

Manuel d'étude sur la composition des aliments

Q uestions

&



exercices



Manuel d'étude sur la composition des aliments



exercices

U. Ruth Charrondiere
Barbara Burlingame
Sally Berman
Ibrahim Elmadfa

THE INTERNATIONAL NETWORK OF FOOD DATA SYSTEMS

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

Rome, 2011

Les appellations employées dans ce produit d'information et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) aucune prise de position quant au statut juridique ou au stade de développement des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. La mention de sociétés déterminées ou de produits de fabricants, qu'ils soient ou non brevetés, n'entraîne, de la part de la FAO, aucune approbation ou recommandation desdits produits de préférence à d'autres de nature analogue qui ne sont pas cités.

Les opinions exprimées dans ce produit d'information sont celles du/des auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement celles de la FAO.

E-ISBN 978-92-5-206915-7 (PDF)

Tous droits réservés. La FAO encourage la reproduction et la diffusion des informations figurant dans ce produit d'information. Les utilisations à des fins non commerciales seront autorisées à titre gracieux sur demande. La reproduction pour la revente ou à d'autres fins commerciales, y compris à des fins didactiques, pourra être soumise à des frais. Les demandes d'autorisation de reproduction ou de diffusion de matériel dont les droits d'auteur sont détenus par la FAO et toute autre requête concernant les droits et les licences sont à adresser par courriel à l'adresse copyright@fao.org ou au Chef de la Sous-Division des politiques et de l'appui en matière de publications, Bureau de l'échange des connaissances, de la recherche et de la vulgarisation, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italie.

© FAO 2011

Table des matières

	Avant-propos	iii
	Remerciements	v
	Introduction	vii
	Modules	
Module 1	Principes généraux des programmes sur la composition des aliments	13
Module 2	Utilisation des données sur la composition des aliments	21
Module 3	Sélection et nomenclature des aliments dans les banques de données sur la composition des aliments	31
Module 4.a	Sélection des constituants	45
Module 4.b	Nomenclature des constituants	53
Module 4.c	Conventions et unités des constituants	67
Module 4.d	Méthodes d'analyse des constituants	79
Module 5	Échantillonnage	101
Module 6	Qualité des données analytiques	117
Module 7	Sources d'information sur la composition des aliments Publier des données sur la composition des aliments	133
Module 8	Recettes et autres calculs	143
Module 9	Systèmes de gestion des banques de données sur la composition des aliments et d'échange de données	163
Module 10	Compilation et documentation	175
Module 10.a	Comparaison de banques de données sur la composition des aliments	197
Module 10.b	Étude de cas - Transcription des apports alimentaires en apports nutritionnels	203
Module 11	Qualité de la compilation des données	207
Module 12	Biodiversité alimentaire	219

AVANT-PROPOS

Durant les années 1930 et 40, alors que les vitamines individuelles du groupe B étaient en cours de découverte, on a éprouvé le besoin de connaître leurs teneurs dans les aliments. La FAO a commencé à compiler les Tables alimentaires régionales en utilisant le peu de données existantes. Dans les années 40, des instituts d'analyse des aliments ont été créés au Mexique, à Cuba, en Colombie et plus tard au Pérou, avec l'aide de la Fondation Rockefeller, de la Fondation Kellogg et de l'USAID. L'Institut de nutrition de l'Amérique centrale et de Panama (INCAP) avait été conçu à l'origine comme un institut d'analyse des aliments pour le Guatemala. Bien que sa mission ait été élargie, l'analyse des aliments d'Amérique centrale est restée hautement prioritaire et une de ses premières publications fut une «Table de composition des aliments pour l'Amérique centrale et Panama», produite conjointement avec la FAO.

Cependant, au cours des décennies qui suivirent, les financements et les centres d'intérêt se sont plutôt déplacés vers les études nutritionnelles. L'analyse des aliments et la compilation de bases de données sur les nutriments dans les pays en développement ont été cantonnés à quelques laboratoires sous-financés. Les données disponibles sur la composition des aliments sont devenues de plus en plus dépassées et obtenues par des méthodes obsolètes. Alors que les études sur la nutrition humaine se multipliaient, il en était de même pour les besoins en données fiables sur la composition des aliments. En 1973, un petit groupe de nutritionnistes impliqués au niveau international se sont dits préoccupés par l'obsolescence et l'inadaptation croissantes des données sur la composition des aliments disponibles, en particulier dans les pays en développement, et ont conclu à l'urgence de la situation. Par exemple, des études prometteuses sur les régimes et les maladies chroniques ont été invalidées du fait de données sur la composition des aliments défaillantes.

Le groupe a obtenu une aide administrative et financière de l'Université des Nations Unies, la possibilité d'utiliser le Centre de conférences de la Fondation Rockefeller de Bellagio, en Italie, ainsi que le soutien de l'US National Cancer Institute, du Département de l'Agriculture des États-Unis (USDA), de l'Administration des produits alimentaires et pharmaceutiques des États-Unis et de sept sociétés agroalimentaires majeures. En complément, la FAO, l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), l'Union internationale des sciences et de la nutrition (UISN) et l'Union internationale de science et de technologie alimentaires (IUFOST) étaient représentées. Ces soutiens illustrent à quel point cette question était devenue importante.

La conférence de Bellagio, en 1983, a débouché sur la création du Réseau international des systèmes de données sur l'alimentation (INFOODS), sous la tutelle administrative de l'Université des Nations Unies (UNU), en collaboration avec la FAO. Il fut décidé que l'INFOODS devrait créer dans chaque pays et région des structures pour la promotion d'une banque de données améliorée sur la composition des aliments qui rendra gratuitement accessibles, aux spécialistes de la nutrition et de la santé de tous les pays en développement, les meilleures données disponibles sur la composition des aliments. Cela a demandé un système de nomenclature d'utilisation universelle et de définition du contenu spécifique d'une banque de données idéale.

Grâce à la collaboration entre la FAO et l'UNU, cette tâche fut achevée en quelques années et fut rendue possible par le développement inattendu et rapide de l'Internet. Suite à une recommandation d'INFOODS, le Journal of Food Composition and Analysis (JFCA) a été créé. Par la suite, la responsabilité administrative de INFOODS et JFCA a aussi été prise en charge par la FAO depuis 1999. La formation ne fut pas négligée. Les ateliers de formation bisannuels de l'Université de Wageningen ont joué un rôle important de même que le manuel de Greenfield et Southgate (2007) *Données sur la composition des aliments – production, gestion et utilisation*. Les étudiants formés lors du cours de Wageningen ont reproduit des formations similaires dans la plupart des régions, mais le soutien financier pour ces cours régionaux est devenu de plus en plus difficile à obtenir.

Alors que des carences nutritionnelles restent importantes pour certaines populations, il est de plus en plus admis actuellement que la nutrition est un facteur fondamental en ce qui concerne presque toutes les maladies infectieuses et chroniques pour toutes les populations. Plus on étudie la relation entre maladies et nutriments ou autres composants des aliments, plus les banques de données fiables sur la composition des aliments sont devenues importantes, ainsi que le niveau de compétence des analystes, des gestionnaires de

Introduction

banque de données sur les aliments et leurs utilisateurs. Le Manuel d'étude sur la composition des aliments arrive à un moment opportun. Non seulement le rôle de la nutrition humaine est plus que jamais largement reconnu comme déterminant pour la santé actuelle et à venir, mais encore les outils de formation à distance comme celui-ci sont de plus en plus demandés et, dans certains cas, remplacent l'apprentissage traditionnel en salle de classe. C'est une contribution importante!

Nevin S. Scrimshaw Ph.D., M.D., M.P.H.
Président de l'International Nutrition Foundation
Professeur émérite au Massachusetts Institute of Technology

REMERCIEMENTS

Nous sommes reconnaissants envers toutes celles et ceux qui ont contribué au développement du Manuel d'étude sur la composition des aliments, en particulier tous les relecteurs (Gary Beecher, Eliana Bistrich Giuntini, Rakesh Bhardwaj, Carol Byrd-Bredbenner, Isabel Castanheira, Paolo Colombani, Roger Djoule, Marie Claude Dop, Lois Englberger, Nino dePablo, Jean Francois Hausman, David Haytowitz, Paul Hulshof, Venkatesh Iyenger, Kunchit Judprasong, Jehangir Khan Khali, John Klensin, Harriet Kuhnlein, T. Longvah, Alison Paul, Pamela Pehrsson, Jean Pennington, Janka Porubska, Prapasri Puwastien, Hettie Schönfeldt, Louwrens Smit, Ian Unwin, Ana Vasquez-Caicedo, Elizabete Wenzel), envers toutes celles et ceux qui ont contribué à son contenu (Marie Luccioni, Edouard Oddo, Enrica Biondi, Prapasri Puwastien) et celles et ceux qui ont testé les modules: George Annor, Rekia Belahsen, Natasha Danster, Sandra Eisenwagen, Heinz Freisling, Melanie Fröhler, Ingrid Führhacker, Verena Hasenegger, Sonja Kanzler, T. Longvah, Susanne Lüftenegger, Katharina Maierhofer, Elinor Medhammar, Beatrice Mouille, Emma Nilsson, Verena Nowak, Nino dePablo, Doris Rittenschober, Esther Sakyi-Dawson, Annalisa Sivieri, Francisca Smith, Renee Sobolewski, Barbara Stadlmayr, Ramani WijesinhaBettoni, ainsi que les participants aux cours sur la composition des aliments de Bratislava, Slovaquie (2008), Téhéran, Iran (2008), Cotonou, Bénin (2009), Accra, Ghana (2009), Pretoria, Afrique du Sud (2010), et de l'Université de Vienne, Autriche (2008, 2009).

Nous sommes aussi reconnaissants envers Omar Bolbol pour la conception de la couverture et à Giuseppina Di Felice pour la mise en page.

Les auteurs remercient Max Feinberg pour la traduction, ainsi que Véronique Ferrier, Bruno Charrondière et Nathalie Lambert pour l'édition du texte.

INTRODUCTION

Depuis la création du Réseau international des systèmes de données sur l'alimentation (INFOODS) en 1984, il y a eu une amélioration significative de la qualité et de la disponibilité des données sur la composition des aliments de par le monde. INFOODS a développé des standards et des recommandations pour la collecte, la compilation et la publication des données sur la composition des aliments. Le réseau collabore à la diffusion des connaissances sur la composition des aliments et des standards à travers des cours de formation régionaux sur la production et la gestion de données sur la composition des aliments. Des cours de formation sur la composition des aliments ont débuté en 1992. Jusqu'en 2010, neuf sessions ont eu lieu à Wageningen (Pays-Bas) et 14 sessions en Afrique, Asie, Amérique latine, Moyen-Orient et Océanie. Ces cours sont basés sur le livre «Données sur la composition des aliments – production, gestion et utilisation» de H. Greenfield et D.A.T. Southgate et comprennent des cours magistraux, des travaux en groupes, des travaux pratiques et des déplacements sur le terrain (laboratoires). Chaque cours, regroupant entre 20 et 30 participants, dure entre deux et trois semaines. Il traite de tous les sujets relatifs à la composition des aliments et s'adresse en particulier aux professionnels intéressés par la production, la compilation et l'utilisation des données sur la composition des aliments, travaillant généralement dans des domaines tels que la nutrition, la science des aliments, la santé publique et la chimie analytique. Ces cours, incluant la formation de formateurs, contribuent au renforcement des capacités professionnelles liées à la composition des aliments, tant au niveau national que régional. Ils améliorent la disponibilité, la comparabilité et la qualité des données sur la composition des aliments ainsi que l'usage de ces données. Ces données améliorées permettront, par exemple, de meilleures évaluations nutritionnelles, décisions politiques, étiquetages nutritionnels et choix des consommateurs.

À la fin de 2009, environ 500 participants ont suivi ces cours. Dans de nombreux cas, les participants ont pu accéder à des positions clés pour la mise en place de programmes sur la composition des aliments dans leurs pays ou régions et sont devenus des formateurs pour les cours suivants. D'autres ont abandonné ce domaine relatif à la composition des aliments. Mais il y a encore beaucoup de professionnels qui n'ont jamais reçu de formation sur la composition des aliments, alors qu'ils auraient besoin de ces connaissances. De plus, d'autres secteurs ont besoin de ces données tels que la biodiversité alimentaire, la recherche agricole, la diversité nutritionnelle, l'industrie agroalimentaire et la réglementation alimentaire. Ainsi, il existe un besoin clair et évident de former à travers le monde davantage de professionnels de la composition des aliments et d'introduire la composition des aliments dans les cursus de formation des futurs professionnels, en particulier des nutritionnistes, des spécialistes en technologie alimentaire et des diététiciens. Cependant, ces cours, donnés en salle de classe, sont onéreux tandis que les soutiens financiers pour ce type d'activité sont en déclin, et nécessitent du temps, aussi bien pour les participants que pour les organisateurs.

De nos jours, la formation permanente n'est plus limitée à celle enseignée en salle de classe, et les professionnels peuvent se former grâce à des outils d'apprentissage à distance ou en ligne. La FAO et INFOODS ont ainsi développé le Manuel d'étude sur la composition des aliments, une version d'auto-apprentissage de ces cours donnés en classe (Charrondière *et al.*, 2009¹).

Les défis lors de la création de ce Manuel d'étude furent de le rendre attractif et compréhensible pour des lecteurs ayant différents niveaux de formation initiale, de soutenir la motivation des étudiants et de les encourager à compléter les modules appropriés. Le Manuel d'étude sur la composition des aliments est une de ces nombreuses initiatives que la FAO a développé pour encourager et promouvoir la formation permanente pour les activités liées à la composition des aliments.

¹ U. R. Charrondière, B. Burlingame, S. Berman, I. Elmadfa. 2009. Food composition training: Distance learning as a new approach and comparison to courses in the classroom, *Journal of Food Composition and Analysis* 22, 421-432.

PUBLIC ET OBJECTIFS

Le Manuel d'étude sur la composition des aliments a été développé pour atteindre un public large et rendre les connaissances sur la composition des aliments plus accessibles et moins coûteuses, en particulier pour celles et ceux qui ne peuvent participer à ces cours en classes. De plus, le but était de garantir que la qualité du contenu par rapport à celui d'un cours classique serait maintenue. Il peut être utilisé en auto-apprentissage, à l'université ou en conjonction avec un cours classique (par exemple, à la fin d'une session ou d'un cours pour évaluer les connaissances, comme révision après la session, ou en tant qu'instrument de formation à distance). Le Manuel d'étude a déjà été mis en place avec succès dans ces différents contextes.

Le Manuel d'étude est surtout destiné aux compilateurs et utilisateurs de données sur la composition des aliments ainsi qu'aux analystes. Il est aussi conçu pour servir aux cours de niveau Master ou Doctorat, ou comme programme universitaire de formation à distance. Plusieurs universités ont déjà manifesté leur intérêt en l'introduisant dans leurs cursus. Dans la mesure où le Manuel d'étude couvre tous les aspects de la composition des aliments, il permet aux étudiants d'assimiler tous les principes pour produire, compiler et utiliser les données sur la composition des aliments et de les appliquer correctement dans leur travail à venir. Le Manuel d'étude ne couvre pas en détail les méthodes d'analyse et les systèmes de gestion des banques de données sur la composition des aliments, mais les analystes sauront comment produire et présenter leurs données afin qu'elles soient le plus utiles aux compilateurs.

Le Manuel d'étude est un outil, non seulement pour apprendre de nouveaux concepts mais aussi pour en évaluer leurs compréhensions. Il se réfère principalement au livre de Greenfield et Southgate (2007) mais d'autres sources sont parfois utilisées afin d'indiquer la situation actuelle dans certains domaines. Les étudiants sont invités à les comparer mais ne sont pas influencés pour privilégier une école de pensée par rapport à une autre.

INTÉRÊT SELON LES DIFFÉRENTS GROUPES

Le tableau suivant indique quels sont les modules les plus appropriés aux différents groupes d'étudiants.

Numéro du module	Titre du module	Intérêt pour les compilateurs	Intérêt pour les utilisateurs professionnels*	Intérêt pour les analystes
1	Principes généraux des programmes sur la composition des aliments	●●●●●	●●●●●	●●
2	Utilisation des données sur la composition des aliments	●●●●●	●●●●●	●●
3	Sélection et nomenclature des aliments dans les banques de données sur la composition des aliments	●●●●●	●●●●●	●●
	Constituants dans les banques de données sur la composition des aliments			
4.a	Sélection des constituants	●●●●●	●●●●●	●
4.b	Nomenclature des constituants	●●●●●	●●●●●	●●●●●
4.c	Conventions et unités des constituants	●●●●●	●●●●●	●●●●●
4.d	Méthodes d'analyse des constituants	●●	●●	●●●●●
5	Échantillonnage	●●●●●	●	●●●●●
6	Qualité des données analytiques	●●	●●	●●●●●
7	Sources d'information sur la composition des aliments Publier des données sur la composition des aliments	●●●●●	●●●●●	●●●●●
8	Recettes et autres calculs	●●●●●	●●●●●	●
9	Systèmes de gestion des banques de données sur la composition des aliments et d'échange de données	●●●●●	●●●●●	●
10	Compilation et documentation	●●●●●	●●●●●	●●●●●

Introduction

Numéro du module	Titre du module	Intérêt pour les compilateurs	Intérêt pour les utilisateurs professionnels*	Intérêt pour les analystes
10.a	Comparaison de banques de données sur la composition des aliments	●●●●●	●●●●●	●
10.b	Étude de cas - Transcription des apports alimentaires en apports nutritionnels	●●●●●	●●●●●	●
11	Qualité de la compilation des données	●●●●●	●●●●●	●●
12	Biodiversité alimentaire	●●●●	●●●●●	●●●●●

* Un utilisateur professionnel se sert des données sur la composition des aliments (par exemple, pour estimer un apport en nutriment, préparer des étiquettes ou établir des régimes) et peut aussi compiler des banques de données sur la composition des aliments pour des objectifs spécifiques. Il est peu probable qu'il échantillonne des aliments ou coordonne des analyses d'aliments.

STRUCTURE

Le Manuel d'étude est publié en deux volumes: *Volume 1 Questions et exercices* et *Volume 2 Réponses aux questions et exercices*. Les deux volumes comprennent chacun 17 modules, représentant 12 thèmes principaux (voir le tableau ci-dessus). Chaque module est divisé en différentes sections. La première pose les objectifs pédagogiques, le matériel à étudier et le temps estimé pour compléter le module. Une liste de textes à étudier est donnée, et souvent une liste de lectures complémentaires. La deuxième section contient les questions, et la troisième les exercices. Le volume 2, contenant les réponses, comprends, en plus, une section permettant une auto-évaluation.

Les questions sont structurées de façon à permettre aux étudiants de se familiariser d'abord avec le vocabulaire et les concepts de base puis d'améliorer progressivement leurs connaissances sur le sujet traité. Les exercices permettent à l'étudiant d'appliquer les connaissances nouvellement acquises. Les étudiants obtiennent un certain nombre de points en répondant aux questions et en complétant les exercices correctement.

La section «réponses» fournit les réponses aux questions et exercices et contient d'autres informations intéressantes. Comme les réponses proviennent souvent du livre de Greenfield et Southgate (2007), sauf indication contraire, les numéros de pages annotés dans la section «réponses» sont ceux de ce livre (et non pas ceux du fichier PDF). À la fin de chaque module le volet «Auto-évaluation à partir des points obtenus» donne des informations sur la façon dont les étudiants ont assimilé leurs nouvelles connaissances et dans quelle mesure ils peuvent les appliquer.

COMMENT PROCÉDER?

Il est recommandé que les étudiants commencent par étudier les textes proposés dans les «Textes à étudier» et ensuite répondent aux questions, puis fassent les exercices. Les étudiants n'amélioreront leurs connaissances que s'ils essaient de répondre aux questions et exercices par eux-mêmes, sans chercher à regarder les solutions. Une fois qu'ils auront terminé cette tâche, ils pourront vérifier si leurs réponses sont correctes. Bien souvent, une information additionnelle est apportée, soit pour expliquer en quoi certaines réponses sont justes ou fausses, soit pour donner plus de détails sur ce thème. Chaque réponse est notée, afin de pouvoir calculer une note finale. À partir de cette note finale, les participants peuvent s'attribuer eux-mêmes une appréciation globale par module. Le but recherché n'est pas que les étudiants obtiennent du premier coup 100% des points, mais qu'ils réfléchissent sur les sujets traités et apprennent par la pratique. Les étudiants qui n'ont pas complètement assimilé le contenu d'un module, sont invités à reprendre les parties de ce module et, si besoin, relire une partie du matériel de lecture.

Les étudiants possédant déjà des connaissances avancées peuvent souvent répondre aux questions et exercices sans lecture préalable. Cependant, pour quelques questions, ils peuvent avoir à consulter les «Textes à étudier» afin de trouver les réponses. Certains problèmes exigent un niveau de réflexion plus élaboré sur le sujet abordé. Pour les étudiants qui sont désireux d'approfondir un thème, un certain nombre de documents peuvent être suggérés pour une étude plus poussée.

Une fois le ou les modules complétés, les étudiants sont cordialement invités à transmettre leurs résultats et commentaires à la FAO par e-mail (ruth.Charrondiere@fao.org ou nutrition@fao.org) dans le but d'aider la FAO à améliorer les modules.

COMMENT UTILISER LE MANUEL D'ÉTUDE POUR DÉVELOPPER DES PROGRAMMES DE FORMATION SUR DES SUJETS SPÉCIFIQUES

Les modules du Manuel d'étude peuvent être réorganisés pour servir de trame à des programmes éducatifs de formation formelle ou informelle sur des thèmes spécifiques, ou pour des publics particuliers. Par exemple, les universités de nutrition et de diététique peuvent être intéressées par des données sur la composition des aliments, alors que des universités en technologie des aliments, chimie des aliments ou sécurité sanitaire sont principalement intéressées par les aspects qualité des valeurs analytiques des différents constituants trouvés dans les aliments.

Le succès de la mise en pratique des connaissances acquises par les individus dans le domaine de la composition des aliments dépendra de l'organisme où il/elle travaille et d'un environnement politique, financier et décisionnel favorable. En premier lieu, un soutien au plus haut niveau est important ainsi que l'intégration des nouvelles tâches dans le plan de travail de l'organisme. Pour cela, des séminaires ou réunions peuvent être utiles avec des responsables décisionnels, des gestionnaires et dirigeants d'organismes, des politiciens.

Ci-après, trois exemples de cours ou séminaires :

Exemple 1. Cours sur un bon usage des données sur la composition des aliments

Les objectifs pédagogiques sont de permettre aux étudiants de comprendre les principes de développement, gestion et utilisation des banques de données sur la composition des aliments afin de pouvoir les appliquer:

- ✦ comment les banques de données sont-elles mises en place, développées et gérées (y compris la documentation et les considérations budgétaires);
- ✦ comment impliquer les utilisateurs, les compilateurs et les analystes dans les programmes sur la composition des aliments;
- ✦ où peut-on trouver des données sur la composition des aliments et comment évaluer leur qualité;
- ✦ comment les données devraient-elles être exprimées;
- ✦ comment les données sont-elles obtenues (y compris le calcul des valeurs nutritionnelles des recettes) et compilées en tenant compte des contraintes de qualité;
- ✦ l'importance de données de bonne qualité sur la composition des aliments, leur impact sur les apports nutritionnels et sur leur adéquation nutritionnelle.

Pour ces objectifs pédagogiques, il est recommandé d'utiliser les modules suivants, en partie ou intégralement.

Numéro du module	Nom du module	Durée d'exécution estimée
1	Principes généraux des programmes sur la composition des aliments	3-8 h
2	Utilisation des données sur la composition des aliments	3-8 h
3	Sélection et nomenclature des aliments dans les banques de données sur la composition des aliments	3-10 h
4.a	Sélection des constituants	3-9 h
4.b	Nomenclature des constituants	3-12 h
4.c	Conventions et unités des constituants	3-7 h
7	Sources d'information sur la composition des aliments Publier des données sur la composition des aliments	3-6 h
8	Recettes et autres calculs	4-10 h
10	Compilation et documentation	5-14 h
11	Qualité de la compilation des données	3-9 h

Exemple 2. Cours sur la production de données de bonne qualité sur la composition des aliments

Les objectifs pédagogiques sont de permettre aux étudiants de comprendre, afin de pouvoir les appliquer, les principes de qualité analytique des données produites sur la composition des aliments:

- ✦ échantillonnage;
- ✦ sélection des méthodes d'analyse appropriées;
- ✦ aspects qualité des données analytiques;
- ✦ expression des données (constituants et aliments);

Introduction

- ✦ importance des données de bonne qualité sur la composition des aliments, leur impact sur les apports nutritionnels et leur adéquation nutritionnelle.

Pour ces objectifs pédagogiques, il est recommandé d'utiliser les modules suivants, en partie ou intégralement.

Numéro du module	Nom du module	Durée d'exécution estimée
2	Utilisation des données sur la composition des aliments - exercices uniquement	1 h
3	Sélection et nomenclature des aliments dans les banques de données sur la composition des aliments	3-10 h
4.b	Nomenclature des constituants	3-12 h
4.c	Conventions et unités des constituants	3-7 h
4.d	Méthodes d'analyse des constituants	5-16 h
5	Échantillonnage	3-9 h
6	Qualité des données analytiques	3-9 h
11	Qualité de la compilation des données	3-9 h

Exemple 3. Séminaire pour les décideurs sur l'importance des données sur la composition des aliments

Les objectifs pédagogiques sont de permettre aux participants de:

- ✦ être capables de comprendre les besoins en données de bonne qualité sur la composition des aliments en vue des différentes applications;
- ✦ être motivés pour financer un programme national sur la composition des aliments et/ou la mise à jour des tables existantes de composition des aliments;
- ✦ avoir acquis des connaissances sur les principes de la biodiversité alimentaire et leur impact sur la sécurité alimentaire, les apports nutritionnels et leur adéquation nutritionnelle.

Pour ces objectifs pédagogiques, il est recommandé d'utiliser les modules suivants, en partie ou intégralement.

Numéro du module	Nom du module	Durée d'exécution estimée
1	Principes généraux des programmes sur la composition des aliments	1 h
2	Utilisation des données sur la composition des aliments	1 h
3	Sélection et nomenclature des aliments dans les banques de données sur la composition des aliments	3-10 h
4.a	Sélection des constituants	3-9 h
4.b	Nomenclature des constituants	3-12 h
11	Qualité de la compilation des données	3-9 h
12	Biodiversité alimentaire	3-9 h

Selon le temps disponible pour le séminaire, une sélection de questions extraites des modules peut être nécessaire pour raccourcir sa durée (par exemple, à une journée).

OUTILS ET PUBLICATIONS COMPLÉMENTAIRES AU MANUEL D'ÉTUDE

Les modules sont accompagnés de présentations PowerPoint, disponibles à l'adresse http://www.fao.org/infoods/presentations_fr.stm. La plupart ont été élaborées spécifiquement pour résumer les aspects importants couverts par le Manuel d'étude:

- Principes pour assembler, gérer et mettre à jour des bases de données sur la composition des aliments (BDCA) par Ute Ruth Charrondière
- Biodiversité alimentaire et composition alimentaire par Ute Ruth Charrondière
- Conventions et modes d'expression des composants par Ute Ruth Charrondière
- Nomenclature des composants alimentaires par Ute Ruth Charrondière

Introduction

- Système de gestion des bases de données sur la composition des aliments (SGBDCA) et échange de données par U. Ruth Charrondière
- Sélection, nomenclature, classification et identification des aliments, dans les bases de données sur la composition des aliments par Ute Ruth Charrondière
- Calcul des valeurs nutritionnelles (VN) des recettes et des valeurs manquantes par Ute Ruth Charrondière
- Préparation, manipulation et stockage des échantillons par George Amponsah Annor
- L'échantillonnage des aliments pour l'analyse par George Amponsah Annor
- Principes de l'échantillonnage par Ute Ruth Charrondière
- Sélection des nutriments et d'autres composants par Ute Ruth Charrondière
- Utilisation des données sur la composition des aliments et leurs limitations par Ute Ruth Charrondière
- Exercice aliments clés FAO/INFOODS

Un outil simple pour la gestion des données de composition était nécessaire pour mettre en pratique leur compilation, leur calcul et leur documentation. L'«Outil pour la compilation» a alors été développé sur Excel par la FAO/INFOODS. Il est disponible sur le site web de INFOODS

http://www.fao.org/infoods/software_fr.stm, assorti d'un manuel d'utilisation. L'«Outil pour la compilation» a été utilisé durant les cours de formation, et pour la compilation des banques de données nationales sur la composition des aliments, ainsi que pour une banque de données sur la biodiversité.

Module 1

PRINCIPES GÉNÉRAUX DES PROGRAMMES SUR LA COMPOSITION DES ALIMENTS

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

À l'issue de ce module, l'étudiant sera à même de comprendre:

- ✦ le rôle des banques de données sur la composition des aliments;
- ✦ les programmes sur la composition des aliments: comment sont-ils gérés (y compris dans leurs aspects financiers);
- ✦ comment impliquer les utilisateurs, les compilateurs et les analystes dans les programmes sur la composition des aliments;
- ✦ les buts d'une collaboration internationale;
- ✦ comment sont produites les données sur la composition des aliments.

TEXTES A ÉTUDIER

- **Charrondièrre, U.R.** *Principes pour assembler, gérer et mettre à jour des bases de données sur la composition des aliments (BDCA)*. Présentation PowerPoint disponible à l'adresse: http://www.fao.org/infoods/presentations_fr.stm

Et, si possible:

- **Greenfield, H. et Southgate, D.A.T.** 2007. *Données sur la composition des aliments. Production, gestion et utilisation*. FAO, Rome. Introduction et chapitres 1-2 (p.1-34)². Disponible à l'adresse: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/y4705f/y4705f.pdf>

PERTINENCE POUR DIFFÉRENTS GROUPES (SUR UNE ÉCHELLE DE + À +++++)

- Compilateurs/ utilisateurs professionnels +++++
- Analystes +

TEMPS ESTIMÉ POUR:

- Lire : 1-4 heures
- Répondre aux questions: 1-2 heures
- Compléter les exercices: 1-2 heures

² Les numéros indiqués correspondent aux numéros de pages du livre (haut de page) et non à ceux du fichier PDF.

QUESTIONS

I.Q1 Sélectionnez les affirmations qui expliquent les raisons pour lesquelles on compile et publie des banques de données ou des tables sur la composition des aliments. Cochez Vrai ou Faux. (4 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Raisons pour lesquelles on compile et publie des banques de données et des tables sur la composition des aliments:	Vrai	Faux
Pour évaluer les apports nutritionnels ou estimer les besoins nutritionnels.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pour évaluer les apports alimentaires et les mettre en relation avec l'apparition de certaines maladies.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pour réaliser des études épidémiologiques sur les relations entre apports nutritionnels et pathologies.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pour produire des étiquetages nutritionnels d'aliments.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pour mettre au point de nouvelles méthodes d'analyse.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pour définir des régimes institutionnels et thérapeutiques et planifier des menus.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pour promouvoir les denrées d'origine végétale et animale reconnues comme nutritionnellement importantes pour l'amélioration de la santé ou pour des programmes d'élevage.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pour informer les consommateurs sur les bons choix alimentaires.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

I.Q2 Avant de pouvoir publier des données sur la composition des aliments, le compilateur doit recueillir les données et les organiser de façon systématique. Faites correspondre les quatre niveaux de gestion des bases de données suivants avec leur définition respective, puis avec les tâches que le compilateur doit accomplir. (6,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Niveaux de gestion des bases de données:

1. Données source
2. Base de données d'archive
3. Base de données de référence
4. Base de données utilisateur

Définition	Niveau
Collecte de données qui ont été vérifiés, standardisés, agrégés et complétés	<input type="checkbox"/>
Collecte, sous forme papier ou électronique, de divers documents publiés ou non contenant des données analytiques ou de composition	<input type="checkbox"/>
Sous-ensemble extrait de la banque de données de référence et diffuse au public sous différents formats de tables ou banques de données, dites «simplifiées» (également appelées abrégées ou concises), «exhaustives» (également appelées non abrégées) ou «a usages spéciaux»	<input type="checkbox"/>
Collecte de fichiers qui contiennent les données originales, provenant de publications et mises sous un format électronique	<input type="checkbox"/>

Tâches que le compilateur doit entreprendre aux différents niveaux de gestion de la base de données	Niveau
Mettre à jour des procédures qui décrivent comment évaluer, calculer, éditer, combiner et faire la moyenne des différentes valeurs	<input type="checkbox"/>
Produire différentes tables et banques de données utilisateurs, en fonction de leurs besoins spécifiques	<input type="checkbox"/>
Évaluer les données afin de produire des valeurs de bonne qualité et qui soient représentatives	<input type="checkbox"/>
Associer un code spécifique et unique à chaque aliment de la banque de données pour faciliter leur recherche et leur gestion et s'assurer que les données de composition qui leur sont associées sont traçables	<input type="checkbox"/>
Ajouter, à l'intention des utilisateurs, des informations concises sur les méthodes d'analyse, l'échantillonnage, les méthodes de calcul, la définition des nutriments, ainsi qu'un indice de qualité et les sources bibliographiques	<input type="checkbox"/>
Compiler les données recueillies avec leurs métadonnées sous une forme électronique et indiquer toutes les références bibliographiques utilisées	<input type="checkbox"/>
Harmoniser les unités et exprimer tous les nutriments et autres constituants de façon uniforme	<input type="checkbox"/>

Module 1 – Questions

Rassembler des fichiers et des documents qui contiennent des données qu'elles soient ou non publiées	
Ajouter des données (empruntées, calculées, extrapolées et documenter systématiquement toutes les sources de données	

* Ces deux tâches sont possible car certaines entrées sont créés dans la banque de données d'archive alors que d'autres dans la banque de données de référence.

I.Q3 Ordonnez les tâches que doit accomplir un compilateur de données afin de développer un programme de composition des aliments. Ce programme prévoit de publier une base de données de 400 aliments, incluant l'analyse d'environ 20 aliments. Le compilateur n'a jamais travaillé sur des données de composition. Noter «1» la première tâche jusqu'à «7» pour la dernière. (3.5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Tâches que doit accomplir un compilateur de données	Ordre des tâches
- Sélection des aliments et des nutriments	
- Collecter des recettes comprenant les ingrédients - Compiler des recettes dans la banque de référence	
- Rédiger des recommandations pour la diffusion des données aux utilisateurs (par exemple les utilisateurs commerciaux, les instituts de recherche ou autres) avec les coûts correspondants - Compilation et diffusion des tables et banques de données de composition utilisateurs	
- Revoir, collecter et compiler les informations disponibles dans une banque de données d'archive - Élaborer (ou fournir les éléments utiles pour) les plans d'échantillonnage et les programmes d'analyse, contrôler le programme d'analyse et évaluer les rapports analytiques	
- Créer un comité de pilotage comprenant des décisionnaires et des utilisateurs - Suivre une formation sur la composition des aliments, par exemple sous forme d'apprentissage à distance et/ou de cours en classe - Créer un réseau de compilateur, d'analystes et d'utilisateurs d'autres pays avec l'appui d'organisations ou de réseaux internationaux (par exemple les centres de données régionaux d'INFOODS) - Établir un budget prévisionnel et contacter les financeurs potentiels - Recueillir des informations sur les besoins des utilisateurs	
- Gestion et mise à jour en permanence de la banque de données	
- Démarrer la compilation des aliments dans la banque de données de référence - Suivre à nouveau une formation sur la composition des aliments, par exemple sous forme de cours en classe, de voyage d'étude et/ou d'apprentissage à distance - Ajouter des données analytiques dans la banque de données de référence	

I.Q4 Avant le lancement d'un programme national sur la composition des aliments, il est hautement recommandé de vérifier s'il n'existe pas une institut ou une organisation gouvernementale ayant déjà pour mission de mettre en œuvre des activités liées à la composition des aliments. Si ce n'est pas le cas, une autorisation devrait être demandée auprès de la structure administrative compétente (par exemple le ministère de l'agriculture ou celui de la santé) afin d'être habilité à agir en tant que coordinateur du programme national sur la composition des aliments. Parmi les affirmations suivantes, lesquelles justifient une obtention de cette autorisation? Répondez Vrai ou Faux. (2,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Raisons qui justifient l'obtention d'une autorisation	Vrai	Faux
Cette autorisation peut éviter qu'une autre table de composition des aliments soit publiée sous le titre de table officielle dans le pays en question.		
Cette autorisation peut permettre d'éviter que d'autres tables de composition des aliments soient publiées dans le même pays.		
Cette autorisation peut permettre à l'organisation d'obtenir un financement du gouvernement ou de financeurs potentiels, qu'ils soient nationaux ou étrangers, afin de développer, mettre à jour et gérer un programme sur la composition des aliments.		
Cette autorisation peut permettre aux employés de l'organisation qui seront en charge du développement, de passer plus de temps à la mise à jour et à la gestion du programme sur la composition des aliments. Cela signifie que le travail sur la composition des aliments ne sera pas réalisé sur la base du volontariat ou en fonction du temps disponible, mais bien dans le cadre d'un plan de travail et débouchant sur un résultat.		
Cette autorisation donne à l'organisation la responsabilité de développer, mettre à jour et gérer le programme sur la composition des aliments.		

Module 1 – Questions

I.Q5 Pourquoi est-il important que les compilateurs de données de composition des aliments, les analystes et les utilisateurs collaborent dans des réseaux nationaux et internationaux? Répondez Vrai ou Faux. (3 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Les compilateurs, les analystes et les utilisateurs doivent collaborer dans des réseaux nationaux et internationaux pour développer une banque de données de composition des aliments qui:	Vrai	Faux
répond aux besoins de nombreux utilisateurs, dans la mesure où la banque contient la plupart des aliments (y compris les différentes formes sous lesquelles ils sont consommés, comme «tels qu'ils sont consommés») et des nutriments.		
soit fiable, pratique et présentée dans une forme facile à utiliser.		
soit de qualité optimale, fournisse des données mises à jour et soit internationalement compatible.		
soit compilée selon des procédures ad hoc ³ , élaborées par le compilateur, les analystes et les utilisateurs.		
soit compilée selon les standards nationaux et internationaux de production, de compilation et de gestion des données.		
puisse être utilisée dans d'autres pays sans vérification.		

I.Q6 Précisez en quoi consiste la différence entre une table de composition des aliments type et une banque de données sur la composition des aliments. Choisissez «1» pour les tables, «2» pour les banques. Les réponses multiples sont possibles. (4 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Différences entre une table et une banque de données sur la composition des aliments	
Deux dimensions	
Dimensions multiples	
Comprend une documentation complète	
Ne comprend que peu ou pas de documentation	
Principalement destinée aux utilisateurs	
Imprimée	
Informatisée	
Contient des données d'archives, des données sources, des calculs, etc.	

I.Q7 Sélectionnez les affirmations décrivant une banque de données utilisateur bien conçue et exhaustive. Cochez «Vrai» ou «Faux». (7.5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Affirmations qui s'appliquent à une banque de données utilisateur bien conçue et exhaustive	Vrai	Faux
Les données devraient être représentatives des aliments consommés.		
Les données analytiques devraient être de bonne qualité.		
Il est souvent préférable de recourir à des données calculées plutôt que de laisser des données manquantes.		
La couverture des aliments clés et des nutriments essentiels devrait être aussi complète que possible.		
Pour tous les utilisateurs, il est suffisant d'inclure uniquement les aliments crus.		
Les valeurs nutritionnelles devraient se limiter aux données obtenues par analyse.		
Pour un même nutriment, il faut changer l'unité selon la concentration dans l'aliment, c'est-à-dire en gramme (g), en milligramme (mg) ou en microgramme (µg), en fonction de l'aliment considéré.		
La description des aliments est facultative.		
Les noms scientifiques des aliments sont utiles pour les identifier et la description des aliments devrait être explicite.		

³ Mises en œuvre pour un but spécifique, un exemple ou une situation précise, et non validées.

Module 1 – Questions

Affirmations qui s'appliquent à une banque de données utilisateur bien conçue et exhaustive	Vrai	Faux
Les données devraient être exprimées de façon cohérente et sans ambiguïté.		
Des métadonnées qui accompagnent chaque valeur nutritionnelle devraient être disponibles pour les utilisateurs professionnels, tels que les chercheurs et les industriels.		
Les sources de données ne devraient figurer que dans l'introduction de la table.		
Les tables et banques de données devraient être simples à utiliser.		
Les contenus de différentes banques de données utilisateur devraient être compatibles entre eux.		
Pour les études d'épidémiologie nutritionnelle, il est préférable que les données manquantes soient remplacées par des zéros plutôt que de présenter des valeurs peu fiables.		

I.Q8 Lisez le texte suivant et répondez à la question ci-dessous.

Fournir en l'état une simple valeur chiffrée, censée représenter une teneur en nutriments, n'a pas grand sens si elle n'est pas accompagnée du nom de l'aliment et des descripteurs, du nom du constituant et de sa définition, de l'unité et des dénominateurs. Pour faciliter leur compréhension, leur utilisation et leur gestion, les données de composition doivent être suffisamment documentées avec des métadonnées, c'est-à-dire des informations complémentaires sur les données. Ces métadonnées sur la composition des aliments incluent des informations sur l'origine des données et sur les valeurs de composition: la description de l'origine (comprend tous les éléments qui permettent d'identifier la provenance d'une donnée de composition, tels que le laboratoire, la littérature, etc.); la description de l'échantillon analysé et la procédure d'échantillonnage employée (indispensable pour évaluer la représentativité correcte des aliments); la classification de l'aliment, son mode de production agricole, ses conditions de stockage, ses méthodes de conservation et de cuisson ainsi que la présence d'additifs ou de fortifiants, la description du constituant et de ses valeurs (comprend des informations sur la source de chaque valeur), la méthode d'analyse employée avec son incertitude et ses spécifications, et des indications statistiques des données analytiques.

Question: Parmi ces informations, lesquelles peuvent être qualifiées de données de composition ou de métadonnées associées? Indiquez les réponses correctes avec un 'x'. (5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Données	Données/métadonnées sur la composition alimentaire
Valeurs du constituant	
Nom et définition du constituant	
Nom et description de l'aliment	
Échantillonnage	
Origine de la donnée	
Unité et dénominateur	
Information sur la méthode d'analyse	
Informations statistiques sur les valeurs du constituant	
Groupes d'aliments	
Méthode de calcul, y compris les recettes	

I.Q9 Donnez cinq raisons qui justifient qu'une banque de données sur la composition des aliments soit mise à jour et maintenue en permanence. (5 points: 1 point pour chaque réponse correcte)

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Module 1 – Questions

I.Q10 La plupart des banques de données et tables sur la composition des aliments sont protégées par des droits d'auteur. Cette mesure a pour objectif de protéger la propriété intellectuelle et d'empêcher une utilisation abusive des données. Les utilisateurs doivent parfois payer un droit d'utilisation. Parmi ces affirmations, sélectionnez celles qui illustrent les conséquences des droits d'auteur pour les compilateurs et les utilisateurs. Cochez «Vrai» ou «Faux». (3 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Conséquences des droits d'auteur pour les compilateurs et les utilisateurs	Vrai	Faux
Les compilateurs ont souvent saisi la justice contre des utilisateurs qui avaient utilisé leurs données sans autorisation préalable.		
Les compilateurs peuvent exiger que l'origine des données soit indiquée.		
La majeure partie du budget pour le programme sur la composition des aliments provient des droits d'auteur.		
Les utilisateurs n'ont pas un accès gratuit aux données dont ils ont besoin, ni un droit d'utilisation libre. Ils doivent payer un droit d'utilisation.		
Certains utilisateurs disent que le paiement sur les bases de données de composition des aliments devrait être supprimé ou réduit. La raison avancée est que, dans la plupart des cas, les banques de données sur la composition des aliments ont été développées à partir de fonds publics et qu'elles contiennent des données libres de droit, parfois empruntées sans autorisation à des publications ou à la littérature scientifique.		
Les droits d'auteur permettent d'augmenter Le nombre d'échanges de données de composition entre compilateurs.		

I.Q11 Énumérez trois points faibles des données de composition des aliments lorsque celles-ci sont utilisées pour calculer des apports nutritionnels. (3 points: 1 point pour chaque réponse correcte)

- 1.
- 2.
- 3.

Module 1 – Questions

EXERCICES

I.E1 Un compilateur a reçu de son gouvernement 200 000 US\$ pour développer, en deux ans, le premier programme national sur la composition des aliments. La banque de données devra contenir au moins 400 aliments. Vingt des aliments qui sont les principaux contributeurs des apports en nutriments devraient être analysés. Construisez le budget de ce projet, en sélectionnant parmi les dépenses suivantes. Les montants doivent rester inchangés. (15 points)

Eléments pour développer un budget Dépenses	US\$
Salaire annuel du compilateur. Par an, il pourra soit produire des données calculées/empruntées pour 200 aliments, soit analyser 20 aliments.	20 000
Coût de sous-traitance d'une analyse pour un aliment (faite en double):	
- nutriments majeurs (macronutriments, minéraux, principales vitamines)	1 000
- macronutriments (eau, glucides disponibles, cendres, fibres alimentaires selon AOAC, protéines, lipides)	300
- profil en acides gras	150
- profil en acides aminés	100
- minéraux (par une méthode ICP-MS pour 22 éléments)	200
- par vitamine	100
Coût d'échantillonnage des prélèvements pour un aliment (comprenant la collecte, l'achat et le transport de plusieurs échantillons représentatifs recueillis selon un plan d'échantillonnage préétabli)	500
Coûts annuels de fonctionnement d'un laboratoire (loyers, salaires, produits chimiques, etc.)	40 000
Achat de l'équipement essentiel pour un laboratoire	100 000
Achat d'un ordinateur et de logiciels de base	3 000
Coût d'un système de gestion de banque de données sur la composition des aliments	10 000
Coût d'achat de données provenant d'autres banques ou de tables sur la composition des aliments	1 000
Coût hebdomadaire d'un consultant-expert	1 000
Coût d'une réunion avec le comité de pilotage	500
Coûts de publication (impression de 1 000 copies, site Internet, distribution)	3 000
Coût d'une réunion pour le lancement de la banque de données utilisateur	1 000
Coût de participation à la Conférence internationale sur les données alimentaires	2 000
Coût de participation à une réunion régionale d'INFOODS	1 000
Coût de participation à une formation sur la composition des aliments (par personne)	5 000
Utilisation de l'outil de formation à distance, «Manuel d'ÉTUDE sur la composition des aliments», pour accroître la connaissance sur la composition des aliments	0
Frais de fonctionnement annuels (téléphone, photocopies, électricité, comptabilité, administration, etc.)	5 000
Recettes éventuelles	
Prix de vente d'une table de composition imprimée sur papier	20

I.E2 Proposez deux options possibles pour le compilateur s'il s'aperçoit que le budget de 200 000 US\$ fourni par son gouvernement ne suffit pas pour réaliser une banque de données sur la composition des aliments. (2 points: 1 point pour chaque réponse correcte)

- 1.
- 2.

I.E3 Supposons qu'un des membres du comité de pilotage de votre programme sur la composition des aliments est la nutritionniste la plus réputée de votre pays. Elle a récemment réalisé une enquête de consommation, basée sur le rappel des 24 heures, qui comprend 1 000 aliments dont elle fournit la liste et qui sont à inclure dans la table de composition des aliments, y compris de nombreuses recettes, des plats préparés et des aliments de marque. Initialement, le compilateur souhaitait inclure uniquement des aliments crus dans la banque de

Module 1 – Questions

données et non pas des plats préparés et des aliments de marque. Proposez deux arguments du nutritionniste pour inclure des aliments crus, des plats préparés et des aliments de marque, et deux arguments du compilateur pour se restreindre aux aliments crus. (4 points: 1 pour chaque réponse correcte)

Pour n'inclure que des aliments crus dans la table et la banque de données sur la composition des aliments:

- 1.
- 2.

Pour inclure des aliments crus, mais également cuits et des aliments de marque:

- 1.
- 2.

Module 2

UTILISATION DES DONNÉES SUR LA COMPOSITION DES ALIMENTS

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

À l'issue de ce module, l'étudiant sera à même de:

- comprendre qui utilise les données sur la composition des aliments et dans quel objectif;
- comprendre l'importance des données sur la composition des aliments de bonne qualité;
- comprendre le rôle des données sur la composition des aliments pour l'estimation des apports nutritionnels et pouvoir les appliquer correctement;
- comprendre les besoins des utilisateurs;
- considérer les limites d'utilisation des données sur la composition des aliments;
- reconnaître les erreurs dans l'application des données de composition et savoir comment les minimiser.

TEXTES A ÉTUDIER

- **Charrondièrre, U.R.** *Utilisation des données sur la composition des aliments et leurs limitations*. Présentation PowerPoint disponible à l'adresse: http://www.fao.org/infoods/presentations_frstm

Et, si possible:

- **Greenfield, H. et Southgate, D.A.T.** 2007. *Données sur la composition des aliments. Production, gestion et utilisation*. FAO. Rome⁴. Chapitres 1 (p. 5-22), 2 (p. 31-34), 10 (p. 197-201, 205-206) et 11 (p. 207-218). Disponible à l'adresse: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/y4705f/y4705f.pdf>

PERTINENCE POUR DIFFÉRENTS GROUPES (SUR UNE ÉCHELLE DE + À +++++)

- Compilateurs/ utilisateurs professionnels +++++
- Analystes ++

TEMPS ESTIMÉ POUR:

- Lire: 1-4 heures
- Répondre aux questions: 1-2 heures
- Compléter les exercices: 1-2 heures

LECTURES SUPPLEMENTAIRES SUGGÉRÉES

- **H. Greenfield.** 1990. Uses and abuses of food composition data. Supplément à Food Australia 42 (8), éditeur. Disponible à l'adresse: <http://www.fao.org/docrep/008/af281e/af281e00.htm>
- **W.M. Rand, C.T. Windham, B.W. Wyse et V.R. Young.** 1985. Food Composition Data: a User's Perspective. *United Nations University*, Tokyo, 1987. Disponible à l'adresse: <http://www.unu.edu/unupress/unupbooks/80633e/80633E00.htm>
- **B. Burlingame.** 2004. Fostering quality data in food composition databases: visions for the future. *Journal of Food Composition and Analysis*, Volume 17, Issues 3-4, p. 251-258. Disponible à l'adresse: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=publicationurl&_tockey=%23toc%236879%232004%23999829996%23503542%23fla%23&_cdi=6879&_pubtype=j&view=c&_auth=y&_acct=c000055286&_version=1&_urlversion=0&_userid=1916222&md5=6f1b1023d9c078822b8fb6357f898f22

⁴ Les numéros indiqués correspondent aux numéros de pages du livre (haut de page) et non à ceux du fichier PDF.

QUESTIONS

II.Q1 Faire correspondre aux utilisateurs de tables et banques de données sur la composition des aliments l'utilisation principale des données sur la composition des aliments. À chaque utilisateur devrait correspondre une application principale. (6 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Utilisateurs:

1. Nutritionnistes/diététiciens
2. Chercheurs en sciences de l'alimentation /fabricants de produits alimentaires
3. Chimistes de l'aliment
4. Décisionnaires au niveau gouvernemental
5. Professionnels travaillant dans l'agriculture
6. Économistes
7. Consommateurs
8. Épidémiologistes
9. Enseignants
10. Professionnels travaillant dans la biodiversité
11. Professionnels travaillant dans la sécurité sanitaire des aliments et l'évaluation des risques
12. Professionnels travaillant dans l'aide alimentaire

	Utilisation principale des données sur la composition des aliments
	Pour décider d'un régime permettant de perdre du poids
	Pour estimer les changements nutritionnels liés à de nouvelles méthodes de transformation des aliments et produire des étiquettes nutritionnelles
	Pour calculer un apport nutritionnel et conseiller les patients sur des régimes spécifiques, par exemple, en relation avec l'anémie et/ou le diabète, et pour planifier des régimes thérapeutiques
	Pour évaluer l'impact de l'enrichissement des aliments et décider des niveaux adéquates
	Pour calculer l'impact d'un apport nutritionnel inadapté par rapport au développement économique d'un pays
	Pour évaluer le profil nutritionnel des rations d'une aide alimentaire
	Pour décider quelle variété, cultivar ou race est supérieure sur le plan nutritionnel et pourrait être intéressante pour la recherche agronomique
	Pour enseigner la nutrition aux élèves
	Pour identifier l'usage et la valeur des différentes variétés, cultivars ou races et déterminer leur impact sur la santé
	Pour comparer leurs résultats d'analyse avec les données de composition existantes afin d'évaluer la validité de ces résultats
	Pour calculer l'exposition aux contaminants qui se retrouvent dans les lipides des aliments, par exemple le contenu de dioxine dépend de la teneur en lipides de l'aliment; ou pour déterminer la valeur limite supérieure tolérable pour les nutriments
	Pour étudier la relation entre l'apport en folate et le risque de cancer

II.Q2 Comment les besoins des différents utilisateurs sont-ils pris en compte lorsque sont publiées les tables et banques de données utilisateur sur la composition des aliments? Sélectionner l'affirmation correcte. (1 point)

	Besoins des différents utilisateurs pris en compte lorsque sont publiées les tables et banques de données utilisateur sur la composition des aliments
	Plusieurs types de banques de données et tables utilisateur devraient être publiées, par exemple condensées (ou simplifiées), complètes ou des tables et banques de données à usages spéciaux sous forme imprimée ou électronique.
	Une seule banque de données sur la composition des aliments satisfait les besoins de tous les utilisateurs.

Module 2 – Questions

Question facultative pour ceux qui ont participé à un cours sur la composition des aliments ou qui possèdent des connaissances avancées

II.Q3 Le Codex Alimentarius discute de rendre obligatoire la mention de certaines valeurs nutritionnelles sur les étiquettes des aliments. Quel impact cela pourrait-il avoir sur les travaux sur la composition des aliments ? Sélectionner Vrai ou Faux. (3 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Vrai	Faux	Impact possible de l'étiquetage obligatoire de certaines valeurs nutritionnelles sur les travaux sur la composition des aliments
		Les gouvernements et fabricants d'aliments pourraient être plus intéressés à produire des données analytiques de composition et à financer un programme sur la composition des aliments.
		Si les données sur la composition des aliments existent dans un pays – même si elles sont de qualité médiocre – il n'y a pas d'arguments pour demander une aide complémentaire du gouvernement (ou des fabricants) parce les données de composition sont disponibles.
		Les gouvernements pourraient être obligés de faire savoir quelles bases de données sur la composition des aliments sont autorisées pour être utilisées sur les étiquettes nationales.
		Les tables sur la composition des aliments d'autres pays contiennent des valeurs nutritionnelles exactes aussi bien pour des aliments nationaux que pour le commerce international.
		Les industriels alimentaires (et les gouvernements) pourraient être amenés à fournir plus d'aide pour des données sur la composition des aliments de bonne qualité dans la mesure où les aliments étaient bloqués ou confisqués aux frontières des autres pays du fait d'une non-conformité avec la réglementation sur l'étiquetage des autres pays.
		Les fabricants généreront plus de données de composition sur des ingrédients spécifiques et les transmettront au programme sur la composition des aliments en vue de les publier.

II.Q4 Fournir la formule de calcul de l'estimation des apports nutritionnels pour un individu. (1 point)

II.Q5 La qualité de l'estimation d'un apport nutritionnel dépend de la qualité de l'estimation de la consommation alimentaire et des données sur la composition des aliments. Sélectionner les sources de biais (= erreurs) pour l'estimation d'une consommation alimentaire. Sélectionnez Vrai ou Faux. (3,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Vrai	Faux	Sources de biais pour l'estimation d'une consommation alimentaire
		Toutes les données de consommations alimentaires ont des incertitudes et, par conséquent, sont incapables de représenter les véritables apports alimentaires des individus (à court ou à long terme), des ménages, des groupes ou des nations. Elles sont toujours des estimations.
		Les personnes enquêtées peuvent introduire des erreurs dans leur réponse concernant les aliments consommés ou leur quantité.
		Selon les outils d'enquête utilisés, la méthodologie et l'organisation de l'étude, des erreurs peuvent survenir.
		Les personnes enquêtées peuvent introduire des erreurs dues à une sous-estimation ou surestimation d'aliments spécifiques.
		Des erreurs peuvent survenir suite à l'absence de données sur la densité lors de la conversion des volumes en masses.
		Le traitement statistique des données permet d'éliminer tous les biais.
		Des erreurs peuvent survenir suite à des appariements inexacts entre les aliments rapportés et ceux de la banque de données.

Module 2 – Questions

II.Q6 Quelles catégories d'aliments sont bien représentées dans la plupart des tables/banques de données sur la composition des aliments ? (3,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Catégories d'aliments bien représentées	Vrai	Faux
Aliments de marque/produits commerciaux		
Aliments crus		
Aliments cuits		
Aliments prêts à consommer		
Recettes		
Différentes variétés/cultivars/races d'un même aliment		
Suppléments en minéraux et vitamines		

II.Q7 Si les tables et banques de données sur la composition des aliments incluent peu d'aliments cités à la question II.Q6, quel est l'impact sur l'exactitude des estimations des apports nutritionnels? Sélectionnez la réponse correcte (1 point)

La représentativité médiocre de ces catégories d'aliments dans les tables et banques de données sur la composition des aliments conduit à des estimations des apports nutritionnels qui:	
ont représentatives des apports nutritionnels réels car la plupart des aliments sont consommés crus.	
sous-estiment l'apport en minéraux et vitamines dans les pays où, en particulier, des aliments enrichis ou des compléments alimentaires sont largement consommés.	
sous-estiment toutes les estimations d'apports nutritionnels pour les populations fortes consommatrices de riz si les teneurs en nutriments du riz cru sont attribuées au riz cuit.	
fournissent des estimations d'apports nutritionnels de bonne qualité car les teneurs en nutriments des aliments crus sont les mêmes que celles des aliments préparés.	
fournissent des estimations d'apports nutritionnels de bonne qualité car les surestimations s'équilibrent avec les sous-estimations, c'est-à-dire que les erreurs aléatoires des unes compensent celles des autres.	

II.Q8 Qu'est-ce qui a un plus grand impact sur l'estimation d'un apport nutritionnel: une erreur dans la composition en nutriments d'aliments consommés en petites ou en grandes quantités? Sélectionnez la(es) réponse(s) correcte(s) (2 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

- a) En général, les erreurs dans les estimations d'apports nutritionnels sont plus élevées si les aliments sont consommés en grandes quantités.
- b) En général, les erreurs dans les estimations d'apports nutritionnels sont élevées même si les aliments sont consommés en petites quantités.
- c) En général, les erreurs dans les estimations d'apports nutritionnels sont élevées si les aliments sont consommés en petites quantités mais avec une très forte concentration en nutriments.
- d) En général, les erreurs dans les estimations d'apports nutritionnels sont identiques, que les aliments soient consommés en petites ou en grandes quantités.

II.Q9 Qu'est-ce qui a une plus grande incidence sur l'estimation de l'apport nutritionnel d'un seul nutriment: une sous-estimation systématique de 30 pour cent des teneurs en nutriments ou des consommations alimentaires? Cochez Vrai ou Faux. (2 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Module 2 – Questions

Impact sur l'estimation de l'apport nutritionnel	Vrai	Faux
Une sous-estimation systématique de 30 pour cent de la teneur pour un nutriment spécifique à un plus fort impact sur l'estimation de l'apport nutritionnel de ce nutriment, si on le compare à une sous-estimation de 30 pour cent des consommations alimentaires.		
Une sous-estimation de 30 pour cent des consommations alimentaires à un plus fort impact sur l'estimation de l'apport nutritionnel, si on le compare à une sous-estimation systématique de 30 pour cent de la teneur pour un nutriment spécifique.		
L'impact sur l'estimation de l'apport nutritionnel est le même si la teneur pour un nutriment sont systématiquement sous-estimées ou si les consommations alimentaires sont sous-estimées du même pourcentage.		
L'apport nutritionnel est sous-estimé de 30 pour cent dans les deux cas.		

II.Q10 Listez quatre raisons qui expliquent des changements ou différences d'estimations d'apports nutritionnels à différentes époques ? (4 points: 1 point pour chaque réponse correcte)

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

II.Q11 Faire correspondre les erreurs dans les estimations des apports nutritionnels avec la catégorie correspondante: limitations de la méthodologie de l'enquête, mise en correspondance des aliments, et calcul. Choisir la catégorie la plus importante pour chaque erreur. (7,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Erreurs dans les estimations des apports nutritionnels dues à:	Limitations de la méthodologie de l'enquête	Mise en correspondance des aliments	Calcul
un oubli d'enregistrement des lipides et huiles utilisés pour la cuisson ou d'enregistrement de la méthode de cuisson (importante pour un apport correct en lipides et acides gras).			
une sélection incorrecte des aliments par manque de détails dans la description de l'aliment lors de l'enquête et/ou de la table ou banque de données sur la composition des aliments (par exemple, absence de la méthode de cuisson ou de transformation) ou par une connaissance insuffisante des aliments.			
des erreurs dans le calcul de l'apport en acides gras liées à l'utilisation d'acides gras ramenés à 100 g des acides gras totaux au lieu de 100 g d'aliment.			
une sélection des valeurs nutritionnelles d'un aliment avec partie non comestible (aliment total) pour l'aliment sans portion non comestible, et vice versa.			
une application des teneurs en nutriments relatives à un aliment non enrichi à un aliment enrichi.			
une confusion entre différentes teneurs en nutriments dues à différents modes d'expression du nutriment, par exemple glucides disponibles par rapport aux glucides totaux.			
l'emploi de facteurs de conversion incorrects, par exemple vitamine A ou folate.			
si les données proviennent d'autres pays, des problèmes de langue peuvent amener à sélectionner les aliments			

Module 2 – Questions

Erreurs dans les estimations des apports nutritionnels dues à:	Limitations de la méthodologie de l'enquête	Mise en correspondance des aliments	Calcul
incorrects dans la table sur la composition des aliments. De même, dans une seule langue, des aliments identiques peuvent avoir des noms différents, (par exemple le loup et le bar), et différents aliments le même nom. Ou dans différents pays, les découpes de viande ayant le même nom peuvent provenir de différentes parties de l'animal.			
un oubli de prise en compte des caroténoïdes ayant une activité en vitamines A lors de l'estimation de l'apport en vitamine A.			
des erreurs de conversion (volume en poids, taille de portion en poids). Cela arrive relativement souvent.			
une sélection d'un aliment cru au lieu d'un cuit (teneurs en nutriments différentes!).			
une sélection d'un aliment ayant des valeurs nutritionnelles différentes lors de l'estimation de valeurs manquantes.			
une utilisation de recettes et de systèmes de calcul des recettes inappropriés ou obsolètes, ou non prise en compte de l'eau en tant qu'ingrédient.			
une incertitude des données de consommation alimentaire, par exemple liée à l'outil ou à l'organisation de l'enquête.			
l'absence de correction pour les pertes (ou gains) en eau, vitamines et minéraux lors du calcul de l'apport nutritionnel d'une recette.			

II.Q12 Il existe quelques nutriments pour lesquels les valeurs nutritionnelles dépendent de la définition du nutriment, du mode d'expression et des méthodes analytiques utilisées. Les exemples sont l'énergie, les fibres alimentaires, les glucides, les lipides, les protéines, les vitamines A, C, D et E, les folates, la niacine et les carotènes. Pour ces nutriments, les valeurs nutritionnelles ne peuvent pas être comparables entre eux (e.x. entre glucides totaux et disponibles) et, si différentes tables et banques de données sur la composition des aliments ont été utilisées, des différences systématiques dans les estimations des apports nutritionnels peuvent apparaître selon les pays et les époques. Que devrait faire un utilisateur pour réduire les erreurs d'estimation des apports nutritionnels et/ou utiliser correctement les estimations d'apports nutritionnels réalisées par d'autres? Cochez Vrai ou Faux. (2,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Comment les utilisateurs peuvent-ils minimiser les erreurs	Vrai	Faux
Les utilisateurs professionnels des tables et banques de données sur la composition des aliments devraient toujours s'enquérir de la définition du nutriment, par exemple, dans l'introduction de la table ou dans la documentation de la banque de données.		
Les utilisateurs professionnels des tables et banques de données sur la composition des aliments devraient savoir quels nutriments peuvent avoir des teneurs significativement différentes du fait de leurs définitions, leurs modes d'expression, les méthodes d'analyse et les unités.		
Si les apports nutritionnels estimés provenant de différentes études doivent être comparés, la définition du nutriment, les méthodes analytiques et le mode d'expression devraient être vérifiés pour tous les nutriments. Ceci permettrait à l'utilisateur de comprendre quelles estimations de l'apport nutritionnel sont comparables.		
Les utilisateurs des tables et banques de données sur la composition des aliments n'ont pas besoin de rechercher le mode d'expression du nutriment (par exemple de vérifier si les glucides sont exprimés en glucides totaux, en glucides disponibles, ou en glucides disponibles en équivalents monosaccharides) dans l'introduction de la table ou de la banque de données.		
Si les apports nutritionnels estimés provenant de différentes études doivent être comparés, il n'y a pas de raison de s'intéresser à la définition et au mode d'expression du nutriment. L'impact sur les estimations des apports nutritionnels et sur les corrélations (par exemple, avec des indicateurs de santé) est seulement marginal, tout au plus.		

Module 2 – Questions

II.Q13 Que devrait faire un compilateur afin de réduire les erreurs mentionnées ci-dessus? Sélectionner la(les) affirmation(s) correcte(s). (2,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

- a) former tous les utilisateurs
- b) améliorer la couverture et la description des aliments en incluant les aliments tels que consommés, les recettes et les noms de marque des aliments
- c) améliorer la couverture et la description des nutriments
- d) améliorer la documentation
- e) rien car les erreurs sont le fait des utilisateurs

II.Q14 Des utilisateurs désireux d'obtenir une estimation de bonne qualité de l'apport nutritionnel sont souvent confrontés à des données manquantes dans la table nationale sur la composition des aliments (aliments, nutriments, valeurs), ou à l'absence d'une table nationale de composition. Dans ces cas, ils doivent estimer, calculer ou emprunter les données de composition manquantes. Dans la table ci-dessous, faites correspondre la donnée manquante avec l'exemple et la solution. (3 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Exemples de données manquantes sur la composition des aliments:

1. Pas de fibres alimentaires dans la table sur la composition des aliments;
2. Valeur manquante pour la vitamine C dans la tomate;
3. Le filet de bœuf frit est absent de la base de données alors que le filet de bœuf cru s'y trouve.

Solutions pour estimer les données manquantes

4. Utiliser des données de composition provenant d'autres sources, y compris d'autres pays;
5. Calculer les données à l'aide de recettes et d'autres algorithmes;
6. Les estimer en se basant sur ses propres connaissances.

Donnée manquante	Exemple de donnée manquante	Solution
Valeur nutritionnelle manquante		
Aliment manquant		
Constituant manquant		

II.Q15 Les logiciels utilisant des données de composition sont souvent fournis aux utilisateurs sans information sur la source des données, le taux de données manquantes, les définitions des nutriments, etc. Sélectionnez les conséquences pour les utilisateurs lorsqu'ils calculent des estimations des apports nutritionnels ou des étiquettes avec de tels logiciels. Cochez Vrai ou Faux. (2 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Vrai	Faux	Conséquences pour les utilisateurs de ces logiciels
		Les teneurs en nutriments sur les étiquettes sont exactes.
		La qualité des estimations des apports nutritionnels ne peut pas être évaluée.
		Les estimations des apports nutritionnels ne peuvent pas être clairement définies (niacine vs. équivalents niacine ou glucides disponibles vs. glucides totaux).
		Les estimations des apports nutritionnels peuvent être sous-estimées à cause des valeurs nutritionnelles manquantes.

Module 2 – Questions

II.Q16 Dans la plupart des cas, les données sur la composition des aliments ne sont pas comparables entre pays et à différentes époques. Sélectionnez Vrai ou Faux. (2 points: ½ point pour chaque réponse correcte)

Vrai	Faux	Raisons de la non-comparabilité des teneurs en nutriments entre pays et à différentes époques
		Utilisation universelle des méthodes d'analyse
		Différences artificielles dues à la définition du nutriment, la méthode employée, la source de données et le mode d'expression des données
		Source de données unique au niveau mondial (INFOODS)
		Les aliments ayant le même nom d'aliment ont la même composition entre pays et à différentes époques

II.Q17 Horwitz a montré l'existence d'une relation entre la concentration d'un constituant et la variabilité des résultats analytiques (voir Greenfield et Southgate, 2007, p. 96, 98), à savoir : plus la concentration est faible, plus l'exactitude ou la fidélité d'une méthode sera faible ou plus le coefficient de variation sera élevé. Quel est l'impact de la concentration d'un constituant sur l'exactitude des estimations des apports nutritionnels et sur la corrélation de cette dernière avec des maladies? Sélectionnez la réponse correcte (1 point)

Note: Voir l'équation de Horwitz à l'adresse http://www.rsc.org/images/brief17_tcm18-25961.pdf

	Affirmation concernant l'impact des concentrations des constituants sur l'exactitude des estimations des apports nutritionnels et les corrélations avec des maladies
	Selon Horwitz, à 1 ppm (100 mcg/100 g d'aliment) la variabilité analytique permise est de +/-20 % et à 100 ppm (100 mcg/100 g d'aliment) elle est de +/-10 %. Certains nutriments sont présents dans les aliments à ces concentrations, tels que l'iode, le sélénium, les folates, l'acide pantothenique, la biotine, la vitamine B 12, et parfois le rétinol et les carotènes. Si la différence entre les estimations des apports nutritionnels pour ces nutriments est inférieure à 10 %, même si elle est significative à 0,05, il est conseillé de ne pas interpréter la corrélation comme représentant une différence significative car elle reste dans le cadre de la variabilité analytique.
	La fidélité et l'exactitude des analyses n'ont pas d'impact sur l'exactitude des estimations des apports nutritionnels et sur les corrélations entre les apports nutritionnels et les maladies. L'exactitude de l'estimation des apports nutritionnels dépend uniquement de la conception de l'enquête sur la consommation alimentaire, des personnes enquêtées et de la qualité de la méthode d'analyse ou de compilation.
	Les méthodes d'analyse dans le cas de macronutriments ont une exactitude et une fidélité inférieures par rapport à celles des oligoéléments et autres nutriments présents en microquantités. Elles produisent donc des estimations des apports nutritionnels avec moins de précision.

EXERCICES

II.E1 Calculez l'apport nutritionnel total pour les aliments dans la table ci-dessous. Les teneurs en nutriments correspondent aux quantités d'aliments consommés en un repas, comme indiqué dans la colonne «consommation». (4 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Aliment	Consommation (g)	Énergie (kJ)	Protéines (g)	Fibres alimentaires (g)	Lipides (g)	Ca (mg)	Fe (mg)	Vitamine C (mg)
Riz cuit	200	1 086	5,4	0,8	0,6	20	2,4	0
Carotte, bouillie	50	73	0,35	1,5	0,1	15	0,15	-
Viande, cuite	100	1 274	25,9	10	21,5	10	2,6	0
Lait	100	250	3,2	0	3,2	204	0,03	0
Apport total								

II.E2 Dans le cas précédent, vous n'avez pas trouvé la teneur en vitamine C pour la carotte bouillie. Maintenant, vous trouvez la teneur pour la carotte crue dans une table sur la composition des aliments (5,9 mg/100 g) que vous décidez d'emprunter et utiliser directement. Remplacez la teneur manquante pour la vitamine C par la teneur nouvellement trouvée pour la carotte crue. Recalculez l'apport nutritionnel total et discutez le résultat par rapport à l'apport journalier recommandé de 60 mg/j. (2 points: 1/2 point pour chaque calcul correct et 1 point pour l'explication)

II.E3 Dans une autre table sur la composition des aliments, vous trouvez que la teneur en vitamine C de la carotte bouillie est de 3,6 mg/100 g. Remplacez la teneur de la vitamine C de la carotte crue par la teneur nouvellement trouvée pour la carotte bouillie. Recalculez l'apport nutritionnel total et discutez le résultat par rapport à l'utilisation de la teneur en vitamine C d'un aliment cru pour un aliment cuit. (2 points: 1/2 point pour chaque calcul correct et 1 point pour l'explication)

II.E4 Vous remarquez que vous avez fait une erreur en recopiant la teneur en fibres de la viande, qui devrait être 0. Recalculez l'apport nutritionnel total en utilisant les résultats de II.E3 et discutez le résultat par rapport aux erreurs qui se produisent lorsqu'on recopie les données. (1,5 point: 1/2 point pour chaque calcul correct et 1 point pour l'explication)

II.E5 Pour le riz blanc bouilli, vous trouvez une teneur en fibres alimentaires selon la méthode de Southgate de 1,0 g/100 g et une teneur en fibres alimentaires selon la méthode d'Englyst de 0,1 g/100 g. Recalculez l'apport nutritionnel total pour ces deux valeurs en utilisant les résultats de II.E4 et discutez le résultat en relation avec la définition des nutriments utilisés pour le calcul des estimations d'apports nutritionnels. (3 points: 1/2 point pour chaque calcul correct et 1 point pour l'explication)

II.E6 Dans cet exemple, le riz cuit n'est plus du riz blanc (comme supposé jusque-là) mais du riz brun (pour 100 g: énergie 464 kJ, protéines 2,6 g, lipides 0,9 g, fibres 1,8 g, Ca 10 mg, fer 0,5 mg, vitamine C 0 mg). Recalculez les apports nutritionnels totaux en utilisant les teneurs en nutriments du riz brun et en utilisant les résultats de II.E4, et discutez le résultat par rapport aux erreurs dues à une description erronée de l'aliment. (7 points: 1/2 point pour chaque calcul correct et 1 point pour l'explication)

II.E7 Vous remarquez que vous avez fait une erreur pour le lait car vous avez emprunté une teneur en calcium de lait enrichi. La teneur en calcium est de 113 mg/100 g dans un lait non enrichi. Recalculez l'apport nutritionnel total en utilisant les résultats de II.E6 et discutez le résultat par rapport aux erreurs dues à l'enrichissement des aliments et à un apport journalier recommandé de 800 mg/j. (1,5 point: 1/2 point pour chaque calcul correct et 1 point pour l'explication)

II.E8 Améliorez les descriptions des aliments «lait» et «viande cuite» pour augmenter la qualité de l'appariement des aliments, entre les aliments rapportés et les aliments présents dans la table sur la composition des aliments, ce qui devrait avoir comme conséquence de meilleures estimations des teneurs en nutriments et des apports nutritionnels. Pour la viande et le lait, listez trois descripteurs pour chacun. (3 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Viande:

- 1.
- 2.
- 3.

Lait:

- 1.
- 2.
- 3.

II.E9 Soixante pour cent d'une population fait usage de compléments vitaminiques et minéraux une fois par semaine et 30 pour cent des aliments sont enrichis. La banque de données sur la composition des aliments ne contient pas de données de composition sur les aliments enrichis et les compléments vitaminiques et minéraux. Notez deux conséquences sur l'estimation de l'apport nutritionnel et l'équilibre nutritionnel. (2 points: 1 point pour chaque réponse correcte suivant le point (•))

- 1.
- 2.

Module 3

SÉLECTION ET NOMENCLATURE DES ALIMENTS DANS LES BANQUES DE DONNÉES SUR LA COMPOSITION DES ALIMENTS

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

À l'issue de ce module, l'étudiant sera à même de:

- ✦ sélectionner les aliments pour leur insertion dans un programme de banque de données sur la composition des aliments qui rejoigne les exigences de différents groupes d'utilisateurs;
- ✦ sélectionner les aliments et nutriments à analyser pour un programme de banque de données sur la composition des aliments qui couvre les principaux aliments et nutriments du régime national (approche par les aliments clés);
- ✦ comprendre l'importance de la nomenclature des aliments, y compris la terminologie et la classification;
- ✦ fournir une bonne description des aliments dans une banque de données sur la composition des aliments;
- ✦ saisir l'importance de la description et des traitements appliqués aux aliments (par exemple, la cuisson et l'inclusion/exclusion des parties non comestibles) et leurs conséquences sur les teneurs en nutriments, spécialement sur l'eau, les lipides, les minéraux et les vitamines;
- ✦ comprendre les classifications d'aliments et de développer sa propre classification pour sa banque de données sur la composition des aliments.

TEXTES A ÉTUDIER

- **Charrondière, U.R.** *Sélection, nomenclature, classification et identification des aliments, dans les bases de données sur la composition des aliments.* Présentation PowerPoint disponible à l'adresse: http://www.fao.org/infoods/presentations_fr.stm

Et, si possible:

- **Greenfield, H. et Southgate, D.A.T.** 2007. *Données de composition des aliments – production, gestion et utilisation.* FAO. Rome. Chapitres 3 (p. 35-49)⁵ et 5 (p. 82-86). Disponible à l'adresse: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/y4705f/y4705f.pdf>

MATÉRIEL POUR LES EXERCICES

- Tableau «Exercice aliments clés.xls» requis pour l'exercice III.E4, disponible sur: http://www.fao.org/infoods/presentations_en.stm. Une connaissance limitée d'Excel est requise.
- **Truswell, S.A., Bateson, D.J., Madafiglio, K.C., Pennigton, J.A.T., Rand, W.M. & Klensin, J.C.** 1991. Committee Report: INFOODS - Guidelines for Describing Foods: A Systematic Approach to Describing Foods to Facilitate International Exchange of Food Composition Data. Academic Press. *Journal of Food Composition and Analysis* 4, 18-38. Disponible à l'adresse: <http://www.fao.org/wairdocs/AD069E/AD069E00.HTM>
- Le système de description des aliments LanguaL: son utilisation, thésaurus et littérature complémentaire, disponible à l'adresse: <http://www.languaL.org/>. Il est aussi intéressant pour ses «autres liens» vers les banques de données nationales sur la composition des aliments par exemple.

RESSOURCES

Sites Web taxonomiques

- <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/index.pl>
- <http://mansfeld.ipk-gatersleben.de/>
<http://www.plantnames.unimelb.edu.au/Sorting/Frontpage.html>
- <http://www.seedtest.org/en/home.html>
- http://www.fao.org/figis/servlet/static?dom=org&xml=sidp.xml&xp_lang=en&xp_banner=fi

⁵ Les numéros indiqués correspondent aux numéros de pages du livre (haut de page), et non à ceux du fichier PDF.

Module 3 – Questions

- <http://www.fishbase.org/home.htm> et <http://www.fishbase.org/search.php>
- <http://vm.cfsan.fda.gov/%7Efrf/rfe0.html>

PERTINENCE POUR DIFFÉRENTS GROUPES (SUR UNE ÉCHELLE DE + A +++++)

- Compileurs/ utilisateurs professionnels +++++
- Analystes ++

TEMPS ESTIMÉ POUR

- Lire: 1-4 heures
- Répondre aux questions: 1-2 heures
- Compléter les exercices: 1-4 heures

LECTURES SUPPLÉMENTAIRES SUGGÉRÉES

- **Haytowitz, D.B., Pehrsson, P.R. & Holden, J.M.** 2002. The Identification of Key Foods for Food Composition Research. *Journal of Food Composition and Analysis*. 15(2): 183-194. Disponible à l'adresse: <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/Bulletins/keyfoods.htm>.

QUESTIONS

III.Q1 Une banque de données sur la composition des aliments peut-elle contenir tous les aliments consommés par une population? Sélectionnez Vrai ou Faux. (1,5 point: ½ point pour chaque réponse correcte)

Vrai	Faux	Une banque de données sur la composition des aliments peut-elle contenir tous les aliments consommés par une population?
		Non, il n'est pas possible de couvrir tous les aliments, recettes et aliments de marque consommés par une population, parce qu'il y en a trop. Ce serait trop coûteux et trop long. C'est pourquoi, une banque de données sur la composition des aliments sera toujours une sélection d'aliments disponibles pour la consommation dans un pays.
		Non, ce n'est pas possible de couvrir tous les aliments, recettes et aliments de marque consommés par une population. Toutefois, elle devrait inclure les plus importants d'entre eux qui couvrent la majeure partie de l'apport alimentaire de la population.
		Oui, parce qu'il y a seulement 100 ou tout au plus 1 000 aliments, recettes et aliments de marque consommés par une population.

III.Q2 Classez les critères, par ordre d'importance décroissante, pour donner la priorité aux aliments à inclure dans une banque de données nationale bien conçue sur la composition des aliments, qui inclut aussi des «aliments tels que consommés». Notez «1» le critère le plus important et «5» le moins important, en supposant que l'utilisation principale est pour une estimation des apports nutritionnels. (2,5 points: ½ point pour chaque réponse correcte)

Numéro de priorité	Critères
	Aliments crus et «aliments tels que consommés» ⁶ , largement consommés par des sous-groupes spécifiques (par exemple, nourrissons, groupes ethniques)
	Aliments crus et «aliments tels que consommés», largement consommés par toute la population
	Aliments importants pour le commerce ou aliments rarement consommés de peu d'intérêt nutritionnel
	Aliments au niveau de variété/cultivar/race, ainsi qu'aliments sauvages et sous-utilisés
	Aliment consommé en petites quantités qui contribue fortement aux apports de quelques nutriments spécifiques pour toute la population

III.Q3 L'approche par les aliments clés est utilisée dans la banque de données du Département de l'agriculture des États-Unis (USDA) pour hiérarchiser les aliments à analyser pour des nutriments déterminés. Cette méthode utilise des profils nutritionnels existants et des données d'enquête sur la consommation alimentaire représentatives au niveau national sur des aliments consommés et des recettes. La consommation alimentaire moyenne journalière de la population pour chaque aliment, y compris son utilisation dans les recettes, est multipliée par leurs valeurs nutritionnelles (par exemple le fer). Priorité est donnée aux nutriments identifiés comme importants ou potentiellement importants pour la santé publique. Ces apports nutritionnels par aliment et nutriment sont ensuite classés et ordonnés du plus élevée au plus faible. Cette étape est répétée pour tous les nutriments examinés. Les aliments qui contribuent jusqu'à un total cumulé de 25 pour cent pour chaque nutriment ont été attribués au premier quartile; ceux qui contribuent entre 25 et 50 pour cent, au deuxième quartile; ceux qui contribuent entre 50 et 75 pour cent, au troisième quartile; et ceux qui contribuent entre 75 et 100 pour cent au quatrième quartile. Les aliments présents dans les trois premiers quartiles pour chaque nutriment ont été définis comme les aliments clés.

⁶ Un «aliment tel que consommé» veut dire que l'aliment est décrit dans l'état où il est consommé, en général cuit en excluant la partie non comestible, comme le riz bouilli. Une autre définition souvent utilisée dans les enquêtes alimentaires est «aliment tel qu'acheté», ce qui signifie dans l'état où il a été acheté, c'est-à-dire, en général cru en incluant la partie non comestible, comme une orange ou une banane non épluchée.

Module 3 – Questions

Des informations supplémentaires sont disponibles dans l'article de Haytowitz, Pehrsson et Holden (2003), disponible à l'adresse

<http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/Bulletins/keyfoods.htm>, (lecture facultative).

Répondez aux questions suivantes: (4 points: 1 point pour chaque réponse correcte suivant le point (•))

1. Comment les «aliments clés» sont-ils définis ?
2. Quel est l'objectif de l'approche par aliments clés?
3. De quelles données auriez-vous besoin pour identifier des aliments clés?

III.Q4 Un compilateur décide d'inclure dans la banque de données sur la composition des aliments les recettes les plus communément utilisées. Décrivez les tâches que le compilateur doit accomplir pour compiler les teneurs en nutriments des recettes. Utilisez les titres suivants pour décrire les différentes tâches: (5 points)

Réponse:

- (1) Sélection des recettes (1 point) – indiquez une source possible:

- (2) Informations sur les ingrédients et les méthodes de préparation (1 point) – indiquez une source possible:

- (3) Nom des recettes et description (1 point) – indiquez un système pour donner des noms de recettes incluant des différences régionales ou de composition:

- (4) Présentation des informations sur les recettes dans la table sur la composition des aliments utilisateur – indiquez les informations destinées à l'utilisateur sur la recette et ses ingrédients, ainsi que toute information additionnelle. (2 points: ½ point pour chaque réponse correcte suivant le point (•)):

III.Q5 Énumérez les sources de données sur la consommation des aliments utilisées pour les tables ou banques de données sur la composition des aliments. Notez «1» la source la plus importante et «5» la moins importante. Il est supposé que toutes les sources de données sont disponibles. (2,5 points: ½ point pour chaque réponse correcte)

Numéro de priorité	Sources de données sur la consommation des aliments
	Données sur les denrées alimentaires (à savoir, aliments disponibles pour la consommation humaine), par exemple les données nationales ou FAOSTAT
	Données sur la consommation des aliments dérivées des enquêtes nationales sur la consommation des ménages
	Statistiques commerciales
	Données sur la consommation des aliments dérivées d'enquêtes de petite échelle sur la consommation des ménages
	Données sur la consommation des aliments dérivées des enquêtes sur la consommation individuelles et nationales, par exemple les rappels de 24 heures, les carnets de consommation ou les questionnaires de fréquences

Module 3 – Questions

III.Q6 Lorsqu'il s'agit d'harmoniser ou de définir une nomenclature des aliments, quels éléments, parmi les suivants, devraient toujours être considérés comme obligatoires dans une banque de données sur la composition des aliments et quels sont ceux qui devraient être considérés comme optionnels? (2 points: 1/2 pour chaque réponse correcte)

Élément de nomenclature des aliments	Obligatoire ou optionnel dans une base de données sur la composition des aliments
Nom de l'aliment	Obligatoire/ Optionnel
Groupe de l'aliment	Obligatoire/ Optionnel
Descripteur de l'aliment	Obligatoire/ Optionnel
Code de l'aliment	Obligatoire/ Optionnel

III.Q7 Les groupes d'aliments sont définis différemment dans différents pays et régions. Nommez six groupes d'aliments généralement acceptés ou largement utilisés aux fins de la composition des aliments. (3 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

III.Q8 Les groupes d'aliments sont utiles pour la composition des aliments. Cochez Vrai ou Faux pour expliquer pourquoi les groupes d'aliments sont utiles dans les tables et banques de données sur la composition des aliments. (3 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Utilité des groupes d'aliments dans les tables et banques de données sur la composition des aliments	Vrai	Faux
Par exemple pour les utilisateurs, pour faciliter la recherche des aliments dans la table ou la banque de données sur la composition des aliments		
Pour rendre obligatoire la manière de présenter un rapport sur les apports nutritionnels		
Pour servir de base à l'élaboration d'un plan d'échantillonnage et d'analyse commun du fait qu'à l'intérieur d'un groupe d'aliments les matrices alimentaires et les teneurs en nutriments sont similaires		
Pour simplifier, à l'intérieur d'un groupe d'aliments, la compilation et l'évaluation de données, incluant la vérification de la cohérence des teneurs en nutriments		
Pour se conformer aux normes internationales en matière de regroupement des aliments		
Pour faciliter l'application de facteurs de conversion (qui parfois s'effectue au niveau du groupe d'aliments)		

Question facultative pour ceux qui ont participé à une formation sur la composition des aliments ou qui possèdent des connaissances avancées

III.Q9 Certains aliments sont difficiles à classer dans un groupe donné d'aliments car le regroupement dépend largement de la culture locale. Par exemple, les pommes de terre (ou d'autres tubercules et racines amylacés) sont difficiles à classer car elles sont parfois considérées comme des légumes, parfois comme des tubercules. Énumérez trois aliments qui posent des problèmes similaires et indiquez dans quel groupe ils pourraient être classés. (3 points: 1 point pour chaque réponse correcte). Réfléchissez où vous les mettriez dans votre pays (pas de point).

- 1.
- 2.
- 3.

Module 3 – Questions

III.Q10 Sélectionnez parmi les arguments suivants ceux qui sont en faveur d'une standardisation des groupes d'aliments pour la présentation des données de consommation et des banques de données sur la composition des aliments. (2 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Arguments pour standardiser les groupes d'aliments pour les données d'enquêtes de consommation et les banques de données sur la composition des aliments	Vrai	Faux
Les utilisateurs de tables et banques de données sur la composition des aliments peuvent toujours retrouver les aliments qui les intéressent grâce à l'index.		
Les compilateurs nationaux peuvent uniquement travailler avec leurs propres systèmes de classification des aliments (groupes et sous-groupes d'aliments spécifiques à un pays) du fait de leur modèle spécifique de consommation des aliments.		
Les estimations des apports alimentaires par groupe d'aliments ne peuvent être comparés que si les aliments sont classés dans les mêmes groupes.		
Certains coefficients (par exemple les facteurs de rétention des nutriments) s'appliquent au niveau du groupe d'aliment.		

III.Q11 Indiquez deux systèmes de description des aliments utilisés internationalement (voir aussi http://www.fao.org/infoods/nomenclature_en.stm). (1 point: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

- 1.
- 2.

III.Q10 Définissez brièvement une facette d'aliment et un descripteur d'aliment. (2 points: 1 point pour chaque réponse correcte)

Facette d'aliment:

Descripteur d'aliment:

III.Q13 Décrivez les méthodes de cuisson suivantes et leurs effets sur l'eau, les lipides, les minéraux et les vitamines. (5 points: 1 point pour chaque réponse correcte)

- a) **Bouilli:**
- b) **Cuit au four:**
- c) **Rôti:**
- d) **Cuit dans la friture:**
- e) **Cuit:**

Module 3 – Questions

III.Q14 Expliquez pourquoi les noms suivants devraient être inclus dans une banque de données de référence sur la composition des aliments. (4 points: 1 point pour chaque réponse correcte)

1. Les noms courts
2. Les noms longs
3. Les noms scientifiques
4. Les noms d'aliments en anglais

III.Q15 De nombreuses tables et banques de données sur la composition des aliments incluent principalement les aliments crus alors que d'autres incluent les aliments crus et les aliments tels qu'achetés et/ou tels que consommés. Pour les affirmations suivantes, sélectionnez «1» ou «2».

(5,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

1 = vrai pour les tables sur la composition des aliments avec principalement des aliments crus

2 = vrai pour les tables sur la composition des aliments avec des aliments crus et des aliments tels qu'achetés et/ou tels que consommés

Mettre 1 ou 2	Affirmations
	Quand les «aliments tels que consommés» sont absents des tables sur la composition des aliments, les utilisateurs sont obligés d'inventer leur propre système de calcul et d'emprunter des données à d'autres pays – ce qui conduit à un risque d'estimations des apports nutritionnels moins précises.
	Les utilisateurs appliquent souvent les teneurs en nutriments des aliments crus aux aliments préparés, ce qui conduit à des erreurs importantes pour les estimations des apports nutritionnels.
	Les compilateurs ont plus de connaissance sur les aliments, la préparation des aliments et la compilation que les utilisateurs. Par conséquent, ils sont en meilleure position pour calculer et estimer des teneurs en nutriments de bonne qualité pour les aliments tels que consommés et les recettes.
	Les compilateurs incluent seulement les aliments crus car ils sont plus stables en composition, comparés aux aliments préparés et aux recettes.
	Pour les utilisateurs, ce type de table signifie des coûts plus élevés et plus de travail.
	Les compilateurs n'ont pas conscience des difficultés pour les utilisateurs, si la table sur la composition des aliments contient surtout des aliments crus.
	Pour les compilateurs, ce type de table signifie des coûts plus élevés et plus de travail.
	En général, cette table résulte d'estimations des apports nutritionnels de meilleure qualité.
	Ce n'est pas très utile pour les utilisateurs qui recherchent des données sur les «aliments tels que consommés».
	Il en résulte une qualité globale des données plus basse car plus de données sont dérivées ou calculées.
	C'est une amélioration pour les utilisateurs qui recherchent des données sur les aliments préparés, comme les aliments en conserve, les plats à emporter, les aliments surgelés et les aliments de marque.

Module 3 – Questions

III.Q16 Donnez quatre exemples de parties non comestibles de fruits, de légumes, de poissons ou de viandes. (2 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

III.Q17 Quelle partie de l'aliment devrait être analysée pour inclusion dans les tables et banques de données sur la composition des aliments? Sélectionnez la réponse correcte. (1 point)

	Partie à analyser
<input type="checkbox"/>	L'aliment entier devrait être analysé parce que c'est la forme sous laquelle les aliments sont consommés.
<input type="checkbox"/>	La partie non comestible car elle contient la plupart des nutriments.
<input type="checkbox"/>	Seule la partie comestible de l'aliment devrait être analysée parce que les tables et banques de données sur la composition des aliments contiennent des teneurs en nutriments, exprimées pour 100 g de l'aliment comestible.

III.Q18 Indiquez les affirmations correctes relatives aux coefficients de comestibilité et à leurs descriptions. Cochez Vrai ou Faux. (2,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Vrai	Faux	Coefficients de comestibilité
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ils sont indépendants de la culture et du comportement individuel et par conséquent il n'est pas besoin de les inclure dans les tables et banques de données sur la composition des aliments.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ils font partie d'une bonne description des aliments.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ils facilitent un repérage correct des aliments.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ils sont facultatifs parce que les teneurs en nutriments sont les mêmes pour les aliments, que la partie non comestible soit prise en compte ou non.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ils sont nécessaires pour convertir le poids de l'aliment tel qu'acheté en partie comestible de l'aliment.

Module 3 – Questions

III.Q19 Dans la banque de données de référence la description d'un aliment qui a été échantillonné et analysé ne peut être considérée comme complète que lorsque toutes les informations sur l'échantillon ont été correctement ajoutées. Indiquez, dans la table suivante, quelle description de l'aliment est ajoutée, soit à l'étape de la collecte de l'échantillon, soit à celle de la manipulation de l'échantillon. (10 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte par descripteur)

Identification et description de l'aliment	Identification et description de l'aliment ajoutées à l'étape de la:	
	Collecte de l'échantillon	Manipulation de l'échantillon
Code échantillon		
Nom de l'aliment		
Nom scientifique		
Nom de marque		
Saison		
Point d'échantillonnage		
Poids et nature de la partie comestible		
Poids et nature de la partie non comestible		
Maturité		
Partie de l'aliment		
État physique, par exemple, liquide, solide		
Méthode de transformation de l'aliment pour un aliment transformé		
Méthode de transformation de l'aliment pour un aliment cru qui doit être transformé avant analyse		
Poids avant et après cuisson		
Méthode de conservation de l'aliment		
Milieu d'emballage		
Matériaux d'emballage		
Date limite d'utilisation/expiration		
Photographie digitale		
Préparation de l'échantillon combiné		

EXERCICES

III.E1 Faites correspondre les aliments de l'enquête sur la consommation alimentaire ci-dessous avec les aliments trouvés dans table sur la composition des aliments, également fournie ci-dessous. Dans certains cas, plusieurs aliments de la table sur la composition des aliments peuvent correspondre à un aliment unique de l'enquête, par exemple, thé au lait sucré = 1 + 2 + 3 (ou 4, 5 ou 6). (11 points: 1 point pour chaque réponse correcte)

Aliments de l'enquête sur la consommation des aliments:

- a. Thé au lait sucré
- b. Côte de porc, grillée, la partie grasse visible non consommée
- c. Blanc de poulet, rôti, la peau non consommée
- d. Tomate, grillée
- e. Aubergine, frite dans l'huile d'olive
- f. Riz, rouge, frit
- g. Riz, blanc, bouilli
- h. Agneau en sauce
- i. Légumes mélangés, bouillis
- j. Mangue, à chair orange foncé, très mûre
- k. Barre chocolatée, «Mars»

Aliments trouvés dans table sur la composition des aliments nationale:

1. Thé
2. Sucre
3. Lait écrémé
4. Lait standard
5. Lait demi-écrémé, enrichi
6. Lait en poudre, entier
7. Porc, maigre
8. Porc, moyennement maigre
9. Porc, gras
10. Poulet
11. Poulet, viande non blanche (e.x., cuisse, aile)
12. Poulet, viande blanche
13. Poulet, grillé
14. Poulet, grillé, os compris
15. Agneau, gras
16. Tomate
17. Aubergine
18. Huile végétale
19. Riz
20. Riz, bouilli
21. Épinards
22. Carotte
23. Mangue
24. Eau du robinet
25. Barre chocolatée

III.E2 Prenez six aliments énumérés dans la table sur la composition des aliments de III.E1 et améliorez leurs descriptions, par exemple, chocolat = chocolat, en poudre, 70 % de cacao.

(3 points: 1/2 point pour chaque description d'aliment)

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

III.E3 Exercice sur l'approche par les aliments clés (adapté de Machteld van Lieshout). Sélectionnez les aliments clés pour le fer, qui contribuent à 75 % à l'apport nutritionnel en fer, parmi les aliments énumérés dans le fichier Excel «Exercice aliments clés.xls». Le fichier est disponible à l'adresse: http://www.fao.org/infoods/presentations_fr.stm *(8 points: 2 points pour chaque aliment clé correctement sélectionné)*

Instructions pour l'utilisation du fichier Excel «Exercice AlimentsClés.xls» pour cet exercice:

Le fichier Excel «Exercice aliments clés.xls» contient quatre feuilles: «Cons et Comp» (où se trouvent les données de consommation et de composition des aliments consommés), «AlimentsClés protéines» (un exemple pour trouver des aliments clés pour les protéines), «AlimentsClés fer» (où vous pourrez sélectionner les aliments clés pour le fer), «AlimentsClés lipides» (où vous pourrez sélectionner les aliments clés pour les lipides, si vous voulez faire un exercice supplémentaire).

Pour réaliser cet exercice, vous avez besoin d'Excel ainsi qu'un peu d'expérience dans l'utilisation d'Excel. Si vous ne possédez pas Excel, vous pouvez faire l'exercice sur du papier (mais cela demandera beaucoup plus de temps).

Note:

- Si vous ne maîtrisez pas très bien Excel, “Excel help” pourrait vous être utile; il est disponible à l'adresse <http://office.microsoft.com/en-us/excel/FX100646951033.aspx>
- Les données de composition sont tirées de tables sur la composition des aliments sud-africaines

Étapes logiques

1. Calculez l'apport nutritionnel pour chaque aliment (consommation alimentaire multipliée par leur valeur nutritionnelle).
2. Calculez l'apport nutritionnel total en additionnant les apports nutritionnels de tous les aliments.
3. Calculez le pourcentage cumulé de chaque aliment par rapport à l'apport nutritionnel total.
4. Classez les aliments par ordre décroissant de leur contribution.
5. Sélectionnez les aliments qui contribuent à 75 % à l'apport nutritionnel.

Étapes à suivre pour le fer:

- Copiez la feuille de calcul «Cons et Comp» dans la feuille de calcul «AlimentsClés fer»: cliquez sur la cellule du coin supérieur gauche pour sélectionner toute la feuille de calcul «Cons et Comp» puis utilisez la fonction Ctrl+c pour copier. Allez à la feuille de calcul «AlimentsClés fer» et cliquez sur la cellule du coin supérieur gauche puis utilisez la fonction Ctrl+v pour coller les données dans la feuille de calcul «AlimentsClés fer»;
- Supprimez les colonnes dont vous n'avez pas besoin. Gardez les colonnes dont les entêtes sont: code, Aliment; Consommation moyenne de l'aliment en g/p/j; Fer en mg/100 g;
- Ajoutez les colonnes suivantes: Apport en fer en mg/p/j; % de l'apport en fer par aliment; Apport cumulé en %;
- Dans la colonne E, «Apport en fer en mg/p/j», calculez l'apport en fer par aliment: Consommation moyenne de l'aliment en g/j/p fois Fer en mg/100 g, c'est-à-dire, saisissez dans la case E2 la formule:

Module 3 – Questions

=C2*D2/100 (n'oubliez pas de diviser par 100 – parce que la teneur en fer est exprimée pour 100 g d'aliment). Copiez la cellule E2 avec sa formule dans les cellules E3 à E18.

- Dans la colonne E «apport en fer en mg/p/j», calculez l'apport total en fer en additionnant les apports en fer pour chaque aliment: allez à la cellule E19 et presser l'icône somme Σ dans la barre de commande;
- Dans la colonne F «% de l'apport en fer par aliment», calculez le % de chaque aliment rapporté à l'apport total en fer: saisir dans la cellule F2 la formule =E2/\$E\$19*100 (les signes dollar \$ sont nécessaires pour indiquer à l'ordinateur qu'il devra toujours utiliser la cellule E19; la division par 100 fournit le pourcentage). Copiez la cellule F2 avec sa formule dans les cellules F3 à F18;
- Classez les données de **toute** la feuille de calcul en fonction du % de l'apport en fer par aliment: Sélectionnez la cellule du coin supérieur gauche (=sélectionner toute la Feuille), ensuite sélectionnez dans la barre de commande «Données» et ensuite «Trier». Choisissez «% de l'apport en fer par aliment» (afin de sélectionner la colonne selon laquelle les données seront triées) et sélectionnez «Décroissant» (de façon à ce que les données soient triées en commençant par le nombre le plus élevé);
- Dans la colonne G «Apport cumulé en %», calculez l'apport cumulé en % pour chaque aliment: Mettez en G2 la valeur de F2 et saisissez en G3 la formule =G2+F3. Copiez la cellule G3 avec sa formule dans les cellules G4 à G18.
- Sélectionnez comme aliments clés pour le fer tous les aliments qui contribuent à 75% de l'apport en fer.

III.E4 Sélectionnez deux aliments parmi les suivants, et trouvez leur nom taxonomique grâce aux sites web indiqués dans les Ressources. (4 points: 2 points pour chaque réponse correcte)

Mangue:

Hareng:

Haricot rouge:

III.E5 L'objectif d'une enquête par rappel de 24 heures est d'estimer les apports en lipides et en acides gras pour les corrélés au risque de cancer du sein. Le questionnaire devrait, par conséquent, collecter des informations très détaillées en ce qui concerne les lipides. Quel type de données devrait être disponible dans la table/banque de données sur la composition des aliments? Réfléchissez aux deux niveaux principaux: les nutriments (par exemple, les acides gras saturés ou non) et les aliments (par exemple, la méthode de cuisson, le traitement). (7 points: 1 point pour chaque réponse correcte suivant le point (•))

Données nutritionnelles nécessaires (indiquez-en deux):

1.

2.

Précision des détails sur l'aliment et descriptions nécessaires (indiquez-en quatre):

1.

2.

3.

4.

Module 3 – Questions

Question facultative pour ceux qui ont participé à un cours sur la composition des aliments ou qui possèdent des connaissances avancées

III.E6 Sélectionnez deux aliments parmi les suivants, et énumérez les codes du système de description des aliments LanguaL (disponibles à l'adresse <http://www.languaL.org/>) et les codes et descripteurs du système INFOODS (disponibles à l'adresse http://www.fao.org/infoods/presentations_fr.stm). Lorsque vous utilisez LanguaL, vous pouvez consulter la définition fournie au sommet de l'écran. N'utilisez pas la classification Eurocode 2. (8 points: 2 points pour chaque réponse correcte)

Note: Il peut être utile de télécharger «LanguaL Food Product Indexer, version 3.91». Disponible à l'adresse: http://www.languaL.org/languaL_downloads.asp

Aliment	LanguaL	INFOODS
Mangue (Kiew-sa-weya), immature; crue, <i>Mangifera indica</i> trouvée dans la table de composition des aliments, ASEAN publiée en 2000		
Côte de porc, sans gras visible, grillée		
Flocons d'avoine Kellogg's, enrichis		
Porridge, préparé avec de la farine d'avoine, du lait entier et du sucre, d'après le «Granny's cookery book», publié en 2007. Le porridge est fait avec du lait entier (500 g), 6 g farine d'avoine (60g), du sucre blanc (20 g); Il est cuit à ébullition pendant 15 minutes		

Module 4.a

SÉLECTION DES CONSTITUANTS

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

À l'issue de ce module, l'étudiant sera à même de:

- ✦ comprendre la marche à suivre pour sélectionner les constituants alimentaires pour une banque de données nationale sur la composition des aliments;
- ✦ sélectionner les constituants à inclure dans les banques de données d'archive, de référence et utilisateur⁷.

TEXTES A ÉTUDIER

Charrondière, U.R. Sélection des nutriments et d'autres composants. Présentation PowerPoint disponible à l'adresse: http://www.fao.org/infoods/presentations_fr.stm

Et, si possible:

- **Greenfield, H. et Southgate, D.A.T.** 2007. *Données sur la composition des aliments. Production, gestion et utilisation*. FAO. Rome. Chapitres 1 (p. 10-13)⁸, 2 (p. 26-28), 4 (p. 51-67), 7 (p. 129-130, 158-160) et 11 (p. 179-181 et 211-213). Disponible à l'adresse: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/y4705f/y4705f.pdf>

PERTINENCE POUR DIFFÉRENTS UTILISATEURS (SUR UNE ÉCHELLE DE + A +++++)

- Compileurs/utilisateurs professionnels +++++
- Analystes +

TEMPS ESTIMÉ POUR

- Lire: 1-4 heures
- Répondre aux questions: 1-2 heures
- Compléter les exercices: 1-3 heures

⁷ Pour une explication de ces termes, voir p. 10-13 du livre de Greenfield et Southgate (2007).

⁸ Les numéros de page indiqués correspondent aux numéros de page du livre (haut de page) et non à ceux du fichier PDF.

QUESTIONS

IVa.Q1 Qui devrait discuter des constituants à inclure dans une banque de données sur la composition des aliments? Sélectionnez Vrai ou Faux. (3 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Discutez des constituants à inclure	Vrai	Faux
Les organisations gouvernementales		
Les analystes		
Les consommateurs		
Les utilisateurs		
Les industriels		
Les compilateurs		

IVa.Q2 Énumérez trois considérations qui déterminent la sélection des constituants alimentaires pour les tables et banques de données sur la composition des aliments. (3 points: 1 point pour chaque réponse correcte)

- 1.
- 2.
- 3.

IVa.Q3 Pourquoi les tables et banques de données utilisateur sur la composition des aliments n’incluent-elles pas tous les constituants que les utilisateurs considèrent comme nécessaires? Indiquez Vrai ou Faux. (3 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Pourquoi les tables et banques de données utilisateur sur la composition des aliments n’incluent pas tous les constituants qui intéressent les utilisateurs	Vrai	Faux
Par manque de fonds pour l’analyse des aliments et la compilation des données		
Du fait d’une mauvaise connaissance des besoins des utilisateurs		
Du fait d’un espace de stockage insuffisant dans la banque de données de référence		
Par absence de méthodes d’analyse pour certains constituants des aliments		
Par manque de connaissance des définitions obsolètes de constituants de l’aliment (par exemple, la fibre brute est obsolète et ne devrait pas être utilisée dans les tables et banques de données sur la composition des aliments)		
Par manque d’accès à un propre laboratoire		

IVa.Q4 Faut-il inclure l’eau dans chaque type de banque de données sur la composition des aliments, c’est-à-dire dans les banques de données archive, de référence et utilisateur exhaustives? Sélectionnez la réponse correcte. (1 point)

- L’eau devrait être incluse dans chaque banque de données sur la composition des aliments parce qu’elle sert de base de référence pour les teneurs des autres constituants des aliments.
- L’eau ne devrait pas être incluse dans chaque type de banque de données sur la composition des aliments parce qu’elle n’apporte pas d’énergie et n’est pas importante pour les estimations des apports nutritionnels.

Module 4.a – Questions

IVa.Q5 Pourquoi faut-il inclure l'azote total dans une banque de données de référence sur la composition des aliments? (1 point)

IVa.Q6 Fournissez une raison pour inclure les teneurs en cendres dans la banque de données sur la composition des aliments. (1 point)

IVa.Q7 Les tables et banques de données sur la composition des aliments utilisateur simplifiées (abrégées) sont destinées à être utilisées par des personnes et des groupes non spécialistes, dont les besoins, en termes de teneurs en nutriments, sont limités. La banque de données sur la composition des aliments utilisateur exhaustive (non abrégée) est plutôt destinée à des chercheurs avec des besoins plus élargis, c'est-à-dire en termes de nutriments et constituants, d'aliments et de métadonnées. Sélectionnez les constituants alimentaires normalement inclus dans une banque de données utilisateur exhaustive. (8,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

	Constituants alimentaires inclus dans une banque de données utilisateur exhaustive	Constituants alimentaires NON inclus dans une banque de données utilisateur exhaustive
Facteurs de conversion de l'énergie		
Eau		
Azote non protéique		
Saccharose		
Fibres alimentaires		
Lignines		
Alcool		
Lipides		
Acides gras individuels		
Phospholipides		
Fer		
Vitamine C		
Vitamine B ₁₂		
Carotènes individuels		
Vitamine D		
Additifs		
Phyto-oestrogènes		

IVa.Q8 Des facteurs de conversion sont nécessaires pour calculer certaines teneurs en nutriments, par exemple, ils transforment une quantité d'un constituant en énergie ou en une activité vitaminique. Ces facteurs peuvent changer avec le temps. Où et comment les facteurs de conversion devraient-ils être stockés dans la banque de données sur la composition des aliments de façon à ce que les teneurs en nutriments soient aisément recalculées en utilisant les nouveaux facteurs de conversion? Indiquez Vrai or Faux. (1 point: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Où et comment stocker les facteurs de conversion	Vrai	Faux
Pour faciliter le calcul des teneurs en nutriments en utilisant les nouveaux facteurs de conversion, ces facteurs et leurs valeurs doivent être stockés dans la banque de données de référence, de préférence de la même manière que les constituants et leurs teneurs.		
Les facteurs de conversion et leurs valeurs ne doivent pas être stockés dans la banque de données sur la composition des aliments. Il suffit de les indiquer dans l'introduction des tables et banques de données sur la composition des aliments.		

Module 4.a – Questions

IVa.Q9 Quels constituants sont nécessaires pour calculer les teneurs en vitamine A? Et lesquelles sont des expressions de la vitamine A ? (4,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Note:

- Activité totale en vitamine A exprimée en équivalent rétinol (RE) en mcg = mcg rétinol + 1/6 mcg β -carotène + 1/12 mcg pour les autres caroténoïdes à activité pro-vitaminique A (ou = mcg rétinol + 1/6 mcg d'équivalent β -carotène, où l'équivalent β -carotène = 1 β -carotène + 0,5 α -carotène + 0,5 β -cryptoxanthine);
- Équivalent en activité rétinol (RAE) en mcg = mcg rétinol + 1/12 mcg β -carotène + 1/24 α -carotène + 1/24 β -cryptoxanthine).

Constituants des aliments	Nécessaires au calcul de la vitamine A	Expressions de la vitamine A
Rétinol		
Équivalent en activité rétinol (RAE)		
Équivalent β -carotène		
β -carotène		
α -carotène		
Équivalent rétinol (RE)		
β -cryptoxanthine		
Lycopène		
Facteurs de conversion (pour α - et β -carotènes, β -cryptoxanthine)		

Question facultative pour ceux qui possèdent des connaissances avancées ou qui ont participé à un cours sur la composition des aliments

IVa.Q10 Dans un article scientifique, un compilateur trouve des valeurs nutritionnelles d'intérêt pour sa base de données et d'autres sans intérêt actuel, c'est-à-dire encore absents de la banque de données utilisateur. Que devrait faire le compilateur? (1 point)

- Archiver uniquement les valeurs pour les constituants de l'aliment qui sont considérées comme intéressantes à ce jour. Au cas où elles deviendraient intéressantes par la suite, elles peuvent facilement être archivées dans le futur.
- Archiver toutes les valeurs des constituants de l'aliment (y compris celles qui ne sont pas considérées comme intéressantes à ce jour) dans les banques de données d'archive et de référence parce qu'elles peuvent prendre de l'intérêt et être publiées dans les futures banques de données utilisateur.

IVa.Q11 En théorie, les banques de données sur la composition des aliments peuvent contenir des contaminants chimiques. Nommez trois types de contaminants. (1,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

- 1.
- 2.
- 3.

Module 4.a – Questions

IVa.Q12 Quelques banques de données sur la composition des aliments contiennent des facteurs antinutritionnels. Définissez les facteurs antinutritionnels et nommez-en trois. (2,5 points: 1 point pour la définition + 1/2 point pour chacun des trois facteurs antinutritionnels)

Définition d'un facteur antinutritionnel:

Exemples de facteurs antinutritionnels:

- 1.
- 2.
- 3.

IVa.Q13 Donnez deux raisons pour, et deux raisons contre, l'ajout de contaminants et de facteurs antinutritionnels dans les tables et banques de données sur la composition des aliments. (4 points: 1 point pour chaque réponse correcte)

Raisons pour lesquelles les contaminants et les facteurs antinutritionnels ne doivent pas être inclus:

- 1.
- 2.

Raisons pour lesquelles les contaminants et les facteurs antinutritionnels doivent être inclus:

- 1.
- 2.

IVa.Q14 Les composés bioactifs non nutritifs sont rarement inclus dans le 'corps principal' des tables et banques de données utilisateur, mais ils sont parfois listés dans des annexes ou ils sont publiés dans des banques de données spécialisées. Sélectionnez la principale raison pour laquelle les données sur les composés bioactifs non nutritifs ne sont pas incluses dans le 'corps principal' des tables et banques de données utilisateur. (1 point)

	Principale raison pour diffuser les données sur les composés bioactifs non-nutritifs dans les annexes des tables et banques de données utilisateur ou des banques de données spécialisées
	Les méthodes d'analyse ne sont pas disponibles.
	Un jeu de données complet sur les composés bioactifs n'est pas disponible pour la plupart des aliments.
	Les composés bioactifs ne sont pas reconnus pour protéger contre les maladies cardiovasculaires et le cancer et, par conséquent, ne sont pas inclus dans les tables et banques de données sur la composition des aliments.
	L'espace dans les banques de données utilisateur est limité.

Module 4.a – Questions

IVa.Q15 Faites correspondre les composés bioactifs des aliments suivants avec les groupes auxquels ils appartiennent. (2 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Groupes de composés bioactifs des aliments:

1. Flavonoïdes
2. Isoflavones
3. Coumestan
4. Lignanes

	Composés bioactifs des aliments
	Coumestrol
	Quercétine
	Isolaricirésinol
	Genistéine

IVa.Q16 Un indice glycémique (IG) faible est reconnu comme réducteur du risque de cancer et de diabète. On a proposé que les valeurs d'IG soient incluses dans les banques de données sur la composition des aliments. Indiquez les raisons plausibles pour lesquelles les valeurs d'IG ne font pas régulièrement partie des banques de données sur la composition des aliments. Sélectionnez Vrai or Faux. (2 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Vrai	Faux	Raisons pour ne pas inclure les valeurs d'IG dans les banques de données sur la composition des aliments
		Les valeurs d'IG sont modifiées par la cuisson et la transformation
		Les mesures d'IG présentent une très forte variation entre les individus et entraînent une grande incertitude sur les valeurs d'IG
		Les mesures standardisées d'IG basées sur le glucose ou le pain blanc conduisent à des valeurs similaires
		Les valeurs d'IG sont disponibles pour les plupart des aliments

EXERCICES

IVa.E1 Dans un pays, il existe des problèmes de carences en micronutriments (anémie, vitamine A, goitre et ostéoporose) et un problème croissant de cancer et de maladies cardiovasculaires liés à des apports élevés en lipides, glucides et cholestérol. La réglementation sur l'étiquetage exige que les teneurs des nutriments suivants figurent sur l'étiquette nutritionnelle: énergie, glucides, sucre ajouté, protéines, lipides, fibres alimentaires, acides gras *trans* (et les nutriments pour lesquels il y a une allégation de teneur doivent aussi figurer – mais l'allégation est en dehors du champ de cette question). Il existe des apports journaliers recommandés (AJR) pour l'énergie, les lipides, les protéines, le fer, le calcium, les vitamines B₁, B₂, C, A, E et les folates. Indiquez, pour chaque constituant, la(les) raison(s) de leur inclusion dans les banques de données sur la composition des aliments utilisateur complètes. (6 points: 1/2 point si toutes les réponses sont correctes pour chaque constituant)

Constituant	AJR existant	Étiquetage	Objectifs de santé publique
Énergie			
Eau			
Glucides disponibles par différence (ou autre expression des glucides)			
Glucides, totaux			
Sucre ajouté			
Acides gras saturés			
Acides gras trans			
Fer			
Calcium			
Iode			
Vitamine C			
Vitamine A			

x ¹= dans le cas d'une allégation de teneur, mais cette remarque est en dehors du champ de la question. Les réponses entre parenthèses ne comptent pas pour obtenir le nombre total de points.

IVa.E2 Dans le rapport FAO/OMS *Régime alimentaire, nutrition et prévention des maladies chroniques*⁹, les objectifs suivants d'intervalles d'apports nutritionnels pour la population sont recommandés. Fournissez les nutriments pour lesquels les gouvernements ne peuvent pas évaluer si la population suit ces objectifs en utilisant les tables USDA, danoise ou FAO pour l'Afrique. (5,5 points: 1/2 point pour chaque nutriment absent)

⁹ OMS, Série de Rapports techniques 916, 2003, disponible à l'adresse: <http://www.fao.org/WAIRDOCS/WHO/AC911F/AC911F00.HTM>

Module 4.a – Questions

Facteur nutritionnel	Objectif (en % de l'énergie totale, sauf autre mode d'expression)
Lipides totaux	15 - 30 %
Acides gras saturés	< 10 %
Acides gras polyinsaturés	6 - 10 %
Acides gras polyinsaturés n-6	5 - 8 %
Acides gras polyinsaturés n-3	1 - 2 %
Acides gras trans	< 1 %
Acides gras monoinsaturés	Par différence ^a
Glucides totaux	55 - 75 % ^b
Sucres libres ^c	< 10 %
Protéines	10 - 15 % ^d
Cholestérol	< 300 mg par jour
Chlorure de sodium (sodium) ^e	< 5 g par jour (< 2 g par jour)
Fruits et légumes	≥ 400 g par jour
Fibres alimentaires totales (polysaccharides non amylicés)	> 25 g (> 20 g)

a Calculés comme: lipides totaux - (acides gras saturés + acides gras polyinsaturés + acides gras trans).

b Pourcentage de l'énergie totale disponible après prise en compte des protéines et lipides consommés: d'où l'intervalle large.

c Le terme «Sucres libres» se réfère à tous les monosaccharides et disaccharides ajoutés à l'aliment par le producteur, le cuisinier ou le consommateur, plus les sucres naturellement présents dans le miel, les sirops et les jus de fruits.

d L'intervalle suggéré doit être interprété comme le propose la Consultation d'experts OMS/FAO/UNU, sur les besoins pour la nutrition humaine en protéines et acides aminés, qui s'est tenue à Genève du 9 au 16 avril 2002 (2).

e Le sel ajouté doit être correctement enrichi en iode (6). La nécessité d'ajuster le taux d'iode du sel, qui repose sur l'apport en sodium observé et la surveillance du statut en iode de la population, devrait être reconnue.

Note:

- La table USDA est disponible à l'adresse <http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=8964>, le fichier de définition des nutriments à l'adresse http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/Data/SR20/asc/NUTR_DEF.txt et la documentation p. 7 suivantes à l'adresse http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/Data/SR20/SR20_doc.pdf
- La table danoise est disponible à l'adresse http://www.foodcomp.dk/v7/fcdb_search.asp
- La table FAO est disponible sur le site INFOODS <http://www.fao.org/docrep/003/X6877E/X6877E00.htm>

Absent de la table USDA SR20

Absent de la table danoise

Absent de la table FAO pour l'Afrique

Module 4.b

NOMENCLATURE DES CONSTITUANTS

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

À l'issue de ce module, l'étudiant sera capable de:

- ✦ saisir l'importance d'une identification claire des constituants de l'aliment pour l'échantillonnage, l'analyse, la compilation et l'utilisation;
- ✦ comprendre l'impact de la nomenclature des constituants sur les teneurs en nutriments;
- ✦ comprendre le concept d'identificateurs INFOODS des constituants d'aliments (appelés tagnames) et d'autres systèmes, et comment ils peuvent être utilisés dans les tables et banques de données sur la composition des aliments;
- ✦ appliquer les identificateurs des constituants de l'aliment INFOODS à différentes définitions de nutriments.

TEXTES A ÉTUDIER

- **Charrondièrè, U.R.** *Nomenclature des composants alimentaires*. Présentation PowerPoint disponible à l'adresse: http://www.fao.org/infoods/presentations_fr.stm

Et, si possible:

- **Greenfield, H. et Southgate, D.A.T.** 2007. *Données sur la composition des aliments. Production, gestion et utilisation*. FAO. Rome. Chapitres 7 (p. 111-114 et 160-162¹⁰) et 9 (p. 179-188) et 10 (p. 198-199) et Annexe 5 (p. 240). Disponible à l'adresse: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/y4705f/y4705f.pdf>
- **Klensin, J.C., Feskanich, D., Lin, V., Truswell, S.A. & Southgate, D.A.T.** 1989. *Identification of Food Components for INFOODS Data Interchange*. Comme fichier PDF : Introduction pp. 5-15 et pp. 72-90 pour trouver les tagnames. Disponible à l'adresse: <http://www.unu.edu/unupress/unupbooks/80734e/80734E00.htm> et comme fichier PDF <ftp://ftp.fao.org/es/esn/inalimentes/Klensinetal1989Identificationoffoodconstituants.pdf>.
- Des séries de tagnames mis à jour, incluant la mise à jour de 2003, sont disponibles sur: http://www.fao.org/inalimentes/tagnames_en.stm
- **Schlotke, F., Becker, W., Ireland, J., Møller, A., Ovaskainen, M.L., Monspart, J. et Unwin, I.** (Eds.). 2000. *COST action 99 - Eurofoods recommendations for food composition database management and data interchange*. European Commission, COST report EUR 19538. *Office des publications officielles des Communautés européennes, Luxembourg*. La description des constituants apparaît à la p. 40, (et, comme lecture supplémentaire suggérée, les noms de constituants aux p. 60-74). Disponible à l'adresse: <ftp://ftp.fao.org/ag/agn/infoods/EurofoodsRecommendations.pdf>

MATÉRIEL POUR LES EXERCICES

- Des séries de tagnames mis à jour, incluant les mises à jour récentes, sont disponibles à l'adresse: http://www.fao.org/inalimentes/tagnames_en.stm
- Constituants EuroFIR, version Thesaurus 1.1. Disponible à l'adresse: http://eurofir.net/eurofir_knowledge/eurofir_thesauri et http://thesaurus.eurofir.org/lists/EuroFIR_Component_Thesaurus_version_1.1_num.txt
- Chemical Entities of Biological Interest (ChEBI). Disponible à l'adresse: <http://www.ebi.ac.uk/chebi/>
- IUPAC International Chimique Identifier (InChI™). Disponible aux adresses: <http://www.iupac.org/inchi/> et <http://wvmm.ch.cam.ac.uk/inchifaq/>
- Chemical Abstracts Service (CAS). Voir <http://www.cas.org/>. Recherche des numéros CAS, voir <http://chem.sis.nlm.nih.gov/chemidplus/> et <http://chembiofinder.cambridgesoft.com/chembiofinder/SimpleSearch.aspx>

¹⁰

Les numéros indiqués correspondent aux numéros de page du livre (haut de page) non à ceux du fichier PDF.

PERTINENCE POUR DIFFÉRENTS UTILISATEURS (SUR UNE ÉCHELLE DE + A +++++)

- Compileurs/utilisateurs professionnels +++++
- Analystes +++++

TEMPS ESTIMÉ POUR

- Lire: 1-4 heures
- Répondre aux questions: 1-4 heures
- Compléter les exercices: 1-4 heures

LECTURES SUPPLÉMENTAIRES SUGGÉRÉES

- **Charrondière, U.R. et Burlingame, B.** 2007. Identifying food components: INFOODS tagnames and other component identification systems. *Journal of Food Composition and Analysis*, volume 20, p. 713-716. Disponible à l'adresse:
http://www.sciencedirect.com/science?_ob=PublicationURL&_cdi=6879&_pubType=J&_auth=y&_acct=C000055286&_version=1&_urlVersion=0&_utilisateurid=6718006&_md5=db64841e2924096349fdffa1225cba8a&_jchunk=20#20

QUESTIONS

IVb.Q1 Les noms communs des constituants (par exemple, vitamine C, glucides) sont-ils suffisamment précis pour identifier les constituants sans ambiguïté? Sélectionnez la réponse correcte. (1 point)

- Oui, car tous les noms communs des constituants sont suffisamment clairs pour tout le monde.
- Non, car certains noms communs des constituants peuvent inclure différents constituants chimiques ou différentes méthodes de calcul.

IVb.Q2 Il existe différents systèmes d'identification des constituants:

1. Chemical Entities of Biological Interest (ChEBI);
2. Chemical Abstracts Service (CAS) Registry System;
3. IUPAC International Chimique Identifier (InChI™);
4. EUROFOODS/COST 99;
5. EuroFIR;
6. Identificateurs des constituants des aliments INFOODS, aussi appelés tagnames.

ChEBI et CAS utilisent des codes numériques, InChI une structure chimique abrégée et EUROFOODS/COST 99, EuroFIR et INFOODS utilisent des noms de constituants abrégés. Les trois premiers systèmes contiennent des composés chimiques isolés et excluent les sommes de constituants. Pour les tables et banques de données sur la composition des aliments, ChEBI, CAS ou InChI peuvent-ils être utilisés comme seuls systèmes d'identification des constituants? Sélectionnez la réponse correcte. (1 point)

- Oui car tous les constituants alimentaires sont des composés chimiques.
- Non, car à côté de composés chimiques spécifiques, les constituants des banques de données sur la composition des aliments comprennent des sommes de constituants (par exemple, les glucides, les acides gras saturés), des mélanges (par exemple, les fibres alimentaires) et des activités nutritionnelles (par exemple, l'énergie, la vitamine A).

Question facultative pour ceux qui possèdent des connaissances avancées ou qui ont participé à un cours sur la composition des aliments

IVb.Q3 Les identifiants de constituants d'EUROFOODS/COST 99 et EuroFIR dérivent de ceux d'INFOODS. Cependant, il y a quelques différences fondamentales concernant les méthodes d'analyse entre les identifiants de constituants INFOODS et EuroFIR. Pour un tagname unique, a-t-on plusieurs constituants EuroFIR ou vice-versa? Sélectionnez la réponse correcte. (1 point)

- Pour un constituant EuroFIR, il existe plusieurs tagnames si les différentes méthodes produisent des résultats significativement différents.
- Pour un tagname, il existe plusieurs constituants EuroFIR si les différentes méthodes produisent des résultats significativement différents.

IVb.Q4 Décrivez les identifiants de constituants INFOODS, aussi appelés tagnames. Indiquez les réponses correctes parmi les affirmations suivantes. Sélectionnez Vrai or Faux. (4 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Module 4.b – Questions

Vrai	Faux	Affirmations sur les tagnames
		1. Les tagnames sont des identificateurs de l'aliment.
		2. Les tagnames sont des identificateurs abrégés des constituants alimentaires qui proposent une identification sans ambiguïté de tous les constituants alimentaires possibles, aussi loin que l'analyse le permet.
		3. Les teneurs des constituants ayant le même tagname sont comparables, tandis que ceux qui ont différents tagnames ne le sont pas.
		4. Les tagnames avec un tiret «-» à la fin identifient les nutriments pour lesquels il n'y a pas de méthode d'analyse officielle.
		5. Les constituants alimentaires pour lesquels différentes méthodes produisent des résultats significativement différents ont tous le même tagname.
		6. Les tagnames n'utilisent pas de symboles tels que «:» à cause de problèmes possibles lors d'un échange électronique de données.
		7. De nouveaux tagnames devraient être ajoutés lorsque, par exemple, des progrès dans les méthodes d'analyse permettent la détermination de nouveaux constituants, ou lorsqu'un constituant est nouvellement utilisé dans les tables ou banques de données sur la composition des aliments.
		8. Les tagnames sont complétés par des mots-clés, qui, par exemple, présentent une information additionnelle sur le mode de calcul.

IVb.Q5 Dans le système de désignation des constituants EuroFIR, les informations sur les méthodes et l'expression des données sont saisies séparément. En s'appuyant sur la question précédente (IV.Q4), sélectionnez les deux affirmations qui, par conséquent, ne s'appliquent pas au système de désignation des constituants EuroFIR. (1 point)

IVb.Q6 Les unités (par exemple, les grammes) quantifient la quantité d'un constituant (au numérateur), alors que le dénominateur (par exemple, pour 100 g de partie comestible) indique dans quelle quantité d'aliment on peut trouver le constituant (au dénominateur). Faites correspondre les unités suivantes et le dénominateur avec les affirmations correspondantes: (5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Unités et dénominateur:

1. g
2. mcg
3. kJ
4. UI (unités internationales)
5. pour 100 mL
6. par kg
7. par g d'azote
8. pour 100 g de matière sèche
9. pour 100 g d'aliment (tel qu'acheté)
10. pour 100 g de partie comestible

Affirmations	
Unité préférée pour l'énergie (selon le SI)	
Unité obsolète pour la vitamine A	
Unité classique pour les macronutriments	
Unité classique pour les folates et la vitamine A	
Dénominateur classique dans les tables et banques de données sur la composition des aliments	
Dénominateur utilisé dans les articles scientifiques pour exprimer les teneurs en nutriments indépendamment de la teneur en eau	
Dénominateur souvent utilisé pour les contaminants	
Dénominateur qui inclut la partie non comestible	
Dénominateur utilisé pour les acides aminés pour un tagname dérivé	
Dénominateur parfois utilisé pour les boissons	

Module 4.b – Questions

IVb.Q7 Une mise à jour des tagnames INFOODS a été effectuée en 2003. À cette époque, il avait été décidé, entre autres choses, de supprimer l'unité par défaut et le dénominateur des tagnames du fait du grand nombre de combinaisons entre unités et dénominateurs rencontrés. Sélectionnez la réponse correcte. (1 point)

- Depuis 2003, on s'attend à ce que les unités et dénominateurs soient fournis en complément des tagnames parce qu'ils déterminent la valeur nutritionnelle.
- Les teneurs en nutriments pour les tagnames comme définis après 2003 peuvent être comparées sans information complémentaire.

IVb.Q8 Sélectionnez, à partir des constituants suivants, ceux pour lesquels plusieurs tagnames existent. (Notez que le concept de «tagname dérivé» a disparu depuis 2003.) (10 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Noms de constituants communs	Plusieurs tagnames existent
Énergie	
Eau	
Glucides	
Sucres, totaux	
Fibres	
Protéines	
Lipides	
Acide gras 18:1 cis n-9	
Calcium	
Potassium	
Folates	
Thiamine	
Riboflavine	
Niacine	
Vitamine C	
Vitamine A	
Équivalent beta-carotène	
Vitamine D	
Vitamine E	
Vitamine K	

IVb.Q9 Si plusieurs tagnames ou mots-clés (c'est-à-dire différentes définitions) sont trouvés pour le même nutriment, qu'est-ce que l'utilisateur doit vérifier avant de pouvoir utiliser les valeurs d'un constituant ? (1 point)

IVb.Q10 Complétez les tables suivantes par nutriment:

- Faites correspondre les définitions avec le(s) tagname(s) correspondant(s);
- Faites correspondre les affirmations sur les usages recommandés dans les tables et banques de données sur la composition des aliments avec les tagnames;
- Classez les teneurs en nutriments pour les différents tagnames.

Module 4.b – Questions

a) Lipides (4 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Définitions

1. Lipides, totaux. Obtenus par analyse et extraction continue (méthode Soxhlet). Les teneurs en nutriments sont plus basses pour les céréales mais comparables pour les autres catégories d'aliments.
2. Lipides, totaux. Somme des triglycérides, phospholipides, stérols et des composés insaponifiables tels que les stérols. La méthode d'analyse est une extraction par un mélange de solvants.
3. Lipides totaux selon la définition NLEA (acides gras en équivalents triglycérides). Elle est employée pour l'étiquetage aux États-Unis.

Usages recommandés dans les tables et banques de données sur la composition des aliments

1. Non recommandée
2. Recommandée
3. Acceptable sauf pour les céréales et produits céréaliers

Classement des teneurs pour les céréales

1. Tagname qui fournit la plus haute teneur parmi toutes les définitions
2. Tagname qui fournit la deuxième plus haute teneur parmi toutes les définitions
3. Tagname qui fournit la plus basse teneur parmi toutes les définitions

Tagname	Correspondance avec la définition	Usage recommandé dans les tables et banques de données sur la composition des aliments	Classement des teneurs
FAT			
FATNLEA		-----	
FATCE			

b) Glucides (4,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Définitions

1. Glucides totaux. Cette teneur est la somme des valeurs analytiques des sucres, de l'amidon, des oligosaccharides et des fibres alimentaires. La valeur nutritionnelle doit être similaire à celle des «glucides totaux par différence». Cependant, aujourd'hui, le concept de glucides disponibles est considéré comme mieux adapté et, par conséquent, les glucides totaux devraient être abandonnés graduellement.
2. Glucides disponibles 'en poids'. Cette teneur est la somme des valeurs analytiques des sucres, de l'amidon et du glycogène.
3. Glucides disponibles en équivalents monosaccharides. Cette teneur est la somme des valeurs analytiques des sucres, de l'amidon et du glycogène. La valeur nutritionnelle est plus élevée que celle des «glucides disponibles en poids» parce qu'elle comprend, suite à l'hydrolyse, l'eau résiduelle autour de chaque monosaccharide. Ce mode d'expression n'est pas couramment utilisé dans les tables et banques de données sur la composition des aliments (seulement dans la table britannique).
4. Glucides totaux par différence. Cette teneur est calculée comme suit: 100 g moins le total en grammes de l'eau, des protéines, des lipides, de l'alcool et des cendres. La valeur nutritionnelle est plus élevée que les «glucides disponibles par différence» de la valeur en fibres et contient les erreurs analytiques de tous les nutriments contribuant au calcul. C'est pourquoi, il n'est pas recommandé de l'utiliser comme seul mode d'expression des glucides dans les tables et banques de données sur la composition des aliments.
5. Glucides disponibles par différence. Cette teneur est calculée comme suit: 100 g moins le total en grammes de l'eau, des protéines, des lipides, de l'alcool, des cendres et des fibres alimentaires; ou encore les glucides totaux moins les fibres alimentaires. La valeur nutritionnelle est similaire à celle des «glucides disponibles en poids», mais contient les erreurs analytiques de tous les nutriments contribuant au calcul. Ils devraient donc disparaître graduellement. Cependant, ce mode d'expression est acceptable pour les pays qui ne peuvent pas produire des valeurs analytiques pour les glucides.

Module 4.b – Questions

Usages recommandés dans les tables et banques de données sur la composition des aliments

1. Expression la plus recommandée (sélectionnez un seul tagname)
2. La moins recommandée (sélectionnez un seul tagname)

Classement des teneurs

1. Tagname qui fournit la plus haute teneur parmi toutes les définitions (sélectionnez un seul tagname)
2. Tagname qui fournit la plus basse teneur parmi toutes les définitions (sélectionnez un seul tagname)

Tagname	Correspondance avec la définition	Usage recommandé dans les tables et banques de données sur la composition des aliments	Classement des teneurs
CHOAVL			
CHOAVLM			
CHOAVLDF			
CHOCDF/ CHOT			
CHOCSM			

c) Fibres alimentaires (5,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Note: Il peut être utile de consulter la figure du fichier PDF p. 26, dans FAO (2003): <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/y5022e/y5022e00.pdf>

Définitions

1. Les fibres alimentaires totales selon la méthode AOAC de Prosky est la méthode recommandée. Elle représente un mélange de polysaccharides non amylacés, de lignines, d'amidon résistant et d'oligosaccharides résistants.
2. Les polysaccharides non amylacés, aussi appelés fibres selon Englyst: Ils comprennent les polysaccharides non amylacés mais excluent les lignines, l'amidon résistant et les oligosaccharides résistants.
3. Les fibres selon Southgate: mélange de polysaccharides non amylacés, de lignines et d'amidon résistant. C'est une approximation de FIBTG et leur teneur devrait être similaire à celle de FIBTG pour les aliments sans amidon résistant. La méthode Southgate ne détermine pas correctement l'amidon résistant, en général leurs valeurs sont plus hautes que celles déterminées par FIBTG.
4. Les fibres selon la méthode au détergent acide, modifiée par Clancy. Elles comprennent les lignines, la cellulose, quelques hémicelluloses et pectines.
5. Les fibres selon la méthode au détergent neutre. Elles comprennent les lignines, la cellulose et l'hémicellulose insoluble.
6. La fibre brute. Leur utilisation est déconseillée en nutrition humaine parce qu'elles ne recouvrent que des fractions des lignines, de la cellulose et de l'hémicellulose.
7. Les fibres selon des méthodes inconnues ou mixtes.

Usages recommandés dans les tables et banques de données sur la composition des aliments

1. Le plus recommandé parce qu'il recouvre au mieux les constituants ayant des rôles de fibres alimentaires (sélectionnez un seul tagname)
2. Le moins recommandé parce qu'il est obsolète pour la nutrition humaine (sélectionnez un seul tagname)

Classement des teneurs

1. Tagname qui fournit la plus haute teneur parmi toutes les définitions (sélectionnez un seul tagname)
2. Tagname qui fournit la plus basse teneur parmi toutes les définitions (sélectionnez un seul tagname)

Module 4.b – Questions

Tagname	Correspondance avec la définition	Usage recommandé dans les tables et banques de données sur la composition des aliments	Classement des teneurs
FIB-			
FIBTS			
FIBAD			
FIBTG			
FIBC			
FIBND			
PSACNS/NSP			

d) Vitamine C (3 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Définitions

1. Vitamine C: somme de l'acide L-ascorbique et de l'acide L-déhydroascorbique. Ils sont normalement analysés par HPLC.
2. Acide L-ascorbique: les teneurs sont comparables à celles de la vitamine C dans les aliments non transformés. La titrimétrie est utilisée et peut analyser uniquement l'acide L-ascorbique.

Usages recommandés dans les tables et banques de données sur la composition des aliments

1. Recommandé
2. Acceptable pour les fruits et légumes frais

Classement des teneurs

1. Tagname qui fournit la plus haute teneur parmi toutes les définitions (sélectionnez un seul tagname)
2. Tagname qui fournit la plus basse teneur parmi toutes les définitions (sélectionnez un seul tagname)

Tagname	Correspondance avec la définition	Usage recommandé dans les tables et banques de données sur la composition des aliments	Classement des teneurs
VITC			
ASCL			

e) Folates (6,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Définitions

1. Acide folique: acide folique synthétique utilisé pour l'enrichissement.
2. Folates totaux: folates alimentaires + acide folique. Ils incluent à la fois les folates conjugués et libres et sont déterminés par une méthode microbiologique.
3. Folates alimentaires: folates naturellement présents dans les aliments, analysés par une méthode microbiologique.
4. L'équivalent folate alimentaire (DFE): folates alimentaires (ptéroylpolyglutamates) + 1,7 x acide folique synthétique (acide ptéroylmonoglutamique).
5. Somme des vitamères des folates déterminés par HCLP/CHPL. Elle comprend principalement le tétrahydrofolate, le 5-méthyle-tétrahydrofolate, le 5-formyle-tétrahydrofolate, l'acide 10 formyle folique, le 10-formyle-dihydrofolate et l'acide folique.

Classement des teneurs

1. Tagname qui fournit la plus haute teneur parmi toutes les définitions. (Il y a trois tagnames qui donnent les mêmes quantités : indiquez 1 pour chacun des trois.)
2. Tagname qui fournit la deuxième plus haute teneur parmi toutes les définitions
3. Tagname qui fournit la plus basse teneur parmi toutes les définitions

Module 4.b – Questions

Tagname	Correspondance avec la définition	Classement des teneurs dans les aliments non enrichis
FOL		
FOLSUM		
FOLAC		
FOLDFE		
FOLFD		

Classement des teneurs

1. Tagname qui fournit la plus haute teneur parmi toutes les définitions
2. Tagname qui fournit la deuxième plus haute teneur parmi toutes les définitions
3. Tagname qui fournit la troisième plus haute teneur parmi toutes les définitions
4. Tagname qui fournit la quatrième plus haute teneur parmi toutes les définitions
5. Tagname qui fournit la plus basse teneur parmi toutes les définitions

Tagname	Classement des teneurs dans les aliments enrichis quand le niveau de fortification dépasse celui des folates naturels
FOL	
FOLSUM	
FOLAC	
FOLDFE	
FOLFD	

f) Vitamine A (2,5 points: ½ point pour chaque réponse correcte)

Définitions

1. Activité totale en vitamine A exprimée en mcg équivalent rétinol (RE) = mcg rétinol + 1/6 mcg beta-carotène + 1/12 mcg des autres caroténoïdes provitamines A (ou = mcg rétinol + 1/6 mcg équivalent beta-carotène où, l'équivalent beta-carotène = 1 beta-carotène + 0,5 alpha-carotène + 0,5 beta-cryptoxanthine)
2. Activité totale en vitamine A exprimée en mcg équivalent en activité rétinol (RAE) utilisée, par exemple, dans la banque de données du Département de l'agriculture des États-Unis (USDA) = mcg rétinol + 1/12 mcg beta-carotène + 1/24 mcg des autres caroténoïdes provitamines A (ou = mcg rétinol + 1/12 mcg beta-carotène + 1/24 mcg alpha-carotène + 1/24 mcg beta-cryptoxanthine)
3. Vitamine A; déterminée par une mesure biologique

Classement des teneurs

1. Tagname qui fournit la plus haute teneur parmi toutes les définitions
2. Tagname qui fournit la plus basse teneur parmi toutes les définitions

Tagname	Correspondance avec la définition	Usage recommandé dans les tables et banques de données sur la composition des aliments	Classement des teneurs
VITAA		-----	-----
VITA			
VITA_RAE			

Module 4.b – Questions

g) Vitamine E (3 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Définitions

1. Alpha-tocophérol. Dans certaines banques de données, par exemple, l'USDA SR16 et les éditions suivantes, il est utilisé pour représenter la vitamine E.
2. Vitamine E: tocophérols et tocotriénols actifs, calculés en mg d'équivalents alpha-tocophérol (ATE ou TE)¹¹
 - = α -tocophérol + 0,4 β -tocophérol + 0,1 γ -tocophérol + 0,01 δ -tocophérol + 0,3 α -tocotriénol + 0,05 β -tocotriénol + 0,01 γ -tocotriénol (le plus employé)
 - = α -tocophérol + 0,5 β -tocophérol + 0,1 γ -tocophérol + 0,3 α -tocotriénol
 - = α -tocophérol + 0,4 β -tocophérol + 0,1 γ -tocophérol + 0,01 δ -tocophérol
3. Vitamine E: déterminée par une mesure microbiologique
4. Vitamine E: méthode inconnue ou variable.

Classement des teneurs

1. Tagname qui fournit la plus haute teneur parmi toutes les définitions
2. Tagname qui fournit la plus basse teneur parmi toutes les définitions

Tagname	Correspondance avec la définition	Usage recommandé dans les tables et banques de données sur la composition des aliments	Classement des teneurs
VITE-			-----
VITE			-----
VITEA			-----
TOCPHA			

h) Vitamine D (3 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Définitions

1. Vitamine D (D₂+D₃): somme de l'ergocalciférol (D₂, seulement présent dans les aliments végétaux) et du cholécalciférol (D₃, présent dans les aliments d'origine animale). Cette définition est la plus utilisée.
2. Vitamine D: déterminée par une mesure biologique. Les teneurs en nutriments sont généralement plus élevées que les teneurs obtenues par voie chimique.
3. Vitamine D₃+D₂ + 5 x 25-hydroxycholécalciférol (Equivalent vitamine D est utilisé au Royaume-Uni et au Danemark): les teneurs en nutriments sont plus élevées que pour D₂+D₃ dans un aliment riche en 25-hydroxycholécalciférol, par exemple, la viande de porc.
4. Cholécalciférol (Vitamine D₃). Il est quelquefois utilisé pour exprimer la vitamine D dans les tables et banques de données sur la composition des aliments.

Classement des teneurs

1. Tagname qui fournit la plus haute teneur parmi toutes les définitions

Tagname	Correspondance avec la définition	Usage recommandé dans les tables et banques de données sur la composition des aliments	Classement des teneurs chez le porc	Classement des teneurs pour les aliments végétaux
VITD				
CHOCAL				
VITDA			-----	-----
VITDEQ				

¹¹ L'information sur les calculs est fournie par l'approche par mots-clés.

Module 4.b – Questions

IVb.Q11 Faites correspondre les noms abrégés des vitamines avec un ou plusieurs constituants qui sont des synonymes ou qui possèdent une activité vitaminique. (6,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Vitamine	Constituants/synonymes
A	Thiamine
D	Biotine
E	Retinaldéhydes
K	Caroténoïdes
B ₁	Acide ascorbique
B ₂	Cobalamines
B ₃	Calciférol
B ₅	Quinones
B ₆	Tocophérols
B ₇ , H	Esters rétinoliques
B ₉	Folates
B ₁₂	Riboflavine
C	Rétinol
	Acide déhydroascorbique
	Niacine
	Tocotriénols
	Pyridoxal
	Acide pantothénique

IVb.Q12 Plusieurs tentatives ont été faites pour classer les constituants en groupes. Cela n'a pas été entrepris par INFOODS dans la mesure où il était estimé qu'il serait plus approprié d'avoir un regroupement des constituants indépendant du tagname et du système d'échange. Sélectionnez la réponse INCORRECTE qui justifie le fait que le regroupement des constituants soit difficile. (1 point)

	Raison incorrecte pour la difficulté de regroupement des constituants
<input type="checkbox"/>	Certains constituants peuvent appartenir à plus d'un groupe
<input type="checkbox"/>	Aucun accord n'a eu lieu sur la composition de certains groupes de constituants, par exemple, les constituants majeurs
<input type="checkbox"/>	L'identification des constituants n'est pas toujours possible

EXERCICES

Question facultative pour ceux qui possèdent des connaissances avancées ou qui ont participé à un cours sur la composition des aliments

IVb.E1 Pour les tagnames d'INFOODS suivants, trouvez les noms de constituants ou codes correspondants pour EuroFIR, ChEBI et CAS. (11 points: 1 point pour chaque réponse correcte par constituant).

Les tagnames INFOODS sont disponibles dans:

- J.C. Klensin, D. Feskanich, V. Lin, S.A. Truswell, et D.A.T. Southgate. 1989. Identification of Food Components for INFOODS Data Interchange. p. 16-91 comme fichier PDF à l'adresse: <ftp://ftp.fao.org/es/csn/inaliments/Klensinetal1989Identificationoffoodconstituants.pdf>
- Série de tagnames mis à jour, incluant ceux qui sont disponibles à l'adresse: http://www.fao.org/inaliments/tagnames_en.stm

Les autres identifiants de constituants sont disponibles dans:

- Constituants EuroFIR, thesaurus version 1.1. Disponible aux adresses: http://eurofir.net/eurofir_knowledge/eurofir_thesauri et http://ethesaurus.eurofir.org/lists/EuroFIR_Component_Thesaurus_version_1.1_num.txt
- Chemical Entities of Biological Interest (ChEBI). Disponible à l'adresse : <http://www.ebi.ac.uk/chebi/>
- Chemical Abstracts Service (CAS). Disponible à l'adresse: <http://www.cas.org/>. Pour chercher les codes CAS, voir <http://chem.sis.nlm.nih.gov/chemidplus/> et <http://chembiofinder.cambridgesoft.com/chembiofinder/SimpleSearch.aspx>

Note : L'objectif de cet exercice est de démontrer que ChEBI et CAS ne peuvent être utilisés comme unique système d'identification de constituants pour les banques et tables de composition alimentaires parce qu'ils :

- ne proposent pas de codes pour les nutriments qui contiennent plusieurs substances chimiques ;
- n'incluent ni des équivalents ni plusieurs expressions pour un même nutriment ;
- n'incluent pas différentes expressions pour un même nutriment s'ils sont analysés par des méthodes différentes.

Cet exercice permet aussi d'apprécier les différences dans le codage des constituants alimentaires entre INFOODS et EuroFIR.

Tagname	Nom du constituant	Constituant EuroFIR	Code ChEBI	Code CAS
XN	Facteur de conversion pour calculer les protéines totales à partir de l'azote			
ALA	Alanine. Comprend seulement la L-arginine			
SUGAR	Glucides, totaux			
SUGARM	Glucides, totaux; exprimés en équivalents monosaccharides			
FAMS	Acides gras, monoinsaturés totaux			
F18D1TN9	Acide gras trans 18:1 n-9; acide élaidique; acide octadécénoïque			
F18D1CN9	Acide gras 18:1 cis n-9; acide oléique			
FIBTG	Fibres alimentaires totales par la méthode AOAC de Prosky			
PSACNS/NSP	Polysaccharides non amylacés = fibres selon Englyst			
CARTB	Beta-carotène			
VITD-	Vitamine D; méthode de détermination inconnue			

Module 4.b – Questions

IVb.E2 Déterminez l'ordre des aliments suivants, allant du plus élevé au plus bas, en fonction de leurs teneurs en lipides en utilisant FAT, FATCE, FATNLEA. Il peut être utile de revérifier les définitions des lipides dans IVb.Q10 a). Voir l'exemple du beefsteak. (3 points: 1 point pour chaque réponse correcte par constituant)

Réponse:

- a) **Beefsteak:** FAT = FATCE > FATNLEA
- b) **Blé:**
- c) **Truite:**
- d) **Huile d'olive:**

IVb.E3 Pour les aliments suivants, classez les teneurs en fibres alimentaires, en allant du plus élevé au plus bas, et en utilisant les tagnames FIBC, FIBTG, FIBTS, PSACNS/NSP et FIB-. (3 points: 1 point pour chaque réponse correcte par constituant)

Note: Il pourrait être utile de consulter les p. 14-15 dans: *Food energy - methods of analysis and conversion factor* (FAO, 2003), disponible à l'adresse: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/y5022e/y5022e00.pdf>.

Exemple: Pain noir: FIBTG > FIBTS/FIBTG > PSACNS/NSP > FIBC

Réponse (voir Greenfield et Southgate, 2007, p. 127-129):

- a) **Dattes, séchées** (pas d'amidon résistant, 2 g de lignines):
- b) **Mangue** (pas d'amidon résistant, 0,3 g de lignines):
- c) **Spaghetti, bouilli** (amidon résistant, 0,1 g de lignines):

IVb.E4 Indiquez le tagname correspondant pour les nutriments suivants qui apparaissent dans le jeu de données intégré *The Composition of Foods* de McCance et Widdowson (CoF IDS), qui est la banque de données britannique sur la composition des aliments, disponible à l'adresse: <http://www.food.gov.uk/science/dietarysurveys/dietsurveys/>. Lisez les sections *Details on Nutrient Data* (p. 4-7) et *Nutrient Definitions and Expressions* (p. 17-27) dans la documentation (disponible à l'adresse: <http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/cofutilisateurdoc.pdf>). (15 points: 1 point pour chaque réponse correcte par constituant)

Nutriment	Tagname
Protéines	
Lipides	
Glucides	
Eau	
Énergie	
Fibres alimentaires	
Cholestérol	
Rétinol	
Vitamine A	
Vitamine D	
Vitamine E	
Vitamine C	
Folates	
Niacine	
Calcium	

Module 4.c

CONVENTIONS ET UNITÉS DES CONSTITUANTS

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

À l'issue de ce module, l'étudiant sera capable de:

- comprendre les concepts d'unité, de dénominateur et leur importance pour la définition des données et des résultats;
- appréhender les principes de calcul des nutriments à partir de facteurs de conversion et/ou de combinaisons de constituants;
- saisir les implications des différents modes d'expression et de calcul des teneurs en nutriments pour la gestion des banques de données et l'utilisation des données, et les appliquer de façon appropriée;
- recalculer les teneurs en nutriments en utilisant différentes unités et dénominateurs;
- déterminer les teneurs en nutriments qui sont toujours des valeurs calculées.

TEXTES A ÉTUDIER

- **Charrondièrè, U.R.** *Conventions et modes d'expression des composants*. Présentation PowerPoint disponible à l'adresse: http://www.fao.org/infoods/presentations_fr.stm

Et, si possible:

- **Greenfield, H. et Southgate, D.A.T.** 2007. *Données sur la composition des aliments. Production, gestion et utilisation*. FAO. Rome. Chapitres 7 (p. 111-114, 160-162)¹², 9 (p. 179-188) et 10 (p. 198-200) et Annexe 5 (p. 240). Disponible à l'adresse: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/y4705f/y4705f.pdf>
- **FAO.** 2003. *Food energy - methods of analysis and conversion factors*. Version PDF. FAO. Rome. p. 18-35. Disponible à l'adresse: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/y5022e/y5022e00.pdf>
- **Codex Alimentarius.** 2001. *Food Labelling – Complete Texts (revised)*. FAO. Rome. p. 32-34. Disponible à l'adresse: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/y2770E/y2770E00.pdf>

PERTINENCE POUR DIFFÉRENTS UTILISATEURS (SUR UNE ÉCHELLE DE + A +++++)

- Compilateurs/utilisateurs professionnels +++++
- Analystes +++++

TEMPS ESTIME POUR

- Lire: 1-3 heures
- Répondre aux questions: 1-2 heures
- Compléter les exercices: 1-2 heures

¹² Les numéros indiqués correspondent aux numéros de page du livre (haut de page), et non à ceux du fichier PDF.

QUESTIONS

IVc.Q1 Chaque donnée de composition est définie au moyen d'une unité (quantité du constituant) et d'un dénominateur (pour une certaine quantité d'aliment). Donnez trois exemples (unités et dénominateurs), utilisés pour l'étude de la composition des aliments. (3 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Unité	Dénominateur

IVc.Q2 La plupart des banques de données sur la composition des aliments publiées expriment les données de composition pour 100 g de partie comestible. D'autres sources peuvent employer d'autres dénominateurs et/ou une combinaison de dénominateurs. Sélectionnez la(les) affirmation(s) qui décrivent la(les) conséquence(s) lorsqu'une combinaison de dénominateurs est utilisée dans une composition d'aliments. Sélectionnez Vrai ou Faux. (3,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Vrai	Faux	Conséquence(s) pour l'utilisateur lorsqu'une combinaison de dénominateurs est utilisée
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L'utilisateur a besoin d'unités et de dénominateurs pour estimer les apports nutritionnels. Une combinaison de dénominateurs peut conduire à une confusion.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tous les utilisateurs connaissent la différence entre 'pour 100 g d'aliment tel qu'acheté' (c'est-à-dire comprenant la partie non comestible) et 'pour 100 g de partie comestible', et sont capables de sélectionner l'aliment adapté à leurs objectifs.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La fourniture de plusieurs entrées pour un aliment dans une table ou une base de données sur la composition des aliments avec différents dénominateurs peut simplifier le calcul des estimations d'apports nutritionnels pour l'utilisateur (c'est-à-dire qu'il est facile de faire correspondre les boissons exprimées en mL avec les teneurs en nutriments par mL).
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Certains utilisateurs peuvent transférer toutes les teneurs en nutriments dans une banque de données ou un tableur et leur attribuer le même dénominateur, sans s'apercevoir que certains aliments ont différents dénominateurs.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Les utilisateurs et compilateurs s'apercevront toujours que les données exprimées en 100 g de matière sèche ont des valeurs plus élevées quand on les compare à 'pour 100 g de partie comestible', et par conséquent convertiront ces valeurs quand ils les introduisent dans la banque de données en se rapportant à 100 g de partie comestible.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Lorsqu'il saisit des teneurs en nutriments provenant de différentes sources, le compilateur peut ne pas toujours prêter attention au dénominateur et, ainsi, introduire des erreurs dans sa propre banque de données.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Les teneurs en nutriments de toutes les boissons sont les mêmes, qu'elles soient rapportées à 100 g ou 100 mL.

Module 4.c – Questions

IVc.Q3 Les facteurs de conversion sont employés pour convertir la quantité d'une valeur nutritionnelle exprimée en différentes unités, ou pour tenir compte de différentes activités nutritionnelles. Quels nutriments sont toujours calculés en utilisant des facteurs de conversion? Sélectionnez Vrai ou Faux. (2,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Vrai	Faux	Nutriments toujours calculés en utilisant des facteurs de conversion dans les banques de données sur la composition des aliments
		Énergie, protéines (rapportées à l'azote total)
		Énergie, protéines, glucides totaux par différence
		Vitamines D, E, A
		Vitamine A (comme RE), vitamine E (comme TE), équivalent beta-carotène, équivalent folate alimentaire (DFE), vitamine D (comme dans la table anglaise), vitamine C
		Vitamine A (comme RE), vitamine E (comme TE), équivalent beta-carotène, équivalent folate alimentaire (DFE), vitamine D (comme dans la table anglaise)

IVc.Q4 Le facteur de conversion de l'azote en protéines est utilisé pour convertir la teneur en azote total en teneur en protéines. Le facteur classique de 6,25 sous-entend que les protéines contiennent 16 % d'azote. Parce que la plupart des protéines végétales contiennent des quantités d'azote plus importantes et les protéines animales contiennent des quantités plus faibles, les facteurs de conversion de l'azote en protéines sont plus faibles pour les végétaux et plus élevés pour les aliments d'origine animale (voir la table 7.3 de Greenfield et Southgate (2007) à la p. 113). Ces facteurs de conversion sont aussi connus sous le nom de facteurs de Jones qui ont été adoptés par la FAO/OMS (1973) pour le calcul des besoins en protéines. Quelle influence ces facteurs ont-ils sur les données de composition? Sélectionnez Vrai ou Faux. (3,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Vrai	Faux	Influence des différents facteurs de conversion de l'azote en protéines
		Ces dernières années, des facteurs de conversion de l'azote en protéines plus faibles ont été proposés mais n'ont pas encore été largement adoptés, ni utilisés. S'ils devaient être appliqués, toutes les teneurs en protéines seraient plus élevées.
		De nombreux règlements sur l'étiquetage n'utilisent que le facteur général de conversion de l'azote en protéines de 6,25. Ce qui signifie que la teneur en protéines de l'étiquette du lait est plus basse que la teneur en protéines du même lait dans la table de composition des aliments qui utilise les facteurs de Jones.
		Toutes les banques de données sur la composition des aliments utilisent les mêmes facteurs de Jones, tels que publiés par la FAO/OMS (1973).
		Parce que les facteurs de conversion de l'azote en protéines déterminent les teneurs en protéines des aliments, ils devraient être indiqués dans l'introduction de la table sur la composition des aliments et cités dans la documentation d'une base de données sur la composition des aliments.
		Les facteurs de conversion de l'azote en protéines influencent la teneur en énergie des aliments.
		Lors de l'emprunt de teneurs en protéines à d'autres sources, le mode d'application des facteurs de conversion de l'azote en protéines devrait être vérifié.
		Les facteurs de conversion de l'azote en protéines ont des tagnames et peuvent être inclus dans les banques de données pour chaque aliment. C'est utile lorsque les facteurs changent avec le temps.

IVc.Q5 Les tables et banques de données sur la composition des aliments utilisent le système de l'énergie «métabolisable» (EM) qui est basé sur les facteurs de conversion pour l'énergie d'Atwater. L'énergie «brute» et l'énergie «nette métabolisable» ne sont habituellement pas utilisées dans les tables et banques de données sur la composition des aliments. Faites correspondre les définitions des systèmes de conversion de l'énergie, puis classez les valeurs de l'énergie de 1 (la plus élevée) à 7 (la plus basse) pour un régime riche en céréales. (7 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Module 4.c – Questions

Note: Voir aussi FAO (2003), sections 3.4 et 3.5 (version PDF disponible à l'adresse: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/y5022e/y5022e00.pdf>) et Codex Alimentarius (2001), section 3.3.1 (disponible à l'adresse: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/y2770E/y2770E00.pdf>)

Définitions

1. Le système est dérivé des facteurs spécifiques d'Atwater applicables à un régime américain normal, et est utilisé dans la plupart des tables et banques de données sur la composition des aliments.
2. Les facteurs sont déterminés dans une bombe calorimétrique et on devrait leur soustraire la quantité de chaleur produite par l'oxydation de l'azote et du soufre. Les teneurs en énergie sont par conséquent plus élevées que l'énergie métabolisable. Ces facteurs ne sont pas communément employés dans les tables et banques de données sur la composition des aliments.
3. L'énergie des aliments est disponible pour les fonctions du corps qui requièrent de l'adénosine triphosphate (ATP). Dans la plupart des cas, sa teneur en énergie est plus basse que la teneur en énergie métabolisable du même aliment. Ces facteurs ne sont pas employés dans les tables et banques de données sur la composition des aliments.
4. Des facteurs spécifiques sont utilisés, lorsqu'ils sont disponibles, et des facteurs généraux sont utilisés pour les aliments restants. La banque de données du Département de l'agriculture des États-Unis (USDA) utilise ce système ainsi que les glucides totaux par différence.
5. La biodisponibilité et la variabilité des constituants dans les différents aliments sont prises en compte. Il en résulte que les facteurs de conversion pour l'énergie diffèrent selon les aliments. Cependant, ces facteurs ne sont disponibles que pour seulement un petit nombre d'aliments.
6. Le système utilise les facteurs généraux d'Atwater et ajoute un facteur pour les acides organiques.
7. L'énergie est dérivée des facteurs spécifiques d'Atwater appliqués à un régime américain normal, avec une teneur en énergie pour les fibres alimentaires. Ces facteurs sont ceux qui sont les plus recommandés pour être employés dans les tables et banques de données sur la composition des aliments.

Système de conversion de l'énergie	Facteurs de conversion pour l'énergie en kJ/g (kcal/g)	Correspondance avec la définition	Classement des teneurs en énergie
EM – facteurs d'Atwater spécifiques	P = 3,8-18,2 (0,91-4,36), GT = 11,3-17,2 (2,70-4,16), L = 35,0-37,7 (8,37-9,02), A = 29 (7)		
EM – facteurs d'Atwater généraux	P = 17 (4), GD et GT = 17 ou 16 (4 ou 3,75), L = 37 (9), A = 29 (7)		
EM – facteurs d'Atwater généraux, incluant les fibres alimentaires	P = 17 (4), GD et GT = 17 ou 16 (4 ou 3,75), L = 37 (9), A = 29 (7), FA = 8 (2)		
EM – facteurs d'Atwater généraux proposés par le CODEX	P = 17 (4), GD et GT = 17 ou 16 (4 ou 3,75), L = 37 (9), A = 29 (7), AO = 13 (3)		
EM – système mixte des facteurs d'Atwater	P = 3,8-18,2 (0,91-4,36), GT = 11,3-17,2 (2,70-4,16), L = 35,0-37,7 (8,37-9,02), A = 29 (7) ou P = 17 (4), GT = 17 ou 16 (4 ou 3,75), L = 37 (9)		
Énergie brute	P = 24 (5,65), GD et GT = 17 (4), L = 40 (9,4), A = 30 (7), FA = 17 (4)		
Énergie nette métabolisable	P = 13 (3,2), GD = 17 ou 16 (4 ou 3,75), L = 37 (9), A = 26 (6,3), FA = 6 (1,4), AO = 9 (2,1)		

P = protéines, GD = glucides disponibles (hors fibres alimentaires), GT = glucides totaux (fibres alimentaires incluses), L = lipides, A = alcool, FA = fibres alimentaires; AO = acides organiques

Module 4.c – Questions

IVc.Q6 Peut-on conseiller de publier, dans sa propre banque de données sur la composition des aliments, des teneurs en énergie recopiées d'une autre source ? Sélectionnez la réponse correcte. (1 point)

Publier des teneurs en énergie recopiées d'autres sources	
<input type="checkbox"/>	Oui, parce que toutes les bases de données sur la composition des aliments emploient les mêmes facteurs de conversion pour l'énergie.
<input type="checkbox"/>	Non, parce que les banques de données sur la composition des aliments emploient les mêmes facteurs de conversion pour l'énergie mais peuvent partir de différentes teneurs en macronutriments.
<input type="checkbox"/>	Non, parce que les banques de données sur la composition des aliments peuvent utiliser différents facteurs de conversion pour l'énergie et peuvent partir de différentes teneurs en macronutriments.

IVc.Q7 Peut-on conseiller de calculer les kJ à partir des kcal en utilisant un facteur de conversion de 4,184 (arrondi à 4,2)? Sélectionnez Vrai ou Faux. (2 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Vrai	Faux	Calculer les kJ à partir des kcal
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Il n'est pas conseillé de calculer les teneurs en énergie en kJ à partir des teneurs en énergie en kcal parce que cela peut introduire un biais.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Il est recommandé que les constituants qui contribuent à l'énergie soient multipliés par leurs facteurs de conversion de l'énergie en kJ respectifs.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Les facteurs de conversion pour l'énergie en kJ sont exactement 4,184 (4,2) fois plus élevés que ceux pour les kcal.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Les facteurs de conversion pour l'énergie en kJ et en kcal fournissent exactement la même teneur en énergie lorsque le système de calcul de l'énergie est le même.

IVc.Q8 Quel facteur de conversion pour l'énergie est recommandé pour les fibres alimentaires? Voir FAO (2003), p. 24 et 29, disponible à l'adresse <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/y5022e/y5022e00.pdf>. Sélectionnez la réponse correcte. (1 point)

Facteur recommandé pour l'énergie des fibres alimentaires	
<input type="checkbox"/>	17 kJ/g (4 kcal/g)
<input type="checkbox"/>	8,5 kJ/g (2 kcal/g)
<input type="checkbox"/>	8 kJ/g (2 kcal/g)

Module 4.c – Questions

IVc.Q9 La teneur en énergie des «glucides disponibles exprimés en équivalents monosaccharides (CHOAVLM¹³)» est de 16 kJ/g (3,75 kcal/g). Pourquoi est-elle différente de la teneur en énergie de 17 kJ/g (4 kcal/g) utilisée pour les «glucides disponibles par poids (CHOAVL)» et de celle des «glucides disponibles par différence (CHOAVLDF)»? Sélectionnez Vrai ou Faux. (1,5 points: ½ point pour chaque réponse correcte)

Vrai	Faux	Raisons des différences entre facteurs de conversion pour l'énergie
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le facteur de conversion pour l'énergie des glucides disponibles exprimés en équivalent monosaccharides est de 16 kJ/g (3,75 kcal/g) car il correspond à la valeur calorique des monosaccharides.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CHOAVL et CHOAVLDF ont un facteur de conversion pour l'énergie de 17 kJ/g (4 kcal/g) parce que la majorité des glucides présents dans les aliments sont des polysaccharides qui ont une valeur calorique d'environ 17 kJ/g.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Les teneurs en énergie de CHOAVL, CHOAVLDF et CHOAVLM sont similaires parce que le facteur de conversion plus faible pour l'énergie de 16 kJ/g (3,75 kcal/g) compense la valeur nutritionnelle plus élevée de CHOAVLM dans 100 g de partie comestible (due à une quantité plus importante d'eau résiduelle autour de chaque monosaccharide, comparée aux di- et polysaccharides).

IVc.Q10 Dans un régime recommandé (55-75 % de glucides, 10-15 % de protéines, 15-30% de lipides et > 25 g de fibres alimentaires), quel nutriment contribue le plus à l'apport énergétique? Sélectionnez la réponse correcte. (1 point)

	Nutriment contribuant le plus à l'apport énergétique dans un régime recommandé
<input type="checkbox"/>	Les protéines, parce que leur quantité est relativement constante dans la plupart des régimes..
<input type="checkbox"/>	Les lipides, parce qu'ils ont le facteur de conversion pour l'énergie le plus élevé.
<input type="checkbox"/>	Les glucides, parce qu'ils représentent la proportion la plus élevée parmi les constituants contribuant à l'énergie.
<input type="checkbox"/>	Les fibres alimentaires, parce que leur contribution énergétique a été reconnue récemment.

IVc.Q11 En règle générale, les teneurs en énergie sont exprimées comme des nombres entiers, c'est-à-dire sans chiffres après la virgule. Sélectionnez Vrai ou Faux. (1,5 points: ½ point pour chaque réponse correcte)

Vrai	Faux	Raison pour exprimer les teneurs en énergie sans chiffres après la virgule
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Il n'y a pas de raison spécifique.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le calcul de l'énergie est une approximation de la vraie teneur en énergie de l'aliment et l'ajout de décimales lorsqu'on exprime les teneurs en énergie donnerait une fausse impression d'exactitude.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Les facteurs de conversion pour l'énergie n'ont pas de décimales; c'est pourquoi, les teneurs en énergie n'ont pas de décimales.

¹³ Les noms de constituants abrégés entre parenthèses sont les identifiants de constituants INFOODS– voir Module 4.b.

Module 4.c – Questions

IVc.Q12 Quelles données et informations additionnelles doivent être stockées dans la base de données de référence pour la vitamine A et les équivalents beta-carotène? Sélectionnez Vrai ou Faux. (2 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Note: la vitamine A est communément exprimée en équivalents rétinol (RE) = mcg rétinol + 1/6 mcg β -carotène + 1/12 autres carotènes avec l'activité de la vitamine A (ou RE = mcg rétinol + 1/6 mcg d'équivalent β -carotène où les équivalents beta-carotène = 1 β -carotène + 0,5 α -carotène + 0,5 β -cryptoxanthine).

Vrai	Faux	Informations à stocker dans la banque de données de référence pour calculer la vitamine A
		Les teneurs en vitamine A en RE, rétinol et équivalent β -carotène (en mcg)
		Les teneurs en carotènes totaux (en mcg)
		Les teneurs en β -carotène, α -carotène et β -cryptoxanthine (en mcg)
		Les facteurs de conversion pour le β -carotène, α -carotène, β -cryptoxanthine et l'équivalent beta-carotène pour calculer l'équivalent beta-carotène et RE, ainsi que les formules pour calculer l'équivalent beta-carotène et RE, devraient être stockés dans la banque de données de référence.

IVc.Q13 Indiquez la règle de l'arrondi qui introduit le moins de biais. Sélectionnez Vrai ou Faux. (1,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Vrai	Faux	Règle de l'arrondi avec le minimum de biais
		Arrondir par défaut (aux plus petit chiffre) si le dernier chiffre est 0, 1, 2, 3, 4 ou 5 (par exemple, 1,273 devient 1,27) Arrondir par excès (aux plus grand chiffre) s'il s'agit de 6, 7, 8 ou 9 (par exemple, 1,278 devient 1,28).
		Arrondir par défaut si le dernier chiffre est 0, 1, 2, 3 ou 4 (par exemple, 1,273 devient 1,27) Arrondir par excès s'il s'agit de 5, 6, 7, 8 ou 9 (par exemple, 1,278 devient 1,28)
		Arrondir par défaut si le dernier chiffre est 0, 1, 2, 3 ou 4 (par exemple, 1,273 devient 1,27) Arrondir par excès s'il s'agit de 6, 7, 8 ou 9 (par exemple, 1,278 devient 1,28). Pour 5, arrondir par défaut si le nombre précédent est pair et arrondir par excès s'il est impair (par exemple, 1,245 devient 1,24 et 1,235 devient 1,24)

IVc.Q14 Quand devrait-on arrondir: avant ou après avoir additionné les données? Sélectionnez Vrai ou Faux. (1,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Vrai	Faux	Quand arrondir
		On peut arrondir à tout moment car cela n'a pas d'incidence sur la valeur finale.
		Il faudrait arrondir après avoir additionné pour éviter d'introduire un biais supplémentaire.
		Il faudrait arrondir avant d'additionner pour éviter d'introduire un biais supplémentaire.

EXERCICES

IVc.E1 Un produit céréalier a la composition suivante en g pour 100 g d'aliment:

- lipides (FAT¹⁴) = 8 g;
- protéines (PROCNT/PROT) = 10 g;
- glucides disponibles en équivalents monosaccharides (CHOAVLM) = 45 g;
- fibres alimentaires totales (FIBTG) = 5 g;
- alcool (ALC) = 0 g;
- cendres (ASH) = 5 g;
- eau (WATER) = 30 g.

Complétez le tableau ci-dessous et calculez la teneur en énergie en kJ en utilisant:

- le système général d'Atwater;
- le système général d'Atwater plus l'énergie des fibres alimentaires;
- le système général d'Atwater après avoir transformé CHOAVLM en glucides disponibles par poids (CHOAVL);
- le système général d'Atwater et les glucides totaux par différence (CHOCDF/CHOT); et
- les facteurs spécifiques de conversion pour l'énergie en kJ/g (kcal/g): facteur de conversion pour l'énergie des protéines (XP) = 15,98 (3,82), facteur de conversion pour l'énergie des lipides (XF) = 35,02 (8,37), et facteur de conversion pour l'énergie des CHOCDF/CHOT (XCI) = 17,40 (4,16).

Discutez des différents résultats. (7,5 points: 1 point pour le calcul de l'énergie en kJ et 1/2 point pour les affirmations suivant le point (•))

Note:

- Dans les aliments riches en amidon CHOAVLM/1,1 = CHOAVL
- Utilisez les facteurs de conversion pour l'énergie comme indiqué à IVc.Q5.

	Énergie en kJ des lipides	Énergie en kJ des protéines	Énergie en kJ des glucides	Énergie en kJ des fibres	Énergie en kJ
(1) système général d'Atwater					
(2) système général d'Atwater plus énergie des fibres alimentaires					
(3) système général d'Atwater et transformation de CHOAVLM en CHOAVL					
(4) CHOCDF/CHOT avec le système général d'Atwater					
(5) CHOCDF/CHOT avec le système spécifique d'Atwater					

¹⁴ Les noms de constituants abrégés entre parenthèses sont les identifiants de constituants INFOODS– voir Module 4.b.

Module 4.c – Questions

IVc.E2 Indiquez les facteurs de conversion de l'azote en protéines pour les aliments suivants, d'après Jones, comme cité par Greenfield et Southgate (2007). (3 points: 1/4 point pour chaque réponse correcte)

Aliments	Facteurs de conversion de l'azote en protéines
Côtelette de porc	
Fromage frais	
Pain	
Sorgho	
Spaghetti	
Spaghetti avec de la sauce tomate, du steak haché et du fromage	
Noix	
Bar (Loup)	
Pois cassés	
Pomme de terre	
Substituts du lait maternel	
Chocolat	

IVc.E3 Indiquez les facteurs de conversion des acides gras pour les aliments suivants. (4 points: 1/4 point pour chaque réponse correcte)

Aliment	Facteurs de conversion des acides gras
Pain	
Riz blanc	
Pomme de terre	
Bœuf	
Foie de bœuf	
Bacon	
Poulet	
Bar (Loup)	
Moule	
Huile de coprah/coco	
Margarine	
Lait	
Mayonnaise	
Ketchup	
Glace/Crème glacée	
Chocolat	

IVc.E4 Les vitamines suivantes comprennent des expressions qui sont calculées. Calculez la valeur nutritionnelle dans l'unité et le dénominateur indiqués dans le tableau en utilisant les informations fournies. (20 points: 1 point pour chaque calcul correct)

Module 4.c – Questions

a) Équivalents beta-carotène

Teneurs en mcg/100 g de partie comestible, sauf indication contraire

Poivron rouge doux: β -carotène = 3170; α -carotène = 135; β -cryptoxanthine = 1220; α -cryptoxanthine = 10; eau 90,4 g/100 g de partie comestible; partie comestible 83 %

Exprimez les résultats sous forme de nombres entiers avec trois chiffres significatifs.

Définitions de l'équivalent beta-carotène	Valeur nutritionnelle en mcg/100 g de partie comestible
= 1 β -carotène + 0,5 α -carotène + 0,5 β -cryptoxanthine	
= 1 β -carotène + 0,5 α -carotène + 0,5 β -cryptoxanthine + 0,5 α -cryptoxanthine	

b) Vitamine A

Teneurs en mcg/100 g de matière sèche de partie comestible, sauf indication contraire

Reins de bœuf, crus: Équivalent β -carotène = 2050; rétinol = 525; tous-*trans* rétinol = 450; 13-*cis* rétinol = 100; rétinaldéhyde = 0; eau = 80 g/100 g de partie comestible; partie comestible 88 %

Exprimer les résultats sous forme de nombres entiers.

Note: Équivalents tous-*trans* rétinol = tous-*trans* rétinol + 0,75 13-*cis* rétinol + 0,90 rétinaldéhyde (utilisé au Royaume-Uni)

Vitamine A	Valeur nutritionnelle en mcg/100 g de partie comestible
RE (équivalent rétinol) = mcg rétinol + 1/6 mcg beta-carotène + 1/12 mcg autres caroténoïdes provitamines A	
RE (équivalent rétinol) = mcg rétinol + 1/6 mcg équivalent beta-carotène	
RAE (équivalent de l'activité rétinol) = mcg rétinol + 1/12 mcg beta-carotène + 1/24 mcg autres caroténoïdes provitamines A (USDA, NEVO)	
RE = mcg Équivalents tous- <i>trans</i> rétinol + 1/6 mcg équivalent β -carotène	

c) Vitamine D

Teneurs en mcg/100 g de l'aliment total, sauf indication contraire

Saucisson, salami, cru: ergocalciférol (vitamine D₂) = 0; cholécalciférol (vitamine D₃) = 0,306; 25-hydroxycholécalciférol = 0,135; eau = 28,7 g/100 g de partie comestible; partie comestible 90 %

Exprimer les résultats avec deux chiffres après la virgule.

Définitions de la vitamine D	Valeur nutritionnelle en mcg/100 g de partie comestible
= ergocalciférol (vitamine D ₂) + cholécalciférol (vitamine D ₃) (utilisé dans la majorité des banques de données sur la composition des aliments)	
= cholécalciférol (vitamine D ₃)	
= Vitamine D ₂ + D ₃ + 5 x 25-hydroxycholécalciférol (utilisé au Royaume-Uni, Danemark)	

d) Vitamine E

Teneurs en mcg/100 g de partie comestible, sauf indication contraire

Huile de palme: α -tocophérol = 25 600 ; β -tocophérol = 10; γ -tocophérol = 31 600; δ -tocophérol = 7 000; α tocotriénol = 14 300; β -tocotriénol = pas de donnée; γ -tocotriénol = pas de donnée; eau 0,0 g/100 g de partie comestible; partie comestible 100%

Exprimer les résultats avec deux chiffres après la virgule.

Définitions de la vitamine E	Valeur nutritionnelle en mg/100 g de partie comestible
Alpha-tocophérol (TOPHA ^{1b}), DRI (2001) a trouvé que seulement TOPHA et 3 formes de synthèse ont une activité vitamine E (USDA SR16 et plus)	
α -TE (VITE) = α -tocophérol + 0,4 β -tocophérol + 0,1 γ -tocophérol + 0,01 δ -tocophérol + 0,3 α -tocotriénol + 0,05 β -tocotriénol + 0,01 γ -tocotriénol (Royaume-Uni et plusieurs autres)	
α -TE (VITE) = α -tocophérol + 0,5 β -tocophérol + 0,1 γ -tocophérol + 0,3 α -tocotriénol	
α -TE (VITE) = α -tocophérol + 0,4 β -tocophérol + 0,1 γ -tocophérol + 0,01 δ -tocophérol (NEVO)	
α -TE (VITE) = α -tocophérol + 0,5 β -tocophérol + 0,25 γ -tocophérol + 0,3 α -tocotriénol (D-A-C-H)	

e) Niacine et équivalent niacine

Teneurs en mg/100 g de partie comestible, sauf indication contraire

Cabillaud, cuit: niacine = 2,3; tryptophane (TRP) = 240,0; eau 76,6 g/100 g de partie comestible; partie comestible 85%

Exprimer les résultats avec un chiffre après la virgule.

Définition de la niacine et équivalent niacine	Valeur nutritionnelle en mg/100 g de partie comestible
Niacine	
Équivalent niacine = niacine + 1/60 TRP	

f) Folates comprenant l'équivalent folates alimentaires

Teneurs en mcg/100 g de partie comestible, sauf indication contraire

Cornflakes, enrichis: acide folique = 338; folates (alimentaires) = 19

Exprimer les résultats sans virgule.

Expressions des folates	Valeur nutritionnelle en mcg/100 g de partie comestible
Acide folique = forme de synthèse utilisée pour l'enrichissement	
Folates totaux (= folates alimentaires + acide folique). Comprend à la fois les folates conjugués et libres	
Folates alimentaires, naturels (= folates alimentaires, utilisés dans la table USDA)	
Équivalent folates alimentaires (FOLDFE en mcg) = folates alimentaires (ptéroylpolyglutamates) + 1,7 x acide folique de synthèse (acide ptéroylmonoglutamique) (utilisés dans la table USDA)	

¹⁵ Les noms de constituants abrégés entre parenthèses sont les identifiants de constituants INFOODS– voir Module 4.b.

Module 4.c – Questions

Question facultative pour ceux qui possèdent des connaissances avancées ou qui ont participé à un cours sur la composition des aliments

IVc.E5 Les glucides disponibles sont souvent définis comme étant la somme des glucides simples (mono- et disaccharides) et des polysaccharides. Souvent, le glycogène et les oligosaccharides ne sont pas inclus. Indiquez les aliments pour lesquels cette exclusion du glycogène et des oligosaccharides peut produire une teneur en glucides disponibles significativement plus basse. Sélectionnez Vrai ou Faux. (2 points: ½ point pour chaque réponse correcte)

Vrai	Faux	Teneur en glucides disponibles significativement plus basse du fait de l'exclusion du glycogène et des oligosaccharides
		Foie
		Légumes
		Farine de blé
		Homard américain

IVc.E6 La table suivante indique les teneurs en acides gras exprimées en pourcentages de la somme des acides gras. Sélectionnez l'aliment qui aurait la teneur en acides gras saturés totaux (FASAT) la plus basse, si seulement F4D0, F16D0 et F18D0 étaient analysés et pris en compte dans FASAT. (1 point)

	Poulet (viande seule)	Crème	Canard (viande et peau)	Canard (viande seule)	Graisse de bœuf	Graisse de mouton	Œuf (poule)
	Chicken (flesh only)	Cream	Duck (flesh & skin)	Duck (flesh only)	Eddible tallow (beef)	Eddible tallow (mutton)	Egg (chicken)
C4:0		3.5					
C6:0		2.1					
C8:0		1.2					
C10:0		2.8					
C12:0	0.3	3.1	0.2	0.4	0.9		
C14:0	0.9	11.1	0.7	0.5	3.7	3.8	0.3
C16:0	22.1	28.8	25.9	26.2	24.9	21.5	26.6
C16:1 n-7	5.5	2.5*	4.3	4.6	4.2	2.3	4.0
C17:0							
C17:1							
C18:0	7.7	13.3	9.2	13.7	18.9	19.5	9.3
C18:1 n-9	34.7	27.6*	43.9	34.8	36.0	37.6	44.1
C18:2 n-6	26.5	2.5	12.8	13.9	3.1	5.5	13.4
C18:3 n-3	1.1	1.6	1.1	1.5	0.6	2.3	
C20:1 n-9	0.6				0.3		
C20:4 n-6	1.7						1.0
C20:5 n-3	0.2						
C22:0							
C22:1 n-9							
C22:1 n-6							
C22:6 n-3	0.6						
Source	USDA	USDA	USDA	USDA	USDA	USDA	USDA

Aliments	Teneur en FASAT la plus basse si on prend seulement en compte F4D0, F16D0 et F18D0
Poulet (viande seule)	
Crème	
Canard (viande et peau)	
Graisse de bœuf	
Graisse de mouton	
Œuf (poule)	

Module 4.d

MÉTHODES D'ANALYSE DES CONSTITUANTS

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

À l'issue de ce module, l'étudiant sera à même de:

- ✦ avoir acquis les connaissances de base sur les méthodes analytiques disponibles pour l'analyse des aliments;
- ✦ être informé des méthodes d'analyse disponibles pour un constituant ainsi que de leurs points critiques et applications;
- ✦ comprendre l'impact des méthodes d'analyse sur la qualité des données et sur la teneur d'un constituant;
- ✦ comprendre la relation entre l'identification des constituants grâce aux tagnames (voir module 4.b) et les méthodes d'analyse;
- ✦ savoir quelles méthodes d'analyse sont recommandées pour l'étude de la composition des aliments;
- ✦ être capable de sélectionner un laboratoire qui applique les méthodes d'analyse adéquates;
- ✦ être capable de sélectionner une donnée qui a été déterminée avec une méthode adaptée aux besoins des travaux sur la composition des aliments.

TEXTES A ÉTUDIER

- **Greenfield, H. et Southgate, D.A.T.** 2007. *Données sur la composition des aliments. Production, gestion et utilisation*. FAO. Rome¹⁶. Chapitres 5 (p. 79), 6 (p. 93, 100-105) et 7 (p. 107-162, en particulier p. 108, 110, 116, 118, 124, 126, 128, 136, 138, 140, 149 et 150). Disponible à l'adresse: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/y4705f/y4705f.pdf>

MATÉRIEL POUR L'EXERCICE

- **Klensin, J.C., Feskanich, D., Lin, V., Truswell, S.A. & Southgate, D.A.T.** 1989. *Identification of Food Components for INFOODS Data Interchange*. UNU.. p. 16-91. Disponible à l'adresse: <http://www.unu.edu/unupress/unupbooks/80734e/80734E00.htm> et en fichier PDF à l'adresse: <ftp://ftp.fao.org/es/csn/inaliments/Klensinetal1989Identificationoffoodconstituants.pdf>
- Une série de tagnames mis à jour, incluant la mise à jour de 2003. Disponible à l'adresse: http://www.fao.org/inaliments/tagnames_en.stm
- Union internationale de chimie pure et appliquée (IUPAC). Compendium of Chimique Terminology - the Gold Book'. Disponible à l'adresse: <http://goldbook.iupac.org/index.html>, Site Internet du Department of Chemistry, University of Adelaide, Australie. Disponible à l'adresse: <http://www.chemistry.adelaide.edu.au/external/soc-rel/content/ac-meths.htm>
- Wikipedia: http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page
- **Monro, J. et Burlingame, B.** 1996. Carbohydrates and related food compounds: INFOODS tagnames, meanings, and uses. *Journal of Food Composition and Analysis* 9, p. 100-118 (voir, en particulier, p. 109). Disponible à l'adresse: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=PublicationURL&_tockey=%23TOC%236879%231996%23999909997%23307729%23FLT%23&_cdi=6879&_pubType=J&_auth=y&_acct=C000055286&_version=1&_urlVersion=0&_utilisateurid=6718006&_md5=5758f2861be3a2fcfda26c5c3bed752e

RECOMMANDATIONS

Il est recommandé que les étudiants complètent le module 4.b (Nomenclature des constituants) avant de commencer celui-ci et de compléter les modules 6 (Qualité des données analytiques) et 11 (Qualité de la compilation des données) en appoint de ce module.

¹⁶

Les numéros indiqués correspondent aux numéros de page du livre (haut de page) non à ceux du fichier PDF.

PERTINENCE POUR DIFFÉRENTS UTILISATEURS (SUR UNE ÉCHELLE DE + A +++++)

- Compileurs/ utilisateurs professionnels ++
- Analystes +++++

TEMPS ESTIME POUR

- Lire: 3-8 heures
- Répondre aux questions: 1-4 heures
- Compléter les exercices: 1-4 heures

LECTURES SUPPLEMENTAIRES SUGGÉRÉES

Pour des informations plus détaillées sur les méthodes, il est recommandé que les étudiants consultent:

- **Liste des ouvrages essentiels** sur les banques de données sur la composition des aliments (Annexe 7, p. 244-246), dans Greenfield et Southgate (2007)
- **Association of Analytical Communities (AOAC)**: les publications récentes sur les méthodes AOAC sont disponibles sur <http://eoma.aoac.org/>
- **CEN** (Comité européen de normalisation): normes: CEN/TC 275 Analyse des aliments - Méthodes horizontales, par exemple, CEN/TC 275 WG 9 – Vitamines et Caroténoïdes. Disponible à l'adresse: <http://www.nal.din.de/gremien/CEN%2FTC+275/en/54740484.html>

QUESTIONS

IVd.Q1 Expliquez pourquoi les compilateurs ont besoin de comprendre les principes qui régissent la sélection des méthodes d'analyse, les méthodes d'analyse *en soi* et les systèmes d'assurance de la qualité et de contrôle de la qualité au laboratoire. Sélectionnez Vrai ou Faux. (4,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Vrai	Faux	Les compilateurs devraient posséder des connaissances de base sur les méthodes d'analyse pour être capables de:
		sélectionner un laboratoire adapté.
		comprendre les différences entre les teneurs en nutriments liées aux méthodes d'analyse.
		documenter les méthodes d'analyse des données de composition des aliments de façon correcte.
		réaliser une analyse chimique.
		juger de la qualité des teneurs en nutriments.
		discuter des résultats analytiques avec les analystes.
		organiser un plan d'échantillonnage adapté.
		calculer des recettes.
		sélectionner les méthodes d'analyse adéquates.

IVd.Q2 Faites correspondre les termes suivants avec leur description. (10,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Note: il peut être utile de consulter l'IUPAC Compendium of Chemical Terminology - the «Gold Book» (disponible à l'adresse: <http://goldbook.iupac.org/index.html>), le site Internet du Department of Chemistry, University of Adelaide, Australie (<http://www.chemistry.adelaide.edu.au/external/soc-rel/content/ac-meths.htm>), ou Wikipedia (http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page). Une autre source d'information utile peut être la table à l'exercice IVd.E3.

Expressions rattachées aux méthodes d'analyse:

1. Constituants majeurs («proximates»)
2. Méthodes d'analyse obsolètes
3. Méthodes d'analyse recommandées
4. Mesures indirectes
5. Saponification
6. Extraction par solvant
7. Composés volatils
8. Hydrolyse
9. Interférences

Module 4.d – Questions

Numéro du terme	Description
	Ce sont des composés organiques, comme les aldéhydes, les cétones, les halogénures et sulfites, le formaldéhyde et d'autres hydrocarbures légers qui peuvent s'évaporer à température et pression ambiantes.
	Ces méthodes produisent des données qui ne correspondent plus aux normes et connaissances actuelles et/ou ne doivent plus être utilisées.
	Elles provoquent des erreurs lors de la mesure d'un signal du fait de leur présence dans un échantillon.
	C'est la réaction d'une base métallique avec des lipides ou une huile pour former un savon. L'ester est hydrolysé dans des conditions très basiques pour former un alcool et le sel de l'acide carboxylique. C'est une opération indispensable avant que l'échantillon ne soit analysé en ses constituants lipidiques afin d'obtenir une valeur fiable (par exemple, pour les acides gras, le cholestérol, les caroténoïdes et les vitamines A, D et E).
	À l'origine ils regroupaient les déterminations analytiques de l'eau (humidité), des cendres, des lipides totaux (extraits à l'éther), des protéines totales et de la fibre brute. L'extrait non azoté (NFE), représentant plus ou moins les glucides et amidons, était calculé par différence plutôt que mesuré par analyse. La définition a ensuite été adaptée aux objectifs de composition des aliments.
	C'est une méthode de séparation au cours de laquelle un ou plusieurs solvants sélectionnés extraient un ou plusieurs constituants solubles d'un mélange. Grâce à cette procédure, un composé soluble est habituellement séparé d'un composé insoluble en fonction de leurs solubilités relatives. Il existe plusieurs techniques: procédures par un contre-courant en continu en une ou plusieurs étapes avec ou sans modification chimique, mécanisme par échange d'ions, diphasique en milieu aqueux, ou en continu (par exemple, méthode Soxhlet).
	Ces méthodes produisent des données qui correspondent le mieux aux références et connaissances actuelles. Même si plusieurs méthodes existent, ces méthodes particulières sont considérées comme optimales.
	C'est la réaction qui est utilisée pour rompre certains polymères avant de les analyser. Ces réactions peuvent être catalysées par un acide, une base ou des enzymes. Elle est appliquée avant la détermination des acides gras, des acides aminés et de l'amidon.
	Ces méthodes déterminent la teneur du constituant à mesurer au moyen de l'analyse d'un autre constituant (par exemple, les protéines au moyen de la mesure de l'azote total).

Types de méthodes d'analyse:

1. Chromatographie en phase liquide à haute performance (CHPL/CLHP)
2. Chromatographie en phase gazeuse (CPG)
3. Colorimètre
4. Spectroscopie d'absorption atomique (SAA)
5. Spectrométrie d'émission à plasma inductif couplé (ICP)
6. Photométrie de flamme
7. Fluorimétrie (spectroscopie de fluorescence ou spectrofluorimétrie)
8. Titrimétrie/titrage
9. Test biologique
10. Méthode microbiologique
11. Analyse gravimétrique
12. Spectromètre de masse (SM)

Module 4.d – Questions

Numéro de la méthode d'analyse	Description des types de méthodes d'analyse
	La méthode utilise la spectroscopie d'émission dans les domaines de l'ultraviolet et du visible pour identifier et estimer les quantités de différents minéraux ionisés dans une flamme, un arc électrique ou une étincelle de haut voltage.
	La méthode utilise un appareil pour mesurer la concentration d'une solution en mesurant son absorbance dans un faisceau lumineux de longueur d'onde déterminée. Les points critiques sont l'étalonnage, la largeur du filtre et la longueur de l'onde lumineuse.
	C'est une technique analytique de détermination de la composition élémentaire d'un échantillon ou d'une molécule. Son principe consiste à ioniser les composés chimiques afin de générer des molécules ou des fragments de molécule chargés et à mesurer leurs rapports masse/charge. On peut l'utiliser seule ou couplée à d'autres instruments.
	La méthode est une technique de séparation pour laquelle la phase mobile est un liquide. Elle peut être réalisée avec ou sans colonne. Généralement, elle utilise de très petites particules et une pression d'entrée relativement élevée et son emploi est très répandu pour la composition des aliments (par exemple, les acides gras, les acides aminés, les sucres, les polyols, les oligosaccharides, les vitamines et de nombreux composés non nutritifs).
	La méthode dose la quantité d'une substance A en ajoutant peu à peu des concentrations connues d'une autre substance B en veillant par différents moyens à mettre en évidence un point de virage, qui représente l'instant essentiel où tout A a réagi avec B. La quantité de A est calculée à partir de la quantité connue de B qui a été ajoutée pour atteindre le point de virage alors que le rapport du poids de A à celui de B entrant dans la réaction devrait être connu par la stœchiométrie de la réaction ou d'autres techniques. La méthode peut être utilisée pour la vitamine C, le calcium, le magnésium et les protéines – même si ce n'est pas la méthode préférable pour l'un de ces composés.
	Dans cette méthode, les microorganismes sont utilisés pour déterminer la concentration d'un composé. Ce type de méthode est principalement utilisé pour les vitamines du groupe B.
	Cette méthode est capable de déterminer simultanément un ensemble de métaux et d'éléments non métalliques mais elle est très chère. Si elle est couplée à un spectromètre de masse, cette méthode a une très bonne sensibilité même à de basses concentrations et permet de déterminer des spéciations isotopiques.
	La méthode est un genre spectroscopie électromagnétique qui analyse la fluorescence d'un échantillon. Elle consiste à utiliser un rayon lumineux, généralement une lumière ultraviolette qui excite les électrons des molécules de certains composés et les amènent à émettre une lumière de moindre énergie, typiquement mais pas nécessairement, dans le visible. Elle peut être employée pour déterminer la vitamine C, la thiamine ou la riboflavine.
	La méthode est utilisée pour la détermination quantitative d'un analyte à partir de sa masse sous forme solide. L'analyte peut être extrait d'une solution ou d'un aliment par filtration ou évaporation, puis pesé; mais il faut préalablement l'amener sous forme solide par précipitation à l'aide d'un réactif approprié. Le précipité peut alors être recueilli par filtration, lavé, séché pour éliminer les traces d'humidité de la solution, et pesé. La quantité d'analyte dans l'échantillon initial est alors calculée à partir de la masse de son précipité et de sa composition chimique. Elle est utilisée pour l'eau, les fibres alimentaires (méthode de Prosky) ou le soufre.
	La méthode est une technique pour déterminer la concentration d'un élément minéral particulier dans un échantillon. Les électrons des atomes, dans un atomiseur, peuvent être déplacés pendant un instant sur des orbitales plus hautes en absorbant une quantité connue d'énergie (c'est-à-dire une lumière d'une longueur d'onde donnée). Cette quantité d'énergie (ou longueur d'onde) est caractéristique d'une transition électronique particulière pour un élément spécifique et, en général, à chaque longueur d'onde ne correspond qu'un seul élément. Cela confère à cette technique sa sélectivité par rapport aux éléments.
	La méthode est une procédure pour déterminer la concentration, la qualité ou l'activité d'une substance (par exemple, les vitamines, les acides aminés) en mesurant son effet sur un organisme ou un tissu par comparaison à une préparation étalon. Elle a été utilisée pour déterminer les activités vitaminiques (vitamines A, D et E) et est encore utilisée pour la qualité des protéines, par exemple le coefficient d'efficacité protéique (CEP) ou l'utilisation protéique nette (UPN).
	La méthode est un type de chromatographie dans lequel la phase mobile est un gaz vecteur, habituellement un gaz inerte comme l'hélium ou un gaz non réactif comme l'azote. La phase stationnaire est une couche microscopique d'un liquide ou d'un polymère fixée sur un support inerte solide à l'intérieur d'une colonne. Les interactions entre les analytes sous forme gazeuse et les parois de la colonne (recouvertes de phases stationnaires variées) amènent les différents composés à éluer à des temps différents, appelés temps de rétention. La comparaison des temps de rétention est le fondement de la capacité analytique de cette technique qui est utilisée, par exemple, pour l'analyse des acides gras, de l'alcool, des glucides, des polyols, des oligosaccharides, de l'iode et des vitamines D, E et C.

Module 4.d – Questions

IVd.Q3 L'objectif principal des méthodes d'analyse est de séparer, d'identifier et de quantifier des composés. Dans la liste suivante, sélectionnez ce qui n'est pas un principe de séparation des composés en vue d'une analyse. (1 point)

Ce qui n'est pas un principe de séparation des composés en vue d'une analyse	
<input type="checkbox"/>	Solubilité
<input type="checkbox"/>	Polarité
<input type="checkbox"/>	Volatilité
<input type="checkbox"/>	Rôle fonctionnel dans le corps humain

IVd.Q4 Une façon de s'assurer que les méthodes fournissent des résultats comparables consiste à vérifier le nombre de tagnames INFOODS pour un même constituant. Sélectionnez Vrai ou Faux. (2 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Note: Voir l'introduction dans Klensin *et al.* (1989), disponible à l'adresse: <http://www.unu.edu/unupress/unupbooks/80734e/80734E00.htm> et le site Internet INFOODS avec les tagnames mis à jour, à l'adresse: http://www.fao.org/inaliments/tagnames_en.stm

Vrai	Faux	Relation entre le nombre de tagnames et la comparabilité des méthodes d'analyse
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Les constituants alimentaires pour lesquels les différentes méthodes d'analyse donnent des résultats significativement différents ont le même tagname.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Les teneurs en constituants ayant le même tagname sont comparables; celles avec différents tagnames ne le sont pas.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Les méthodes rationnelles, c'est-à-dire les méthodes d'analyse différentes qui donnent des résultats similaires, ont un seul tagname. Pour les constituants avec des méthodes rationnelles, le compilateur/utilisateur peut utiliser les valeurs sans avoir à rechercher les méthodes d'analyse.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Les méthodes empiriques, c'est-à-dire les méthodes d'analyse différentes qui donnent des résultats significativement différents, ont plusieurs tagnames. Pour ces méthodes, l'analyste, le compilateur et l'utilisateur devraient savoir quelle méthode d'analyse est recommandée pour les travaux sur la composition des aliments et quelles méthodes d'analyse donnent des résultats compatibles.

IVd.Q5 Si pour un même constituant, il existe plusieurs tagnames, cela signifie que soit le mode d'expression est différent (par exemple glucides), soit il existe plusieurs méthodes d'analyse (par exemple les fibres) qui aboutissent à des teneurs significativement différentes. Indiquez pour les nutriments de la table suivante: 1) si les méthodes fournissent des résultats comparables; 2) si ils ont plusieurs tagnames; et 3) si ils ont différents modes de calcul et d'expression. Sélectionnez Oui ou Non. (42 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Note: Voir Klensin *et al.* (1989), disponible à l'adresse: <http://www.unu.edu/unupress/unupbooks/80734e/80734E00.htm> et le site Internet INFOODS avec les tagnames mis à jour, l'adresse: http://www.fao.org/inaliments/tagnames_en.stm

Module 4.d – Questions

	Les méthodes donnent-elles des résultats comparables? ¹⁷ Oui/Non	Existe-t-il plusieurs tagnames? Oui/Non	Existent-ils différents modes de calcul ou d'expression? Oui/Non	
Eau	Oui/Non	Oui/Non	Oui/Non	
Lipides totaux	Oui/Non	Oui/Non	Oui/Non	
Acides gras individuels	Oui/Non	---	Oui/Non	
Fractions d'acides gras, par exemple, les acides gras saturés	---	---	Oui/Non	
Cholestérol	Oui/Non	Oui/Non	Oui/Non	
Protéines	Oui/Non	Oui/Non	Oui/Non	
Azote total	Oui/Non	Oui/Non	Oui/Non	
Acides aminés individuels	Oui/Non	---	Oui/Non	
Sucres individuels	Oui/Non	---	Oui/Non	
Sucres	Oui/Non	Oui/Non	Oui/Non	
Polyols individuels	Oui/Non	---	Oui/Non	
Oligosaccharides	Oui/Non	Oui/Non	Oui/Non	
Amidon	Oui/Non	Oui/Non	Oui/Non	
Fibres alimentaires	Oui/Non	Oui/Non	Oui/Non	
Amidon résistant	---	---	Oui/Non	
Alcool (alcool éthylique ou éthanol)	Oui/Non	Oui/Non	Oui/Non	
Constituants inorganiques	Oui/Non	Oui/Non	Oui/Non	
Vitamines	Oui/Non	Oui/Non	Oui/Non	
	Carotènes/Caroténoïdes	Oui/Non	---	Oui/Non
	Vitamine A (activité)	Oui/Non	Oui/Non	Oui/Non
	Vitamine D	Oui/Non	Oui/Non	Oui/Non
	Vitamine E	Oui/Non	Oui/Non	Oui/Non
	Vitamine K	Oui/Non	Oui/Non	Oui/Non
	Vitamine C	Oui/Non	Oui/Non	Oui/Non
	Thiamine	Oui/Non	Oui/Non	Oui/Non
	Riboflavine	Oui/Non	Oui/Non	Oui/Non
	Niacine	Oui/Non	Oui/Non	Oui/Non
	Vitamine B ₆	Oui/Non	Oui/Non	Oui/Non
	Folates	Oui/Non	Oui/Non	Oui/Non
	Acide pantothénique	Oui/Non	Oui/Non	Oui/Non
Biotine	Oui/Non	Oui/Non	Oui/Non	
Vitamine B ₁₂	Oui/Non	Oui/Non	Oui/Non	

IVd.Q6 Quel nutriment devrait toujours être analysé? (1 point)

IVd.Q7 Quelle méthode d'analyse peut fournir des teneurs en eau non comparables? Sélectionnez la réponse correcte. (1 point)

	Méthode d'analyse qui peut fournir des teneurs en eau non comparables
<input type="checkbox"/>	Lyophilisation
<input type="checkbox"/>	Séchage dans un four à moufle
<input type="checkbox"/>	Séchage dans un four à micro-ondes
<input type="checkbox"/>	Distillation de Dean et Stark

¹⁷ Cette question a pour but d'identifier les constituants pour lesquels les résultats dépendent de la performance de la méthode, c'est-à-dire la capacité d'une méthode de mesurer spécifiquement le(s) constituant(s).

Module 4.d – Questions

Pour les étudiants ayant des connaissances plus approfondies

IVd.Q8 La méthode classique d'analyse de l'alcool est la distillation. Nommez deux autres méthodes de mesure de l'alcool. Indiquez un avantage pour chaque méthode par rapport à la méthode classique. (2 points: 1 point pour chaque réponse correcte)

- 1.
- 2.

Pour les étudiants ayant des connaissances plus approfondies

IVd.Q9 Sélectionnez les principes et les avantages/inconvénients correspondant aux méthodes de Kjeldahl ou de Dumas. (3 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Principes et avantages/inconvénients	Méthode de Kjeldahl	Méthode de Dumas
Elle mesure l'azote total sous sa forme gazeuse après une combustion complète de l'aliment.		
Elle mesure l'azote total de l'aliment par une décomposition des échantillons organiques en utilisant une solution acide concentrée en présence d'un catalyseur, puis un ajout d'une base en excès au minéralisat acide pour convertir l'ammonium en ammoniac suivi d'une évaporation et d'une condensation de l'ammoniac gazeux dans une solution de capture. Celle-ci est titrée pour doser la quantité d'azote.		
Elle coûte cher.		
Elle est peu polluante.		
Elle nécessite une hotte.		
Elle fournit des teneurs séparées pour l'azote non protéique.		

IVd.Q10 Différentes méthodes d'analyse empiriques produisent différents teneurs en nutriments pour le même constituant dans le même aliment. Voir l'exemple de la fibre brute par rapport aux fibres alimentaires (NSP) dans la table ci-dessous. Indiquez l'impact de ces deux méthodes sur l'apport, l'équilibre et les besoins en fibres. Sélectionnez Vrai ou Faux. (2,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Aliments	Fibre brute (g)	Fibres alimentaires (g)
Céréales et millets		
• Riz	0,2	4,1-8,3
• Blé	1,2	11,4-17,2
• Sorgho	1,6	9,7-14,3
• Bajra	1,6	11,8-20,3
• Ragi	3,6	11,5-18,6
Légumes secs et féculents		
• Pois chiche vert (entier)	4,1	15,2
• Pois chiche vert (dhal)	0,8	13,5
• Pois chiche vert (dhal)	0,9	14,3
• Pois chiche rouge (dhal)	1,5	14,1
• Pois chiche du Bengale (entier)	3,9	26,6
• Pois chiche du Bengale (dal)	1,2	13,6
Noix et graines oléagineuses		
• Arachide	3,1	6,1
• Noix de coco (séchée)	6,6	8,9
Racines et tubercules		
• Patate douce	0,8	7,3
• Pomme de terre	0,4	4,0
• Igname	0,8	5,3
Fruits		
• Banane	0,4	2,5
• Mangue	0,7	2,3
Légumes		
• Amarante	1,0	3,4
• Épinard indien (Palak)	0,6	5,0

Module 4.d – Questions

Aliments	Fibre brute (g)	Fibres alimentaires (g)
• Aubergine blanche (Brinjal)	1,3	2,0
• Ridge gourd (citrouille)	0,5	5,7
• Snake gourd (citrouille)	0,8	1,8
• Courge bouteille	0,6	2,8
• Courge jaune	0,7	0,5

Source: Modifié à partir de Rao, 2003¹⁸

Vrai	Faux	Impact des deux méthodes sur les estimations des apports, de l'équilibre et des besoins en fibres
		Pour certains nutriments (par exemple analysés avec des méthodes empiriques), la méthode d'analyse utilisée a une influence sur le pourcentage de la population qui atteint un équilibre nutritionnel.
		L'impact sur les estimations des apports en fibres est faible parce que la teneur en fibres des aliments est basse.
		L'apport journalier recommandé (AJR) pour les fibres peut être trop bas s'il est basé sur l'apport en fibres moyen de la population, calculé à partir des teneurs en fibre brute.
		De mauvaises décisions pourraient être prises dans les programmes nutrition et santé si la table sur la composition des aliments contient des teneurs en nutriments inadéquates - probablement déterminées avec une méthode inappropriée.
		Seules les méthodes d'analyse recommandées devraient être utilisées pour les banques de données sur la composition des aliments pour permettre une meilleure estimation des apports en nutriments ainsi que de l'équilibre nutritionnel.

Pour les étudiants ayant des connaissances plus approfondies

IVd.Q11 Lorsque les acides aminés sont analysés, l'hydrolyse acide entraîne une perte de quelques acides aminés. Nommez cinq acides aminés qui sont partiellement ou complètement dégradés ou détruits en milieu acide. (2,5 points: ½ point pour chaque réponse correcte)

Pour les étudiants ayant des connaissances plus approfondies

IVd.Q12 Comment peut-on déterminer les concentrations de ces cinq acides aminés? (3 points: 1 point pour chaque réponse correcte suivant le (*))

IVd.Q13 Quels sont les points importants à considérer pour l'analyse des lipides? Sélectionnez Vrai ou Faux. (2 points: ½ point pour chaque réponse correcte)

Vrai	Faux	Points importants à considérer pour l'analyse des lipides
		La méthode d'extraction continue (méthode Soxhlet) est recommandée pour la composition des aliments et applicable à tous les aliments.
		Vérifier si l'hydrolyse acide est effectuée avant la détermination des lipides (sinon, en fonction de la matrice alimentaire, la teneur en lipides peut être sous-estimée).
		La méthode Soxhlet fournit des teneurs trop basses pour les aliments à base de céréales. Elle peut, cependant, être utilisée pour les aliments qui ne contiennent pas de céréales.
		Les extraits obtenus par la méthode Soxhlet peuvent être utilisés pour les analyses d'acides gras.

¹⁸ B. N. Rao, 2003. Bioactive phytochemicals in Indian foods and their potential in health promotion and disease prevention. *Asia Pacific J Clin Nutr* 2003; 12 (1): 9-22

Module 4.d – Questions

IVd.Q14 La teneur en «lipides totaux» est-elle plus élevée, plus faible ou égale à la somme des acides gras? Sélectionnez la réponse correcte. (1 point)

Teneur en «lipides totaux» comparée à la somme des acides gras	
	La valeur analytique des «lipides totaux» est supérieure à la somme des acides gras car la teneur en lipides comprend du glycérol, des phospholipides et des constituants insaponifiables tels que les stérols. Ces constituants ne sont pas inclus dans la somme des acides gras.
	La valeur analytique des «lipides totaux» est inférieure à la somme des acides gras, en raison du facteur de conversion des acides gras.
	La valeur analytique des «lipides totaux» est égale à la somme des acides gras car chaque acide gras est additionné pour donner la teneur en lipides totaux.

IVd.Q15 L'analyse des vitamines représente un défi pour les analystes. Indiquez les affirmations correctes relatives à l'analyse des vitamines. Sélectionnez Vrai ou Faux. (3 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Vrai	Faux	Défis de l'analyse des vitamines
		Dans la mesure où certaines vitamines sont sensibles à la lumière, il est nécessaire de protéger l'échantillon contre la lumière visible et UV lors de sa préparation et de son analyse.
		Les vitamines peuvent s'oxyder très rapidement. C'est pourquoi une protection est nécessaire, par exemple, un ajout d'antioxydants ou une analyse rapide après la préparation de l'échantillon.
		La cuisson peut provoquer une isomérisation des vitamines et de ce fait des pertes.
		Toutes les méthodes d'analyse des vitamines détectent tous les isomères, vitamères et vitamines qui sont liées à d'autres constituants (e.x., folate lié à une protéine).
		Idéalement, l'analyse des vitamines devrait être capable de mesurer les vitamères ou constituants individuels ainsi que leur activité vitaminique séparément, si nécessaire.
		L'analyse des vitamines devrait permettre de détecter les substances interférentes qui n'ont pas d'activité vitaminique.

Pour les étudiants ayant des connaissances plus approfondies

IVd.Q16 Pour les vitamines du groupe B, quelles méthodes ont été mises au point en complément des tests microbiologiques et des méthodes colorimétriques existants, et pour quelle raison? (2 points: 1 point pour chaque réponse correcte suivant le (•))

Module 4.d – Questions

Pour les étudiants ayant des connaissances plus approfondies

IVd.Q17 Certaines méthodes d'analyse sont adaptées à un objectif (analyse ciblée apposée au criblage). Est-ce que les méthodes d'analyse pour les nutriments dans les aliments, telles que recommandées par le Codex Alimentarius, sont toujours celles utilisées pour la composition des aliments? Sélectionnez l'affirmation correcte. (1 point)

Note: Voir le document du Codex Alimentarius disponible à l'adresse:

http://www.codexalimentarius.net/download/standards/388/CXS_234e.pdf

Vrai	Faux	Les méthodes d'analyse utilisées pour la composition des aliments sont-elles les mêmes que celles recommandées par le Codex
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Oui, parce que les laboratoires utilisent les mêmes méthodes d'analyse quel que soit l'objectif.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non, parce que les méthodes recommandées par le Codex sont principalement utilisées pour vérifier la conformité des produits avec la législation en vigueur. Elles n'ont pas toujours besoin d'avoir la même fidélité que celle exigée pour les données sur la composition des aliments.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non, parce que les exigences pour les travaux analytiques sur le contrôle de la qualité des aliments sont plus strictes que celles des programmes sur la composition des aliments.

IVd.Q18 Lorsque des données analytiques sont générées par une méthode d'analyse recommandée, les valeurs nutritionnelles sont-elles toujours de bonne qualité? Sélectionnez Vrai ou Faux. (1,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Vrai	Faux	Qualité de la teneur en un constituant générée par une méthode d'analyse recommandée
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tous les laboratoires peuvent réaliser une méthode d'analyse recommandée et produire des données analytiques fiables et de bonne qualité.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Si la méthode d'analyse recommandée ne s'applique qu'à l'étape de détermination de la procédure analytique, les autres étapes (séparation, extraction, préparation et calcul du résultat, si c'est le cas), doivent aussi être prises en considération lors de l'évaluation de la donnée analytique et de sa qualité.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Certains laboratoires modifient le mode opératoire normalisé de la méthode d'analyse recommandée. Ces modifications n'ont pas à être prises en considération parce qu'elles n'influencent ni le résultat ni sa qualité.

IVd.Q19 Indiquez les critères à prendre en compte lorsque l'on valide la méthode d'analyse pour un aliment et un constituant donnés. Sélectionnez Vrai ou Faux. (2 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Vrai	Faux	Critères pour valider une méthode d'analyse pour un aliment et un constituant donnés
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Une méthode d'analyse est validée pour une matrice alimentaire et un constituant sélectionnés en employant un MRC pour cette matrice alimentaire spécifique et le niveau de concentration du constituant.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Une validation est nécessaire des solvants, enzymes et colonnes, et des étapes de saponification et d'extraction, si lieu.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Une validation de la limite de détection, de la limite de quantification, de l'instrument et de la méthode devrait être réalisée.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Une validation est nécessaire pour démontrer l'adéquation aux besoins de la méthode. Par exemple, pour démontrer qu'elle est adéquate à la conformité réglementaire et/ou pour l'étude de la composition des aliments; ou selon les besoins soit d'une teneur totale ou des teneurs de tous les constituants contribuant.

EXERCICES

Pour les étudiants ayant des connaissances plus approfondies

IVd.E1 Complétez la figure sur les principes de détermination des glucides et des fibres alimentaires en utilisant les termes suivants: (6,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

- Cendres
- Protéines
- Azote
- Constituants lipidiques
- NSP
- Lignines
- NSP - méthode d'Englyst
- Fibres alimentaires totales- méthode AOAC de Prosky
- Sucres libres
- Glucose
- Monosaccharides
- Amidon
- Amidon résistant

Échantillon d'aliment (séché et finement broyé et dégraissé si la teneur en lipides est élevée)		
↓		
Extraire avec un mélange eau-alcool à 80 % v/v (extrait	→	Utiliser l'extrait pour mesurer
↓		
Hydrolyse enzymatique de l'amidon et précipitation des NSP avec de l'alcool à 80 % v/v	→	Mesurer pour estimer
↓		
Filtrer et laver le résidu (contient les cendres, les, etc.)	→	Hydrolyser avec un acide, mesurer les constituants
↓		↓
Peser le résidu		.....
↓		
Mesurer les et		
↓		
Soustraire du poids du résidu	→	.....

Module 4.d – Questions

IVd.E2 Faites correspondre les tagnames suivants afin d'inclure les différents composés constitutifs des fibres alimentaires: **FIBC, FIBAD, FIBTS, FIBTG, PSACNS/NSP, FIBND.** (3 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Note: Voir Greenfield et Southgate, 2007 (p. 131), et Monro et Burlingame (1996), disponible à l'adresse: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=PublicationURL&_tokey=%23TOC%236879%231996%23999909997%23307729%23FLT%23&_cdi=6879&_pubType=J&_auth=y&_acct=C000055286&_version=1&_urlVersion=0&_utilisateurid=6718006&_md5=5758f2861be3a2fcfda26c5c3bed752e ou FAO (2003), p. 26 du fichier PDF, à l'adresse: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/y5022e/y5022e00.pdf> ou Klensin *et al.* (1989), p. 84 du fichier PDF.

Tagname	Lignines	Cellulose	Hémicellulose	Pectine	Pectine insoluble	Amidon résistant RS1|RS2| RS3|RS4	Non spécifié
	_____						_____

	_____			_____			

	_____	_____	_____				

IVd.E3 Un compilateur a choisi un laboratoire pour analyser la composition en acides gras de dix aliments. Après deux mois, le compilateur reçoit les données pour un aliment avec les teneurs suivantes, exprimées en grammes pour 100 g d'acides gras: 2 g F14:0; 5 g F15:2; 10 F22:1. Le compilateur a besoin de les exprimer en g pour 100 g de partie comestible dans sa banque de données sur la composition des aliments. Formulez trois questions que le compilateur doit poser au laboratoire. (3 points: 1 point pour chaque réponse correcte)

- 1.
- 2.
- 3.

IVd.E4 Dans les tables suivantes (analyse des macronutriments, analyse de la partie inorganique, analyse des vitamines et analyse des autres composés), remplissez les blancs marqués en jaune. Les méthodes d'analyse recommandées sont signalées par un *. (13 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Abréviations utilisées:

SAA = Spectrométrie d'absorption atomique; **CPG** = Chromatographie en phase gazeuse; **CPG-SM** = Chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse; **CGS** = Chromatographie gaz-solide; **CLHP/CHPL** = Chromatographie en phase liquide à haute performance (autrefois haute pression) ; **ICP-SM** = Spectrométrie d'émission à plasma inductif couplée à la spectrométrie de masse; **ISE** = Électrode spécifique; **CL-SM** = Chromatographie en phase liquide couplée à la spectrométrie de masse; **PIR** = Spectroscopie proche infrarouge; **RMN** = Résonance magnétique nucléaire.

Note : L'objectif principal de cet exercice est de savoir où trouver dans Greenfield et Southgate (2007) les méthodes analytiques pour chaque composant, et pour avoir une référence unique pour les limitations, applications et préférences de méthodes analytiques selon les connaissances actuelles.

Module 4.d – Questions

Analyse des macronutriments

Constituant alimentaire	Méthode d'analyse disponible	Limites	Applications
Eau (humidité)	Four à moufle*	.....	Cette méthode est applicable à tous les aliments à 60 °C. À 100 °C, elle est applicable à tous les aliments sauf à ceux riches en lipides et sucres
	Four sous vide*	Perte de composés volatils	
	.....*	Lente. Veiller à éviter la présence d'eau résiduelle dans les échantillons	Applicable à la plupart des aliments
	Four à micro-ondes	Carbonisation	Applicable seulement aux aliments d'humidité moyenne ou élevée
	Distillation de Dean et Stark	Innocuité des solvants employés	Applicable aux aliments contenant beaucoup de composés volatils*
	Karl Fisher		Applicable aux aliments de faible humidité ou hygroscopiques
	Méthodes physiques (RMN, PIR)	Coût élevé. Exige un étalonnage pour chaque groupe d'aliments	La RMN est applicable à la plupart des aliments. La PIR est bien établie seulement pour les céréales et quelques autres aliments
	Chromatographie (CPG, CGS)	Coût élevé	La CPG est seulement applicable aux viandes et produits carnés. La CGS est seulement applicable à quelques produits carnés
Lipides totaux	Extraction continue (solvant unique, aussi appelée Soxhlet)	Longue.	Applicable aux aliments à faible humidité et aliments non céréaliers
	Hydrolyse acide	Hydrolyse partielle des lipides. Les extraits ne peuvent pas être utilisés pour l'étude des acides gras	Applicable à tous les aliments sauf les produits laitiers et riches en glucides
	Hydrolyse acide et CPG capillaire	Coût élevé. Cette méthode est conforme à NLEA	Applicable à la plupart des aliments
	.....*	Extraction complète pour la plupart des aliments. L'extrait a souvent besoin d'un lavage.	Applicable à la plupart des aliments et l'extrait peut être utilisé pour l'analyse des acides gras
	Hydrolyse alcaline		Validée seulement pour les produits laitiers
	PIR	Coût élevé. Requiert un étalonnage indirect par d'autres méthodes	Bien établie seulement pour les céréales

Module 4.d – Questions

Acides gras	CLHP	Coût élevé	
	.....*	Coût modéré à élevé	Applicable à tous les aliments. Si elles sont utilisées pour les acides gras trans, les techniques capillaires sont requises
	Absorption proche infrarouge (pour les acides gras trans)	Coût élevé. Quelques interférences	Applicable à tous les aliments
Azote total/protéines	Kjeldahl (pour l'azote total)*	.....	Applicable à tous les aliments
	Dumas (pour l'azote total) *	Coût élevé, prise en compte de l'azote inorganique et taille de la prise d'essai	Applicable à tous les aliments
	Méthodes radiochimiques (pour l'azote total)	Instrumentation d'un coût très élevé	Applicable à la plupart des aliments
	Titration au formol; Biuret; réactif de Folin (pour les protéines)	Spécificité	.....
	Distillation alcaline (pour les protéines)	Spécificité	Applicable seulement aux céréales
	Fixation d'un colorant (pour les protéines)	Spécificité	Applicable seulement à des aliments spécifiques, quelques céréales et légumes
	PIR (pour les protéines)	Coût élevé. Nombre d'échantillons d'étalonnage	Applicable à quelques aliments
Acides aminés (AA)	CPG (précédée d'une hydrolyse acide de la plupart des AA. Hydrolyse alcaline requise pour le tryptophane. Conditions d'hydrolyse spéciales pour les AA soufrés et les AA sensibles à l'acide)	Coût modéré à élevé. Choix critique du réactif de dérivatisation. Les AA ont besoin d'être dérivatisés avant la chromatographie	Applicable à la plupart des aliments
	CLHP* (précédée d'une hydrolyse acide de la plupart des AA. Hydrolyse alcaline requise pour le tryptophane. Conditions d'hydrolyse spéciales pour les AA soufrés et les AA sensibles à l'acide. Les AA sont habituellement dérivatisés avant la chromatographie)	Coût élevé	Applicable à tous les aliments
	Chromatographie par échange d'ions* (précédée d'une hydrolyse acide de la plupart des AA. Hydrolyse alcaline requise pour le tryptophane. Conditions d'hydrolyse spéciales pour les AA soufrés et les AA sensibles à l'acide)	.....	Applicable à tous les aliments
	CL-SM	Coût élevé	Applicable à tous les aliments
	Colorimétrie (tryptophane, AA soufrés et lysine)	Pas assez sensible	Applicable à tous les aliments
	Test microbiologique	Délicat, long et peu reproductible	Applicable à tous les aliments
	Alcool	Distillation*	.....	Applicable à tous les aliments
CPG*			Applicable à tous les aliments
Méthode par une enzyme spécifique*			Applicable à tous les aliments

Module 4.d – Questions

Sucres totaux (mono et disaccharides)	Densité	Exacte seulement pour le saccharose	Applicable aux solutions de sucres
	Indice de réfraction	Étalonnage empirique nécessaire	Applicable aux solutions de sucres
	Polarimétrie	L'application précise des méthodes normalisées est essentielle	Applicable aux sucres isolés ou aux mélanges simples
	Réductimétrie	Sucres non réducteurs, saccharose et mélanges de sucres invertis	Applicable aux sucres réducteurs
	Colorimétrie	Spécificité	Applicable aux sucres isolés ou aux mélanges simples
	.....*	Les réactifs peuvent être coûteux	Applicable au glucose et aux mélanges complexes
	CPG	Nécessité d'une dérivation	Peut s'appliquer aux mélanges complexes
	CLHP*	Coût modéré à élevé. Le choix des colonnes et détecteurs est crucial	Peut s'appliquer aux mélanges complexes
Polyols	Méthode par une enzyme spécifique	Spécificité des enzymes	Limitée seulement à quelques polyols
	CLHP*	Coût modéré à élevé. Manque de procédures normalisées; choix de la colonne	Peut s'appliquer aux mélanges complexes
	Microbiologie	Seulement les polyols non cycliques	Tous les aliments
Oligosaccharides	Méthodes par des enzymes spécifiques	Coût modéré à élevé.	Appliquée pour une hydrolyse et une séparation sélective
	CPG	Coût modéré à élevé. Choix de la colonne	Peut s'appliquer aux mélanges complexes
	CLHP	Coût modéré à élevé	Mélanges complexes
Amidon	Polarimétrie	Nécessité d'un étalonnage très soigné	Applicable seulement à quelques aliments céréaliers
	Hydrolyse par acide diluée, couplée à une méthode générale pour les sucres	Interférences si des NSP sont présents	Applicable à des aliments hautement raffinés à faible teneur en NSP
	Hydrolyse acide diluée, couplée à une méthode spécifique du glucose	Présence de β -glucanes	Applicable seulement aux aliments à faible teneur en β -glucanes
	Hydrolyse enzymatique, couplée à une méthode spécifique du glucose*	Choix des enzymes et des conditions	.....
Fibres alimentaires			
Fibres alimentaires totales	.....)* - méthode enzymatique et gravimétrique	Longue	Applicable à tous les aliments
Polysaccharides non amylacés (NSP)	Hydrolyse enzymatique et élimination de l'amidon. Hydrolyse acide des NSP, CPG, séparation des monosaccharides par CLHP. Analyse colorimétrique des monosaccharides (Englyst et al.)	Coût modéré à élevé. L'amidon résistant doit être traité avant l'hydrolyse. La CPG nécessite la préparation de produits de dérivation. Ne donne que les teneurs totales. Cette méthode n'est pas robuste	Applicable à tous les aliments
Amidon résistant	Hydrolyse enzymatique de l'amidon avant et après traitement par une base ou le DMSO	Choix des enzymes et des conditions	Applicable à tous les aliments

* Méthode recommandée

Module 4.d – Questions

Analyse des composés inorganiques - Applicable à tous les aliments après

Constituant alimentaire	Méthode d'analyse disponible	Limites
Cendres totales	Minéralisation par voie sèche	Inadaptée à l'analyse minérale des éléments minéraux volatils du fait de leur perte partielle
	Minéralisation par voie humide	Faible nombre d'échantillons traités
Cations		
Na [*] , K [*] , Ca, Mg	Photométrie de flamme	Interférences
Na, K, Ca [*] , Mg [*] , Fe [*] , Cu [*] , Zn [*] , Mn [*] , Co [*] , Cr [*]	Coût modéré à élevé. Interférences des anions; techniques spéciales d'élimination
Se [*]	SAA par génération d'hydrures	Coût modéré à élevé.
	Fluorimétrie	
Tous cations	.....*	Coût très élevé. Effets de matrice à contrôler
K, Mg, Fe, Cu, Zn	Colorimétrie	Techniques d'extraction. Difficile pour K et Zn
Ca et Mg	Précipitation classique et titrage	Taille de l'échantillon analytique; techniques qualifiées
Anions		
Phosphore	Colorimétrie	
	ICP-SM	Très chère
Chlore	Titrimétrie	
	Électrode spécifique	.....
	ICP-SM	Très chère
	Conductimètre automatisée	Coût élevé
Iode	Microdistillation	Contamination du laboratoire
	Électrode spécifique	
	ICP-SM	Très chère
	Minéralisation alcaline par voie sèche	
Fluor	CPG	Coût élevé
	Microdistillation	Longue
	Électrode spécifique	
Soufre	Polarographie	
	Gravimétrie	
	Fluorescence de rayons X	Coût élevé
Nitrite	ICP-SM	Très chère
	Colorimétrie	
Nitrate	Électrode spécifique	
	CLHP	Coût élevé

Module 4.d – Questions

Analyse des vitamines – applicable à tous les aliments

Constituant alimentaire	Méthode d'analyse disponible	Limites
Rétinol	Colorimétrie	.....
	.....*	Coût modéré à élevé.
Caroténoïdes	Chromatographie sur colonne ouverte	Identification des caroténoïdes. Manque de pouvoir de résolution pour certains isomères géométriques (lutéine/zéaxanthine) et stéréo-isomères (cis/trans).
	.....*	Coût modéré à élevé. Identification des caroténoïdes
Vitamine D	Test biologique	Seulement pour les faibles teneurs. Nécessite une animalerie
	Colorimétrie	.....
	Chromatographie en phase gazeuse (CPG)	Nouvelles procédures en cours de développement
	CLHP*	Coût élevé. Interférences dues aux lipides. Deux étapes sont nécessaires : une préparation suivie d'une séparation analytique, requises pour la plupart des aliments
	Test radio-immunologique	Coût élevé
Vitamine E	Colorimétrie	Composés interférents
	CPG	Nécessité d'une dérivation préliminaire à la chromatographie
	CLHP*	Coût élevé. Techniques d'extraction
Vitamine K	Colorimétrie	Manque de spécificité
	Chromatographie sur colonne, CPG*	Coût modéré à élevé pour la CPG
	CLHP*	Coût élevé. Interférences dues aux lipides
Vitamine C	Titration par un indicateur coloré	.....
	Colorimétrie	Mesure aussi les composés inactifs
	Fluorimétrie	Ne sépare pas l'acide ascorbique du déhydroascorbique
	CPG	Nécessité d'une dérivation préliminaire à la chromatographie
	.....*	Coût élevé. L'extraction et la détection séparée des homologues augmentent les délais
Thiamine/ Riboflavine	Microbiologie*	Durée
	Fluorimétrie	
	CLHP*	Coût élevé
Niacine	Microbiologie*	Durée
	Colorimétrie	Réactif dangereux
	CLHP*	Coût élevé
Vitamine B6	Microbiologie*	Durée ; les réponses aux différents vitamères peuvent ne pas être égales; teneurs totales seulement
	CLHP*	Coût élevé.
	Méthode radiométrique microbiologique	Coût élevé.
Vitamine B12	Microbiologie*	
	Méthode radio-isotopique	Coût élevé.
Folates	.....*	Les réponses aux différents vitamères peuvent ne pas être égales; teneurs totales seulement

Module 4.d – Questions

	CLHP	Coût élevé.
	CL-SM	Coût très élevé, mais cette méthode est capable de quantifier les différents isomères des folates
Acide pantothénique	Microbiologie*	
	CLHP	Coût élevé.
Biotine*	
	Dilution isotopique	Coût élevé.
	Méthode radiométrique microbiologique	Coût élevé.
	Test radio-immunologique	Coût élevé.
	Précipitation de protéines	Coût élevé.
	CLHP	Coût élevé.

* Méthode recommandée

Module 4.d – Questions

Analyse des autres constituants

Constituant alimentaire	Méthode d'analyse disponible	Limites
Héماغglutinines/Lectines	Agglutination des hématocytes (globules rouges)	Les échantillons sanguins d'une même espèce animale ne réagiront pas de la même façon du fait de la présence de plusieurs groupes sanguins. Le test par dilution et agglutination est semi-quantitatif
	Méthodes spectrophotométriques	
	Marquage radioactif des molécules de lectine	Nécessite des manipulations spéciales
Acide phytique	Échange d'anions	Incapable de séparer correctement les phosphates d'inositol
	CLHP	Coût élevé
	CPG	Détecte les formes dérivatisées volatiles du phosphate d'inositol seulement après séparation par chromatographie par échange d'ions
	Électrophorèse capillaire	Non applicable à tous les aliments
	RMN-SM	Coûts élevés. Méthode de haute technicité
Oxalates	Électrophorèse capillaire	Inadaptée aux faibles teneurs en oxalates <1,8 mg/100 g. dédié au contrôle de routine
	Chromatographie ionique	Coût de fonctionnement élevé
	CPG	Certaines formes d'oxalates sont difficiles à méthyler; instrumentation coûteuse
	Méthode enzymatique	Non applicable à tous les aliments
	Colorimétrie (AOAC)	Interférences avec d'autres acides
Tannins (regroupés en tannins condensés aussi appelés proanthocyanidines, en tannins hydrolysables et dérivés)	CLHP	Coût élevé
	Spectrophotométrie UV- réactif à la vanilline HCL	Les paramètres comme la durée, la température, la concentration en vanilline et HCL doivent être strictement contrôlés
	Spectrophotométrie UV- réactif de Folin-Denis	Non spécifique, car réaction possible avec n'importe quel phénol présent dans le tissu du végétal
	Spectrophotométrie UV- réactif au bleu de Prusse	Non spécifique, car réaction possible avec n'importe quel phénol présent dans le tissu du végétal, test qualitatif
	CLHP	Performance modérée pour les composés plus petits venant des tannins dérivés
Saponines	Colorimétrie	Limitée aux composés basiques venant des tannins hydrolysables
	Méthode spectrophotométrique	Inadaptée à la détermination de l'acide médicagénique pour lequel une méthode de titrage doit être employée pour la détermination quantitative de cette teneur en aglycone
	Test biologique	
Inhibiteur de la trypsine	CLHP	Identification des saponines individuelles
	Colorimétrie	Ne fait pas la différence entre les différents inhibiteurs de la protéase
	Méthode ELISA utilisant des anticorps monoclonaux de souris	

Module 4.d – Questions

Flavonoïdes	.....	Une hydrolyse de l'échantillon est nécessaire pour une résolution optimale et une quantification de la quercétine, du kaempférol, de la myricétine, de la lutéoline et de l'apigénine. Une extraction séparée sans hydrolyse est nécessaire pour l'analyse des anthocyanidines et des flavane-3-ols
	CL-SM	Une hydrolyse n'est pas nécessaire aussi longtemps que les différences entre les masses des conjugués flavonoïdiques individuels sont plus élevées que la résolution en masse du spectromètre de masse
Isoflavones ¹ et coumestrol	CLHP	Les conjugués complexes et leurs nombres peuvent être difficiles à séparer sur certaines colonnes en phase inverse avec des programmes simples d'élution de la phase mobile (isocratiques)
	CL-SM	Une hydrolyse n'est pas nécessaire aussi longtemps que les différences entre les masses des conjugués individuels sont plus élevées que la résolution en masse du spectromètre de masse
Lignanes	CLHP	Pour l'isolaricirésinol, le pinorésinol, le secoisolaricirésinol et le matairesinol
	CPG-SM	Seulement pour le matairesinol, le secoisolaricirésinol et la shonanine dans les aliments sous la forme de dérivés triméthylsilylés

¹ Les isoflavones sont une sous-classe de flavonoïdes mais, parce qu'ils ont des activités biologiques uniques et différentes des autres sous-classes de flavonoïdes, ils sont analysés et compilés comme un groupe à part.

Module 5

ÉCHANTILLONNAGE

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

À l'issue de ce module, l'étudiant sera à même de:

- ✦ comprendre les principes de l'échantillonnage, le protocole d'échantillonnage, la collecte et le transport des échantillons, la manipulation des échantillons au laboratoire et la documentation;
- ✦ comprendre des aspects spécifiques de l'échantillonnage ayant pour but la biodiversité alimentaire;
- ✦ connaître les erreurs potentielles des teneurs en nutriments dues à un échantillonnage incorrect;
- ✦ saisir l'importance de l'échantillonnage dans une perspective de qualité des données
- ✦ développer un plan d'échantillonnage simple.

TEXTES A ÉTUDIER

- **Annor, G. A.** *Préparation, manipulation et stockage des échantillons*. Présentation PowerPoint disponible à l'adresse: http://www.fao.org/infoods/presentations_fr.stm
- **Annor, G. A.** *L'échantillonnage des aliments pour l'analyse*. Présentation PowerPoint disponible à l'adresse: http://www.fao.org/infoods/presentations_fr.stm
- **Charrondièrre, U.R.** *Principes de l'échantillonnage*. Présentation PowerPoint disponible à l'adresse: http://www.fao.org/infoods/presentations_fr.stm

Et, si possible:

- **Greenfield, H. et Southgate, D.A.T.** 2007. *Données de composition des aliments – production, gestion et utilisation*. FAO. Rome. Chapitres 2 (p. 29-31)¹⁹ et 5 (p. 69-90) et annexes 2 (p. 231-232) et 3 (p. 233-237). Disponible à l'adresse: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/y4705f/y4705f.pdf>

LECTURES SUPPLEMENTAIRES SUGGÉRÉES

- **Codex Alimentarius.** 2004. **Directives Generales sur l'Echantillonnage**. CAC/GL 50. p. 8-29. Disponible à l'adresse http://www.codexalimentarius.net/web/standard_list.do?lang=fr

PERTINENCE POUR DIFFÉRENTS GROUPES (SUR UNE ÉCHELLE DE + A +++++)

- Compileurs +++++
- utilisateurs professionnels +
- Analystes +++++

TEMPS ESTIME POUR

- Lire: 1-3 heures
- Répondre aux questions: 1-3 heures
- Compléter les exercices: 1-3 heures

¹⁹ Les numéros de page correspondent aux numéros de page du livre (haut de page) non à ceux du fichier PDF.

QUESTIONS

V.Q1 Quel est l'objectif de l'échantillonnage dans le contexte de la composition des aliments? Sélectionnez Vrai ou Faux. (2,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Objectifs d'échantillonnage	Vrai	Faux
Identifier un échantillon d'aliment qui soit représentatif de l'ensemble de l'apport alimentaire		
Collecter des échantillons d'aliments représentatifs de l'apport l'alimentaire		
Comparer les différents régimes alimentaires de différents pays		
Produire des données de composition complètes et représentatives pour des aliments spécifiques		
Estimer la variabilité des teneurs en nutriments dans les aliments		

V.Q2 Dans la liste suivante, indiquez les caractéristiques d'un aliment qui contribuent à la variabilité de la composition en nutriments. Sélectionnez Vrai ou Faux. (5,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Caractéristiques contribuant à la variabilité de la composition en nutriments	Vrai	Faux
Zone géographique et saison		
Partie de l'aliment		
État de maturité		
Taille de l'emballage		
Cultivar, variété, race		
Produits commerciaux		
Lots		
Niveaux d'enrichissement		
Couleur		
Teneur en lipides et en eau		
Méthode de préparation et de transformation		

V.Q3 Faites correspondre les termes utilisés pour l'échantillonnage des aliments avec les définitions correctes. (6 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Note: Il peut être utile de consulter le document Codex CAC/GL 50 p. 8-29; disponible à l'adresse: http://www.codexalimentarius.net/web/standard_list.do?lang=en.

Termes

1. Échantillonnage stratifié
2. Échantillonnage aléatoire
3. Échantillon d'aliment primaire
4. Échantillon d'aliment composé
5. Unité
6. Aliquote/prise d'essai
7. Échantillon de laboratoire
8. Échantillonnage de convenance/non aléatoire
9. Échantillon d'aliment réduit
10. Échantillon analytique
11. Échantillonnage sélectif
12. Lot

Module 5 – Questions

Définitions	
	Les échantillons sont prélevés en fonction de l'accessibilité, de la praticité, du coût ou d'autres raisons qui ne concernent pas directement les paramètres d'échantillonnage.
	Les échantillons sont prélevés de manière à ce que chaque unité ait une chance égale d'être incluse.
	Les échantillons sont prélevés suivant un plan, de façon à exclure les aliments présentant certaines caractéristiques ou à sélectionner seulement ceux qui ont des caractéristiques clairement définies.
	La quantité d'un aliment appropriée à chaque mesure analytique.
	L'échantillon est préparé en mélangeant des échantillons primaires (unités) avant l'analyse. Avec cette technique, l'information sur la variabilité entre échantillons est perdue.
	Partie préparée de l'échantillon de laboratoire sur laquelle les prises d'essai sont prélevées.
	Les unités d'échantillonnage sont tirées des strates définies de la population mère. On prélève les échantillons au hasard dans chaque strate.
	Échantillon envoyé au laboratoire ou reçu par celui-ci.
	Un aliment isolable et identifiable qui peut être prélevé dans la population d'aliments comme échantillon et qui peut être individuellement décrit, analysé et combiné.
	Une quantité définie d'une denrée alimentaire fabriquée ou produite dans des conditions supposées uniformes.
	L'unité/les unités prélevées au premier stade de la procédure d'échantillonnage.
	Une partie représentative de l'échantillon primaire.

VI.Q4 Parmi les méthodes suivantes laquelle est recommandée pour être utilisée dans les programmes sur la composition des aliments? Sélectionnez la méthode correcte (1 point)

Méthodes d'échantillonnage	
	L'échantillonnage sélectif doit être préféré parce que les échantillons sont prélevés selon un plan d'échantillonnage précis.
	L'échantillonnage aléatoire doit être préféré parce qu'il garantit que chaque unité a la même chance d'être incluse.
	L'échantillonnage stratifié doit être préféré parce que la population d'aliments est structurée en strates, et les échantillons sont sélectionnés aléatoirement dans chaque strate. Il prend aussi en compte la cause la plus importante de variation.
	L'échantillonnage non aléatoire doit être préféré pour tous les aliments parce qu'il peut être le seul moyen d'échantillonner des aliments sauvages ou non cultivés.

V.Q5 L'échantillonnage des aliments peut être basé sur divers principes: 1) la démographie de la population qui consomme ces aliments (c'est-à-dire l'approche basée sur la population), 2) le lieu où ces aliments sont produits, ou 3) un mélange des deux. Choisissez l'explication qui correspond à l'approche basée sur la population. (1 point)

Plan d'échantillonnage basé sur la population	
	Il tient compte de la distribution des aliments dans la zone étudiée.
	Il tient compte de la densité de la population et de sa répartition.
	Il suppose que les aliments ne sont pas distribués équitablement.

V.Q6 En général, le protocole d'échantillonnage est développé par le compilateur et décrit toutes les phases depuis la collecte des échantillons d'aliments jusqu'à leur transport au laboratoire. Le protocole analytique est développé par l'analyste et décrit toutes les phases en commençant par l'arrivée des échantillons d'aliments au laboratoire jusqu'au rapport d'analyse. Le transport des échantillons et la préparation des échantillons d'aliments composés peuvent faire partie du protocole d'échantillonnage ou analytique. Associez les affirmations dans le tableau ci-dessous à la lettre indiquant le protocole correspondant, c'est-à-dire A pour le

Module 5 – Questions

protocole d'échantillonnage et B pour le protocole analytique. Notez que certaines affirmations peuvent correspondre à la fois au protocole d'échantillonnage et au protocole analytique. (10,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

A Protocole d'échantillonnage **B** Protocole analytique

Informations
Il est basé sur la connaissance générale des aliments, par exemple, groupe d'aliments, distribution saisonnière, part de marché.
Il est basé sur les informations décrivant la manière dont les aliments sont produits, transformés, distribués et consommés.
Il décrit les infrastructures et équipements de laboratoire.
Il décrit les procédures à utiliser pour la préparation des échantillons d'aliments.
Il décrit combien d'unités d'aliments doivent être collectées.
Il décrit le moyen de transport des échantillons d'aliments depuis le point de collecte jusqu'au laboratoire.
Il décrit les conditions de stockage au laboratoire.
Il décrit le personnel de laboratoire.
Il décrit les points de collecte des échantillons possibles.
Il décrit les méthodes à utiliser pour l'analyse des nutriments.
Il décrit les mesures pour garantir la sécurité du personnel qui réalise les prélèvements.
Il décrit la division adéquate de la zone d'échantillonnage en sous-unités d'échantillonnage.
Il décrit la procédure pour le stockage des aliments avant qu'ils ne soient envoyés au laboratoire.
Il décrit le calendrier pour le transport des échantillons depuis les points de collecte jusqu'au laboratoire.
Il décrit combien de temps les échantillons sont stockés avant d'être expédiés au laboratoire.
Il décrit comment les préleveurs sont payés.
Il décrit combien de temps les échantillons de laboratoire sont stockés.
Il décrit le système d'assurance de la qualité et de contrôle de la qualité du laboratoire.
Il énumère les nutriments à analyser, y compris l'eau.
Il décrit les actions de formation.
Il inclut les sommes allouées au budget.

V.Q7 Sélectionnez les affirmations correctes qui expliquent pourquoi les compilateurs et les analystes devraient collaborer dans le développement et la mise en œuvre d'un protocole d'échantillonnage et analytique. (3 points : 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Pourquoi les compilateurs et les analystes devraient collaborer au développement et à la mise en œuvre d'un protocole d'échantillonnage et analytique?	Vrai	Faux
Pour bénéficier d'une planification et d'une budgétisation intégrée (par exemple, pour estimer les ressources nécessaires) car l'échantillonnage et l'analyse sont liés l'un à l'autre		
Pour assurer une meilleure performance de la méthode		
Pour assurer une qualité des données, une représentativité et une documentation meilleures		
Pour assurer que les points d'échantillonnage sont proches du laboratoire		
Pour assurer un processus harmonieux depuis l'échantillonnage jusqu'à l'analyse (par exemple, un transport et une manipulation efficaces des échantillons; une durée/capacité/température de stockage adéquates)		
Pour assurer que l'échantillonnage et l'analyse sont effectués de sorte que des aliments similaires ou appartenant au même groupe soient prélevés et analysés au même moment. Cela facilite l'analyse si les matrices et concentrations sont similaires dans les aliments étudiés (c'est-à-dire, simplification du calibrage, matériel de référence, etc.)		

Module 5 – Questions

V.Q8 Indiquez les caractéristiques d'un bon plan/procédure/protocole d'échantillonnage. Sélectionnez Vrai ou Faux. (5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Caractéristiques d'un bon plan/procédure/protocole d'échantillonnage	Vrai	Faux
Il donne une description détaillée de la procédure d'échantillonnage à mettre en œuvre.		
C'est un protocole précis, bien documenté et écrit à l'issue de la procédure d'échantillonnage.		
Il décrit le type d'échantillonnage et sa méthodologie particulière.		
Il est écrit avec pour objectif de garantir qu'aucun changement dans la composition n'intervienne entre la collecte et l'analyse.		
Il décrit plusieurs méthodes d'échantillonnage par échantillon d'aliment laissant le choix final au préleveur d'échantillons.		
Il définit le nombre et la taille des échantillons.		
Il est toujours écrit sous forme contractuelle.		
Il est basé sur une compréhension claire de l'ensemble des aliments à étudier.		
Il décrit tout changement dans la composition des aliments entre la collecte et l'analyse.		
Il définit les points d'échantillonnage.		

V.Q9 Associez les expressions suivantes à la description correspondante (1,5 points : 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Expressions

1. Nombre d'échantillons d'aliments collectés
2. Nombre d'échantillons analytiques (taille de l'échantillon)
3. Nombre de répétitions

Expression	Description
	Le nombre d'échantillons analysés. Un échantillon d'aliment peut contenir plusieurs aliments collectés en différents points d'échantillonnage ou à différentes saisons. Ce nombre est rapporté comme nombre d'échantillons dans les tables de composition des aliments (c'est-à-dire «n»).
	Le nombre de répétitions d'analyses effectuées sur le même échantillon analytique pour estimer la variabilité analytique de la méthode d'analyse. Des analyses effectuées en double signifient que le même échantillon analytique a été analysé deux fois. Des analyses effectuées en triple signifient que le même échantillon analytique a été analysé trois fois. Ce nombre est rapporté séparément et n'est pas un indicateur du nombre d'échantillons d'aliments pris en compte.
	Le nombre d'échantillons initialement prélevés dans la population totale.

V.Q10 Quelle est la formule pour calculer une taille adéquate d'un échantillon, en prenant en compte les variations possibles en nutriments dans l'aliment et l'exactitude recherchée? (1 point)

V.Q11 Selon une règle empirique, combien d'aliments devraient être, en général, combinés en un seul échantillon et, en particulier, selon la législation sur l'étiquetage aux États-Unis? Quel devrait être le nombre minimum d'échantillons pour analyse par aliment, particulièrement si les résultats sont à publier dans une revue à comité de lecture? (1,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte suivant (•))

Module 5 – Questions

V.Q12 Il peut arriver qu'en écrivant un protocole combiné, c'est-à-dire qui combine les protocoles analytiques et d'échantillonnage, il soit nécessaire de réduire le budget. Quelle option devrait être choisie s'il est aussi envisagé de publier les résultats dans une revue scientifique? Sélectionnez la réponse correcte. (1 point)

Options de réduction des coûts	
	Réduire le nombre d'échantillons par aliment à un échantillon composé
	Réduire le nombre de 10 (ou 12) à trois aliments constituant l'échantillon à analyser
	Réduire le nombre d'échantillons à analyser à trois par aliment

V.Q13 Ordonnez les différentes opérations de l'échantillonnage, allant de l'acquisition des échantillons jusqu'à leur analyse. Attribuez un numéro à chaque étape, 1 pour la première étape et 6 la dernière. (3 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Opérations d'échantillonnage	Ordre
Analyser le(s) constituant(s)	
Fabriquer des échantillons composés	
Prélever les échantillons en vrac ou emballés en sélectionnant un ou plusieurs lots	
Sélectionner les échantillons primaires/bruts	
Préparer les échantillons de laboratoire	
Préparer les échantillons et les prises d'essai	

V.Q14 Quel type d'information sur les aliments devrait apparaître sur les étiquettes ou dans les enregistrements suivants? Associez les numéros des descriptions des aliments correspondants aux types d'étiquettes. Veuillez noter que plusieurs réponses sont possibles (5 points : 1 point pour chaque réponse correcte)

Description de l'aliment sur l'étiquette	
1	Poids et nature de la partie non comestible – poids et nature de la partie comestible – poids avant cuisson – poids après cuisson – méthode utilisée pour prélever l'échantillon analytique – stockage des échantillons d'aliment et des échantillons pour analytiques – date de réception au laboratoire
2	Noms alternatifs – noms scientifiques – état de maturité – qualité/catégorie - aliment d'origine végétale ou animale
3	Utilisation locale de l'aliment – dimensions physiques – état physique – processus et méthode de conservation – numéro de lot – emballage
4	Nom commun de l'aliment – code de l'échantillon
5	Date et heure de la collecte – nom du préleveur – lieu d'origine – point d'échantillonnage – saison – conditions de transport

Type d'étiquette ou d'enregistrement	Description de l'aliment sur l'étiquette
Étiquette sur l'échantillon d'aliment	
Enregistrement de l'identification de l'aliment	
Enregistrement de la collecte	
Enregistrement contenant une description de l'échantillon d'aliment collecté	
Enregistrement de la manipulation au laboratoire	

Module 5 – Questions

V.Q15 Indiquez les étapes de la préparation des échantillons pour les aliments ci-dessous, en utilisant les numéros dans le tableau des étapes de préparation des échantillons. Voir l'exemple pour le pain. (5 points : 1 point pour chaque réponse correcte)

	Étapes de la préparation des échantillons
1	Couper en quatre
2	Sécher
3	Moudre et écraser avec un pilon et un mortier
4	Mélanger
5	Homogénéiser
6	Nettoyer
7	Séparer les différentes parties
8	Séparer la partie comestible
9	Couper grossièrement
10	Congeler et écraser
11	Hacher finement
12	Éviter la séparation durant le mélange
13	Utiliser un mixeur ou un broyeur électrique

	Étapes de la préparation des échantillons
Exemple: pain	1, 2, 3, 4
Farine ou lait en poudre ou sucre	
Viande ou poisson	
Sauce à deux phases (ex. émulsion)	
Ananas	
Choux	

V.Q16 Indiquez, à partir des exemples suivants, si la teneur du nutriment analysé sera plus élevée, plus faible ou aléatoirement différente lorsque l'une des erreurs suivantes surviendra lors de l'échantillonnage ou de la préparation de l'échantillon. (4,5 points : 1 point pour chaque réponse correcte)

	Valeur nutritionnelle plus faible	Valeur nutritionnelle plus élevée	Erreur aléatoire
Teneurs en acides gras pour une margarine qui a fondu durant le transport			
Perte en eau/humidité durant le stockage			
Teneur en éléments traces pour un échantillon d'aliment préparé dans un milieu poussiéreux			
Teneur en calcium du poisson dont les arêtes ont été enlevées mais consommées par la population			
Teneur en beta-carotène du poireau lorsque les feuilles vertes sont incluses mais qu'elles ne sont pas consommées par la population			
Teneur en fer des aliments préparés dans un mixeur dont les lames sont en fer			
Mélange, découpe, hachage, ou broyage inapproprié de l'échantillon			
Exposition à la lumière des vitamines sensibles à la lumière			
Teneur en vitamines d'un échantillon d'aliment qui n'a pas été proprement homogénéisé			

Module 5 – Questions

V.Q17 La durée et les conditions de stockage peuvent avoir un effet néfaste sur les échantillons pour analyse. Associez chaque effet possible du stockage avec la/les mesure(s) préventive(s) correspondante(s), en utilisant les numéros de 1 à 7 du tableau des précautions. Veuillez noter que les choix multiples sont possibles. (3,5 points : 1/2 point pour chaque réponse correcte)

	Précautions
1	Conserver à basse température
2	Conserver les échantillons dans des récipients scellés ou munis d'un couvercle
3	Protéger contre la lumière
4	Neutraliser l'acide
5	Conserver à -30 °C dans des emballages sous azote. Ajouter des antioxydants ou agents bactériostatiques
6	Pasteuriser ou ajouter des inhibiteurs
7	Mélanger doucement, et décongeler en une seule fois avant l'analyse. Préparer le nombre nécessaire de prises d'essai avant le stockage

Effet du stockage	Mesure préventive correspondante
Perte ou gain en eau	
Activité microbienne conduisant à des pertes en glucides et en protéines mais à un gain en vitamines B ₁ et B ₆	
Oxydation des acides gras insaturés	
Hydrolyse acide, conduisant à des pertes en sucres et oligosaccharides	
Photodégradation des nutriments (par exemple la riboflavine)	
Séparation des émulsions	
Activité enzymatique conduisant à des pertes en sucres et vitamines	

V.Q18 Quelles précautions devraient être prises pour les aliments analysés pour leur teneur en vitamine C? Sélectionnez la réponse correcte. (1 point).

Vrai	Précautions à prendre pour analyser la teneur en vitamine C des aliments
	La préparation doit être très rapide et l'analyse immédiate, idéalement à 4 °C
	Les précautions pour la préparation et l'analyse sont les mêmes que pour les autres nutriments
	La préparation doit avoir lieu dans un environnement sec et l'analyse doit être rapide

V.Q19 L'analyse de l'eau devrait faire partie du plan d'échantillonnage et d'analyse. Quand et pourquoi l'eau devrait-elle être analysée? Sélectionnez Vrai ou Faux. (2 points : 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Affirmations concernant l'analyse de l'eau	Vrai	Faux
L'eau devrait être analysée uniquement après avoir séché les échantillons.		
L'eau devrait être analysée avant le séchage et la conservation des échantillons.		
L'eau est nécessaire pour calculer les teneurs en nutriments pour un aliment frais à partir de la teneur en matière sèche.		
L'eau devrait être analysée une fois que les échantillons sont préparés pour le stockage, par exemple, séchés, congelés ou lyophilisés.		

Module 5 – Questions

V.Q20 Dans la littérature scientifique, un compilateur a trouvé un article sur les teneurs en nutriments d'un aliment et voudrait incorporer ces données dans sa base de données nationale sur la composition des aliments. L'aliment a été collecté dans un pays étranger, et le plan d'échantillonnage est vraiment complet et bien construit. L'aliment a été analysé avec des méthodes analytiques adéquates. Les teneurs en nutriments de cet article peuvent-elles être considérées comme représentatives de celles de l'aliment de son pays et, par conséquent, obtenir un score élevé de qualité pour le critère d'échantillonnage? Sélectionnez la réponse correcte. (1 point)

Vrai	Les aliments de différents pays sont-ils représentatifs des aliments de son propre pays ?
	Oui, parce que le plan d'échantillonnage est bien réalisé et le nom de l'aliment est le même. Leurs teneurs en nutriments devraient obtenir un score élevé de qualité pour le critère d'échantillonnage.
	Oui, parce que le plan d'échantillonnage est bien réalisé et que la méthode d'échantillonnage serait similaire à celle du pays d'origine. Les teneurs en nutriments devraient obtenir un score élevé de qualité pour le critère d'échantillonnage.
	Non, parce que l'aliment est collecté dans un pays différent et de nombreux facteurs tels que les variétés d'aliments, les sols, le climat, la transformation et la commercialisation, peuvent différer d'un pays à l'autre. Les teneurs en nutriments devraient obtenir un faible score de qualité pour le critère d'échantillonnage.

Question facultative pour ceux qui ont participé à une formation sur la composition des aliments ou qui possèdent des connaissances avancées.

V.Q21 Des mangues seront échantillonnées pendant deux saisons (décembre et mai). Pour des raisons d'économie, un échantillon composé des deux saisons sera préparé avant l'analyse de 10 nutriments, incluant les vitamines (sauf la vitamine C). Comment faudrait-il conserver les mangues de la première saison? Sélectionnez Vrai ou Faux. (2,5 points : 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Conservation correcte	Vrai	Faux
À température ambiante		
Au réfrigérateur		
Au congélateur à -18 °C		
Au congélateur à -30 °C		
Lyophilisées		

Question facultative pour ceux qui ont participé à une formation sur la composition des aliments ou qui possèdent des connaissances avancées.

V.Q22 Un fromage est échantillonné et doit être envoyé à un laboratoire pour l'analyse des vitamines. Le transport au laboratoire dure trois jours. Il n'est pas possible de garder les échantillons au froid pendant le transport et la température ambiante est de 35 °C. Sélectionnez Vrai ou Faux. (2,5 points : 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Considérations pour le transport	Vrai	Faux
Le transport dans un récipient scellé et isolant, avec de la glace, garantit que les teneurs en eau et en vitamines ne changeront pas.		
Le transport dans un récipient scellé et sous vide, et emballé avec de la glace, garantit que les teneurs en eau et en vitamines ne changeront pas.		
Le transport un récipient scellé et isolant, avec de l'azote liquide, garantit que les teneurs en eau et en vitamines ne changeront pas.		
Tout moyen de transport peut être choisi pourvu qu'il garantisse que les teneurs en vitamines demeurent inchangées. La teneur en eau/humidité peut changer.		
Un autre bon laboratoire, situé à moins de 24 heures de transport, devrait être identifié, parce que le transport jusqu'à 24 heures d'un fromage dans un récipient isolant et emballé avec de la glace sur une telle durée conserve les teneurs en eau et en vitamines. À l'issue de cette période, la glace fond et des changements dans le fromage pourraient survenir.		

Module 5 – Questions

Question facultative pour ceux qui possèdent des connaissances avancées en biodiversité alimentaire

V.Q23 L'échantillonnage des aliments joue un rôle important dans les études sur la biodiversité. Quels sont les objectifs complémentaires de l'échantillonnage lorsque l'on se réfère à la biodiversité alimentaire? Sélectionnez Vrai ou Faux. (2 points : 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Considérations complémentaires pour les études sur la biodiversité	Vrai	Faux
Établir des liens entre les ressources génétiques et la composition nutritionnelle de l'aliment		
Rapporter les liens entre la composition de l'aliment et celle des différents aliments de marque		
Fournir des preuves d'interactions entre les influences de l'environnement et la composition de l'aliment		
Fournir des valeurs moyennes, représentatives pour toute l'année et tout le pays, pour tous les aliments		

Question facultative pour ceux qui possèdent des connaissances avancées en biodiversité alimentaire

V.Q24 Quelles informations supplémentaires sont nécessaires pour l'identification correcte des aliments aux fins de la biodiversité alimentaire (c'est-à-dire, aux niveaux de la variété, du cultivar ou de la race) et pour la préparation du plan d'échantillonnage dans une optique de biodiversité alimentaire? Sélectionnez Vrai ou Faux (3,5 points : 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Informations supplémentaires nécessaires aux fins de la biodiversité alimentaire	Vrai	Faux
Pour tous les aliments, les informations taxonomiques sont nécessaires seulement au niveau de l'espèce.		
Les informations taxonomiques sont nécessaires au niveau de la variété, du cultivar ou de la race.		
L'identification génétique est désirable si l'identification taxonomique n'est pas possible.		
Les informations sur les aliments de marque sont nécessaires.		
Les informations environnementales et écologiques sont nécessaires.		
Les fréquences de consommation des aliments sont nécessaires pour les aliments les plus fréquemment consommés (par exemple, les pommes, les tomates)		
Des autorisations éthiques sont nécessaires lorsqu'on travaille avec des communautés autochtones spécifiques et/ou des espèces protégées		

Module 5 – Questions

Question facultative pour ceux qui ont participé à une formation sur la composition des aliments ou qui possèdent des connaissances avancées.

V.Q25 L'échantillonnage pour les recettes est bien plus complexe que l'échantillonnage pour les aliments simples, mais beaucoup de procédures d'échantillonnage ne couvrent pas les recettes. Quelles informations devraient être incorporées dans un bon plan d'échantillonnage pour les recettes? Sélectionnez Vrai ou Faux (4 points : 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Données supplémentaires requises pour les recettes	Vrai	Faux
Une recette familiale devrait être représentative de celle consommée par la population et les quantités de tous ses ingrédients devraient être connues.		
La manière dont la recette est préparée dans le pays devrait être considérée.		
Une recette préparée par une ménagère choisie aléatoirement, avec les ingrédients disponibles à son domicile, sera représentative de la façon dont la recette est préparée dans le pays.		
Dans le cas d'une recette commerciale (par exemple, dans un restaurant), il n'est pas toujours possible de savoir quels ingrédients sont utilisés ni leurs quantités. Au moins dix échantillons de la même recette devraient être collectés en divers lieux afin de représenter la recette. Comme ce type de recette pourrait être très différent d'une recette préparée à la maison, elle devrait figurer comme recette commerciale dans la table de composition.		
L'échantillonnage des ingrédients pour une recette peut être simplifié (par exemple, sur un marché proche) parce que la préoccupation la plus importante est que les quantités d'ingrédients soient représentatives de la recette moyenne, telle que consommée dans le pays.		
Les informations sur les recettes les plus consommées dans un pays et sur leurs ingrédients peuvent être recueillies à partir des enquêtes de consommations alimentaires et des livres de cuisine de référence ou grâce à des informateurs clés ou de femmes.		
De façon idéale, l'échantillonnage des ingrédients pour une recette devrait suivre les mêmes procédures, comme s'il s'agissait d'aliments simples.		
Une recette préparée devrait être analysée aussi rapidement que possible, ou stockée correctement pour éviter des changements dans sa composition nutritionnelle, particulièrement au regard des vitamines.		

EXERCICES

V.E1 Un compilateur a l'intention d'échantillonner du riz, l'aliment le plus important de son pays, et d'analyser la majorité de ses nutriments afin de les inclure dans la table nationale de composition sur les aliments. Le pays a une population de 60 millions d'habitants, dont 50 % vit dans les villes d'égale importance A, B, et C. Les villes A et B sont situées dans le Nord et la ville C dans le Sud. Le reste de la population est uniformément répartie dans dix districts à travers le pays. La moitié du riz est importée (une variété de riz blanc et du riz précuit) et l'autre moitié est cultivée dans le pays (les deux tiers dans le Nord et un tiers dans le Sud). Il y a deux saisons de culture dans le Nord et une dans le Sud. Il y a trois variétés: les variétés 1 et 2 sont cultivées dans le Nord et la variété 3 dans le Sud. Les consommateurs sont capables de distinguer les variétés de riz. Le riz blanc est le plus consommé mais 20 % de la population mange le riz étuvé. La méthode de cuisson prédominante consiste à le faire bouillir, mais 10 % de la population le fait frire après l'avoir bouilli. Il n'existe pas de données nationales sur la composition nutritionnelle du riz. Dans une table étrangère de composition des aliments, on trouve les teneurs en nutriments pour le riz blanc et le riz précuit. Voici quelques exemples:

	Riz blanc, cru	Riz brun, cru
Protéines (g)	8,4 (8,3-8,5)	9,0 (8,6-9,5)
Thiamine (mg)	0,41 (0,32-0,53)	0,59 (0,42-0,68)
Fer (mg)	0,5 (0,1-1,3)	1,4 (0,35-2,5)

a) Le compilateur souhaite analyser le riz blanc parce que c'est l'aliment le plus consommé. On soupçonne de grandes différences entre les régions pour les teneurs en nutriments, mais beaucoup moins qu'entre les saisons. On dispose d'un budget qui permet d'analyser les nutriments sélectionnés dans trois aliments, chacun avec trois échantillons analytiques. Citez le nom des aliments des échantillons pour analyse en tenant compte de l'origine du riz (3 points: 1 point pour chaque réponse correcte)

Citez le nom de trois aliments à analyser dont on soupçonne des différences liées au lieu de production du riz (région, origine du riz importé)

- 1.
- 2.
- 3.

b) Le compilateur souhaite analyser le riz blanc parce que c'est l'aliment le plus largement consommé. De grandes différences entre les saisons pour les teneurs en nutriments sont soupçonnées, mais beaucoup moins entre les régions. On dispose d'un budget qui permet d'analyser les nutriments sélectionnés dans trois aliments, chacun avec trois échantillons analytiques. Citez le nom des aliments des échantillons analytiques, en tenant compte des variations saisonnières, y compris pour le riz importé. (3 points: 1 point pour chaque réponse correcte)

Citez le nom de trois aliments à analyser dont on soupçonne des différences liées aux saisons, y compris pour le riz importé.

- 1.
- 2.
- 3.

c) Le compilateur souhaite analyser le contenu nutritionnel de la variété 1. On pense qu'il existe de grandes différences entre les teneurs en nutriments entre les lieux de production mais moins entre les saisons. On dispose d'un budget qui permet d'analyser trois échantillons analytiques. Citez le nom des échantillons analytiques en tenant compte des différences régionales de la variété 1. (3 points: 1 point pour chaque réponse correcte)

Noms d'aliments des trois échantillons analytiques de la variété 1 si des différences régionales sont suspectées

- 1.
- 2.
- 3.

d) Après que du riz blanc cru ait été analysé pour ses différences régionales, un budget complémentaire a été dégagé pour l'analyse de trois aliments de façon à étudier le contenu nutritionnel du riz cuit, et afin de publier ces résultats dans la banque de données sur la composition des aliments et sous la forme d'un article scientifique. Sélectionnez la réponse correcte. (1 point)

	Options pour analyser le riz cuit en vue de la publication dans la banque de données et d'un article scientifique
	Choisissez d'analyser seulement le riz blanc bouilli, car c'est la méthode de cuisson la plus commune: faites bouillir le riz des trois échantillons régionaux de riz cités précédemment et analysez-les séparément. Puis, calculez les facteurs de rétention des nutriments, que vous pourrez ensuite appliquer au calcul des teneurs en nutriments d'autres riz bouillis.
	Choisissez d'analyser un échantillon de riz blanc bouilli (composé des trois échantillons régionaux); un de riz blanc frit et un de riz étuvé bouilli. Ainsi, toutes les méthodes de cuisson principales sont-elles analysées.
	Choisissez d'analyser deux échantillons de riz blanc bouilli (un échantillon composé de l'échantillon national et d'un riz importé), et un de riz étuvé bouilli. Ainsi, la cuisson à l'eau comme principale méthode de cuisson, est bien définie tout en tenant aussi compte des différences régionales.

e) Calculez le nombre d'échantillons pour le fer dans le riz blanc cru (la valeur moyenne trouvée dans une table étrangère sur la composition des aliments est de 0,5 mg/100 g et l'intervalle est de 0,1 - 1,3 mg/100 g). Une exactitude de 10 % et un niveau de confiance de 95 % sont envisagés. Si l'on veut calculer la taille de l'échantillon, il faut disposer d'un écart-type (SD) et trois valeurs sont nécessaires pour calculer SD. Dans le contexte de cet exercice, SD est estimé à 0,6, en supposant que la moyenne est une valeur (valeurs : 0,1; 0,5 et 1,1). Supposez une taille d'échantillon de 10 pour la valeur t. (2 points)

Note: pour un échantillon de taille 10, $t = 2,262$ et $t^2 = 5,1166$

$$\text{Taille de l'échantillon} > (t_{\alpha, n-1})^2 \times \text{SD}^2 / (\text{exactitude} \times \text{moyenne})^2$$

Module 5 – Questions

V.E2 Un compilateur a échantillonné des pommes pour les analyser et les inclure dans la banque de données nationale sur la composition des aliments. À chacune des quatre saisons, 10 pommes ont été prélevées en 12 points d'échantillonnage à travers tout le pays, y compris dans les supermarchés, les marchés et petites boutiques. Les 12 points d'échantillonnage sont représentatifs des 12 régions du pays. (3 points: 1 point pour chaque réponse correcte)

a) Quel nombre d'échantillons serait indiqué dans la banque de données sur la composition des aliments si chaque aliment était analysé séparément?

b) Quel nombre d'échantillons serait indiqué dans la banque de données sur la composition des aliments si, pour chaque saison, un échantillon composite était préparé et analysé?

c) Quel nombre d'échantillons serait indiqué dans la banque de données sur la composition des aliments si toutes les pommes étaient rassemblées en un seul échantillon composite et analysées en double?

V.E3 Dans la mesure où les pommes sont des matériaux biologiques, le même aliment peut avoir des compositions différentes. De ce fait, plus le nombre d'échantillons analytiques qui servent à calculer une teneur moyenne est élevé, plus cette donnée est exacte. Dans l'exemple ci-dessous, calculez la teneur moyenne de l'aliment pour les trois plans d'échantillonnage différents. (4,5 points: 1 point pour chaque calcul correct et 1/2 point pour chaque réponse d'interprétation correcte)

Résultat analytique (mg/100 g de partie comestible)	Aliments sélectionnés grâce au plan d'échantillonnage		
	Plan 1 (n = 10)	Plan 2 (n = 5)	Plan 3 (n = 1)
52	x		
121	x	x	
88	x		
47	x	x	
39	x		x
94	x	x	
102	x		
83	x	x	
75	x		
66	x	x	
Teneur dans la banque de données sur la composition des aliments			

Interprétation:

Vrai	Faux	Interprétation de la qualité de la valeur selon le nombre d'échantillons analytiques
		Aucun biais n'est introduit quand un échantillon est pris et analysé (par exemple, provenant de la boutique du coin).
		Plus d'échantillons d'aliments sont prélevés et analysés séparément, plus la teneur moyenne est proche de la vraie moyenne. Cette approche permet d'évaluer la variabilité d'une composition nutritionnelle.
		Plus d'échantillons sont pris et analysés sous la forme d'un échantillon composite, plus la teneur moyenne est proche de la vraie moyenne. Cette approche permet d'évaluer la variabilité d'une composition nutritionnelle.

Module 5 – Questions

V.E4 Un kilogramme par échantillon analytique et par répétition est nécessaire pour analyser un certain nombre de constituants. Le laboratoire réalise toutes les analyses en doubles. L'aliment a une partie comestible de 40 % et on prévoit de stocker un échantillon supplémentaire au congélateur au cas où le laboratoire perdrait un échantillon. Sélectionnez le poids d'aliment à prélever. (1 point)

	Poids d'aliment nécessaire
	3 400 g
	7 500 g
	4 200 g
	3 000 g

Module 6

QUALITÉ DES DONNÉES ANALYTIQUES

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

À l'issue de ce module, l'étudiant sera à même de:

- comprendre les principes du choix des méthodes analytiques;
- appliquer ces principes dans le laboratoire ou lors du choix d'un laboratoire pour les analyses chimiques;
- comprendre l'importance et la mise en œuvre de l'assurance de la qualité dans le travail analytique.

TEXTES A ÉTUDIER

- **Elliot, J.** *Laboratory Quality Systems Assuring Quality in Laboratory performance – Introduction and Overview*. Une présentation PowerPoint disponible à l'adresse: <http://wwwn.cdc.gov/dls/ila/cd/guam/files/Module%201-QS%20Overview.ppt#1>

Et, si possible:

- **Greenfield, H. et Southgate, D.A.T.** 2007. *Données de composition des aliments – production, gestion et utilisation*. FAO. Rome. Chapitres 5 (p. 87)²⁰, 6 (p. 91-106), et 8 (p. 163-178). Disponible à l'adresse: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/y4705f/y4705f.pdf>
- **Codex Alimentarius.** 2007. *Rapport de la vingt-huitième session du comité du Codex sur les méthodes d'analyse et d'échantillonnage (ALINORM 07/30/23)*, Juillet 2007, Appendice V. p. 0-61. Disponible à l'adresse: <http://www.codexalimentarius.net/web/archives.jsp?year=07>
- **EURACHEM/CITAC.** 2000. Guide CG4 *Quantifying uncertainty in analytical measurement*. Seconde édition. QUAM: 2000.1: p. 3-10. Disponible à l'adresse: <http://www.eurachem.org/guides/QUAM2000-1.pdf>
- **EURACHEM/CITAC Guide.** 2003. *Traceability in Chemical Measurement – A guide to achieving comparable results in chemical measurements*. p. 3-14. Disponible à l'adresse: <http://www.eurachem.org/>

MATÉRIEL POUR LES EXERCICES

- Site Internet de l'International Laboratory Accreditation Cooperation: <http://www.ilac.org/>
- Site Internet du National Accreditation Board for Testing and Calibration Laboratories: <http://www.nabl-india.org/nabl/asp/users/documentMgmt.asp?docType=both>

RECOMMANDATION

Il peut être utile d'achever le module 4.d (Méthodes d'analyse des constituants) avant de commencer la question VI.Q2

PERTINENCE POUR DIFFÉRENTS GROUPES (SUR UNE ÉCHELLE DE + A +++++)

- Compilateurs/utilisateurs professionnels ++
- Analystes +++++

TEMPS ESTIMÉ POUR

- Lire: 1-3 heures
- Répondre aux questions : 1-3 heures
- Compléter les exercices : 1-3 heures

LECTURES SUPPLÉMENTAIRES SUGGÉRÉES

- **EURACHEM.** 1998. *The Fitness for Purpose of Analytical Methods - A Laboratory Guide to Method Validation and Related Topics*. Disponible à l'adresse: <http://www.eurachem.org/guides/valid.pdf>.

²⁰ Les numéros indiqués correspondent aux numéros de pages du livre (haut de page) et non à ceux du fichier PDF.

Module 6 – Questions

- **ISO/IEC.** 2005. ISO/IEC 17025. *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.* 2^e édition. Disponible à l'adresse: http://www.iso.org/iso/Catalogue_detail?csnumber=39883
- **Wolf, W.R. et Andrews, K.W.** 1995. Un système pour définir les matériaux de référence applicable à toutes les matrices alimentaires (titre original : A system for defining reference materials applicable to all food matrices. *Fresenius' Journal of Analytical Chemistry.* 352(1-2):73-6

QUESTIONS

VI.Q1 Expliquez pourquoi un compilateur a besoin de comprendre les principes du choix des méthodes analytiques et des systèmes d'assurance de la qualité au laboratoire. Sélectionnez Vrai ou Faux. (2,5 points : 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Pourquoi un compilateur a-t-il besoin de comprendre les principes du choix des méthodes analytiques et des systèmes d'assurance de la qualité au laboratoire	Vrai	Faux
Pour être capable de sélectionner un laboratoire approprié		
Pour être capable de juger la qualité des valeurs nutritionnelles		
Pour être capable d'évaluer des recettes		
Pour être capable de discuter des résultats analytiques avec les analystes		
Pour être capable de sélectionner des méthodes analytiques appropriées pour la nutrition humaine		

VI.Q2 La qualité de la méthode disponible a un impact sur la qualité des valeurs nutritionnelles. Sélectionnez les critères qui déterminent la qualité des données de composition des aliments. Sélectionnez Vrai ou Faux. (2,5 points : 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Critères	Vrai	Faux
Exécution minutieuse par un analyste compétent		
Choix d'une méthode analytique appropriée et exacte		
Budget alloué élevé		
Système d'assurance de la qualité du laboratoire		
Échantillonnage et manutention des échantillons		

VI.Q3 Pour les nutriments suivants, indiquez la qualité des méthodes applicables et disponibles. (9 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte par composant)

- Bonnes méthodes: largement évaluées par des essais collaboratifs;
- Méthodes adaptées: évaluées avec un nombre limité d'études;
- Méthodes non adaptées pour certains aliments: pas étudiées sur un large spectre de matrices alimentaires;
- Absence de méthodes: aucune méthode analytique disponible pour déterminer le constituant; et
- Inapplicable: le nutriment n'est pas analysé – ses valeurs sont calculées.

Module 6 – Questions

	Bonnes méthodes	Méthodes adaptées	Non adaptées pour certains aliments	Absence de méthodes	Inapplicable
Déchets/parties comestibles; énergie					
Eau; alcool, cendres					
Protéines					
Azote, total; acides aminés					
Glucides totaux par différence					
Sucres, individuels et totaux; amidon					
Lipides					
Cholestérol					
Acides gras saturés; acides gras monoinsaturés; acides gras polyinsaturés					
Acides gras <i>trans</i>					
Fer, calcium, magnésium, potassium, zinc					
Iode					
Sélénium					
Acide ascorbique					
Vitamine C					
Folates					
Thiamine, riboflavine, niacine					
Vitamine A, total					
Rétinol, carotènes, isomères de vitamine D et E					

VI.Q4 Faites correspondre les termes suivants avec leur définition correspondante. (3,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Il pourrait aussi être utile de consulter le site du Codex à l'adresse: <http://www.codexalimentarius.net/web/archives.jsp?year=07-ALINORM07/30/23>, appendice V.

Termes:

1. Fidélité
2. Fiabilité
3. Applicabilité
4. Justesse
5. Robustesse
6. Sensibilité
7. Spécificité

Numéro	Définition
	Étroitesse de l'accord entre l'espérance mathématique du résultat d'essai ou de mesure et la valeur vraie, (Codex, 2007).
	Quotient du changement dans l'indication d'un système de mesure et le changement correspondant dans la valeur de la quantité mesurée {VIM} (Codex, 2007).
	Les analytes, matrices et concentrations pour lesquels une méthode d'analyse peut être utilisée de façon satisfaisante pour déterminer la conformité avec une norme (Codex, 2007). Elle peut aussi inclure les mises en garde concernant les interférences mises en évidence pour d'autres constituants.

Module 6 – Questions

Numéro	Définition
	La capacité d'une méthode à ne mesurer que la substance désirée. Très fréquemment, les méthodes s'appuient sur l'absence d'interférences pour atteindre l'objectif.
	Étroitesse d'accord entre des résultats d'essai indépendants obtenus sous des conditions stipulées. dépend uniquement de la distribution des erreurs aléatoires et n'a aucune relation avec la valeur vraie ou la valeur spécifiée (Codex, 2007)
	Une Mesure de la capacité d'une méthode analytique de ne pas être affectée par des variations faibles mais délibérées dans les paramètres de méthode; elle donne une indication de sa fiabilité durant une utilisation normale (Codex, 2007)
	Terme qualitatif exprimant un degré de satisfaction lié aux performances d'une méthode, en termes d'applicabilité, de spécificité, de justesse, de précision, de capacité de détection et de sensibilité. Le type, la concentration du constituant et les objectifs des analyses déterminent l'importance relative des différents critères.

VI.Q5 Sélectionnez les trois critères essentiels, comme suggéré par Egan (1974), pour le choix d'une méthode d'analyse en vue de la production de données pour un programme national sur la composition des aliments. Sélectionnez Vrai ou Faux. (3 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Critères	Vrai	Faux
La préférence devrait être donnée aux méthodes pour lesquelles la fiabilité a été établie par des études collaboratives impliquant plusieurs laboratoires.		
La préférence devrait être donnée aux méthodes recommandées et adoptées par une organisation nationale.		
La préférence devrait être donnée aux méthodes pour lesquelles la fiabilité a été établie par le principal laboratoire spécialisé dans ce domaine.		
La préférence devrait être donnée aux méthodes applicables à une matrice d'aliment spécifique.		
La préférence devrait être donnée aux méthodes recommandées et adoptées par des organisations internationales.		
La préférence devrait être donnée aux méthodes applicables à un large éventail de types d'aliments et de matrices plutôt qu'à celles seulement applicables à des aliments spécifiques (en particulier si une seule méthode est utilisée dans le laboratoire).		

VI.Q6 Les laboratoires peuvent-ils produire de bons résultats d'analyse avec des équipements moins sophistiqués en appliquant une méthode d'analyse valide nécessitant une main-d'œuvre importante? Sélectionnez Vrai ou Faux. (1,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Affirmations	Vrai	Faux
Oui, parce que la méthode répond au critère de qualité de validité et un personnel compétent est capable d'exécuter la méthode correctement.		
Non, parce que seulement les équipements sophistiqués avec des procédures automatisées peuvent produire des résultats de bonne qualité.		
Non, parce que toutes les méthodes d'analyse manuelles et nécessitant une main-d'œuvre importante ont un faible niveau de justesse.		

VI.Q7 Associez les termes suivants avec la définition correspondante. (3 points : 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Note: Il pourrait être utile de consulter le site du Codex à l'adresse suivante:
[http://www.codexalimentarius.net/web/archives.jsp?year=07-ALINORM 07/30/23, appendice V](http://www.codexalimentarius.net/web/archives.jsp?year=07-ALINORM%2007/30/23,appendice%20V)

Module 6 – Questions

Termes:

1. Écart-type de répétabilité [reproductibilité]
2. Écart-type relatif de répétabilité [reproductibilité]
3. Limite de détection
4. Limite de quantification
5. Récupération
6. Reproductibilité/répétabilité

Numéro	Définitions
	Fidélité sous des conditions de répétabilité (Codex 2007).
	L'écart type des résultats d'essais ou de mesure obtenus sous des conditions de répétabilité (Codex, 2007).
	C'est la partie de la quantité d'une substance à analyser présente ou ajoutée au matériau d'essai qui est extrait et présenté pour la mesure (Codex, 2007).
	La concentration en analyte correspondant au signal instrumental de mesure le plus bas, qui, pour un niveau de confiance défini, peut être interprété comme indiquant que l'analyte est présent dans l'échantillon, mais qui ne permet pas sa quantification. Conventionnellement, sa valeur est estimée à partir d'un échantillon blanc + 3 σ , qui correspond à l'écart type des signaux mesurés sur l'échantillon blanc (définition UICPA).
	En termes de procédure analytique, c'est la concentration la plus faible de l'analyte dans un échantillon de laboratoire qui peut être déterminée avec un certain niveau de confiance (Codex, 2007).
	Sa valeur est calculée en divisant l'écart type de répétabilité [reproductibilité] par la moyenne. C'est une mesure de précision utile dans les études quantitatives. Elle permet de comparer la variabilité de séries de données dont les moyennes sont différentes. Ses valeurs sont indépendantes de la quantité d'analyte sur une étendue raisonnable et facilitent la comparaison des variabilités à différentes concentrations (Codex, 2007).

VI.Q8 Est-il nécessaire pour un laboratoire d'évaluer une méthode bien établie? Expliquez brièvement (1 point)

VI.Q9 Classer dans l'ordre correct les cinq étapes qu'un laboratoire devrait suivre pour se familiariser avec une méthode nouvelle – 1 étant la première étape, 5 la dernière étape. (2,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Étapes nécessaires pour découvrir une nouvelle méthode
Conduire un essai (sans tenir compte des résultats) pour vérifier les étapes, en particulier en ce qui concerne le temps de réalisation. Un personnel peu expérimenté peut avoir besoin davantage de temps pour effectuer lui-même les adaptations s'il y a plusieurs points critiques (par exemple, dans la méthode pour les polysaccharides non amylacés où les étapes de mélange sont critiques).
Vérifier la liste des réactifs nécessaires (la standardisation de certains réactifs peut être nécessaire avant le démarrage de la méthode), les concentrations de certains réactifs, les conditions décrites, le temps et les équipements nécessaires, et toute spécification indiquée pour les équipements.
Exécuter un exercice sur papier pour s'assurer que le principe de la méthode est compris.
Évaluer de façon critique chaque étape pour se familiariser pleinement avec le but et la logique de la méthode.
Étudier le protocole formel pour la méthode.

Module 6 – Questions

VI.Q10 La métrologie est la branche de la science qui s'occupe des mesures. Elle nous permet de comprendre les déterminations théoriques et expérimentales et les incertitudes des mesures, et donc la validité (et la fiabilité) de résultats d'analyses. Sa caractéristique principale est la traçabilité, c'est-à-dire que toutes mesures d'analyse obtenues grâce à une méthode d'analyse peuvent être validées au moyen d'un point de référence commun. Associez les termes suivants aux définitions correspondantes. (4 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Note: Il pourrait être utile de consulter le site du Codex à l'adresse suivante:
<http://www.codexalimentarius.net/web/archives.jsp?year=07-ALINORM 07/30/23>, appendice V et EURACHEM/CITAC guide 2003.

Termes:

1. Matériau de référence certifié (MRC)
2. Étude de performance des laboratoires
3. Étude interlaboratoires
4. Matériau de référence
5. Validation
6. Étalonnage
7. Traçabilité
8. Incertitude de mesure

Numéro	Définition
	La confirmation par examen et preuves objectives que des conditions particulières pour un usage spécifique et intentionné sont remplies (définition ISO) et qu'elles permettent de produire les résultats prévus.
	Une étude pour laquelle plusieurs laboratoires mesurent une quantité dans une ou plusieurs portions « identiques » de matières homogènes et stables dans des conditions attestées, et dont les résultats sont regroupés dans un seul document (Codex).
	Paramètre, associé au résultat d'un mesurage, qui caractérise la dispersion des valeurs qui pourraient raisonnablement être attribuées au mesurande (Codex).
	Une étude qui consiste en une ou plusieurs mesures effectuées par un groupe de laboratoires sur un ou plusieurs échantillons pour essais homogènes et stables à l'aide de la méthode choisie et utilisée par chaque laboratoire. Les résultats obtenus sont comparés avec ceux d'autres laboratoires ou à la valeur de référence connue ou assignée, habituellement dans le but d'améliorer la performance du laboratoire (Codex). Elle est aussi appelée essai d'aptitude (Codex).
	Matériau accompagné d'un certificat d'authentification, ayant pour chaque quantité spécifiée une valeur, une incertitude de mesure et une chaîne de traçabilité métrologique définie (Codex).
	Propriété du résultat d'un mesurage tel qu'il puisse être relié à des références déterminées par l'intermédiaire d'une chaîne ininterrompue de comparaisons ayant toutes des incertitudes déterminées (Codex).
	Matériau, suffisamment homogène et stable en ce qui concerne une ou plusieurs quantités spécifiées, utilisé pour l'étalonnage d'un système de mesure, ou pour l'évaluation d'une procédure de mesure, ou pour attribuer des valeurs et des incertitudes de mesure aux quantités du même type pour d'autres matériaux (Codex).
	Un processus pour valider une technique et un équipement de mesure spécifiques ou pour établir une relation entre le système de mesure et les unités de mesure. Il compare une quantité ou une mesure de magnitude ou de justesse <i>inconnue</i> avec un étalon de justesse connue (par exemple, un MRC).

VI.Q11 Parmi les techniques suivantes, sélectionnez celles qui permettront au laboratoire de valider ses propres performances et/ou avec d'autres laboratoires. Veuillez noter que certaines techniques peuvent s'appliquer aux deux types de validations. (3,5 points: 1/2 pour chaque réponse correcte)

Module 6 – Questions

Techniques	Validation interne au laboratoire	Validation entre laboratoires
Étude de récupération		
Mesures répétées		
Utilisation d'échantillons standards ou authentiques		
Utilisation d'échantillons normaux ou de routine avec des concentrations variées		
Utilisation d'échantillons d'aliments analysés avec des méthodes différentes		
Analyse exécutée par un second analyste		
Études collaboratives		

VI.Q12 Classez les matériaux de référence suivants du plus élevé au plus faible – 1 étant le plus élevé et 3 le plus faible – en fonction de leur qualité et de leur coût. (3 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Matériau de référence	Qualité	Coût
Matériau de référence standard/certifié		
Échantillon standard/authentique		
Matériau de référence interne		

Question facultative pour ceux qui ont participé à une formation sur la composition des aliments ou qui possèdent des connaissances avancées

VI.Q13 Un matériau de référence formé d'une substance pure (par exemple, un métal pur) peut être utilisé pour établir la traçabilité à une unité SI, mais dans beaucoup de cas, l'incertitude des résultats est élevée et inacceptable. Par conséquent, un matériau de référence certifié (MRC), aussi appelé matériau de référence standard (MRS), dont les valeurs sont certifiées, est souvent utilisé pour établir la traçabilité à une unité SI. Il a l'avantage d'être un aliment avec une matrice spécifique et la certification s'applique à cette matrice spécifique et pour une concentration donnée. Un matériau de référence secondaire est produit au niveau national; il est calibré en utilisant un MRC et peut être utilisé en routine pour des déterminations analytiques. Des matériaux de référence tertiaires sont produits de façon interne au laboratoire et calibrés grâce à un MRC ou des matériaux de référence secondaires pour certains analytes. Faites correspondre les termes suivants sur les matériaux de référence avec la affirmation correspondante. Pour une réponse, plusieurs solutions sont possibles. (2,5 points : 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Note: Lire aussi EURACHEM/CITAC Guide CG 4, Seconde édition, 2000. *Quantifying uncertainty in analytical measurements*. QUAM : 2000. 1: p. 9-10, disponible à l'adresse: <http://www.eurachem.org/guides/QUAM2000-1.pdf>

Termes en relation avec les matériaux de référence:

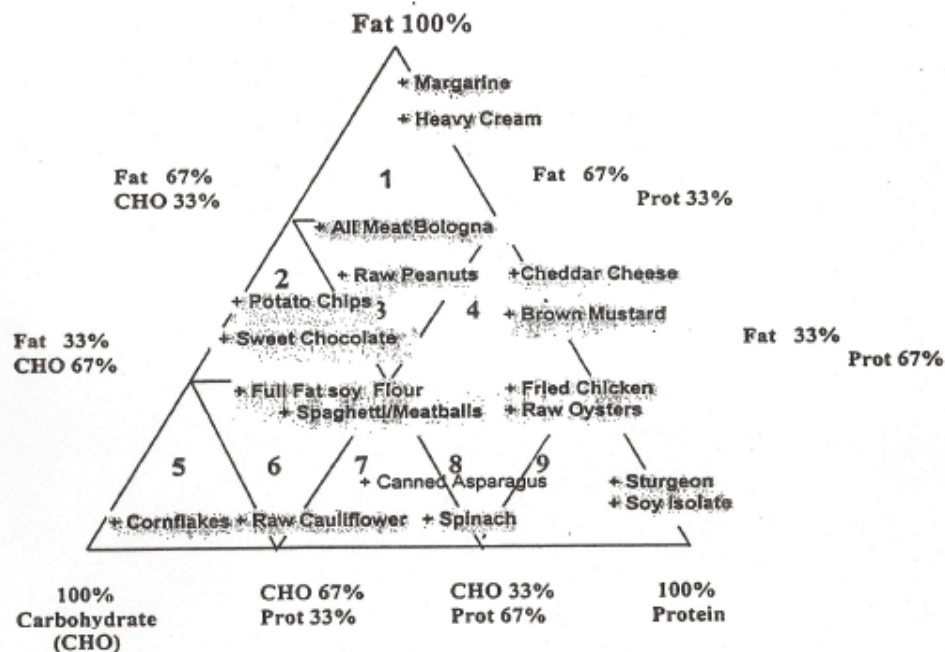
1. un matériau de référence de type «substance pure»
2. un matériau de référence certifié (MRC)
3. un matériau de référence secondaire
4. un matériau de référence tertiaire ou interne

Module 6 – Questions

Affirmations sur les matériaux de référence	
	Matrice naturelle fournie par des institutions internationalement reconnues, dans laquelle certaines substances peuvent avoir été ajoutées. Le matériau est certifié pour un certain nombre d'analytes pour un niveau de concentration spécifique, et est utilisé pour calibrer des instruments tout en garantissant qu'une matrice d'aliment spécifique ne cause pas d'interférences.
	Matériau de référence produit dans le laboratoire, souvent avec une matrice spécifique pour un analyte. Sa qualité est supérieure à celle des échantillons standards ou authentiques, et il est utilisé pour les travaux de routine pour contrôler la performance des méthodes.
	Substance de très haute pureté fournie par des institutions internationalement reconnues représentant l'excellence métrologique grâce à sa justesse la plus élevée. Il est utilisé pour calibrer les matériaux de référence certifiés et les méthodes.
	Il peut être utilisé pour établir la traçabilité des mesures à long terme, identifier et développer des méthodes d'analyse exactes, et pour valider des méthodes indépendantes. C'est le seul matériau de référence qui peut être utilisé pour satisfaire des besoins réglementaires.
	Il est moins cher qu'un matériau de référence certifié, avec une justesse moindre, et est souvent utilisé pour produire des matériaux de référence internes. Il est produit à l'échelle nationale et régionale.

Question facultative pour ceux qui ont participé à une formation sur la composition des aliments ou qui possèdent des connaissances avancées

VI.Q14 Wolf et Andrews (1995) suggèrent que tous les aliments peuvent être classés dans l'un des neuf champs de la pyramide. Ils proposent que les aliments se trouvant dans le même secteur puissent être chimiquement semblables et, de ce fait, se comportent de façon semblable en termes d'analyse. C'est pourquoi, le même MRC peut être employé. Indiquez les affirmations correctes concernant la matrice de matériaux de référence certifiés. Sélectionnez Vrai ou Faux. (1,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)



Carbohydrates (CHO) = glucides ; Fat = lipides ; Protein (Prot) = protéines

Affirmations correctes concernant le matériau de référence certifié (MRC)	Vrai	Faux
Les teneurs en protéines, lipides et glucides de l'aliment à analyser doivent être prises en considération lors du choix du MRC approprié.		
Les protéines sont le principal composant de la matrice du MRC qui produit des interférences.		
Les MRC ont été développés pour chacun des neuf groupes, et peuvent, en général, être utilisés pour tous les aliments de ce groupe.		

Module 6 – Questions

Question facultative pour ceux qui ont participé à une formation sur la composition des aliments ou qui possèdent des connaissances avancées

VI.Q15 Sélectionnez les critères pour les échantillons de contrôle interne de la qualité ou pour les matériaux de référence internes. Sélectionnez Vrai ou Faux (2 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Critères pour contrôle interne de la qualité	Vrai	Faux
Homogène		
Matrice similaire à celle de l'échantillon à analyser, et ayant une matrice et des analytes stables sur la durée		
Matrice similaire à celle de l'échantillon à analyser et ayant une concentration connue et certifiée pour l'analyte		
Raisonnement peu coûteux et facilement disponible en quantité suffisantes		

VI.Q16 Quels matériaux parmi les suivants sont souvent utilisés comme matériau de référence interne? Sélectionnez Vrai ou Faux. (5 points : 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Matériau utilisé comme matériau de référence interne	Vrai	Faux
Poudres non ségrégatives, telles que le lait en poudre écrémé		
Poudre d'œuf		
Huile de poisson		
Mélange de poudres pour l'alimentation parentérale		
Farine de soja		
Farine de poisson		
Lait		
Gélatine		
Céréales pour petit-déjeuner		
Farines		

VI.Q17 Associez les trois types d'étude collaborative avec leur objectif. (1,5 point: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Types d'études collaboratives:

1. Essai d'aptitude
2. Type BCR (Community Bureau of Reference)
3. Type AOAC

Type	Objectifs
	Développer des matériaux de référence standards certifiés
	Établir la performance d'une méthode
	Fournir des évaluations comparatives de la performance des laboratoires

Question facultative pour ceux qui ont participé à une formation sur la composition des aliments ou qui possèdent des connaissances avancées

VI.Q18 Différentes valeurs des z-scores ou des écarts-types sont recommandées pour évaluer des valeurs analytiques (ou autres). Par exemple: 1) ISO 8258:1991 (cartes de contrôle de Shewhart) utilise 2 écarts types comme avertissement et 3 écarts-types pour des actions correctives; 2) pour une base de données régionale, ASEANFOODS a accepté les valeurs nutritionnelles nationales inférieures à 3 z-scores et les valeurs nutritionnelles internationales inférieures à 5 z-scores. Pourquoi ces diverses valeurs de contrôle sont-elles différentes pour différents buts? Sélectionnez Vrai ou Faux (1 point)

Module 6 – Questions

Critères d'examen des données	Vrai	Faux
Plus les échantillons d'aliment sont similaires, plus les écarts-types ou z-scores devraient être proches de la moyenne.		
Tous les laboratoires devraient être capables de produire des résultats inférieurs à 2 écarts-types pour des aliments similaires.		
Si un jeu de données inclut des valeurs de différentes qualités et origine (par exemple, des données non analytiques ou de différentes sources), le z-score ou l'écart type peuvent être plus élevés du fait de la plus grande variabilité attendue.		

VI.Q19 Indiquez le but des vérifications en cochant : «Préparation», «Méthode d'analyse», ou «Calcul». Certaines affirmations peuvent avoir deux réponses correctes. (7 points : 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Note: les calculs ne devraient pas être sélectionnés si une étape de calcul est requise lorsque la vérification est effectuée dans un autre but. Par exemple, vérifier que la dilution est correcte pour un échantillon de laboratoire correspond à «Préparation, par exemple, d'échantillons de laboratoire».

Vérification	Préparation, par exemple, de l'échantillon de laboratoire	Méthode d'analyse	Calcul
Vérifier les points-clés de la performance de la méthode			
Conduire une étude de récupération			
Recalculer la récupération			
Vérifier les calculs, y compris toutes les opérations secondaires, comme l'exactitude des équations, les opérations mathématiques simples, les unités			
Vérifier la minéralisation de la matrice (pour les cendres)			
Vérifier l'efficacité de l'extraction et de la saponification			
Vérifier la performance d'un équipement analytique			
Répéter les déterminations			
Vérifier l'homogénéité de l'échantillon d'aliment			
Utiliser un matériau de référence homogène			
Vérifier la composition et la concentration des solutions			
Exécuter une analyse en aveugle			
Exécuter des courbes d'étalonnage			
Vérifier les mesures à partir des pics obtenus sur les appareils d'enregistrement			

VI.Q20 Décrivez brièvement trois pratiques courantes qui conduisent à des erreurs systématiques dans les résultats d'analyse. (3 points : 1 point pour chaque réponse correcte)

- 1.
- 2.
- 3.

Module 6 – Questions

VI.Q21 Associez les termes suivants aux définitions correspondantes: (2 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Termes:

1. Qualité des données
2. Contrôle de la qualité
3. Assurance de la qualité/programme d'assurance de la qualité
4. Bonnes pratiques de laboratoire

Numéro du terme	Définition
	Un programme d'actions planifiées et systématiques pour garantir, avec une confiance adéquate, que le produit ou le service satisfera à des conditions prescrites de qualité (adaptées à l'usage). Cela comprend des mesures objectives pour évaluer la performance du laboratoire. L'objectif est d'améliorer et de stabiliser la performance.
	Résumé de toutes les caractéristiques qui rendent les mesures appropriées pour un usage projeté.
	Les techniques opérationnelles et les activités qui sont utilisées pour satisfaire les conditions de qualité. L'objectif est de tester le produit ou le service pour détecter d'éventuelles erreurs.
	Le processus organisationnel et les conditions dans lesquelles les études de laboratoires sont planifiées, exécutées, suivies, enregistrées et rapportées.

VI.Q22 Toutes les tâches d'un programme d'assurance de la qualité peuvent être catégorisées. Les *mesures préventives* sont prises avant l'analyse pour garantir l'exactitude des essais analytiques. Les *mesures d'évaluation* sont des procédures mises en œuvre au cours des essais pour évaluer si le système fonctionne correctement. Alors que les *mesures correctives* sont prises quand une erreur est détectée. Associez les éléments suivants d'un programme d'assurance de la qualité à la catégorie correspondante: «Mesures pour prévenir les erreurs», «Mesures pour évaluer le fonctionnement de la méthode», et «Mesures pour corriger les erreurs». (7,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Éléments du programme d'assurance qualité	Mesures pour prévenir les erreurs	Mesures pour évaluer le fonctionnement de la méthode	Mesures pour corriger les erreurs
Utilisation correcte des étalons et des matériaux de référence			
Qualification adéquate, motivation du personnel et formation continue			
Remplacement des réactifs défectueux			
Contrôle de la qualité des réactifs, de la verrerie et des solvants			
Contrôle de la qualité de fonctionnement des instruments et équipements			
Gestionnaire de laboratoire, responsable du programme d'assurance qualité			
Investigation des valeurs inhabituellement faibles ou élevées, incluant des répétitions d'analyses; vérification de pertes ou de contaminations possibles de l'analyte; nouvelle vérification des calculs			
Locaux du laboratoire bien organisés; bonne ventilation et présence de hottes; alimentation électrique adéquate; qualité et volume adéquats pour l'eau distillée et les réactifs			
Réétalonnage-calibration			
Prévention des contaminations			
Développement d'un manuel d'assurance de la qualité pour une consultation régulière par l'ensemble du personnel			
Maintenance et adaptation du système d'enregistrement des résultats analytiques			
Programmation régulière de l'entretien et le remplacement des équipements, la re-évaluation des résultats			
Examen minutieux des résultats, incluant la comparaison avec ceux d'autres laboratoires; choix des analyses répétées			
Veiller à tous les aspects de l'échantillonnage des aliments et un stockage adéquat des échantillons d'aliments			

Module 6 – Questions

VI.Q23 Choisissez les affirmations correctes relatives aux études de récupération. Sélectionnez Vrai ou Faux. (2 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Vrai	Faux	Affirmations concernant les études de récupération
		Les études de récupération sont utilisées pour contrôler la justesse d'une méthode.
		Les études de récupération sont utilisées pour déterminer si une méthode d'analyse identifie correctement les différentes concentrations des constituants intrinsèques d'un échantillon d'aliment.
		Les études de récupération sur les constituants ajoutés indiquent si la méthode est capable de déterminer la concentration des constituants endogènes d'une matrice alimentaire.
		La récupération est évaluée par le rapport entre la concentration ou quantité observée et celle d'un matériau contenant l'analyte à un niveau de référence.

VI.Q24 Les cartes de contrôle sont utilisées pour contrôler la validité des résultats d'analyse. Sélectionnez Vrai ou Faux. (1,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Affirmations sur les cartes de contrôle	Vrai	Faux
Une carte de contrôle est un graphique montrant classiquement une ligne centrale (la moyenne) et des limites de contrôle qui sont basées sur des valeurs statistiques de mesures faites sur une série ou des sous-groupes d'échantillons. Les résultats d'un essai de laboratoire sont représentés sur un graphique où l'axe vertical détermine les valeurs et l'axe horizontal le temps (heures, jours, etc. – idéalement jusqu'à 3 mois). Théoriquement, les valeurs doivent être réparties aléatoirement autour de la ligne centrale.		
La carte de contrôle signale un problème si les résultats d'analyse sont aléatoirement distribués au-dessus et en dessous de la moyenne et entre les limites de contrôle.		
La carte de contrôle signale un problème si les résultats d'analyse indiquent une tendance vers le haut ou vers le bas, si une valeur est en dehors de la limite de contrôle ou si plusieurs valeurs consécutives sont au-dessous (ou au-dessus) de la moyenne.		

VI.Q25 Parmi les affirmations suivantes, choisissez celles qui décrivent, soit la variabilité analytique, soit la variabilité du nutriment dans les aliments. Mettez 1 pour la variabilité analytique et 2 pour la variabilité du nutriment dans les aliments. (3 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

	Affirmations concernant (1) la variabilité analytique ou (2) la variabilité du nutriment dans les aliments
	Analyses répétées d'échantillons d'aliments
	Analyse de variétés/cultivars/races d'un même aliment
	Analyse utilisant différentes méthodes d'analyse
	Analyse par différents analystes
	Analyse d'un même échantillon par plusieurs laboratoires
	Analyse d'aliments de différentes régions ou saisons

Module 6 – Questions

VI.Q26 Choisissez les affirmations correctes concernant les laboratoires accrédités. Sélectionnez Vrai ou Faux. (2,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Note: Voir aussi le site web de la Coopération internationale pour l'accréditation des laboratoires:
<http://www.ilac.org/>

Affirmations sur les laboratoires accrédités	Vrai	Faux
Les laboratoires accrédités ont mis en place un programme d'assurance de la qualité et sont certifiés par une organisation nationale ou internationale.		
Par définition, un laboratoire accrédité est accrédité pour toutes les méthodes d'analyse et matrices d'aliments.		
Un programme d'assurance de la qualité de haute qualité est synonyme d'une accréditation.		
Les analyses réalisées par un laboratoire accrédité sont généralement plus chères que celles faites par un laboratoire non accrédité parce que le programme d'assurance de la qualité a un coût.		
Les laboratoires accrédités sont régulièrement évalués par un organisme d'accréditation pour garantir la durabilité de l'accréditation.		

EXERCICES

VI.E1 En Inde, un petit laboratoire souhaite devenir accrédité à l'échelle nationale pour l'analyse de la vitamine C dans les fruits et les protéines dans la viande. Sur les dix dernières années, il a utilisé HPLC pour la vitamine C et la méthode de Kjeldahl pour les protéines. Il n'a jamais participé à des essais d'aptitude ni collaboré avec d'autres laboratoires pour évaluer ses performances. En regardant les documents du site web du Bureau national pour l'accréditation pour les tests et laboratoires de calibration (NABL à <http://www.nabl-india.org/nabl/asp/users/documentsMgmt.asp?docType=both>), il s'est aperçu qu'il était nécessaire de réaliser un nombre de travaux avant d'obtenir l'accréditation. Indiquez pour les tâches suivantes la catégorie de l'accréditation correspondante : « Phase préparatoire », « Amélioration de la méthode », « Amélioration des infrastructures et autres », ou « Audit d'accréditation ». (11,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Tâches	Phase préparatoire	Amélioration de la méthode	Amélioration des infrastructures et autres	Audit d'accréditation
Participer à une étude inter laboratoires				
Discuter du processus avec tout le personnel concerné; lire et discuter de tous les documents				
Discuter des progrès sur les résultats d'analyse avec tout le personnel concerné				
Recevoir un certificat d'accréditation				
Améliorer les performances des méthodes car les résultats sont en dehors de la limite de performance acceptable, en comparaison avec d'autres laboratoires				
Former le personnel sur la méthode				
Préparer la visite de l'auditeur				
Améliorer la paillasse sous hotte, la ventilation, l'alimentation électrique (pour éviter les coupures d'électricité) et les mesures de sécurité contre les incendies				
Envoyer un membre du personnel pour travailler dans un laboratoire accrédité pour une période d'un an, afin que par la suite il/elle remplisse les fonctions de gestionnaire de l'assurance de la qualité à son retour				
Améliorer le matériau d'étalonnage et de référence utilisé				
Améliorer l'homogénéisateur, le stockage des échantillons (pour éviter des contaminations croisées ou des pertes en nutriments) et la documentation				
Préparer un manuel d'assurance de la qualité à faire circuler auprès de l'ensemble du personnel				
Envoyer un formulaire de candidature au NABL				
Améliorer l'enregistrement des données et l'archivage pour y inclure, entre autres, l'achat des consommables, des fournitures et des équipements				
Vérifier que les méthodes sont en accord avec les directives du Codex				
Améliorer l'identification, le contrôle et les actions correctives concernant toute non-conformité				
Améliorer le rapport de résultats				
Améliorer la traçabilité des prises d'essai des échantillons par rapport aux échantillons originaux				
Décider si le laboratoire remplit toutes les conditions pour l'accréditation				
Actualiser les registres sur la qualification du personnel, la formation et la description des fonctions				

Module 6 – Questions

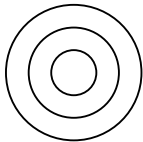
Tâches	Phase préparatoire	Amélioration de la méthode	Amélioration des infrastructures et autres	Audit d'accréditation
Obtenir un engagement de la direction pour initier le processus d'accréditation				
S'assurer que l'objectif de l'accréditation est valide				
Nommer et missionner un gestionnaire de qualité				

VI.E2 Tirez quatre flèches dans chaque cible pour démontrer:

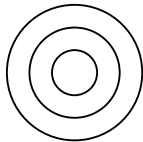
- a) une méthode fidèle mais non juste;
- b) une méthode juste mais non fidèle;
- c) une méthode ni fidèle ni juste;
- d) une méthode fidèle et juste (fiable).

(4 points: 1 point pour chaque réponse correcte)

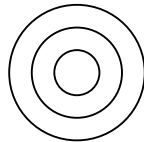
a)



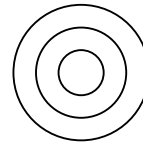
b)



c)



d)



Module 7

SOURCES D'INFORMATION SUR LA COMPOSITION DES ALIMENTS

PUBLIER DES DONNÉES SUR LA COMPOSITION DES ALIMENTS

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

À l'issue de ce module, l'étudiant sera à même de:

- ✦ Savoir où localiser des références sur la composition des aliments, par exemple, sur les données, les normes et autres documents techniques;
- ✦ Être capable de juger de la qualité des différentes catégories de publications;
- ✦ Être prévenu des exigences pour la rédaction et la soumission d'un article scientifique et de les appliquer à l'écriture d'articles.

TEXTES A ÉTUDIER

- **Greenfield, H. et Southgate, D.A.T.** 2007. *Données sur la composition des aliments. Production, gestion et utilisation*. FAO. Rome. Chapitre 10 (p. 189-191 du livre et non du fichier PDF). Disponible à l'adresse: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/y4705f/y4705f.pdf>

MATÉRIEL POUR L'EXERCICE

- Guide for Authors. *Journal of Food Composition and Analysis* (JFCA). Disponible à l'adresse http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/622878/authorinstructions#
- Quelques-unes des références indiquées ci-dessous dans le paragraphe ressources

PERTINENCE POUR LES DIFFÉRENTS GROUPES (SUR UNE ÉCHELLE DE + A +++++)

- Compilateurs/ utilisateurs professionnels +++++
- Analystes +++++

TEMPS ESTIME POUR

- Lire: 1–2 heures
- Répondre aux questions: 1–2 heures
- Compléter les exercices: 1–2 heures

RESSOURCES

Sites Internet et livres

- **Greenfield, H. et Southgate, D.A.T.** 2007. *Données sur la composition des aliments. Production, gestion et utilisation*. FAO. Rome. Disponible à l'adresse: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/y4705f/y4705f.pdf>
- INFOODS site Internet: http://www.fao.org/inaliments/index_en.stm
- EuroFIR site Internet: <http://www.eurofir.net/>. **Note** : Les sites web d'EuroFIR ne sont pas stables et peuvent changer ou devenir inaccessible pour le grand public.
- United States Department of Agriculture site Internet: <http://www.ars.usda.gov/AboutUs/AboutUs.htm?modecode=12-35-45-00>

Tables et banques de données sur la composition des aliments

- Répertoire global
 - par région, y compris les plus anciennes: http://www.fao.org/inaliments/directory_en.stm
 - par ordre alphabétique avec les liens Internet: http://www.langual.org/langual_linkcategory.asp?CategoryID=4&Category=Food+Composition
- Banques de données européennes:
 - Partenaires EuroFIR et autres banques de données européennes: http://www.eurofir.net/eurofir_knowledge/european_databases
 - **Schlotke, F et Moeller, A.** 2000. *Inventory of European Food Composition Databases and Tables*. Disponible à l'adresse: <ftp://ftp.fao.org/ag/agn/inaliments/42867747.pdf>

Compilation

- L'« Outil pour la compilation », version 1.2.1, un fichier Excel, a été développé par FAO/INFOODS . Cet outil est disponible gratuitement et peut être téléchargé : http://www.fao.org/infoods/software_fr.stm
- Plusieurs Systèmes de gestion des banques de données sur la composition des aliments ont été développés par différents pays mais ils ne sont pas toujours disponibles au public.

Nomenclature des constituants

- **Klensin, J.C., Feskanich, D., Lin, V., Truswell, S.A. et Southgate, D.A.T.** 1989. *Identification of Food Constituents for INFOODS Data Interchange*. UNU, Tokyo. Disponible à l'adresse: <http://www.unu.edu/unupress/unupbooks/80734e/80734E00.htm> ou comme fichier PDF à l'adresse: <ftp://ftp.fao.org/es/esn/inalimentes/Klensinetal1989Identificationoffoodconstituants.pdf>
- INFOODS tagnames. Disponible à l'adresse: http://www.fao.org/inalimentes/tagnames_en.stm
- EuroFIR component, version 1.1 dans EuroFIR thesaurus. Disponible à l'adresse: http://eurofir.net/eurofir_knowledge/eurofir_thesauri

Nomenclature des aliments

- Nomenclature des aliments INFOODS. Disponible à l'adresse http://www.fao.org/inalimentes/nomenclature_en.stm
- Thesaurus EuroFIR de description des aliments LanguaL et Food Product Indexer. Disponible à l'adresse : http://www.langua.org/langua_thesauri.asp

Sites Internet sur la taxonomie

- <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/index.pl>
- <http://mansfeld.ipk-gatersleben.de/>
<http://www.plantnames.unimelb.edu.au/Sorting/Frontpage.html>
- <http://www.seedtest.org/en/home.html>
- http://www.fao.org/figis/servlet/static?dom=org&xml=sidp.xml&xp_lang=en&xp_banner=fi
- <http://www.fishbase.org/home.htm> et <http://www.fishbase.org/search.php>
- <http://vm.cfsan.fda.gov/%7Efrf/rfe0.html>

Facteurs de rendement et de rétention, et calcul de recettes

- Site Internet **EuroFIR** sur le calcul de recettes, y compris les facteurs de rendement et de rétention. Disponible à l'adresse: http://www.eurofir.net/eurofir_knowledge/background_references/recipe_calculation
 - **Bell et al.** 2006. *Report on Nutrient Losses and Gains Factors Used in European Food Composition Databases* (D1.5.5).
 - **Vásquez-Caicedo, A.L., Bell, S. et Hartmann, B.** Mars 2008. *Report on collection of rules on use of recipe calculation procedures, including the use of yield and retention factors for imputing nutrient values for composite foods* (D2.2.9).
 - **Reinivuo, H. et Laitinen, K.** Avril 2007. *WP2.2 Composite Foods: Harmonisation of Recipe Calculation Procedures* (D2.2.12/M2.2.4).
 - **Reinivuo, H.** Mai 2007. *Inventary of recipe calculation documentations of EuroFIR partners. An annex to the report 'Proposal for the harmonisation of recipe calculation procedures'* (D2.2.12/M2.2.4).
- **Bergström, L.** 1994. *Nutrient Losses and Gains*. Statens Livsmedelsverk, Uppsala. Disponible à l'adresse http://www.slv.se/upload/dokument/rapporter/mat_naring/1994_32_Livsmedelsverket_nutrient_losses_and_gains.pdf

Module 7– Questions

- **Bognár, A.** 2002. *Tables of weight yield of food and retention factors of food constituents for the calculation of nutrition composition of cooked foods (dishes)*. Bundesforschungsanstalt für Ernährung, Karlsruhe. Disponible à l'adresse: http://www.bfel.de/cln_045/nn_784780/SharedDocs/Publikationen/Berichte/bfe-r-02-03.templateId=raw.property=publicationFile.pdf/bfe-r-02-03.pdf
- **McCance & Widdowson's** *the Composition of Foods*. 2002. Summary Edition (Sixième édition). Royal Society of Chemistry. Food Standards Agency, Cambridge, Royaume-Uni. p. 431-440.
- **USDA.** 1975. Agriculture Handbook N° 102. *Food Yields Summarized by Different Stages of Preparation*. USDA Agricultural Research Service, Washington. Disponible à l'adresse: <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/Data/Classics/ah102.pdf>.
- **USDA.** 2003. *Table of Nutrient Retention Factors, Release 5*. Disponible à l'adresse: <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/Data/index.html#retention>
- **Rodríguez-Amaya, D.B.** 1997. *Carotenoids and Food Preparation: The Retention of Provitamin A Carotenoids in Prepared, Processed, and Stored Foods*. Disponible à l'adresse: <http://www.mostproject.org/PDF/carrots2.pdf>
- **Rodríguez-Amaya, D.B.** 1999. *Carotenoides y Preparación de Alimentos: La Retención de los Carotenoides Provitamina A en Alimentos Preparados, Procesados Almacenados*. JSI. Disponible à l'adresse: <http://www.inta.cl/latinfoods/TEXT0%20FINAL%20COMPLETO%20CON%20TAPAS%20.pdf>
- **Numéro spécial de JFCA.** 2006. After Processing: The Fate of Food Components. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19 (4): 251-394. Disponible à l'adresse: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=PublicationURL&_tockey=%23TOC%236879%232006%23999809995%23620669%23FLA%23&_cdi=6879&_pubType=J&_auth=y&_acct=C000047720&_version=1&_urlVersion=0&_userid=927244&md5=83c9235f41a18e28b10082c2812db0d7

Conventions, normes et dictionnaires internationaux pour la chimie – disponibles comme suit:

- <http://physics.nist.gov/cuu/Unités/index.html>
- <http://www.iupac.org/publications/compendium/index.html>
- <http://www.convert-me.com/en/>
- <http://www.chem.qmw.ac.uk/iupac/>
- ISO en ligne: www.iso.org
- <http://www.ebi.ac.uk/chebi/>
- <http://www.inchem.org/pages/icsc.html>
- <http://www.cas.org/expertise/cascontent/registry/regsys.html>
- <http://chembiofinder.cambridgesoft.com/chembiofinder/SimpleSearch.aspx>

Journaux scientifiques sur les données de composition (liste adaptée à partir de P. Hulshof)

- Journal of Food Composition and Analysis (Disponible à l'adresse: http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/622878/description#description)
- Food Chemistry
- Journal of Agricultural and Food Chemistry
- Journal of Nutrition
- American Journal of Clinical Nutrition
- Journal of the Science of Food and Agriculture
- European Journal of Clinical Nutrition
- British Journal of Nutrition
- Journal of Dairy Science
- Journal of Food Science and Technology
- The Journal of Dairy Research
- Horticultural Science
- African Crop Science Journal
- Potato research
- Cereal Sciences

Module 7– Questions

Accès en ligne journaux scientifiques sur les données de composition

- AGORA (= Access to Global Online Research in Agriculture) donne un accès gratuit ou à tarif réduit à 913 journaux scientifiques dans 69 pays. Disponible à l'adresse: <http://www.aginternetwork.org>
- Directory of Open Access Journals (DOAJ). Disponible à l'adresse: <http://www.doaj.org/>
- OPEN ACCESS journaux et archives e-print. Disponible à l'adresse: <http://www.lr.mdx.ac.uk/tempus/syria/openaccess/>

Moteurs de recherche scientifiques

- Banques de données de résumés
 - CAB
 - FSTA
 - Science Direct
- Pour la littérature scientifique/primaire
 - Scirus: <http://www.scirus.com>
 - Google Scholar: <http://scholar.google.com>
 - Scopus: <http://www.scopus.com>
- Pour la littérature scientifique/primaire et secondaire
 - FAO bibliothèque virtuelle, mais aussi livres et rapports, etc. Disponible à l'adresse: http://www.fao.org/waicent/portal/Virtualibrary_en.asp
 - The NAL Catalogue (AGRICOLA) sur la **littérature** agricole. Disponible à l'adresse: <http://agricola.nal.usda.gov/>
 - AGRIS. Disponible à l'adresse: <http://www.fao.org/Agris/>
 - google: www.google.com

Constituants bioactifs

- Banque de données EuroFIR BASIS. Disponible sur: <http://ebasis.eurofir.org/Default.asp>
- USDA pour les phyto-oestrogènes (isoflavones, flavonoïdes, cholines et pro-anthocyanidines): <http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=6382>

Contaminants

- **Codex Alimentarius**: Résidus de pesticides dans les denrées alimentaires ; **Limites Maximales de résidus. Limites maximales de résidus d' origine étrangère** : http://www.codexalimentarius.net/mrls/pestdes/jsp/pest_q-f.jsp et http://www.codexalimentarius.net/mrls/vetdrugs/jsp/vetd_q-f.jsp
- **OMS**, 2009. Banque de données GEMS/FOOD. Disponible à l'adresse: <http://www.who.int/alimentsafety/chem/gems/en/index.html>
- Banques de données nationales ou régionales sur les contaminants. Exemples:
 - Europe (http://ec.europa.eu/food/food/chimiquesafety/contaminants/index_en.htm)
 - Études de la diète totale. Exemples:
 - Australie: <http://www.alimentstandards.gov.au/monitoringandsurveillance/australiantotaldiets1914.cfm>
 - France: <http://www.afssa.fr/Documents/RapportEAT1.pdf>
 - Nouvelle-Zélande: <http://www.nzfsa.govt.nz/science/research-projects/total-diet-survey/>
 - États-Unis: <http://vm.cfsan.fda.gov/~comm/tds-toc.html>
 - Cameroun (voir l'article à l'adresse: <http://www.informaworld.com/smpp/content~content=a791515753~db=all~order=p age>)

Étiquetage nutritionnel

- **Codex Alimentarius.** 2001. Étiquetage des Denrées Alimentaires - Textes Complets – Révisée en 2001. Disponible à l'adresse: <http://www.fao.org/docrep/005/y2770f/y2770f00.htm>
- **Union Européenne.** Disponible à l'adresse: http://ec.europa.eu/food/food/labellingnutrition/foodlabelling/index_en.htm
- **FDA: NLEA.** 1990. *Nutrition labelling of food.* Disponible à l'adresse: <http://www.cfsan.fda.gov/~lrd/CFR101-9.HTML>

Échange de données/gestion des banques de données

- **FAO,** 2004. *Report of the Technical Workshop on Standards for Food Composition Data Interchange.* FAO, Rome. Disponible à l'adresse: <ftp://ftp.fao.org/es/esn/inaliments/interchange.pdf>
- **Klensin, J.C.** 1992. *INFOODS food composition data interchange handbook.* United Nations University Press, Tokyo, Japon. Disponible à l'adresse: <http://www.unu.edu/unupress/unupbooks/80774e/80774E00.htm> ou comme fichier PDF <ftp://ftp.fao.org/es/esn/inaliments/Klensin%201992INALIMENTSDataInterchangeHandbook.pdf>
- **Schlotke, F., Becker, W., Ireland, J., Møller, A., Ovaskainen, M.L., Monspart, J. et Unwin, I.** 2000. *Eurofoods recommendations for food composition database management and data interchange.* Report N° EUR 19538, Luxembourg: Bureau des publications officielles des communautés européennes. Disponible à l'adresse: <ftp://ftp.fao.org/ag/agn/inaliments/EuroalimentsRecommandations.pdf>
- Site technique Internet EuroFIR sur le Systems Development Task Group (WP1.8 TG3), plusieurs documents: <http://eurofir.net/?q=node/94>
- «Outil pour la compilation version 1.2.1» Disponible à l'adresse: http://www.fao.org/infoods/software_fr.stm

Formations et conférences

- Site Internet des formations INFOODS: http://www.fao.org/infoods/training_en.stm et des conférences internationales sur les données alimentaires: http://www.fao.org/infoods/food_data_conf_en.stm sur les conférences traitant de la composition des aliments et de la nutrition: http://www.fao.org/infoods/meetings_en.stm
- United Nations University, site Internet sur le développement de potentiel: <http://unu.edu/capacitybuilding/index.htm> et Capacity Development à l'aide d'ateliers de formation à distance: http://www.unu.edu/elearning/workshop_200811/ (ce lien doit être copié dans le champ d'adresse Internet)

Méthodes d'analyse

- Liste des livres essentiels pour les banques de données sur la composition des aliments (appendice 7, p. 244-246 de Greenfield et Southgate (2007)
- **AOAC** page d'accueil: www.aoac.org
- **AOAC:** publication des normes récentes dans les méthodes AOAC, disponible à l'adresse: <http://coma.aoac.org/>
- **CEN** (Comité européen de normalisation) normes. CEN/TC 275 Analyse des aliments - méthodes horizontales, par exemple, CEN TC 275 WG 9 – Vitamines et Caroténoïdes. Disponible à l'adresse: <http://www.nal.din.de/gremien/CEN%2FTC+275/en/54740484.html>
- 'IUPAC Compendium of Chemical Terminology - the Gold Book'. Disponible à l'adresse: <http://goldbook.iupac.org/index.html>

Qualité des données analytiques

- **Codex Alimentarius.** 2007. *Rapport de la vingt-huitième session du comité du Codex sur les méthodes d'analyse et d'échantillonnage (ALINORM 07/30/23)*, Juillet 2007, Appendice V. p. 0-61. Disponible à l'adresse: <http://www.codexalimentarius.net/web/archives.jsp?year=07>
- **EURACHEM/CITAC.** 2000. Guide CG4. *Quantifying uncertainty in analytical measurement.* Seconde édition. QUAM: 2000.1:p. 3-10. Disponible à l'adresse: <http://www.eurachem.org/guides/QUAM2000-1.pdf>

Module 7– Questions

- **EURACHEM/CITAC Guide.** 2003. *Traceability in Chemical Measurement – A guide to achieving comparable results in chemical measurements.* p. 3-14 Disponible à l'adresse: <http://www.eurachem.org/>
- **EURACHEM.** 1998. *The Fitness for Purpose of Analytical Methods - A Laboratory Guide to Method Validation and Related Topics.* Disponible à l'adresse: <http://www.eurachem.org/guides/valid.pdf> .
- **Elliot, J.** Laboratory Quality Systems Assuring Quality in Laboratory Performance – Introduction and Overview.? Présentation PowerPoint disponible à l'adresse: <http://wwwn.cdc.gov/dls/ila/cd/guam/fichiers/Module%201-QS%20Overview.ppt#1>
- Site Internet de International Laboratory Accreditation Cooperation: <http://www.ilac.org/>
- **ISO/IEC.** 2005. ISO/IEC 17025. *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.* Édition 2. Disponible à l'adresse: http://www.iso.org/iso/Catalogue_detail?csnombre=39883

QUESTIONS

VII.Q1. Faites correspondre les termes ci-dessous avec la description et les avantages/inconvénients correspondants. (4 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Termes:

1. Publications primaires
2. Publications secondaires
3. Rapports non publiés
4. Rapports d'analyse

Terme	Description
	Contiennent habituellement des données provenant d'analyses spécifiquement réalisées pour un programme sur la composition des aliments, ou pour d'autres applications.
	Comprennent des articles scientifiques dans des revues à comité de lecture.
	Comprennent des rapports allant d'enregistrements analytiques à des rapports internes (par exemple, des rapports de sociétés, instituts ou organisations).
	Les exemples sont des revues ou des compilations publiées, des tables et banques de données sur la composition des aliments, de la littérature sans comité de lecture et des livres. Quelques références dans cette catégorie ne sont pas accessibles par les indexes bibliographiques usuels et sont appelées «littérature grise» (par exemple, les rapports techniques, les fiches d'information, les journaux internes, les bulletins, les publications en cours, les posters, les résumés ou les thèses).

Terme	Avantages/inconvénients
	Ils/elles représentent une importante collection de données sur la composition des aliments compilées en conformité avec des normes internationales (par exemple, les banques de données sur la composition des aliments), mais la documentation complète n'est pas toujours accessible au public.
	Ils/elles publient des données sur la composition des aliments qui sont revues par des experts. Elles ne sont pas toujours pertinentes ou adéquates pour une banque de données nationale sur la composition des aliments parce que les données peuvent avoir été collectées pour un objectif autre que celui d'être représentatif de la composition d'un aliment d'un pays donné.
	Ils/elles publient des données sur la composition des aliments qui ne sont pas revues par des experts. Elles peuvent avoir été collectées pour un objectif de composition des aliments ou pour d'autres buts, ce qui les rend moins pertinentes ou adéquates pour une banque de données nationale sur la composition des aliments.
	Ils/elles incluent des données non directement accessibles au public mais qui peuvent être des données de composition des aliments pertinentes et de bonne qualité.

VII.Q2 Sélectionnez l'affirmation correcte sur la relation entre la documentation trouvée dans les publications et l'évaluation de sa qualité. (1 point)

Relation entre la documentation trouvée dans les publications et les critères d'évaluation de sa qualité	
	Les critères formels de qualité ne peuvent pas être appliqués aux données sur la composition des aliments venant de publications sans documentation appropriée.
	L'application de critères formels de qualité appliqués aux données sur la composition des aliments venant de publications sans documentation appropriée donnera un résultat médiocre.
	Une documentation complète sur les données sur la composition des aliments n'est pas nécessaire pour apprécier leur qualité.

Module 7– Questions

VII.Q3 Déterminez l'ordre de priorité de la littérature selon la qualité des données pour des objectifs de composition des aliments, 1 désignant la qualité la plus haute et 6 la plus basse.
(3 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Littérature	Ordre
- Articles scientifiques bien documentés ou rapports internes portant sur les aliments d'autres pays - Banques de données sur la composition des aliments d'autres pays accompagnées d'une documentation bien faite	
- Articles scientifiques bien documentés ou rapports internes portant sur les aliments de son propre pays	
- Articles scientifiques ou rapports internes insuffisamment documentés - Données analytiques envoyées sans documentation par des fabricants	
- Résultats analytiques originaux produits pour la composition des aliments accompagnés d'une bonne description de l'aliment et du constituant, d'un plan d'échantillonnage correct, d'une assurance de la qualité, etc.	
- Banques de données sur la composition des aliments d'autres pays accompagnées, en introduction, d'une documentation limitée	
- Livres sur la nutrition (généralement des citations globales de références) - Étiquettes d'aliments	

Pour les étudiants plus avancés

VII.Q4 Dans beaucoup de pays, les produits manufacturés constituent une part importante du régime. C'est pourquoi, il est souhaitable que les teneurs en nutriments de ces aliments soient incluses dans les tables sur la composition des aliments. Indiquez comment sont obtenues les teneurs en nutriments d'aliments manufacturés. Sélectionnez Vrai ou Faux. (3 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Comment obtenir des teneurs en nutriments d'aliments manufacturés	Vrai	Faux
Les fabricants partagent facilement les données sur la composition nutritionnelle de leurs produits et les transmettent normalement avec une documentation complète sur l'échantillonnage et les méthodes d'analyse.		
La meilleure façon pour réunir des données sur la composition nutritionnelle est de les copier à partir de l'étiquette. Cependant, ces données sont souvent simplement calculées à partir de banques de données sur la composition des aliments et il n'est pas toujours possible que le compilateur obtienne les métadonnées du fabricant pour les quelques nutriments de l'étiquette.		
Avec certains logiciels, il est possible, à partir de la liste des ingrédients et des teneurs en nutriments figurant sur l'étiquette, d'effectuer un calcul grossier des teneurs en nutriments d'aliments manufacturés. Ce calcul est plus simple et exact si les quantités d'ingrédients sont fournies.		
Dans la plupart des pays, il existe des banques de données centrales avec des données sur la composition des aliments pour les aliments manufacturés vendus dans le pays.		
Beaucoup de sociétés importantes ont des sites Internet qui contiennent des données nutritionnelles sur leurs produits.		
Les données sur la composition des aliments peuvent toujours être copiées à partir des données des aliments manufacturés des autres pays parce que la formulation d'un produit est toujours identique d'un pays à l'autre.		

Module 7– Questions

EXERCICES

VII.E1 Lisez les Instructions aux auteurs du Journal of Food Composition and Analysis (disponible à l'adresse : http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/622878/authorinstructions#) et répondez aux questions suivantes. Si c'est mentionné, rayez la/les réponse(s) incorrectes. (33 points: 1 point pour chaque réponse correcte)

Questions	Réponses
Responsabilités des auteurs (2 points)	
Langue de publication (1 point)	
Noms des produits chimiques (1 point)	
Format des nombres (2 points)	
Unités des constituants en général et de l'énergie en particulier (2 points)	
Expression des calculs (1 point)	
Listez deux constituants non recommandés (2 points)	
Présentation et longueur de l'article (2 points)	
Résumé: listez deux objectifs (2 points)	
Nombre minimum de mots-clés et objectifs (2 points)	
Introduction: listez deux objectifs (2 points)	
Matériel et méthodes: listez deux éléments décrits dans cette section (2 points)	
Résultats: listez deux éléments décrits dans cette section (2 points)	
Indications spécialement exigées pour les résultats d'études utilisant (et citant) des banques de données sur la composition des aliments (1 point)	
Conclusion: listez deux éléments décrits ici (2 points)	

Module 7– Questions

Citations: pour chaque couple, sélectionnez la réponse correcte. Rayez celle qui est incorrecte (2 points)	
Liste des références et format des références: pour chaque couple, sélectionnez la réponse correcte. Rayez celle qui est incorrecte (2 points)	
Nombre de relecteurs (1 point)	
Listez deux critères de refus du manuscrit (2 points)	

VII.E2 Indiquez la réponse aux questions suivantes. Consultez la liste des ressources au début de ce module. Si c'est mentionné, rayer la/les réponse(s) incorrectes. *(11 points: 1 point pour chaque réponse correcte)*

Questions	Réponses
Indiquez le document qui fournit les facteurs de rétention et de rendement, comme on les utilise en Europe (1 point)	
Quel est l'intervalle des facteurs de rétention des nutriments pour la vitamine C dans les pommes de terre bouillies en Europe? Voir Bell <i>et al.</i> , 2006 (1 point)	
Quel facteur de rétention des nutriments pour la vitamine C dans les pommes de terre bouillies est proposé par EuroFIR? Voir Vásquez-Caicedo <i>et al.</i> , 2008 (1 point)	
Quel système de calcul des recettes est proposé par EuroFIR pour l'Europe? Rayez celle(s) qui est/sont incorrecte(s) (2 points)	Le facteur de rendement doit être appliqué: au niveau de l'ingrédient ou au niveau de la recette ou pas du tout Les facteurs de rétention des nutriments doivent être appliqués: au niveau de l'ingrédient ou au niveau de la recette ou pas du tout
Citez deux sites Internet où l'on peut trouver des liens vers des tables et banques de données sur la composition des aliments publiées dans le monde entier (2 points)	
Listez deux journaux scientifiques qui publient fréquemment des données sur la composition des aliments (pas le lien Internet) (2 points)	
Indiquez le site Internet sur lequel on peut trouver des données sur la contamination des aliments par les métaux lourds en France (1 point)	
Listez une banque de données sur les constituants bioactifs qui soit accessible au grand public sans mot de passe (1 point)	

Module 8

RECETTES ET AUTRES CALCULS

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

À l'issue de ce module, l'étudiant sera à même de:

- comprendre les principes du calcul des recettes et savoir comment les calculer;
- comprendre l'influence des facteurs de rétention et de rendement des nutriments et savoir comment les utiliser lors d'un calcul de recettes ;
- représenter les recettes et leurs métadonnées dans les banques de données de référence et utilisateur²¹;
- savoir comment remplacer des données manquantes.

TEXTES A ÉTUDIER

Charrondièrre, U.R. *Calcul des valeurs nutritionnelles (VN) des recettes et des valeurs manquantes*. Présentation PowerPoint disponible à l'adresse: http://www.fao.org/infoods/presentations_fr.stm

Et, si possible :

- **Greenfield, H. et Southgate, D.A.T.** 2007. *Données de composition des aliments – production, gestion et utilisation*. FAO. Rome. Chapitres 1 (p. 7-9), 10 (p. 200), 11 (p. 211-213) et Annexe 6 (p. 242)²². Disponible à l'adresse: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/y4705f/y4705f.pdf>
- **Rand, W.M., Pennington, J.A.T., Murphy, S.P. et Klensin, J.C.** 1991. *Compiling Data for Food Composition Data Bases*. United Nations University, Tokyo. Sections 4-6 (Data from other sources, Estimation from data on similar foods; Calculation for multi-ingredient foods) p. 30-62 dans le fichier PDF. Disponible à l'adresse: <http://www.unu.edu/unupress/unupbooks/80772e/80772E00.htm> ou le fichier PDF: <ftp://ftp.fao.org/es/esn/inaliments/Randea1991CompFCDBases.pdf>

MATÉRIEL POUR LES EXERCICES

- FAO/INFOODS Outil pour la compilation version 1.2.1²³, un fichier Excel disponible à l'adresse http://www.fao.org/inaliments/software_en.stm

RECOMMANDATION

Avant de démarrer ce module, il peut être utile de compléter les modules 2, 3 et 4.b .

RESSOURCES

Facteurs de rendement et de rétention et calcul de recettes

- Site Internet **EuroFIR** sur le calcul de recettes, y compris les facteurs de rendement et de rétention. Disponible à l'adresse: http://www.eurofir.net/eurofir_knowledge/background_references/recipe_calculation
 - **Bell et al.** 2006. *Report on Nutrient Losses and Gains Factors Used in European Food Composition Databases* (D1.5.5).
 - **Vásquez-Cañedo, A.L., Bell, S. et Hartmann, B.** Mars 2008. *Report on collection of rules on use of recipe calculation procedures, including the use of yield and retention factors for imputing nutrient values for composite foods* (D2.2.9).
 - **Reinivuo, H. et Laitinen, K.** Avril 2007. *WP2.2 Composite Foods: Harmonisation of Recipe Calculation Procedures* (D2.2.12/M2.2.4).

²¹ Pour une explication de ces termes, voir p. 10-12 dans Greenfield et Southgate (2003).

²² Les numéros de page correspondent aux numéros de page du livre (haut de page) non à ceux du fichier PDF.

²³ Ce fichier Excel® a été développé par la FAO/INFOODS et il est gratuitement disponible sur le site Internet INFOODS. Les utilisateurs sont invités à changer les facteurs de rétention des nutriments selon leurs besoins et à ajouter plus de facteurs s'ils sont nécessaires. Lors d'une modification d'un facteur ou de l'ajout de lignes, il faudrait veiller à ce que les formules continuent à prendre en compte les bonnes cases et garder à l'esprit que les teneurs en nutriments de recettes déjà calculées sont susceptibles de changer.

Module 8 – Questions

- **Reinivuo, H.** Mai 2007. *Inventory of recipe calculation documentations of EuroFIR partners*. An annex to the report 'Proposal for the harmonisation of recipe calculation procedures' (D2.2.12/M2.2.4).
- **Bergström, L.** 1994. *Nutrient Losses and Gains*. Statens Livsmedelsverk, Uppsala. Disponible à l'adresse http://www.slv.se/upload/dokument/rapporter/mat_naring/1994_32_Livsmedelsverket_nutrient_losses_and_gains.pdf
- **Bognár, A.** 2002. *Tables of weight yield of food and retention factors of food constituents for the calculation of nutrition composition of cooked foods* (dishes). Bundesforschungsanstalt für Ernährung, Karlsruhe. Disponible à l'adresse: http://www.bfel.de/cln_045/nn_784780/SharedDocs/Publikationen/Berichte/bfe-r-02-03.templateId=raw.property=publicationFile.pdf/bfe-r-02-03.pdf
- **McCance & Widdowson's** *the Composition of Foods*. 2002. Summary Edition (Sixième édition). Royal Society of Chemistry. Food Standards Agency, Cambridge, Royaume-Uni. p. 431-440. **USDA.** 1975. Agriculture Handbook N° 102. *Food Yields Summarized by Different Stages of Preparation*. USDA Agricultural Research Service, Washington. Disponible à l'adresse: <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/Data/Classics/ah102.pdf>
- **USDA.** 2003. *Table of Nutrient Retention Factors, Release 5*. Disponible à l'adresse: <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/Data/index.html#retention>
- **Rodriguez-Amaya, D.B.** 1997. *Carotenoids and Food Preparation: The Retention of Provitamin A Carotenoids in Prepared, Processed, and Stored Foods*. Disponible à l'adresse: <http://www.mostproject.org/PDF/carrots2.pdf>
- **Rodriguez-Amaya, D.B.** 1999. *Carotenoides y Preparacion de Alimentos: La Retención de los Carotenoides Provitamina A en Alimentos Preparados, Procesados Almacenados*. JSI. Disponible à l'adresse <http://www.inta.cl/latinfoods/TEXTO%20FINAL%20COMPLETO%20CON%20TAPAS%20.pdf>
- **Numéro spécial de JFCA.** 2006. After Processing: The Fate of Food Components. *Journal of Food Composition and Analysis* 19 (4): 251-394. Disponible à l'adresse: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=PublicationURL&_tockey=%23TOC%236879%232006%23999809995%23620669%23FLA%23&_cdi=6879&_pubType=J&_auth=y&_acct=C000047720&_version=1&_urlVersion=0&_userid=927244&md5=83c9235f41a18e28b10082c2812db0d7

PERTINENCE POUR DIFFÉRENTS GROUPES (SUR UNE ÉCHELLE DE + A +++++)

- Compilateurs/ utilisateurs professionnels +++++
- Analystes +

TEMPS ESTIME POUR

- Lire: 1-2 heures
- Répondre aux questions: 1-3 heures
- Compléter les exercices: 2-5 heures

QUESTIONS

VIII.Q1 Faites correspondre les termes relatifs aux recettes avec la description correspondante. (2,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Termes:

1. Pas une recette
2. Recette multi-ingrédients
3. Recette à un seul ingrédient
4. Facteur de rendement (YF)
5. Facteur de rétention du nutriment (RF)

Termes	Description
	Préparation à partir de plusieurs aliments (par exemple, soupe de légumes)
	Pourcentage de préservation des nutriments, en particulier des vitamines et minéraux, dans un aliment ou un plat après conservation, préparation, transformation, maintien au chaud ou réchauffage
	Préparation d'un aliment avec un ingrédient (par exemple, pommes de terre bouillies)
	Aliment sans préparation (par exemple, pomme crue)
	Pourcentage du changement de poids pour les aliments ou les recettes du fait de la cuisson

VIII.Q2 Pour la recette suivante, identifiez le nom de recette, le nom et la quantité d'un ingrédient, les quantités pour la recette, le mode de préparation et le facteur de rendement. (3,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Riz blanc, frit

- 550 g de riz bouilli
- 168 g d'oignons en tranches
- 30 g d'huile végétale
- 21 g d'ail
- 2 g de sel
- 1 g d'épices

Poids de la recette avant cuisson: 772 g
 Frire les oignons et l'ail, ajouter le riz et assaisonner.
 Perte de poids: 5,6 %

	Élément correspondant dans la recette ci-dessus
Nom de l'ingrédient principal	
Quantité de l'ingrédient principal	
Mode de préparation de la recette	
Facteur de rendement	
Nom de la recette	
Poids de la recette avant cuisson	
Poids de la recette après cuisson	

Module 8 – Questions

VIII.Q3 Sélectionnez la plus mauvaise méthode pour recueillir des informations sur une recette et ses ingrédients. (1 point)

	Méthode de recueil des informations sur une recette et ses ingrédients la moins efficace
	Livres de cuisine
	Groupes de discussion centralisés, surtout dans les pays en développement
	Votre recette préférée
	Internet
	Liste quantitative des ingrédients à partir d'une étiquette ou fournie par un fabricant

VIII.Q4 Déterminez l'ordre correct des étapes de création et calcul des teneurs en nutriments pour des recettes destinées à une table ou une banque de données sur la composition des aliments, 1 étant la première étape et 5 la dernière. (2,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Ordre	Étapes de création et calcul des teneurs en nutriments pour des recettes
	S'assurer que tous les ingrédients possèdent toutes les teneurs en nutriments (pas de données manquantes)
	Préparer pour la banque de données utilisateur: 1) un catalogue des recettes listant pour chaque recette, les ingrédients et leurs quantités, une courte description de la préparation et le facteur de rendement utilisé; 2) une liste de facteurs de rétention des nutriments (par aliment ou groupe d'aliments)
	<ul style="list-style-type: none"> - Sélectionner les recettes à inclure dans la table ou la banque de données sur la composition des aliments - Recueillir les recettes et énumérer tous les ingrédients avec les quantités et le mode de préparation - Calculer pour tous les ingrédients la quantité en grammes de portion comestible - Collecter et/ou analyser les facteurs de rendement et de rétention des nutriments - Convenir du système de calcul des recettes; saisir tous les facteurs de rendement et de rétention des nutriments dont on a besoin.
	Vérifier les résultats du calcul des recettes et les recopier dans la banque de données de référence
	<ul style="list-style-type: none"> - Lancer le programme de calcul - Documenter les données (origine des recettes, facteurs de rendement et de rétention des nutriments; système de calcul des recettes)

VIII.Q5 Dans beaucoup de livres de cuisine, les ingrédients ne sont pas indiqués en grammes mais en unités ménagères (par exemple, un oignon, deux cuillères à soupe d'huile, une demi-tasse de farine). Sélectionnez la réponse correcte pour indiquer comment idéalement, si ce n'est pas déjà le cas dans votre pays, les unités ménagères et les coefficients comestibles des ingrédients doivent être obtenus. (1 point)

	Les poids des unités ménagères et des coefficients comestibles des ingrédients doivent être obtenus comme suit:
	les copier à partir d'autres banques de données nationales (par exemple, USDA) parce qu'elles sont identiques dans la plupart des pays.
	prélever des échantillons alimentaires (par exemple, dix) pour chaque ingrédient, les peser avec et sans la partie non comestible, enregistrer les valeurs et calculer la moyenne des poids et la portion comestible moyenne.
	les estimer en fonction de votre expérience personnelle.

VIII.Q6 Les recettes peuvent être calculées en utilisant différentes méthodes, selon que l'on applique ou non et à quel niveau les facteurs de rendement et de rétention des nutriments. Les facteurs sont applicables au niveau de l'ingrédient (c'est-à-dire aux teneurs en nutriments de chaque ingrédient) ou au niveau de la recette (c'est-à-dire après avoir additionné les teneurs en nutriments de tous les ingrédients). Faites correspondre la méthode avec le concept ou la définition qui correspond. (2 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Module 8 – Questions

Méthodes:

1. Méthode 'd'addition des valeurs nutritionnelles des ingrédients crus' (en abrégé Méthode 'ingrédients crus'), c'est-à-dire que des teneurs en nutriments des ingrédients crus sont additionnées sans appliquer aucun facteur (ni de rendement ni de rétention);
2. Méthode 'ingrédient', c'est-à-dire que l'application des facteurs de rendement et de rétention des nutriments se fait aux niveaux des ingrédients;
3. Méthode 'recette totale', c'est-à-dire que l'application des facteurs de rendement et de rétention des nutriments se fait au niveau de la recette globale;
4. Méthode 'mixte', c'est-à-dire que le facteur de rendement est appliqué au niveau de la recette et les facteurs de rétention des nutriments au niveau des ingrédients.

Définition et concept qui correspond	
	Ingrédient 1: $NV \times RF$ Ingrédient 2: $NV \times RF$ Ingrédient 3: $NV \times RF$ ----- Recette: Somme $\times 1/YF$
	Ingrédient 1: NV Ingrédient 2: NV Ingrédient 3: NV ----- Recette: Somme
	Ingrédient 1: NV Ingrédient 2: NV Ingrédient 3: NV ----- Recette: Somme $\times 1/YF \times RF$
	Ingrédient 1: $NV \times 1/YF \times RF$ Ingrédient 2: $NV \times 1/YF \times RF$ Ingrédient 3: $NV \times 1/YF \times RF$ ----- Recette: Somme

NV = teneurs en nutriments, YF = facteur de rendement, RF = facteur de rétention du nutriment

VIII.Q7 Indiquez la/les réponse(s) correcte(s) pour montrer si les facteurs de rétention des nutriments existent pour tous les aliments, recettes et groupes d'aliments ou de recettes. Sélectionnez Vrai ou Faux. (2 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Les facteurs de rétention des nutriments existent pour:	Vrai	Faux
Tous les groupes d'aliments		
Tous les aliments et ingrédients		
Toutes les recettes		
Tous les groupes de recettes		

VIII.Q8 Idéalement comment devrait-on obtenir les facteurs de rendement et de rétention des nutriments? Déterminez l'ordre correct des réponses pour obtenir des données de bonne qualité; 1 représente la meilleure qualité et 4 la plus mauvaise. (2 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Ordre	Les facteurs de rendement et de rétention des nutriments peuvent être obtenus :
	en calculant le facteur de rendement de la recette à partir des facteurs de rendement de ses ingrédients, ce qui n'est réalisable que si les facteurs de rendement de tous les ingrédients sont connus ou en copiant les facteurs de rendement à partir de la littérature tout en préférant ceux qui proviennent de recettes similaires.
	en les estimant d'après votre expérience personnelle.
	en pesant les aliments ou la recette avant et après cuisson ou en analysant les teneurs en nutriments de la recette avant et après cuisson.
	en copiant les facteurs d'aliments et de recettes plus ou moins identiques, en ayant pour objectif de constituer un jeu complet de facteurs.

Module 8 – Questions

VIII.Q9 Il peut arriver que les teneurs en nutriments pour quelques ingrédients soient manquantes. Sélectionnez la réponse correcte pour indiquer comment traiter ce problème lors d'un calcul de recette. (1 point)

Traiter le problème des valeurs manquantes lors d'un calcul de recette	
<input type="checkbox"/>	Faire la somme des teneurs en nutriments de tous les ingrédients, sans se soucier qu'il y ait des valeurs manquantes pour l'un des ingrédients.
<input type="checkbox"/>	Faire la somme des teneurs en nutriments de tous les ingrédients seulement s'il n'y a pas de données manquantes pour l'un des ingrédients, ou si la donnée manquante provient d'un ingrédient mineur, ou si on estime que la donnée manquante ne contribue que faiblement à la valeur nutritionnelle de la recette.
<input type="checkbox"/>	Faire la somme des teneurs en nutriments de tous les ingrédients, sans se soucier qu'il y ait des valeurs manquantes pour les ingrédients principaux.

VIII.Q10 Dans un pays donné, des recettes peuvent avoir des noms différents même si elles contiennent les mêmes ingrédients; ou bien avoir le même nom alors qu'elles contiennent différents ingrédients, selon la région; ou elles peuvent présenter des différences de composition pour certains ingrédients. Sélectionnez la réponse correcte pour indiquer comment traiter ce problème. (1 point)

Traiter le problème des différences de noms et d'ingrédients pour la même recette	
<input type="checkbox"/>	Utiliser le même nom de recette mais en changeant les ingrédients.
<input type="checkbox"/>	Ajouter l'ingrédient qui change au nom de la recette et changer les ingrédients en conséquence. Il n'est pas nécessaire d'ajouter la région au nom car les gens sont capables d'identifier la recette régionale grâce à la liste des ingrédients.
<input type="checkbox"/>	Ajouter les ingrédients qui changent et/ou la région au nom de la recette (et aussi son synonyme) et changer les ingrédients en conséquence.

VIII.Q11 Énumérer quatre sources possibles d'erreur lors du calcul d'une recette. (4 points: 1 point pour chaque réponse correcte)

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

VIII.Q12 Les teneurs en nutriments des recettes peuvent être calculées ou analysées. L'analyse des recettes est très coûteuse mais les teneurs en nutriments d'une recette analysée sont exactes. Le calcul des teneurs en nutriments des recettes est bon marché et permet une grande souplesse mais les résultats sont de moins bonne qualité comparés à des données analytiques originales. Il existe d'autres avantages et inconvénients à ces approches. Sélectionnez parmi les affirmations suivantes les raisons pour lesquelles les compilateurs de tables et banques de données sur la composition des aliments devraient calculer les valeurs des nutriments en utilisant des recettes ou d'autres procédures de calcul/estimation, plutôt qu'en effectuant des analyses. Sélectionnez Vrai ou Faux. (3 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Module 8 – Questions

Raisons pour lesquelles les compilateurs de tables et banques de données sur la composition des aliments devraient calculer et estimer les valeurs des constituants des recettes	Vrai	Faux
Le calcul des recettes est nécessaire parce que les recettes ne peuvent pas être analysées avec un bon niveau de précision.		
Il vaut mieux avoir des valeurs de qualité médiocre (à l'aide des recettes et estimations) que des données manquantes.		
Étant donné que les variations intra- et inter-individus lors de la préparation d'une recette sont supérieures à la précision des teneurs en nutriments des recettes calculées ou analysées, on peut calculer les valeurs nutritionnelles des recettes consommées par la population.		
La plupart des utilisateurs ont besoin de données sur les recettes, en particulier dans les pays dont les recettes représentent une large proportion de l'apport alimentaire total. Les compilateurs peuvent facilement réaliser ces calculs et normalement atteindre une meilleure qualité que les utilisateurs. C'est pourquoi il est préférable que les données calculées pour des recettes soient publiées dans les tables et banques de données sur la composition des aliments.		
Les méthodes de calcul des recettes sont aussi utilisées pour calculer la composition nutritionnelle des aliments cuits (c'est-à-dire calculer les valeurs nutritionnelles d'une recette à ingrédient unique). Mais comme la composition nutritionnelle des aliments cuits est identique à celle des aliments crus, il est inutile de calculer les teneurs en nutriments des aliments cuits.		
Les teneurs en nutriments manquantes (par exemple, la teneur manquante de la vitamine C d'une compote de fruits) ne sont pas importantes parce qu'elles n'influencent pas les estimations d'apports nutritionnels. Toutes les données manquantes peuvent être remplacées par un zéro.		

VIII.Q13 Dans le texte qui suit, rayez les options incorrectes. (4,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Les recettes sont analysées parce que ces données sont de mauvaise/bonne qualité. Les inconvénients liés à l'analyse d'une recette sont que: 1) dans une recette analysée, tous les ingrédients et leurs quantités sont fixés/modifiables c'est-à-dire qu'aucun/quelques ingrédient ne peut être changé sans introduire des modifications pour au moins une des teneurs en nutriments analysées; et 2) la préparation de la recette représente souvent le mode de préparation d'une population/personne. Les teneurs en nutriments d'une recette peuvent/ne peuvent pas être estimées à partir de celles d'une recette similaire qui a été analysée. Les compositions en ingrédients des recettes sont peu/très variables, en fonction des préférences et de la disponibilité des ingrédients. Les teneurs en nutriments analysées d'une recette ne sont applicables que pour des quantités fixes de tous les/quelques ingrédients, ce qui signifie que l'analyse des recettes est/n'est pas rentable. Il est plus/moins rentable d'analyser les ingrédients crus des recettes et de calculer ensuite les différentes recettes basées sur les ingrédients analysés, plutôt que d'analyser chaque recette séparément.

VIII.Q14 Des données sont manquantes dans la plupart des tables et banques de données sur la composition des aliments. Faites correspondre les expressions correctes avec la définition correspondante. (2 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Expressions:

1. Donnée manquante
2. Aliment manquant
3. Nutriment manquant
4. Documentation manquante

	Définitions correspondantes
	Un nutriment qui manque pour tous les aliments.
	Une valeur qui manque pour un aliment, (par exemple, la teneur en un nutriment, la partie comestible (déchet), la densité).
	Des métadonnées ne sont pas disponibles pour expliquer une valeur.
	L'aliment ou une recette et leurs teneurs en nutriments ne sont pas indiqués.

Module 8 – Questions

VIII.Q15 Énumérez trois approches pour compléter des données manquantes dans une banque de données sur la composition des aliments. (3 points: 1 point pour chaque réponse correcte)

- 1.
- 2.
- 3.

VIII.Q16 Listez quatre façons possibles de vérifier si un aliment provenant d'une autre source est bien le même, ou du moins le plus similaire possible, que les aliments de votre propre banque de données. Faites le même exercice pour les nutriments. (8 points: 1 point pour chaque réponse correcte)

Vérifier s'il s'agit du même aliment (ou du moins du plus similaire)

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Vérifier s'il s'agit du même nutriment

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

VIII.Q17 Lorsque l'on copie des teneurs en nutriments à partir d'autres sources, il est recommandé de vérifier que les teneurs en eau, lipides et protéines de l'aliment emprunté à l'autre source correspondent bien à celles de l'aliment de sa propre banque de données avant d'incorporer la(les) donnée(s) manquante(s). Souvent, si l'on constate des différences significatives (par exemple, plus de 10 %), les valeurs sont à ajuster avant de les incorporer dans votre propre banque de données. Faites correspondre les nutriments qui ont besoin d'être ajustés avec les nutriments correspondants lors de différences significatives de teneurs entre aliments. (1,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Nutriment avec des différences significatives:

1. Différence significative des teneurs en lipides
2. Différence significative des teneurs en eau
3. Différence significative des teneurs en protéines

Ajustez les teneurs en nutriments en fonction des nutriments suivants	
	Vitamines hydrosolubles et minéraux
	Acides gras, fractions d'acides gras, vitamines liposolubles, cholestérol
	Acides aminés

Module 8 – Questions

VIII.Q18 Pour chacune des vitamines suivantes, indiquez si elles dépendent des teneurs en lipides ou en eau de l'aliment. (3 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Vitamine	Dépend de la teneur en eau	Dépend de la teneur en lipides
A		
B		
C		
D		
E		
K		

VIII.Q19 Faites correspondre les calculs suivants avec les formules correspondantes. (3 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Calculs:

- Calculer la teneur en vitamine C de la pomme de terre bouillie, à partir de la pomme de terre crue;
- Calculer la teneur en eau d'une recette;
- Extrapoler la teneur en acides gras et l'ajuster selon la différence des teneurs en lipides entre l'aliment source et votre aliment (par exemple, avec une différence > 10 %);
- Extrapoler la valeur nutritionnelle et l'ajuster selon la différence des teneurs en eau entre l'aliment source et votre aliment (par exemple, avec une différence > 10 %);
- Extrapoler la valeur nutritionnelle sur la base de la matière solide non lipidique (aussi appelée «matière sèche non lipidique»);
- Transformer la valeur nutritionnelle sur la base de 100 g de matière sèche (MS) en 100 g portion comestible (PC) en utilisant la teneur en eau.

	Formules correspondantes
	$\frac{VN (SF) \times (100 - \text{eau} (OF) - \text{lipides} (OF))}{100 - \text{eau} (SF) - \text{lipides} (SF)}$
	[teneur en eau de l'aliment cru ou de la recette-(a-b)/b] x 100 où a= poids cru et b=poids après cuisson
	NV (PC) = NV (MS) x (100 – water)/ 100
	VN (SF) x (100 – eau (OF)) / (100 – eau (SF))
	VN de l'aliment cru ou de la recette x 1/YF x RF
	VN (SF) x lipides (OF) /lipides (SF)

VN= valeur nutritionnelle, YF = facteur de rendement, RF = facteur de rétention du nutriment, SF = aliment source, c'est-à-dire l'aliment dont la VN a été copiée, OF = aliment dans sa propre table, c'est-à-dire l'aliment de votre propre banque de données pour lequel la VN est copiée

VIII.Q20 Faites correspondre les aliments avec la méthode correspondante de calcul ou d'estimation des teneurs en nutriments manquantes. (5,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Aliments:

- Cuisse de poulet avec la peau, crue
- Côtelette de porc avec la matière grasse visible, crue
- Côtelette de porc avec la matière grasse visible, grillée
- Bœuf en ragoût
- Yaourt, de lait de brebis, écrémé, nature
- Yaourt, de lait de vache, sucré, nature, entier
- Fromage, de lait de vache, à pâte pressée, 30 % de matière grasse
- Mangue séchée
- Salade de fruits mélangés
- Banane, crue (tel qu'achetée, c'est-à-dire, comprenant la partie non comestible)
- Cornflakes, enrichis

Module 8 – Questions

Comment calculer ou estimer les teneurs en nutriments manquantes	
Mesurer la viande maigre et la matière grasse visible et construire une recette avec ces deux ingrédients en tenant compte des proportions mesurées. Les teneurs en nutriments de la viande de porc maigre crue et de la matière grasse de porc crue peuvent être extraites de travaux analytiques ou copiées d'autres sources.	
Prendre les teneurs en nutriments des cornflakes non enrichis et remplacer les valeurs des nutriments enrichis par celles indiquées sur l'étiquette.	
Prendre les teneurs en nutriments du yaourt entier nature et ajouter le sucre en fonction des informations sur l'étiquette sur la teneur en glucides et recalculer l'énergie (vérifier qu'ils contiennent bien tous les deux du lait de vache).	
Peser la viande et la peau et construire une recette avec ces deux ingrédients en tenant compte des proportions mesurées. Les teneurs en nutriments de la viande et de la peau crues peuvent être extraites de travaux analytiques ou copiées d'autres sources	
Prendre les teneurs en nutriments de la banane crue (partie comestible) et appliquer le coefficient comestible à toutes les teneurs.	
Prendre les teneurs en nutriments du fromage à pâte pressée à 45 % de matière grasse et ajuster à la fois les teneurs en lipides, en vitamines liposolubles et en cholestérol selon les proportions (vérifier qu'ils contiennent bien tous les deux du lait de vache).	
Prendre les teneurs en nutriments du yaourt entier nature et ajuster à la fois les teneurs en lipides, en vitamines liposolubles et en cholestérol selon les proportions (vérifier qu'ils contiennent bien tous les deux du lait de brebis).	
Prendre les teneurs en nutriments de la «côtelette de porc avec la matière grasse visible, crue» et effectuer un calcul de recette. Sélectionner les facteurs de rétention des nutriments appropriés, soit pour l'aliment spécifique, soit pour le porc, soit pour la viande (en fonction des données disponibles) et mesurer ou estimer le facteur de rendement.	
Sélectionner une recette (par exemple, dans un livre de cuisine classique), vérifier que tous les ingrédients sont répertoriés (en particulier l'eau et les huiles de cuisson), transformer la quantité d'ingrédient en poids, sélectionner les aliments avec les teneurs en nutriments complètes dans la banque de données, sélectionner les facteurs de rendement et de rétention des nutriments appropriés et appliquer le système de calcul des recettes.	
Sélectionner une recette (par exemple, dans un livre de cuisine classique), transformer la quantité d'ingrédient en poids de portion comestible, sélectionner les aliments avec les teneurs en nutriments complètes dans la banque de données, additionner les ingrédients et ramener les teneurs en nutriments à 100 g.	
Prendre les teneurs en nutriments de la mangue crue, mesurer la teneur en eau de la mangue séchée et ajuster toutes les teneurs en nutriments selon la différence entre teneurs en eau (vérifier que la mangue crue est similaire à la mangue séchée, en termes de couleur, dans la mesure où la teneur en carotène varie significativement avec les différentes couleurs).	

VIII.Q21 Indiquez pour les nutriments suivants, si les données manquantes peuvent être estimées à partir des autres nutriments du même aliment. Sélectionner Oui ou Non. Si «oui» est sélectionné, indiquez comment elles peuvent être estimées. (4 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Nutriment	Peut être estimé Oui/Non	Comment l'estimer
Glucides disponibles	Oui/Non	
Contribution du tryptophane dans l'équivalent niacine	Oui/Non	
Rétinol	Oui/Non	-
Calcium	Oui/Non	-

EXERCICES

VIII.E1 Une enquête de consommation alimentaire a été réalisée en Afrique du Sud et la recette «omelette aux oignons et tomates» a été enregistrée. Les ingrédients et leurs quantités ont été pris à partir d'un livre de cuisine classique. Transformez les quantités d'ingrédients en grammes de partie comestible de la recette et arrondir les poids de façon à ce qu'ils se terminent par 0 ou 5 g. Par exemple, 111,5 g de beurre sont arrondis à 110 g. (5 points: 1 point pour chaque réponse correcte)

Données disponibles:

- 1 œuf de très gros calibre = 58 g (USDA)
- 1 œuf de petit calibre = 38 g (USDA)
- 1 œuf = 50 g (tables de McCance et Widdowson – Royaume-Uni)
- 1 œuf = 45 g (mesuré en Afrique du Sud)
- 1 tasse d'oignons hachés = 160 g (USDA)
- 1 oignon = 170 g (Afrique du Sud)
- 1 grosse tomate = 182 g (USDA)
- 1 tomate moyenne = 123 g (USDA)
- 1 petite tomate = 91 g (USDA)
- 1 tomate moyenne = 100 g (Afrique du Sud)
- 1 petite tomate = 80 g (Afrique du Sud)
- 1 cuillère à soupe = 15 mL (mesure personnelle)
- 1 cuillère à café = 5 mL (mesure personnelle)
- Densité du lait = 1,03 g/mL (tables de McCance et Widdowson – Royaume-Uni)
- Densité du beurre = 0,96 g/mL (mesure personnelle)
- Coefficient comestible de l'oignon = 0,9 (mesure personnelle)
- Coefficient comestible de l'œuf = 0,95 (mesure personnelle)
- Coefficient comestible de la tomate = 0,91 (mesure personnelle)

Volume en mL × densité = poids en g

«Omelette aux oignons et tomates», avec les ingrédients proposés dans le livre de cuisine	Poids de l'ingrédient dans la partie comestible
2 œufs	
2 cuillères à soupe de lait	
1 cuillère à café de beurre	
1 gros oignon	
2 petites tomates	

VIII.E2 Répondez aux questions suivantes. (7 points: 1 point pour chaque réponse correcte)

Questions	Réponses
Un steak cru de 200 g, après avoir été grillé, pèse 150 g. Quel est son facteur de rendement?	
Dans le steak cru précédent, il y a 20 g de protéines pour 100 g. Combien y a-t-il de protéines dans le steak grillé?	
Dans 100 g de poisson frais, il y a 12 g protéines et 75 g d'eau. Après séchage, le poisson perd 60 g d'eau. Combien y a-t-il de protéines dans 100 g de poisson séché?	
100 g de haricots secs contiennent 22 g de protéines. Combien y a-t-il de protéines dans 50 g de haricots secs?	
100 g de haricots secs contiennent 22 g de protéines.	

Module 8 – Questions

Combien y a-t-il de protéines dans 100 g de haricots bouillis si le facteur de rendement est de 2,5?	
Un compilateur compare des teneurs pour 100 g provenant de différentes sources. Un produit céréalier de la banque de données nationale contient 20 g de glucides (en glucides disponibles par différence). Le même aliment a 25 g de glucides (en glucides totaux par différence) et 5 g de fibres alimentaires dans les tables USDA et 20 g (en équivalents monosaccharide) dans les tables anglaises ²⁴ . Quelle est la teneur la plus proche de la teneur nationale?	
Un porridge au maïs contient 300 g de farine complète de maïs, 200 g de haricots à oeil noir séchés et 100 g d'oignons crus. Faire bouillir tous les ingrédients. Quel ingrédient majeur est manquant?	

VIII.E3 Calculez les teneurs en nutriments de la tomate bouillie à partir de la tomate fraîche. Utiliser l'«Outil pour la compilation, version 1.2.1» et calculez les teneurs en nutriments d'un aliment cuit en suivant les instructions ci-dessous. Ensuite, copiez les résultats des calculs qui se trouvent dans les différentes cases de l'«Outil pour la compilation» dans les réponses correspondantes du tableau ci-dessous. (15 points: 1 point pour chaque réponse correcte)

Note: L'«Outil pour la compilation version 1.2.1» est un fichier Excel disponible à l'adresse http://www.fao.org/infoods/software_fr.stm. Les noms des constituants sont les tagnames. Leurs descriptions et unités peuvent être retrouvées dans la feuille de calcul « composants » (et à l'adresse http://www.fao.org/INFOODS/tagnames_en.stm).

Pour ceux qui ne sont pas tellement familiers avec Excel, ils peuvent trouver utile de consulter l'«Excel Help (Aide Excel)» disponible à l'adresse <http://office.microsoft.com/en-us/excel/FX100646951033.aspx>. Le nom des fonctions Excel décrit ci-dessous peuvent être différents dans Word Vista.

Étapes logiques à suivre pour un calcul de recette:

L'objectif le plus important de cet exercice est que vous compreniez les formules et les étapes, ainsi vous serez capable de calculer les teneurs en nutriments de n'importe quel aliment cuit à partir de l'aliment cru correspondant.

1. Insérez une ligne pour l'aliment cru et ses teneurs en nutriments dans la feuille de calcul 'calcul des recettes' (pour copier les teneurs, utilisez «collage spécial» et non «collage»).
2. Insérez la ligne vide de l'aliment cuit pour calculer ses teneurs en nutriments.
3. Regardez les formules de l'exemple sur le riz bouilli et essayez de comprendre comment elles fonctionnent :
 - la formule dans la case 'poids cuit' est le produit du poids cru fois le facteur de rendement ;
 - la formule pour toute valeur nutritionnelle (exceptée celles de l'eau et de XN = facteur de conversion d'azote en protéines) est le produit de la valeur nutritionnelle de l'aliment cru divisée par le facteur de rendement fois le facteur de rétention du nutriment. Dans cet exemple, le facteur de rétention du nutriment correspond à celui du groupe des 'légumes et produits dérivés' - 'facteur de rétention bouilli' ;
 - la formule pour la valeur de l'eau est la valeur de l'eau de l'aliment cru moins la différence entre le poids de l'aliment cru et cuit. Cette somme est divisée par le poids cuit et le résultat est multiplié par 100 pour obtenir le poids pour 100 g d'aliment cuit ;
 - la case de XN doit avoir la même valeur que celle de l'aliment cru.
4. Copiez les formules de calcul des teneurs en nutriments à partir de l'exemple (pour copier les teneurs, utilisez «collage» et non «collage spécial»).
5. Entrez le facteur de rendement correct pour la recette dans la case 'facteur de rendement', dans cet exemple E122.
6. Adaptez la formule de calcul des teneurs en nutriments. Faites que la formule indique les cases exactes pour les facteurs de rendement et de rétention des nutriments ainsi que la case avec les

²⁴ Glucides totaux par différence – fibres alimentaires = glucides disponibles par différence.
Glucides en équivalents monosaccharides/1,1 = glucides disponibles en poids.

teneurs en nutriments de l'aliment cru (dans ce cas la tomate fraîche) et copiez-la dans la case avec la formule corrigée pour toutes les valeurs nutritionnelles (sauf pour celles de WATER (eau) et XN)

- Changer dans la formule de la valeur d'énergie (R123) le numéro de la case du facteur de rendement pour qu'il indique toujours celui de la recette, dans ce cas E121 (pour la tomate bouillie) ; et changez le numéro de la case du facteur de rétention pour qu'il indique celui du groupe des 'légumes et produits dérivés' - 'facteur de rétention bouilli'. Le signe de \$ avant le E et avant 121 indique à l'ordinateur de toujours prendre en compte cette case spécifique (facteur de rendement pour la tomate bouillie) dans le calcul des valeurs, quand vous copieriez cette formule à d'autres cases pour calculer la valeur nutritionnelle d'autres nutriments
 - copiez cette formule à toutes les valeurs nutritionnelles, sauf à l'eau et XN
 - la formule de l'eau reste comme telle.
 - Entrez la valeur de XN de la tomate crue dans la case de XN de la tomate bouillie
7. Vérifiez que votre calcul est correct et qu'aucune valeur nulle n'est inopinément produite (s'il n'existe pas de valeur pour la tomate crue et que la formule est saisie, Excel donnera la valeur 0 à la tomate crue.
 8. Copiez ces nouvelles teneurs en nutriments calculées pour la tomate bouillie (avec «collage spécial») dans la feuille de calcul «calcul des recettes» et ensuite dans la feuille de calcul «banque de données de référence» où vous pouvez aussi documenter ces nouvelles données.

Instructions spéciales pour l'exercice sur le fichier Excel:

Rappelez-vous bien que l'utilisation d'Excel exige un travail très attentif. Utilisez «collage spécial» pour copier les valeurs et «collage» pour copier les formules. La moindre erreur soit dans une formule, soit en la copiant collant, soit en l'insérant à des endroits incorrects, conduit à des résultats erronés. C'est pourquoi, il faut toujours vérifier que les formules se réfèrent aux bonnes cases et il faut toujours réfléchir avant d'utiliser «collage», «collage spécial» ou «insérer» si c'est la bonne fonction.

1. Copiez la ligne 21 (tomate, mûre, crue – dernier enregistrement) à partir de la feuille de calcul «banque de données de référence» et la collez dans la feuille de calcul «calcul de recettes» à la ligne 120. Utilisez la fonction «collage spécial», «valeurs».
2. Copiez la ligne 23 (tomate, bouillie) à partir de la feuille de calcul «banque de données de référence» et collez-la dans la feuille de calcul «calcul de recettes» à la ligne 119.

Procédez alors comme suit pour la feuille de calcul «calcul de recettes»:

1. Copiez les lignes 37-40 dans les lignes 121-124 (c'est-à-dire copiez toutes les formules de calcul de «recettes à un seul ingrédient» à partir de l'exemple du riz bouilli et calculez les teneurs en nutriments de la tomate bouillie sur la base de celles de la tomate crue).
2. Tapez 100 (pour 100 g) dans la case E120 et 1 comme coefficient comestible pour la tomate bouillie (case Q123) car la tomate bouillie est consommable à 100 %.
3. Intégrez le facteur de rendement de 0,8 (Bergström, 1994) en E122 et le système calculera le poids après cuisson (voir le changement dans la case E121 – le poids après cuisson est de 80 g, calculé à partir de 100 g de tomate crue en appliquant le facteur de rendement de 0,8).
4. Maintenant, il faut modifier la formule de façon à ce qu'elle a intègre le facteur de rétention des nutriments pour les légumes bouillis et le facteur de rendement de la tomate bouillie. Modifiez la formule du premier nutriment (ENERC-kJ original) dans la case R123. La formule doit devenir: =R120*1/\$E\$122*R63 (N'oubliez pas le signe = en début de formule, sinon le système ne saura pas qu'il s'agit d'une formule).
5. **À l'exception de WATER et XN**, copiez cette formule dans toutes les cases de la ligne 123 **qui ont une valeur nutritionnelle à la ligne 120** (si vous appliquez la formule à une case qui ne contient pas de valeur nutritionnelle pour la tomate crue, Excel crée une valeur zéro pour la tomate bouillie. Ce serait une grave erreur. Il faut donc veiller à éviter de produire des valeurs zéro pour la tomate bouillie).
6. Pour XN, prenez la même valeur que pour l'aliment cru (la valeur pour XN ne change pas en cuisant).
7. Pour WATER (l'eau), il existe une formule spéciale. Le système calcule automatiquement la teneur en eau pour 100 g du plat cuit à partir de la formule introduite.

Module 8 – Questions

8. Vérifiez que vous avez calculé la teneur en nutriments de la tomate bouillie uniquement s'il y a une teneur pour la tomate crue à la ligne 120 (supprimer les 0 s'il manque des valeurs dans la ligne de la tomate crue – sinon, vous êtes en train de créer des valeurs zéro à la place de données manquantes, ce qui, comme on l'a dit auparavant, représente une grave erreur!!).
9. Copiez avec «collage spécial», «valeurs» (si vous utilisez par erreur «collage» vous copiez uniquement les formules) les teneurs en nutriments de la ligne 123 dans la ligne 119 de 100 g de «Tomate bouillie» et enfin copiez toute la ligne 119 dans la feuille de calcul «banque de données de référence» à la ligne 23 pour la tomate bouillie.

Félicitations

Maintenant, vérifiez que vous avez effectué le calcul correctement en répondant aux questions suivantes. Recopiez dans la réponse correspondante, les nombres et formules obtenus dans l'«Outil pour la compilation».

Questions	Réponses (copiez le résultat ou la formule correspondant à partir de l'Outil pour la compilation)
Poids après cuisson	
Formule pour calculer l'eau (case V123)	
Catégorie d'aliments choisie pour les facteurs de rétention des nutriments	
La formule de calcul de la teneur en lipides (Lipides standards) de la tomate bouillie est =AB120*1/\$E\$122*AB63. Que représente \$E\$122?	
Teneurs de la tomate bouillie	-----
Coefficient comestible	
XN (deux chiffres après la virgule)	
Eau (un chiffre après la virgule)	
Lipides standardisés (deux chiffres après la virgule)	
Glucides standardisés (deux chiffres après la virgule)	
Fibres alimentaires standardisées (deux chiffres après la virgule)	
Vitamine A standardisée (deux chiffres après la virgule)	
Riboflavine (trois chiffres après la virgule)	
Acide gras en C4:0, indifférenciés (deux chiffres après la virgule)	
Lysine (deux chiffres après la virgule)	
Les teneurs en nutriments calculées seraient-elles différentes si la méthode 'ingrédient' ou 'recette totale' avait été appliquée? Sélectionnez oui ou non.	

VIII.E4 Calculez les teneurs en nutriments de la recette «Riz frit aux tomates» en utilisant la méthode 'mixte'. Utilisez l'Outil pour la compilation version 1.2.1 et calculez les teneurs en nutriments de la recette en suivant les instructions ci-dessous. Répondez alors aux questions suivantes à partir des calculs effectués dans la feuille Excel. (15 points: 1 point pour chaque réponse correcte)

Riz frit aux tomates

200 g de riz blanc bouilli

150 g de tomates crues

30 g de margarine

Instructions de cuisson: frire les tomates dans la margarine, ajouter le riz bouilli et laisser frire quelques minutes.

Perte en eau: 10 %

Étapes logiques à suivre pour le calcul de la recette:

L'objectif le plus important de cet exercice est que vous compreniez les formules et les étapes. Ainsi vous serez capables de calculer les teneurs en nutriments de n'importe quelle recette à partir des ingrédients crus correspondants.

1. Insérez les lignes avec les aliments crus et leurs teneurs en nutriments dans la feuille de calcul « calcul de recettes » (pour copier les valeurs utiliser « collage spécial » et non pas « collage »). Elles ont des teneurs en nutriments pour 100 g.
2. Insérez une ligne vide pour la recette et pour calculer ses teneurs en nutriments.
3. Créez pour chaque ingrédient une ligne et adaptez les poids des ingrédients d'après leurs poids de portion comestible dans la recette.
4. Choisissez un mode de calcul des recettes (méthode 'recette totale', 'ingrédient' ou 'mixte').
5. Étudiez les formules de l'exemple de recette et essayez de comprendre comment elles fonctionnent :
 - la formule dans la case 'poids cuit' est le produit du poids cru fois le facteur de rendement. Une adaptation de la formule n'est pas nécessaire.
 - la formule pour chaque valeur nutritionnelle des ingrédients est construite de la même façon (excepté pour XN et l'eau): c'est la valeur nutritionnelle correspondant de l'aliment cru multipliée par la proportion relative de poids de l'ingrédient dans la recette puis multipliée par le facteur de rétention pour le groupe alimentaire et sa méthode de cuisson.
 - la formule de la somme des valeurs nutritionnelles des ingrédients dans la recette indique la somme des teneurs pour ce nutriment dans la recette. Par exemple : =SUM(R131:R133) signifie que la somme est calculée à partir des valeurs d'énergie des trois ingrédients de la recette. Une adaptation doit être faite si le nombre d'ingrédient change. S'il y a 4 ingrédients, la somme doit inclure ces 4 ingrédients.
 - la formule des valeurs nutritionnelles de la recette pour 100 g est construite de cette manière (excepté pour l'eau et XN): C'est la somme de la valeur nutritionnelle de tous les ingrédients, divisée (/) par le poids de la recette cuite et multipliée (*) par 100 pour arriver à 100 g de recette. Par exemple : '=R134/\$E\$135*100' signifie que la valeur nutritionnelle des ingrédients d'énergie (R134) est divisée (/) par le poids de la recette cuite (E135) et multipliée (*) par 100 pour arriver à 100 g de recette. Le signe \$ avant le E et avant 135 indique à l'ordinateur de toujours prendre en compte cette case spécifique (poids de la recette cuite) dans le calcul des teneurs, quand vous copiez cette formule à d'autres cases pour calculer la valeur nutritionnelle d'autres nutriments.
 - la formule pour la valeur de l'eau est la valeur de l'eau de l'aliment cru moins la différence entre le poids de l'aliment cru et cuit. Cette somme est divisée par le poids cuit et le résultat est multiplié par 100 pour obtenir le poids pour 100 g d'aliment cuit. Une adaptation de la formule n'est pas nécessaire;
 - la formule de la case de XN (facteur de conversion d'azote en protéines) correspond à la valeur des protéines divisée par la valeur d'azote. Par exemple : '=Y137/X137' indique que la valeur des protéines (Y137) est divisée (/) par la valeur d'azote (X137). Une adaptation de la formule n'est pas nécessaire;
6. Copiez les formules de calcul des teneurs en nutriments à partir de celles de l'exemple (pour copier les formules utilisez « collage » et non « collage spécial »).
7. Entrez le facteur de rendement correct pour la recette dans la case 'facteur de rendement', dans cet exemple E136.
8. Adaptez les formules pour calculer les teneurs en nutriments de la recette en indiquant les cases exactes des facteurs de rendement et de rétention des nutriments et les bonnes cases contenant les teneurs en nutriments des aliments crus puis copiez les formules pour toutes les valeurs sauf pour WATER (l'eau) et XN.
 - Une adaptation des formules n'est pas nécessaire pour les cases de : poids cuit de la recette, l'eau et XN.
 - Par exemple adaptez la formule de l'énergie '=R126*(\$E\$131/100)*R33' pour 200 g de riz blanc bouilli. Elle affiche la case de l'énergie du riz blanc cru pour 100 g (R126), multipliée (*) par le poids de riz dans la recette (E131) divisée par 100 pour arriver à sa proportion de poids de l'ingrédient dans la recette, puis multipliée par le facteur de rétention du groupe 'Céréales et produits dérivés' - 'facteur de rétention bouilli' (R33). Le signe \$ avant le E et avant 131

indique à l'ordinateur de toujours prendre en compte cette case spécifique (poids de riz dans la recette) dans le calcul des teneurs, quand vous copiez cette formule à d'autres cases pour calculer la valeur nutritionnelle d'autres nutriments. Faites la même chose pour l'énergie de la tomate et de la margarine qui doivent indiquer respectivement le facteur de rétention du groupe des légumes frits et matières grasses frites.

- Par exemple adaptez '=SUM(R131:R133)' qui signifie que la somme des valeurs d'énergie des trois ingrédients de la recette (de R131 à R133) est calculée. Dans ce cas spécifique, aucune adaptation n'est nécessaire. Par contre, une adaptation doit être faite si le nombre d'ingrédients change. S'il y a 4 ingrédients, la somme doit inclure les 4 ingrédients. N'oubliez pas d'adapter aussi la somme des poids des ingrédients dans la recette (E134), si nécessaire.

- Par exemple adaptez '=R134/(\$E\$135*100)' qui signifie que la valeur nutritionnelle des ingrédients d'énergie (R134) est divisée (/) par le poids de la recette cuite (E135) et multipliée (*) par 100 pour arriver à 100 g de recette. Le signe \$ avant le E et avant 135 indique à l'ordinateur de toujours prendre en compte cette case spécifique (poids de la recette cuite) dans le calcul des teneurs, quand vous copieriez cette formule à d'autres cases pour calculer la valeur nutritionnelle d'autres nutriments.

- Dans cet exemple, copiez les cases de l'énergie que vous avez adaptées (R131 à R137) et collez-les aux cases correspondantes des autres nutriments (excepté pour l'eau et XN).

9. Vérifiez que vos calculs sont corrects et qu'aucune valeur zéro n'a été générée par accident (s'il n'existe pas de valeur pour tous les ingrédients et que la formule est saisie, Excel générera une valeur 0 pour la recette).
10. Copiez les teneurs en nutriments de la recette nouvellement générées (avec «collage spécial») dans la ligne insérée (voir étape 2) et copiez ensuite la ligne de la feuille de calcul «calcul de recettes» dans la feuille de calcul «banque de données de référence» où vous devrez aussi documenter les nouvelles teneurs.

Instructions spéciales pour l'exercice sur le fichier Excel:

Rappelez-vous bien que l'utilisation d'Excel exige un travail très attentif. Utilisez «collage spécial» pour copier les teneurs et «collage» pour copier les formules. La moindre erreur soit dans une formule, soit en la copiant collant, soit en l'insérant à des endroits incorrects, conduit à des résultats incorrects. C'est pourquoi, il faut toujours vérifier que les formules se réfèrent aux bonnes cases et il faut toujours réfléchir avant d'utiliser «collage», «collage spécial» ou «insérer» si c'est la bonne fonction.

1. Dans la feuille de calcul «banque de données de référence», créez un nouvel enregistrement à la ligne 33: saisissez le nom de la recette, le code de l'aliment 0101015, R pour recette (dans la case D33), le numéro d'entrée de l'aliment 1 et la source («calculée avec la méthode mixte»). Puis copiez la ligne 33 à la ligne 130 de la feuille de calcul «calcul des recettes».
2. À partir de la feuille de calcul «banque de données de référence», copiez les lignes 8 (Riz, blanc, grain rond, bouilli), 21 (Tomate, mûre, crue – enregistrement final), et 25 (Margarine, 80 % de matières grasses, graisse végétale) et collez-les respectivement dans les lignes 126, 127 et 128 dans la feuille de calcul «calcul des recettes». Utilisez la fonction «collage spécial» «valeurs». Saisissez 100 dans les cases E126-E128 et E130 pour indiquer qu'il s'agit de teneurs en nutriments rapportées à 100 g d'aliment comestible.

Effectuez alors les opérations suivantes dans la feuille de calcul «calcul de recettes»:

1. Copiez respectivement les lignes 126-128 dans les lignes 131-133.
2. Saisissez les poids des ingrédients mentionnés ci-dessus dans les cases E131-E133 (200, 150 et 30 respectivement).
3. Sauf pour XN, adaptez toutes les teneurs en nutriments des ingrédients (lignes 131-133) en fonction des poids des ingrédients dans la recette et des facteurs de rétention des nutriments correspondants. Par exemple, dans la case R131 tapez la formule =R126*(\$E\$131/100)*R32 (adaptation de la valeur nutritionnelle au poids de l'ingrédient dans la recette et du facteur de rétention des nutriments pour les céréales cuites et les produits céréaliers). Dans la case R132 tapez la formule =R127*(\$E\$132/100)*R64 (faisant référence au poids de la tomate et aux facteurs de rétention des nutriments pour les légumes frits). Dans la case R133 tapez la formule =R128*(\$E\$133/100)*R74 (faisant référence au poids de la margarine et aux facteurs de rétention des nutriments des graisses et huiles frites). oubliez pas de saisir = en début de formule et les signes \$ avant E et 131 – sinon les formules ne marchent pas. Copiez alors la formule dans les

Module 8 – Questions

- cases où il existe des teneurs en nutriments exprimées pour 100 g dans l'aliment correspondant. De cette façon, les facteurs de rétention des nutriments sont appliqués au niveau de l'ingrédient.
4. Copiez les lignes 87-91 dans les lignes 134-138 (c'est-à-dire copiez les formules de la méthode 'mixte' dans votre recette).
 5. Saisissez le facteur de rendement correct (0,9) dans la case E136 et le système calculera automatiquement le poids après cuisson (si ce n'est pas fait automatiquement vous devez copier à nouveau les lignes 87-91 et les coller dans les lignes 134-138; veiller à ne pas utiliser «collage spécial» «valeurs»).
 6. Vérifiez que pour le premier nutriment, la somme des teneurs en nutriments porte bien sur tous les ingrédients de la recette. Par exemple, dans la case R134, la formule doit être =SUM (R131:R133). Copiez alors la formule pour tous les nutriments de la recette (en incluant WATER mais **en excluant XN**).
 7. Calculez les teneurs en nutriments (**sauf WATER et XN**) pour 100 g de la recette. La formule des valeurs nutritionnelles de la recette pour 100 g est la somme de la valeur nutritionnelle des ingrédients divisée (/) par le poids de la recette cuite et multipliée (*) par 100 pour arriver à 100 g de recette. Par exemple, dans la case R137 la formule doit être '=R134/\$E\$135*100' qui signifie que la valeur nutritionnelle des ingrédients d'énergie (R134) est divisée (/) par le poids de la recette cuite (E135) et multipliée (*) par 100 pour arriver à 100 g de recette. Dans ce cas, le facteur de rendement est appliqué au niveau de la recette. Le signe \$ avant le E et avant 135 indique à l'ordinateur de toujours prendre en compte cette case spécifique (poids de la recette cuite) dans le calcul des teneurs, quand vous copieriez cette formule à d'autres cases pour calculer la valeur nutritionnelle d'autres nutriments. Après, copiez cette formule pour tous les nutriments (**sauf WATER et XN**).
 8. Le système calcule automatiquement la teneur en eau pour 100 g de plat cuit à partir de la formule saisie.
 9. Le système calcule automatiquement la valeur de XN en divisant la teneur en protéines par la teneur en azote: $XN = \text{PROTCNT} / \text{NT}$.
 10. Vérifiez que vous avez bien calculé les teneurs en nutriments pour les seuls nutriments qui ont une valeur exprimée pour 100 g d'ingrédient dans les lignes des ingrédients crus (supprimer les 0 s'il n'existe pas de valeur pour aucun des ingrédients crus - sinon, vous allez produire des zéros pour toutes les données manquantes, ce qui représente une grave erreur!).
 11. Saisissez le coefficient comestible 1.
 12. Copiez avec «collage spécial» «valeurs» (si vous utilisez uniquement «collage» vous copierez les formules) les teneurs en nutriments de la ligne 137 (en commençant par le coefficient comestible) dans la ligne 130 pour 100 g de recette 'riz frit aux tomates' et copiez ensuite toute la ligne 130 dans la ligne 33 de la feuille de calcul «banque de données de référence».
 13. Pour vérifier les calculs, saisissez la formule de la «somme des constituants majeurs (DB personnelle)» (DB signifie banque de données) dans la case O33 (copiez par exemple la formule à partir de la case O31).

Félicitations

Maintenant vérifiez que votre calcul est correct en répondant aux questions suivantes. Merci de recopier dans la réponse correspondante les nombres et formules obtenus dans l'«Outil pour la compilation».

Questions	Réponses
Poids après cuisson	
Formule de calcul de XN (dans la case W123)	
Choisir les catégories d'aliments pour les facteurs de rétention des nutriments	
Formule de calcul de la teneur standardisée en lipides pour le riz frit aux tomates	
Teneurs du riz frit aux tomates	-----
Coefficient comestible	
XN (deux chiffres après la virgule)	
Eau (un chiffre après la virgule)	
Lipides standards (deux chiffres après la virgule)	

Module 8 – Questions

Questions	Réponses
Glucides standardisés (deux chiffres après la virgule)	
Fibres alimentaires standardisées (deux chiffres après la virgule)	
Fer (un chiffre après la virgule)	
Riboflavine (trois chiffres après la virgule)	
Acide gras en C18:1 n-9 (deux chiffres après la virgule)	
Lysine (deux chiffres après la virgule)	
Les teneurs en nutriments calculées seraient-elles différentes si la méthode 'ingrédient' ou 'recette totale' avait été appliquée? Sélectionnez oui ou non.	

VIII.E5 Calculez les teneurs en calcium et en rétinol du «Yaourt nature maigre» à partir du «Yaourt nature au lait entier» et ajustez les teneurs estimées si les différences en lipides et en eau sont supérieures à 10 %. Utilisez les formules du VIII.Q19. (4 points: 1 point pour chaque réponse correcte)

Note: les données sont pour 100 g de partie comestible

	Eau en g	Lipides en g	Calcium en mg	Rétinol en mcg
Yaourt nature au lait entier	81,9	3,0	200	28
Yaourt nature maigre (calculez les valeurs en les ajustant selon les teneurs différentes en eau et/ou en lipides)	87,2	1,0		
Yaourt nature maigre (calculez les valeurs sur la base de la matière sèche non lipidique)	87,2	1,0		

VIII.E6 Quand on remplace ou calcule des données manquantes, un certain nombre de décisions doivent être prises. Pour chaque question, sélectionnez la réponse la plus exacte et rayez-la (les) autre(s). (8 points: 1 point pour chaque réponse correcte)

Questions	Réponses
Estimez une teneur en cendres manquante (1 point)	<ul style="list-style-type: none"> • Sommez tous les minéraux. • Copiez la teneur en cendres du même aliment de la table de composition préférée. • Copiez la teneur en cendres d'un aliment comparable à partir d'une table de composition préférée.
Si la compilation est effectuée dans une feuille Excel, est-il possible de documenter les teneurs en nutriments au niveau de la valeur nutritionnelle? (1 point)	<ul style="list-style-type: none"> • Oui, la documentation est possible au niveau de l'aliment (valeur par défaut pour toutes les données) et au niveau de la valeur nutritionnelle. Par exemple, si l'information au niveau de l'aliment par défaut est inapplicable, on insère une ligne sous chaque ligne contenant des teneurs en nutriments et dans cette ligne, on insère les informations pour documenter la valeur de la case du dessus. On peut aussi utiliser d'autres feuilles de calcul pour la documentation des valeurs. • Non, la documentation n'est possible qu'au niveau de l'aliment. • Non, la documentation est impossible.
Il manque la teneur en fibres alimentaires AOAC (Prosky) pour «Orange, crue» dans la BDCA du Kenya. Quel aliment devrait être choisi pour en copier la teneur en fibres alimentaires? (1 point)	<ul style="list-style-type: none"> • «Orange, crue» de l'USDA (fibres Prosky) • «Orange, crue» de la table britannique (fibres Englyst) • «Orange, crue» de la BDCA FAO pour l'Afrique (fibre brute)

Module 8 – Questions

Questions	Réponses
Les pâtes cuites manquent dans une BDCA, alors qu'on a les teneurs des pâtes crues. Quelle est la meilleure façon pour obtenir les teneurs des pâtes cuites ? (1 point)	<ul style="list-style-type: none"> • Copiez-les de la table britannique qui contient le même aliment • Calculez-les à partir de sa propre BDCA en appliquant la méthode 'mixte' • Calculez-les à partir de sa propre BDCA en appliquant la méthode 'ingrédients crus'
Les Cornflakes de Kellogg's ne sont pas encore dans la BDCA nationale de la Thaïlande. C'est un produit non enrichi très consommé qui peut être importé des USA ou d'Europe. Comment peut-on obtenir les teneurs? (1 point)	<ul style="list-style-type: none"> • Demandez au fabricant en Thaïlande de fournir les données • Copiez le même aliment de la table USDA • Copiez de la BDCA britannique
La patate douce à chair orange foncée crue d'Australie a une donnée manquante pour la teneur en carotènes. Sélectionnez la façon la plus adéquate pour obtenir des teneurs en carotènes. (1 point)	<ul style="list-style-type: none"> • Copiez la VN de la patate douce à chair orange crue (USDA) • Copiez la VN de la patate douce à chair orange crue (Royaume-Uni) • Copiez la VN de la patate douce crue (Nouvelle-Zélande) • Faites la moyenne de toutes les VN • Sélectionnez la plus haute teneur en carotènes entre les tables USDA et britannique
Un compilateur recherche des teneurs en vitamine A (exprimées en RAE) et trouve des données pour différentes définitions de la vitamine A. Quelles données devraient être sélectionnées? (1 point)	<ul style="list-style-type: none"> • Ne prenez que les données exprimées en RAE • Prenez les données exprimées en RAE ou en RE si l'aliment ne contient peu ou pas de carotènes • Prenez toutes les données sur la vitamine A
La viande de bœuf maigre séchée est manquante dans la BDCA alors qu'il existe une VN pour la viande de bœuf maigre. Comment peut-on obtenir des teneurs? (1 point)	<ul style="list-style-type: none"> • Mesurez/estimez la teneur en eau de la viande de bœuf maigre séchée et calculez les autres teneurs en nutriments • Copiez les VNs dans d'autres BDCA pour la viande de bœuf grasse séchée et changez la teneur en matières grasses • Copiez les VNs dans d'autres BDCA pour la viande de mouton maigre séchée.

BDCA = banque de données sur la composition des aliments; VN = valeur nutritionnelle

Module 9

SYSTÈMES DE GESTION DES BANQUES DE DONNÉES SUR LA COMPOSITION DES ALIMENTS ET D'ÉCHANGE DE DONNÉES

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

À l'issue de ce module, l'étudiant sera à même de:

- comprendre les principes de gestion d'une banque de données et les différentes options pour gérer des données sur la composition des aliments;
- discuter avec les développeurs et informaticiens des questions relatives à la gestion d'une banque de données;
- comprendre les principes des échanges de données et leurs relations avec la documentation et la gestion d'une banque de données;
- comprendre la complexité de la gestion d'une banque de données sur la composition des aliments, liée au grand nombre de métadonnées.

TEXTES A ÉTUDIER

- **Charrondièrre, U.R.** Système de gestion des bases de données sur la composition des aliments (SGBDCA) et échange de données. Présentation PowerPoint disponible à l'adresse: http://www.fao.org/infoods/presentations_fr.stm
- Et, si possible:
- **Greenfield, H. et Southgate, D.A.T.** 2007. *Données sur la composition des aliments. – production, gestion et utilisation*. FAO. Rome. Chapitres 1 (p. 10-13 du livre et non du fichier PDF). Disponible à l'adresse: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/y4705f/y4705f.pdf>
 - **Klensin, J.C.** 1992. *INFOODS food composition data interchange handbook*. United Nations University, Tokyo. Part I (Introduction to the interchange system, Technical overview, and Introduction to reference material) p. 5-25 et Glossaire p. 143-148; ces numéros de page se réfèrent au fichier PDF. Disponible à l'adresse: <http://www.unu.edu/unupress/unupbooks/80774e/80774E00.htm> ou sous forme de fichier PDF à l'adresse: <ftp://ftp.fao.org/es/esn/infoods/Klensin%201992INFOODSDataInterchangeHandbook.pdf>
 - **FAO.** 2004. *Report of the Technical workshop on Standards for food composition data interchange*, Rome, p. 1-4. Disponible à l'adresse: <ftp://ftp.fao.org/es/esn/infoods/interchange.pdf>
 - **Møller, A. et Christensen, T. en collaboration avec Unwin, I., Roe, M., Pakkala, H. et Nørby, E.** 2008. *EuroFIR Web Services - Food Data Transport Package, Version 1.3*. Danish Food Information. EuroFIR D1.8.20. p. 5-6, 14-24. Disponible à l'adresse: <http://www.eurofir.net/?q=node/94>
 - **EuroFIR,** 2007. *Proposal for structure and detail of a EuroFIR standard on food composition data*. Préparé par **Becker et al.** p. 5-11, 19-21, 26, 36-37 (d'autres pages sont suggérées comme lecture supplémentaire). Disponible à l'adresse: <http://www.eurofir.net/?q=node/94>

MATÉRIEL POUR LES EXERCICES

- Outil pour la compilation, version 1.2.1 Disponible à l'adresse: http://www.fao.org/infoods/software_fr.stm
- **FAO.** 2004. *Report of the Technical Workshop on Standards for food composition data interchange*. Rome: schéma (à l'adresse: <ftp://ftp.fao.org/es/esn/infoods/schema.pdf>) et "Set of files, elements and definitions" à l'adresse: <ftp://ftp.fao.org/es/esn/infoods/définitions.pdf>

PERTINENCE POUR DIFFÉRENTS GROUPES (SUR UNE ÉCHELLE DE + A +++++)

- Compilateurs/utilisateurs professionnels +++++
- Analystes +

TEMPS ESTIMÉ POUR

- Lire: 1–4 heures
- Répondre aux questions: 1–2 heures
- Compléter les exercices: 1–2 heures

LECTURES SUPPLEMENTAIRES SUGGÉRÉES

Systèmes d'échange et de gestion des banques de données sur la composition des aliments

- Schlotke, F., Becker, W., Ireland, J., Møller, A., Ovaskainen, M.L., Monspart, J. et Unwin, I. 2000. Eurofoods Recommendations for Food Composition Database Management and Data Interchange. Report n° EUR 19538. Office des publications de l'Union européenne. Disponible à l'adresse: <ftp://ftp.fao.org/ag/agn/infoods/EuroalimentsRecommandations.pdf>
- Site technique Internet **EuroFIR** (<http://www.eurofir.net/>) sur le Systems Development Task Group (WP1.8 TG3) <http://eurofir.net/?q=node/94>
- Møller, A. et Christensen, T. en collaboration avec Unwin, I. et Roe, M. 2008. *EuroFIR XML Food Data Transport Package Specifications - version 1.3*. Disponible à l'adresse: <http://www.eurofir.net/?q=node/94>
- Møller, A., Unwin, M., Ireland, J., Roe, M., Becker, W. et Colombani, P. 2008. *The EuroFIR Thesauri 2008. Danish Food Information. EuroFIR D1.8.22*. Disponible à l'adresse: http://eurofir.net/eurofir_knowledge/eurofir_thesauri
- Burlingame, B., Cook, F., Duxfield, G. et Milligan, G. 1995. *Food Data: Numbers, Words and Images*. Dans: Quality and Accessibility of Food-Related Data - Proceedings of the First International Food Data Base Conference. *AOAC International - The Scientific Association Dedicated to Analytical Excellence*, Seconde édition. Greenfield (éd.).

Systèmes de gestion de banques de données (en général)

- <http://dbis.ucdavis.edu/courses/sqltutorial/tutorial.pdf>
- **MySQL**
 - <http://oreilly.com/catalog/9780596514013/>
 - <http://oreilly.com/catalog/9780596514334/>
 - <http://oreilly.com/mysql/>
- **Modèles et diagrammes Entités-Relations (ER):**
 - <http://www.csc.lsu.edu/~chen/pdf/erd-5-pages.pdf>
 - <http://citeseer.ist.psu.edu/old/519283.html>
 - <http://www.vocw.edu.vn/content/m10538/latest/>
 - <http://channel9.msdn.com/shows/Going+Deep/Dr-Peter-Chen-Entity-Relationship-Model-Past-Present-and-Future/>
- **Banques de données relationnelles**
 - Klensin, J. et Romberg, R. Statistical Data Management Requirements and the SQL Standards: An Evolving Comparison. Dans: Rafanelli, M., Klensin, J. et Svensson, P. 1989. Statistical and Scientific Database Management: Fourth International Working Conference on Statistical and Scientific Database Management, Rome, Italie, Juin 1988, Comptes rendus. *Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg* (Lecture Notes in Computer Science #339).
 - http://www.amazon.com/Banque-de-données-Depth-Relational-Theory-Practitioners/dp/0596100124/ref=sr_1_4?ie=UTF8&s=books&qid=1244151342&sr=1-4
 - http://www.amazon.com/Banque-de-données-Systems-Complete-Book-2nd/dp/0131873253/ref=sr_1_1?ie=UTF8&s=books&qid=1244153221&sr=1-1
- **Gestion des banques de données scientifiques et statistiques:** (voir aussi Greenfield et Southgate, 2007), comptes rendus des conférences annuelles. Disponible à l'adresse: <http://www.ssdmb.org/>
- **Langage XML (Extensible Markup Language)**
 - <http://www.w3.org/XML/>
 - http://www.w3schools.com/xml/xml_syntax.asp
 - <http://www.xmlgrrl.com/publications/DSDTD/go01.html>

Module 9 – Questions

- <http://www.xml.com/>
- <http://xml.sys-con.com/node/40070>
- <http://oreilly.com/catalog/9780596007645/>
- <http://www.xml.com/pub/a/axml/axmlintro.html>

QUESTIONS

IX.Q1 Faites correspondre les termes avec les objectifs correspondants. (2 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Termes:

1. Documentation
2. Système de gestion des banques de données sur la composition des aliments
3. Échange de données

Terme	Objectifs
	Fournir les moyens techniques pour importer et exporter des données sur la composition des aliments avec leurs métadonnées vers ou à partir de sa propre banque de données
	Expliquer les données en apportant une information complémentaire (métadonnées) afin d'être capable, à la fois, de les évaluer et de tracer les valeurs fournies jusqu'à leurs origines
	Transmettre de façon exacte et claire des données sur la composition des aliments à d'autres personnes
	Permettre aux compilateurs de collecter, documenter, compiler et gérer des données sur la composition des aliments selon des procédures standardisées, des codes, des symboles, des thésaurus, etc.

IX.Q2 Puisque la documentation est cruciale pour la composition des aliments, chaque système de gestion de banques de données devrait être capable de traiter des données pour la documentation. Indiquez quelles données et/ou métadonnées sont obligatoires à la compréhension des valeurs de composition alimentaire et quelles sont celles qui fournissent une information utile. Indiquez 1 pour la documentation obligatoire, et 2 pour la documentation qui fournit une information complémentaire et utile sur les données (facultative). (7 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

	Documentation sur la composition des aliments : obligatoire (1) ou facultative (2)
	La méthode d'analyse, si le résultat dépend de la méthode, c'est-à-dire si différentes méthodes d'analyse produisent des valeurs significativement différentes (méthodes empiriques)
	La méthode d'analyse si le résultat est indépendant de la méthode, c'est-à-dire si toutes les méthodes d'analyse produisent des résultats similaires (méthode rationnelle)
	L'autorité et l'expéditeur des données
	Les références bibliographiques ou la source des données
	Le mode de calcul des recettes, comprenant la méthode, les facteurs de rendement et de rétention des nutriments, ainsi que la recette avec ses ingrédients
	Le groupe des constituants
	Les noms et les définitions des constituants, par exemple, les tagnames d'INFOODS ²⁵
	Les noms et la description des aliments
	Le groupe de l'aliment
	Le dénominateur (aussi appelé l'unité matrice, la base, la quantité de base, l'unité de base)
	La taille de la portion
	La taille et la manipulation de l'échantillon, le plan d'échantillonnage
	Les valeurs contribuant aux valeurs moyennes ou calculées
	L'unité

IX.Q3 Faites correspondre les avantages/inconvénients pour la documentation des données au support de stockage correspondant. Des réponses multiples sont possibles. (3 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Module 9 – Questions

Support de stockage des données:

1. Fichiers électroniques, par exemple, des fichiers Excel ou d'autres tableurs
2. Mémoire du compilateur
3. Banques de données relationnelles, comme MySQL, SQL, SM Access, ORACLE (en tant que logiciel indépendant sur un seul ordinateur ou en réseau avec différentes stations de travail ou en applications Internet)
4. Documents papier
5. Fichiers au format XML ou équivalents

Terme	Avantages/inconvénients pour la documentation des données
	Moins sujet à des erreurs et permet une saisie et une gestion de données pour une documentation multidimensionnelle, même pour des données importantes.
	Permet une documentation des données très détaillée mais est rarement mise sous forme électronique (par exemple, par manque de temps); dans la plupart des cas, elle est archivée dans un local et finit dans la corbeille à papier.
	Permet une documentation des données sous forme électronique, ainsi que l'export et l'échange de données, mais exige des compétences informatiques et techniques.
	Permet une documentation des données sous forme électronique, mais est difficilement une documentation multidimensionnelle. Requiert une certaine compétence technique et beaucoup de soin et d'attention pour gérer les données.
	Permet une documentation des données sous forme électronique, mais coûte très cher et nécessite beaucoup de temps de développement, d'adaptation et d'optimisation.
	Écrite nulle part, ce qui rend la recherche et la traçabilité de la documentation difficile, et généralement disparaît lorsque le personnel est déplacé ou part à la retraite.

IX.Q4 Faites correspondre les avantages/inconvénients aux différents types de banques de données relationnelles. Pour un cas, une réponse multiple est possible. (2,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Banques de données relationnelles:

1. Logiciel indépendant sur un seul ordinateur
2. Réseau de différentes stations de travail
3. Application Internet

	Avantages/inconvénients des différents types de banques de données relationnelles
	Plusieurs personnes possédant un accès utilisateur par Internet peuvent travailler simultanément sur la banque de données
	Plusieurs personnes reliées au même serveur peuvent travailler simultanément sur la banque de données
	L'accès à la banque de données est indépendant du lieu
	Seulement une personne peut travailler sur la banque de données à un moment donné
	Un système de sécurité efficace est nécessaire pour se prémunir contre les virus, les connexions non permises, etc.

IX.Q5 Déterminez le classement de la qualité des supports pour un système de gestion de banques de données, du plus haut (1) au plus bas (4). (2 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Classement	Qualité des supports d'un système de gestion de banques de données
	Fichiers électroniques, comme Excel
	Mémoire du compilateur
	Banques de données relationnelles, comme MySQL, SQL, Access, ORACLE
	Documents papier

Module 9 – Questions

IX.Q6 Énumérez trois fichiers qui font partie du système de gestion de la banque de données sur la composition des aliments (SGBDCA). (3 points: 1 point pour chaque réponse correcte)

Note: Il peut être utile de consulter le rapport (FAO, 2004) du Technical Workshop on Standards for Food Composition Data Interchange, Rome, 19-22 Janvier 2004: schema (sur <ftp://ftp.fao.org/es/esn/infoods/schema.pdf>) et «Set of files, elements and definitions» sur <ftp://ftp.fao.org/es/esn/infoods/définitions.pdf>

- 1.
- 2.
- 3.

IX.Q7 L'échange de données sur la composition des aliments peut être réalisé de façon informelle ou selon un format donné. Sélectionnez Vrai ou Faux. (4 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Affirmations correctes relatives aux échanges	Vrai	Faux
L'échange de données sur la composition des aliments permet aux détenteurs de données de partager leurs données avec d'autres utilisateurs.		
L'échange de données se fait normalement sans l'accord de l'expéditeur ou du receveur.		
L'échange de données demande que tous les types de données soient réunis en un seul fichier.		
Une condition requise aux échanges de données sur la composition des aliments est que les constituants des aliments soient identifiés sans ambiguïté. C'est pourquoi, INFOODS a publié des identificateurs pour les constituants alimentaires (aussi appelés tagnames) et EuroFIR un thésaurus des constituants.		
L'échange informel de données peut être simplement un envoi d'une liste des aliments d'une banque de données sur la composition des aliments sans aucune donnée de composition parce que les noms d'aliments et leurs descriptions font partie des données sur la composition des aliments.		
Jusque récemment, la proposition INFOODS pour l'échange de données sur la composition des aliments n'a pas été largement appliquée, parce que le SGML ²⁶ (et son profil XML ²⁷) n'était pas totalement compris de la plupart des compilateurs et informaticiens qui travaillaient sur la composition des aliments, et par manque de logiciels adaptés. De plus, il y avait des demandes pour un échange de données plus formelle et détaillée.		
La proposition EuroFIR pour l'échange de données sur la composition des aliments est basée sur XML et est mise en oeuvre par les partenaires du projet.		
L'échange de données est facilité par les restrictions de droits d'auteur.		

IX.Q8 XML est souvent utilisé pour l'échange de données. Pour être capable de lire un fichier XML, quelques définitions de base devraient avoir été comprises. Inscrivez dans le tableau ci-dessous les termes en face de la section correspondante d'un fichier XML d'échange de données. (3 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Note: on peut trouver des explications relatives à XML à l'adresse <http://www.w3.org/XML/> et les définitions des termes à http://www.w3schools.com/xml/xml_syntax.asp et <http://www.xmlgrrl.com/publications/DSDTD/go01.html>

²⁶ Le Langage standard généralisé de balisage, (en anglais : Standard Generalised Markup Language) est le langage utilisé pour structurer le texte qui sert à décrire le format d'échange. Il est décrit dans la norme internationale ISO 8879.

²⁷ Langage de balisage extensible (en anglais : Extensible Markup Language).

Termes et définitions:

- **Élément:** défini dans la norme ISO 8879 comme «Un constituant de la structure hiérarchique définie par une définition de type de document (DTD); il est identifié dans un document par un marqueur descriptif, habituellement une balise d’ouverture et de fermeture».
- **Balise d’ouverture:** définie dans la norme ISO 8879 comme «Un marqueur descriptif qui identifie le début d’un élément et spécifie son identifiant générique et ses attributs».
- **Balise de fermeture:** définie dans la norme ISO 8879 comme «Un marqueur descriptif qui identifie la fin d’un élément». Les balises d’ouverture et de fermeture doivent avoir exactement le même nom.
- **Contenu:** défini comme une donnée ou une information fournie entre des balises d’ouverture et de fermeture. Ce peut être un contenu de texte ou un contenu d’élément – ce dernier est aussi appelé élément imbriqué ou fils.
- **Attribut:** défini dans la norme ISO 8879 comme «La caractéristique d’une qualité, autre que le type ou le contenu». Un attribut est une information associée à un élément. Par exemple, si on imagine qu’un élément est un nom commun, l’attribut est un adjectif. Pour un élément, l’information relative à un attribut est stockée dans sa balise d’ouverture. Un attribut est formé d’un nom d’attribut et d’une valeur d’attribut. Les valeurs d’attribut sont indiquées entre guillemets.
- **Élément imbriqué:** est défini comme un élément directement contenu dans un autre élément; on dit que le premier est le fils du second. Il est aussi appelé élément fils.

Extraction d’un fichier XML d’échange de données (d’après le Food Data Transport Package d’EuroFIR²⁸)

```
<FoodNames>
  <FoodName language="en" kind="preferred">Butter, salted</FoodName>
  <FoodName language="en" kind="synonym">BUTTER,WITH SALT</FoodName>
</FoodNames>
```

Termes	Section correspondante d’un fichier XML d’échange de données
	language="en"
	</FoodNames>
	FoodNames
	Butter, salted
	<FoodName language="en" kind="preferred">Butter, salted</FoodName>
	<FoodNames>

²⁸

http://usda.foodcomp.info/Get_USDASR20_Food_Data_XML.asp?FoodId=01001,01002,01003

EXERCICES

IX.E1 La documentation des données, qui est importante pour l'évaluation et les échanges de données, est aussi possible avec des outils de compilation simples. INFOODS et la FAO ont conçu un outil de compilation simple sur support Excel, pour permettre aux compilateurs, à défaut d'un SGBDCA, de stocker, gérer, documenter et publier des données sur la composition des aliments. L'« Outil pour la compilation », version 1.2.1 (et son guide à l'usage des utilisateurs) est disponible à l'adresse http://www.fao.org/infoods/software_fr.stm. Ouvrez L'« Outil pour la compilation », version 1.2.1 (et son guide à l'usage des utilisateurs) et observez les données des différentes feuilles. Indiquez quelle documentation pourrait être ajoutée dans les différentes feuilles de ce tableur Excel. Sélectionnez Vrai ou Faux. (5,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Vrai	Faux	Documentation qui peut être ajoutée dans l'Outil pour la compilation
		Documentation bibliographique des sources de données et des autres références utilisées
		Tailles des portions
		Documentation sur les méthodes d'analyse
		Facteurs de rendement et de rétention des nutriments avec leurs sources, les méthodes de calcul des recettes et les valeurs nutritionnelles des aliments et recettes calculées
		Au niveau d'un aliment, la principale source des valeurs nutritionnelles
		Au niveau d'une valeur, la source précise d'une teneur en nutriments pour compléter la documentation qui fait défaut au niveau d'un aliment
		La signification des codes de confiance et de qualité
		La documentation sur une valeur, par exemple, type de donnée, erreur-type, écart-type, moyenne, date d'analyse
		Description de l'aliment en facettes, par exemple, LanguaL
		Information sur les échantillons d'aliments
		Ingrédients et leurs quantités, avec une brève description de la méthode de préparation

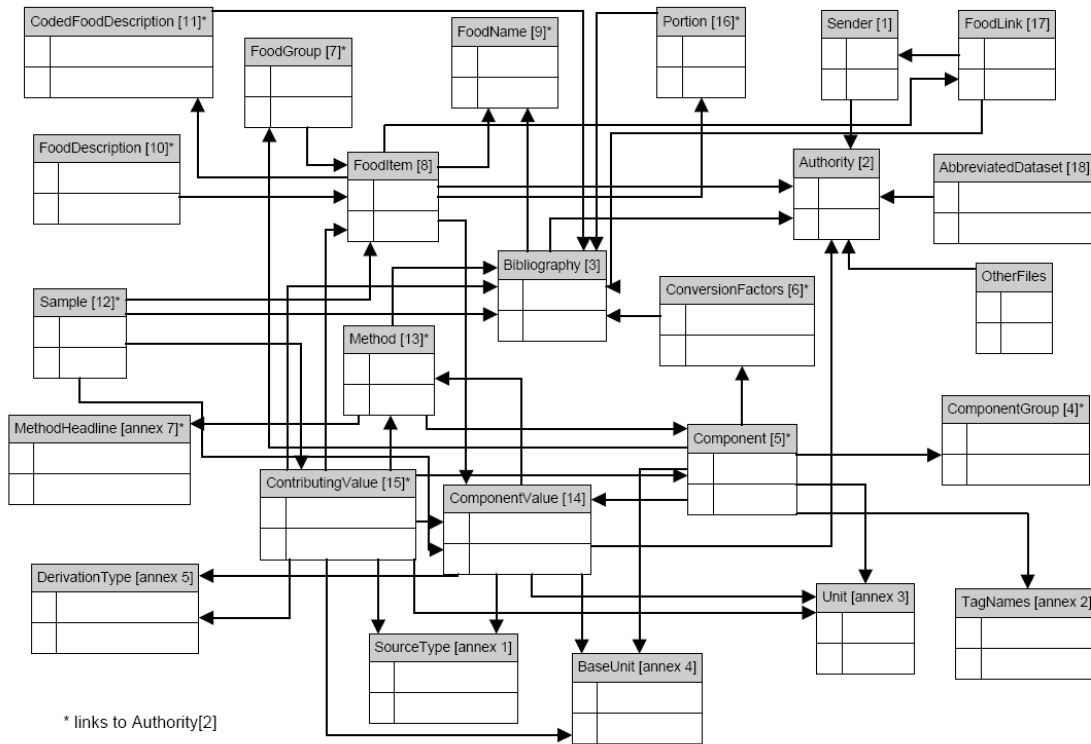
IX.E2 De nombreux compilateurs ont développé leur propre SGBDCA, adapté à leurs besoins. Malheureusement, malgré plusieurs tentatives, aucun SGDBCA universel n'est disponible. Cela aurait été très utile pour compiler, gérer et échanger les données sur la composition des aliments de façon harmonieuse. Le «Set of files, elements and définitions» et le «data schema structure» (voir ci-dessous le diagramme ER²⁹ d'après la FAO, 2004) pourraient être utilisés comme indicateurs pour le développement d'un SGDBCA. Un autre exemple est le «Food Data Transport Package» d'EuroFIR (Møller et Christensen, 2008).

Note: L'objectif de cet exercice est de comprendre la complexité d'un SGDBCA liée aux multiples relations entre la plupart des fichiers et la très grande quantité de métadonnées. Le but de cet exercice n'est pas que vous compreniez parfaitement les modèles ER ni que vous sachiez comment les construire.

²⁹ Diagramme entité-relation

Module 9 – Questions

ER diagram



a) Énumérez tous les noms de fichier en relation et/ou connectés aux noms de fichiers indiqués. Des réponses multiples sont possibles. (17,25 points : ¼ point pour chaque réponse correcte. Chacune des réponses multiples est comptée séparément.)

Nom du fichier	Connecté aux fichiers suivants
Authority [2] (Autorité)	
ComponentValue [14] (Valeur du constituant)	
Constituant [5] (Constituant)	
Method [13] (Méthode)	
Sample [12] (Échantillon)	
FoodItem [8] (Aliment)	
FoodName [9] (Nom de l'aliment)	
Unit [annex3] (Unité)	

Module 9 – Questions

BaseUnit³⁰ [annex4] (Unité de base)	
SourceType [annex1] (Source)	

b) Ouvrez le fichier «Data Interchange files, elements and definitions» (FAO, 2004) sur <ftp://ftp.fao.org/es/esn/infoods/définitions.pdf>. Recherchez les fichiers où les éléments suivants sont mentionnés et écrivez le nom du fichier correspondant (le même que sur le diagramme ER ci-dessus) pour les éléments indiqués dans le tableau ci-dessous. Des réponses multiples sont possibles. (17 points: 1 point pour chaque réponse correcte. Chaque réponse multiple est comptée séparément.)

Champ dans le fichier	Nom du fichier
email	
ISBN	
componentid	
unit	
samplan	
methcode	
sourcetype	
portiondesc	
g	
W (pour 100 g de partie comestible)	

c) Sélectionnez la réponse correcte, en indiquant si le schéma et les fichiers énumérés prennent en compte les différences entre banques de données d'archive, de référence ou utilisateur. (1 point)

	Le schéma et les fichiers listés prennent en compte les différences entre banques de données d'archive, de référence ou utilisateur
	Oui, parce que toutes les clés et champs de données sont les mêmes dans les banques de données d'archive, de référence et utilisateur
	Non, parce qu'il manque un niveau supplémentaire pour indiquer si les données sont stockées et gérées dans les banques de données d'archive, de référence et utilisateur

IX.E3 À partir du «XML Food Data Transport Package», indiquez le contenu des données correspondant aux données demandées dans le tableau ci-dessous. (10 points: 1 point pour chaque réponse correcte)

Exemple extrait du «XML Food Data Transport Package» d'EuroFIR³¹

```
<Food>
  <FoodDescription>
    <FoodIdentifiers>
      <FoodIdentifier system="origfdcd">
        <Identifier>01001</Identifier>
      </FoodIdentifier>
      <FoodIdentifier system="LanguaL">
        <Identifier>A0148</Identifier>
        <Identifier>B1201</Identifier>
        <Identifier>C0179</Identifier>
        <Identifier>E0119</Identifier>
        <Identifier>F0018</Identifier>
      </FoodIdentifier>
    </FoodIdentifiers>
  </FoodDescription>
</Food>
```

³⁰ L'unité de base est aussi appelée «quantité de base» mais, comme ce sont des unités SI, il a été décidé de les appeler «dénominateur» sous la forme d'un terme mathématique neutre. EuroFIR utilise le terme d'«unité de matrice». Voir le module 4.c pour plus d'information.

³¹ http://usda.foodcomp.info/Get_USDASR20_Food_Data_XML.asp?FoodId=01001,01002,01003

Module 9 – Questions

```

<Identifier>G0003</Identifier>
<Identifier>H0001</Identifier>
<Identifier>J0135</Identifier>
<Identifier>K0003</Identifier>
<Identifier>M0001</Identifier>
<Identifier>N0001</Identifier>
<Identifier>P0024</Identifier>
</FoodIdentifier>
</FoodIdentifiers>
<FoodClasses>
  <FoodClass system="origfdgp">0100</FoodClass>
</FoodClasses>
<FoodNames>
  <FoodName language="en" kind="preferred">Butter, salted</FoodName>
  <FoodName language="en" kind="synonym">BUTTER, WITH SALT</FoodName>
</FoodNames>
</FoodDescription>
<Components>
  <Component>
    <ComponentIdentifiers>
      <ComponentIdentifier system="origcpd">203</ComponentIdentifier>
      <ComponentIdentifier system="origcpnm">Protein</ComponentIdentifier>
      <ComponentIdentifier system="ecompid">PROT</ComponentIdentifier>
      <ComponentIdentifier system="INFOODS">PROCNT</ComponentIdentifier>
    </ComponentIdentifiers>
  </Component>
<Valeurs>
  <Value unit="g" matrixunit="W" methodtype="A" methodindicator="MI0123"
  methodparameter="6.38">
    <SelectedValue valuetype="MN" acquisitiontype="D">0.85</SelectedValue>
    <Mean>0.85</Mean>
    <StandardError>0.074</StandardError>
    <NumberOfAnalyticalPortions>16</NumberOfAnalyticalPortions>
    <MethodSpecification>
      <MethodId>1</MethodId>
      <OfficialMethod>Jones (1941)</OfficialMethod>
      <GeneralDescription>The values for protein were calculated from the level of total
      nitrogen (N) in the food, using the conversion factors recommended by Jones (1941). The
      general factor of 6.25 is used to calculate protein in items that do not have a specific
      factor.</GeneralDescription>
      <Remarks>N x Jones factor</Remarks>
    </MethodSpecification>
  </Value>
</Valeurs>
</Component>
</Food>

```

Donnée requise	Contenu de la donnée correspondante
Food code (identifiant)	
Preferred food name (nom préféré)	
Component name	
INFOODS component identifier (tagname)	
EuroFIR component identifier (ecompid)	
Unit	
Denominator (unité de matrice)	
Value	
Calculation method	
n (nombre échantillons alimentaires indépendants analysés)	

Module 10

COMPILATION ET DOCUMENTATION

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

À l'issue de ce module, l'étudiant sera à même de:

- ✦ comprendre les principes de compilation, gestion et mise à jour des tables de composition des aliments;
- ✦ prendre conscience des tâches à réaliser lors de la compilation de banques de données d'archive, de référence et utilisateur;
- ✦ compiler une simple banque de données sur la composition des aliments, séparée entre banques de données d'archive, de référence et utilisateur;
- ✦ savoir comment incorporer des données de composition provenant de différentes sources;
- ✦ comprendre les principes et l'importance de la documentation;
- ✦ savoir comment documenter des données au niveau de la valeur et de l'aliment;
- ✦ gérer des données de composition sur les aliments (agréger, documenter, compléter).

TEXTES A ÉTUDIER

- **Charrondièrre, U.R.** *Principes pour assembler, gérer et mettre à jour des bases de données sur la composition des aliments (BDCA)*. Présentation PowerPoint disponible à l'adresse: http://www.fao.org/infoods/presentations_fr.stm

Et, si possible:

- **Greenfield, H. et Southgate, D.A.T.** 2007. *Données sur la composition des aliments. – production, gestion et utilisation*. FAO. Rome. Chapitre 1 (p. 6-13 du livre et non du fichier PDF), chapitre 2 (p. 26-31), chapitre 9 (p. 179-183) et chapitre 10 (p. 193-201). Disponible à l'adresse: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/y4705f/y4705f.pdf>
- **Rand, W.M., Pennington, J.A.T., Murphy, S.P. et Klensin, J.C.** 1991. *Compiling Data for Food Composition Data Bases*. United Nations University, Tokyo. Section 1 (Data Base Considerations) p. 6-18 et sections 3-5 (Calculating representative data; Data from other sources; Estimation of data on similar foods) p. 24-43. Disponible comme fichier PDF à l'adresse <ftp://ftp.fao.org/es/esn/infoods/Randea11991CompFCDBases.pdf>

MATÉRIEL POUR LES EXERCICES

- FAO/INFOODS '« Outil pour la compilation », version 1.2.1 (Fichier Excel disponible à l'adresse http://www.fao.org/infoods/software_fr.stm)
- USDA SR 22 «abbreviated food composition database and nutrient definition file» sur le site Internet du Department de l'Agriculture des États-Unis (USDA) <http://www.ars.usda.gov/services/docs.htm?docid=8964>
- À partir du site Internet danois sur la composition des aliments http://www.foodcomp.dk/v7/fcdb_default.asp, le fichier Excel de la version 7.01 de la banque de données danoise sur la composition des aliments et de la documentation
- **FAO.** 2004. Report of the Technical Workshop on Standards for Food Composition Data Interchange, Rome. 19-22 janvier 2004. Disponible à l'adresse: <ftp://ftp.fao.org/es/esn/infoods/interchange.pdf>

MATÉRIEL DE RÉFÉRENCE

- Aide Excel disponible à l'adresse: <http://office.microsoft.com/en-us/excel/FX100646951033.aspx>

RECOMMANDATION

La compilation des données exige la connaissance des méthodes de sélection et de nomenclature des constituants et des aliments; des bases relatives aux méthodes d'analyse et leur qualité; de la documentation et des calculs. Par conséquent, il est fortement recommandé que les étudiants complètent les modules 1 et 3-8 avant de commencer ce module.

PERTINENCE POUR DIFFÉRENTS GROUPES (SUR UNE ÉCHELLE DE + A +++++)

- Compilateurs/utilisateurs professionnels +++++
- Analystes +

TEMPS ESTIMÉ POUR

- Lire: 1-3 heures
- Répondre aux questions: 1-3 heures
- Compléter les exercices: 3-8 heures

QUESTIONS

X.Q1 Faites correspondre les trois méthodes de compilation des banques de données sur la composition des aliments avec la description correspondante et sélectionnez la méthode la plus fréquemment employée. (2 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Méthodes de compilation:

1. Méthode directe
2. Méthode indirecte
3. Méthode combinée

Méthode	La plus employée	Description
		Toutes les données sont prises de la littérature, qu'elles soient publiées ou non (par exemple, les articles scientifiques, les rapports de laboratoires), ou qu'elles aient été calculées ou extrapolées.
		Toutes les valeurs sont analysées, soit spécifiquement pour la banque de données, soit dans d'autres buts.
		Les données pour compilation proviennent d'analyses et sont complétées par des données provenant, par exemple, de la littérature ou de calculs.

X.Q2 Faites correspondre les types de données sur la composition des aliments avec la définition correspondante et identifiez le type, qui, en général, présente la meilleure qualité. (3,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Type de données sur la composition des aliments:

1. Valeurs supposées vraisemblables, par exemple, les valeurs zéro
2. Valeurs calculées
3. Valeurs analytiques (originales)
4. Valeurs extrapolées/imputées
5. Valeurs empruntées
6. Traces
7. Données manquantes

Définitions des types	Numéro	Qualité la meilleure
Elles sont estimées à partir d'aliments similaires.		
Le constituant est présent dans l'aliment mais ne peut pas être quantifié avec la méthode utilisée. Dans les tables imprimées, elles sont souvent notées sous la forme T ou tr.		
Elles proviennent d'un calcul de recette ou autres (par exemple, en calculant à partir de plusieurs mesures une moyenne pondérée ou non).		
Elles sont rassemblées à partir d'autres sources (par exemple, prises dans d'autres tables ou dans la littérature).		
Elles sont basées sur des mesures de laboratoires.		
Cette valeur n'est pas disponible et c'est pourquoi elle n'est pas enregistrée dans la banque de données. Souvent, ces valeurs sont notées par N, ND, ou simplement laissées en blanc.		
Leurs valeurs sont établies en fonction d'une connaissance des teneurs en nutriments des aliments ou selon des réglementations (par exemple, pas d'alcool dans les céréales; pas de vitamine B ₁₂ ou de cholestérol dans les aliments d'origine végétale; pas de fibres alimentaires dans les aliments d'origine animale. La teneur en iode du sel iodé est établie en fonction du niveau réglementaire d'enrichissement).		

Module 10 – Questions

X.Q3 Quel impact peut avoir un budget restreint sur l'utilisation de différents types de données lors de la compilation d'une banque de données? Sélectionnez Vrai ou Faux. (1,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Impact d'un budget restreint sur l'utilisation de différents types de données	Vrai	Faux
Plus le budget disponible est restreint, plus le pourcentage de valeurs extrapolées, empruntées et calculées est élevé et le pourcentage de données analytiques est faible.		
En général, plus le budget disponible est élevé, plus le pourcentage de données analytiques est élevé.		
En général, plus le budget disponible est élevé, plus la quantité de données analytiques est petite.		

X.Q4 Imaginez que vous compiez une banque de données à partir d'un nombre très important de vieilles données stockées sur support papier à partir de tables sur la composition des aliments imprimées, publiées de nombreuses années auparavant. Indiquez si les tâches suivantes représentent un enjeu majeur ou tout simplement une forte charge de travail lorsqu'il s'agit de compiler une banque de données sur la composition des aliments, surtout si on considère que des données analytiques sont rarement disponibles? (5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Tâches de compilation	Enjeu majeur	Forte charge de travail
Trouver les données appropriées pour tous les aliments et recettes importants et les évaluer.		
Trouver les métadonnées pour tous les aliments et constituants à partir d'informations existantes pour que les valeurs puissent être tracées jusqu'à leur origine et ensuite évaluées.		
Trouver les métadonnées pour les aliments industriels lorsque seule les informations d'étiquetage sont disponibles et lorsque les fabricants ne sont pas très coopératifs.		
Pour tous les aliments répertoriés, identifier l'aliment le plus similaire dans une table sur la composition des aliments pour emprunter leurs valeurs nutritionnelles, c'est-à-dire juger des similitudes et des différences entre aliments et entre leurs valeurs nutritionnelles.		
Identifier correctement les définitions des constituants à partir de toutes les sources.		
Identifier un système de calcul fiable des recettes et des facteurs de rendement et de rétention.		
Calculer les recettes.		
Représenter les valeurs nutritionnelles des tables et banques de données utilisateur en accord avec le nombre de chiffres après la virgule qui a été décidé.		
Juger de la qualité des données analysées de façon harmonisée et comparable.		
Vérifier l'exactitude et la cohérence des données avant de les publier.		

X.Q5 Faites correspondre les étapes de compilation avec les tâches correspondantes pour compiler une banque de données sur la composition des aliments. Des choix multiples sont possibles. (6 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Étapes de compilation:

1. Construction de la banque de données d'archive
2. Gestion des données dans la banque de données de référence
3. Construction de la banque de données utilisateur
4. Réalisation du travail préparatoire (avant l'introduction des données dans la banque de données ou avant la publication de la banque de données)

Module 10 – Questions

Tâches pour compiler une banque de données sur la composition des aliments	Étape
<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en place un comité de pilotage formé de décideurs et d'utilisateurs - Obtenir un stage de formation sur la composition des aliments (par exemple, des cours de formation à distance et/ou traditionnels) - Se mettre en contact avec les compilateurs, analystes et utilisateurs d'autres pays et avec les réseaux ou organisations internationaux - Préparer une proposition de budget et contacter des financeurs potentiels - Obtenir des informations sur les besoins des utilisateurs - Sélectionner un système de gestion de banque de données 	
<ul style="list-style-type: none"> - Ajouter un code aliment à chaque aliment lors de l'introduction de ses valeurs nutritionnelles dans la banque de données - Ajouter les données analytiques nouvellement générées - Documenter les sources des données originales dans sa propre banque de données 	
Calculer les valeurs nutritionnelles de recettes et documenter la source des données	
<ul style="list-style-type: none"> - Collecter et réviser les informations existantes - Décider des définitions et unités pour les constituants - Sélectionner les aliments, nutriments et catégories d'aliments - Collecter des recettes, y compris les ingrédients - Collecter des documents (publiés ou non) contenant des données analytiques et d'autres données de composition 	
<ul style="list-style-type: none"> - Développer (ou participer à l'élaboration) de plans d'échantillonnage et de programmes d'analyse - Superviser le programme d'analyse (dans certains cas) - Évaluer les rapports d'analyse 	
Entrer sous forme électronique les données originales de la littérature sélectionnée	
<ul style="list-style-type: none"> - Compléter les données manquantes et documenter les sources des données - Estimer et extrapoler des données - Scruter, harmoniser et agréger les données 	
<ul style="list-style-type: none"> - Préparer les données à publier et à diffuser - Ajouter une introduction, un index et les informations nécessaires pour une publication 	
Gérer et mettre à jour les données dans la banque de données de référence	
<ul style="list-style-type: none"> - Rédiger des recommandations pour la diffusion des données aux utilisateurs (par exemple, les tarifs à payer pour les utilisateurs commerciaux, les instituts de recherche ou autres) - Sélectionner un support de publication des données (par exemple, sur papier ou via Internet) 	
Harmoniser le nombre de chiffres significatifs ou après la virgule pour chaque nutriment de la banque de données à publier	
Créer un cadre institutionnel fort qui inclura comme objectif d'obtenir une autorisation (par exemple, du gouvernement) pour que cette organisation soit désignée comme responsable du développement et de la gestion du programme national sur la composition des aliments	

X.Q6 Dans la liste ci-dessous, sélectionnez la tâche la moins importante à effectuer pour une compilation et gestion réussies d'une banque de données sur la composition des aliments. (1 point)

La tâche la moins importante à effectuer pour la compilation et la gestion d'une banque de données sur la composition des aliments	La moins importante
Documenter toutes les données	
Rechercher la littérature scientifique sur les données de composition	
Créer un cadre institutionnel fort qui inclura comme objectif d'obtenir une autorisation (par exemple du gouvernement) pour que cette organisation soit désignée comme responsable du développement et de la gestion du programme national sur la composition des aliments	
Sélectionner les catégories d'aliments	
<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en place un comité de pilotage formé des décideurs et des utilisateurs - Obtenir un stage de formation à la composition des aliments (par exemple, des cours en formation à distance ou traditionnelle) - Se mettre en contact avec les compilateurs, analystes et utilisateurs d'autres pays et avec les réseaux ou organisations internationaux - Préparer une proposition de budget et contacter des financeurs potentiels - Obtenir des informations sur les besoins des utilisateurs 	

Module 10 – Questions

X.Q7 Un chercheur est amené à compiler une banque de données sur la composition des aliments dans un objectif spécifique de recherche, comprenant le calcul de plats composés. Sélectionnez la réponse correcte en décrivant la façon dont le chercheur pourrait compiler une banque de données d'excellente qualité. (1 point)

Façon exacte de compiler une banque de données d'excellente qualité	
	Les chercheurs devraient élaborer leurs propres procédures de compilation parce que la banque de données sur la composition des aliments a un but spécifique. Cela assurera que la banque de données soit adaptée à des besoins locaux et que les résultats soient d'excellente qualité.
	Les chercheurs devraient consulter la littérature internationale et des sites Internet de référence pour rechercher des normes existantes, de sorte que la banque de données sur la composition des aliments soit développée en accord avec les recommandations internationales, assurant ainsi une bonne qualité.
	Les chercheurs devraient veiller à ce que les calculs de recettes soient en accord avec les normes et procédures internationales parce qu'ils représentent l'essentiel de la banque de données sur la composition des aliments à créer. D'autres questions liées à la banque de données peuvent être traitées selon les exigences locales.

X.Q8 Citez cinq recommandations qui doivent être mises en place avant que la banque de données puisse être compilée et évaluée. (5 points: 1 point pour chaque réponse correcte)

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

X.Q9 Indiquez les critères de sélection des sources de données de composition utilisés lors de la compilation d'une banque de données sur la composition des aliments. Sélectionnez Vrai ou Faux. (4,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Critères pour choisir des sources de données de composition	Vrai	Faux
La documentation devrait être disponible pour apprécier les valeurs et leur qualité		
Les données devraient être d'excellente qualité.		
Les données devraient être disponibles facilement (par exemple, dans le domaine public, sur Internet, dans la littérature scientifique ou dans des rapports de laboratoire non publiés).		
Les données devraient provenir uniquement de zones géographiques proches.		
La définition et les méthodes du constituant devraient toujours être identiques à celle de sa propre banque de données.		
Tous les types de valeurs (analytique, calculée, extrapolée, présumée, empruntée) sont acceptables.		
La description de l'aliment devrait être sans ambiguïté.		
Les données sont acceptables uniquement si elles sont dans la même langue.		
Les données sont acceptables si elles sont exprimées dans les mêmes unités.		

Module 10 – Questions

X.Q10 Indiquez si les éléments suivants se réfèrent à l'aliment, au constituant ou à la valeur nutritionnelle. Des choix multiples sont possibles. (11 points: 1 point par ligne si toutes les réponses sont correctes)

Eléments	Lié à l'aliment	Lié au constituant	Lié à la valeur
Taux de couverture/exhaustivité des données			
Le système de description permet une description sans ambiguïté Représentative de la consommation alimentaire nationale			
Existence de définitions et/ou thésaurus			
Unités et dénominateurs			
Référence à la méthode d'analyse			
Appellation, classification et codification			
Pourcentage et traitement des données manquantes			
Correspondance entre les constituants d'autres sources et les constituants de sa propre banque de données			
Exigences de documentation (par exemple, la source, les méthodes d'analyse, la définition, l'enrichissement, l'échantillonnage des aliments, les données statistiques)			
Langue			

X.Q11 Indiquez les tâches à entreprendre avant d'ajouter des données provenant d'autres sources, par exemple, d'autres tables ou banques de données sur la composition des aliments. Sélectionnez Vrai ou Faux. (3,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Tâches à entreprendre avant d'emprunter des données d'autres sources	Vrai	Faux
Étudier la documentation des données (par exemple, l'introduction ou la documentation)		
Compléter les données manquantes		
Établir la correspondance entre les constituants des autres sources et le constituant de sa propre banque de données (par exemple, par l'attribution de tagnames)		
Vérifier si les unités et les dénominateurs sont les mêmes que ceux de sa propre banque de données		
S'assurer de la correspondance de la méthode d'analyse pour les constituants qui sont mesurés à l'aide de méthodes empiriques		
Vérifier si les aliments sont les mêmes (ou les plus similaires)		
Comparer toutes ses valeurs avec les valeurs d'une autre source		

X.Q12 Sélectionnez la façon la plus efficace pour copier les valeurs d'un fichier Excel dans une banque de données Excel. (1 point)

Façon la plus efficace pour copier les valeurs d'un fichier Excel dans une banque de données Excel	
Copier séparément chaque valeur, selon l'ordre où elles apparaissent dans la banque de données Excel.	
Arranger le format de l'autre fichier Excel selon le même ordre des constituants que dans la banque de données Excel; puis recopier les lignes complètes des teneurs en nutriments par aliment.	
Organiser tous les aliments, dont les valeurs devraient être copiées, selon l'ordre des aliments utilisé dans la banque de données Excel; puis recopier les teneurs nutriment par nutriment.	

X.Q13 Quelques banques de données de référence possèdent des champs de données spécifiques lorsque les constituants peuvent présenter différentes valeurs dues à leur définition et/ou méthode d'analyse. Les valeurs stockées dans ces champs de données sont les meilleures estimations des teneurs en nutriments d'un aliment donné et sont les plus proches de la définition souhaitée du constituant ou sont calculées selon une formule standard. Dans l'«Outil pour la compilation», le terme nutriments «standardisés» a été introduit pour ce type de données. Répondre aux questions suivantes. (8 points)

Module 10 – Questions

Exemple: Parmi toutes les définitions des fibres alimentaires, le compilateur décide que dans la banque de données utilisateur, les valeurs en fibres alimentaires totales (méthode de Prosky) seront indiquées. D'autres sources peuvent avoir d'autres définitions des fibres, et leurs valeurs sont alors saisies dans les champs correspondant à ces définitions. Lorsqu'il prépare les données pour la banque de données utilisateur, le compilateur sélectionne pour chaque aliment la valeur la mieux adaptée pour représenter les fibres alimentaires totales (méthode de Prosky) dans la banque de données utilisateur et les met dans le champ Fibres alimentaires standardisées (pour être publiées).

Note: il est utile de consulter les feuilles de calcul intitulées «Base de données de référence» et «composants» de l'«Outil pour la compilation» (disponible à l'adresse http://www.fao.org/infoods/software_fr.stm). Les nutriments «standardisés» sont marqués en jaune.

Questions	Réponses
Sélectionnez les rôles des nutriments «standardisés». Rayez la mention incorrecte. (1 point)	<ul style="list-style-type: none"> - Pour calculer les teneurs en nutriments d'une façon harmonisée - Pour sélectionner parmi les données existantes la teneur du nutriment la mieux adaptée à une publication dans la banque de données utilisateur - Pour éviter d'ajouter des erreurs provenant d'autres sources lors de la recopie de valeurs calculées - Pour comparer les différentes valeurs d'un nutriment en fonction de sa définition ou de sa méthode d'analyse
Citez trois nutriments avec des nutriments «standardisés» (3 points)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3.
Sélectionnez les critères de sélection d'un constituant pour représenter un composé «standardisé». Rayer la(les) mention(s) incorrecte(s). (2 points)	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilité des données - Connaissance des définitions et des méthodes d'analyse les plus recommandées - langue - unité
Où doit-on saisir les teneurs en nutriments des nutriments «standardisés» ? Sélectionnez la réponse correcte. (1 point)	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Banque de données d'archive <input type="checkbox"/> Banque de données de référence <input type="checkbox"/> Banque de données utilisateur
Sélectionnez la raison pour laquelle tous les constituants contribuant à l'énergie devraient avoir des valeurs. Sélectionnez la réponse correcte. (1 point)	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> La teneur en énergie standardisée serait trop élevée si des valeurs contribuant au calcul étaient manquantes <input type="checkbox"/> La teneur en énergie standardisée serait trop basse si des valeurs contribuant au calcul étaient manquantes <input type="checkbox"/> La teneur en énergie standardisée serait trop basse ou trop élevée selon le constituant manquant

X.Q14 Il est important pour les compilateurs de savoir si les vérifications suivantes ont été effectuées avant de commencer d'autres tâches. Normalement, les valeurs sont introduites, complétées et vérifiées aliment par aliment. Lorsque cette procédure est terminée, la cohérence et l'exhaustivité des valeurs sont vérifiées par constituant et par groupe d'aliments. La cohérence et l'exhaustivité des valeurs des métadonnées sont aussi vérifiées. Faites correspondre les tâches aux vérifications qui doivent être achevées avant que l'on puisse commencer ces tâches. Des réponses multiples sont possibles. (2,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Vérifications:

- a. Vérification de la cohérence et de l'exhaustivité de toutes les valeurs (peut être fait par aliment, par catégorie d'aliment, par constituant et pour des métadonnées);
- b. Vérification que les données manquantes sont remplacées avec, par exemple, des valeurs estimées (l'idéal serait qu'aucune donnée ne manque);
- c. Vérification que toutes les étapes du calcul de la recette soient correctes et qu'aucune erreur ne se produise (par exemple, la production de zéros pour les valeurs manquantes pour tous les ingrédients ou de valeurs trop faibles à cause de valeurs manquantes pour certains ingrédients).

Module 10 – Questions

Tâches	Finalisation de la vérification
Calculer les teneurs en nutriments pour les recettes	
Publier une banque de données utilisateur	
Regrouper les teneurs en nutriments des différents aliments	
Transférer les données du fichier 'calcul de recette' vers la banque de données de référence	
Calculer les valeurs nutritionnelles «standardisées»	
Transférer les données provenant de sources différentes vers la banque de données d'archive	

X.Q15 Indiquez si les méthodes d'analyse et/ou définitions de tous les nutriments qui sont citées dans l'introduction ou la documentation sont toujours applicables à toutes les valeurs pour un nutriment donné. Sélectionnez Vrai ou Faux. (2,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Les méthodes d'analyse et/ou définitions, telles qu'indiquées dans la documentation générale de la table, sont applicables à toutes les valeurs qui sont dans la banque de données	Vrai	Faux
Par définition, si une méthode est indiquée dans la documentation générale, c'est qu'elle est applicable à toutes les valeurs du nutriment concerné. C'est pourquoi, toutes les valeurs nutritionnelles sont déterminées avec la méthode d'analyse indiquée.		
Toutes les valeurs nutritionnelles devraient correspondre aux définitions indiquées dans la documentation générale si elles sont calculées dans cette banque de données (par exemple, l'énergie).		
Si un compilateur ne peut pas trouver une valeur nutritionnelle avec la méthode d'analyse ou la définition qu'il désire, une valeur nutritionnelle qui ne correspond pas exactement à la méthode d'analyse ou à la définition désirée peut être ajoutée afin de réduire le nombre de données manquantes. C'est pourquoi, toutes les valeurs nutritionnelles ne correspondent pas nécessairement à la méthode d'analyse et/ou à la définition indiquée.		
Seule la documentation au niveau de la valeur permet aux utilisateurs de connaître la méthode d'analyse et/ou la définition de chaque valeur.		
Quelques banques de données sur la composition des aliments n'ont pas saisi les formules ou les valeurs ainsi que les facteurs de conversion ayant contribué à des valeurs calculées. Cela empêche que les valeurs nutritionnelles puissent être recalculées au cas où les définitions des constituants auraient changé. Dans ces banques de données, toutes les valeurs en nutriments sont calculées selon la nouvelle définition indiquée.		

X.Q16 Comment exprimer la variabilité des valeurs nutritionnelles dans les tables et banques de données sur la composition des aliments? Sélectionnez Vrai ou Faux. (2,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Mode d'expression de la variabilité des valeurs nutritionnelles	Vrai	Faux
Écart-type (SD)		
Écart-type de la moyenne (SE)		
Moyenne		
Médiane		
Intervalle de variation (minimum et maximum)		

Module 10 – Questions

X.Q17 Sélectionnez les réponses correctes pour savoir si la variabilité statistique des valeurs nutritionnelles devrait être publiée dans les tables et banques de données utilisateur. Sélectionnez Vrai ou Faux. (2 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

La variabilité statistique des valeurs nutritionnelles doit être publiée dans les tables et banques de données utilisateur	Vrai	Faux
Non, parce qu'aucun utilisateur ne s'intéresse à ce genre d'informations.		
Non, parce que la publication de ce genre d'informations est trop compliquée.		
Oui, il est utile d'indiquer un intervalle de variation des valeurs nutritionnelles de chaque aliment, en particulier si le nombre d'échantillons analysés est aussi fourni.		
Oui, il est utile d'indiquer un intervalle de variation des valeurs nutritionnelles pour les aliments dont les valeurs nutritionnelles ont été calculées en utilisant les moyennes.		

X.Q18 Un grand nombre de chiffres significatifs après la virgule donnent l'impression d'une valeur très précise. Sélectionnez la réponse correcte concernant la place de la virgule (ou le nombre de chiffres significatifs) dans les banques de données utilisateur. (1 point)

Place de la virgule (ou nombre de chiffres significatifs) dans les banques de données utilisateur	
Pour chaque donnée, placer la virgule (ou le nombre de chiffres significatifs) comme dans la source originale des données ou comme le donne le calcul.	
Pour chaque constituant, décider le nombre maximal de chiffres après la virgule (ou du nombre de chiffres significatifs) pour les banques de données utilisateur. Arrondir les valeurs en fonction, sans ajouter de 0 pour compléter le nombre de chiffres après la virgule.	
Pour chaque constituant, décider de la place de la virgule (ou du nombre de chiffres significatifs) pour les banques de données utilisateur. Arrondir les valeurs en fonction, en ajoutant 0 pour compléter le nombre de chiffres après la virgule.	
Pour quelques constituants seulement, décider le nombre maximal de chiffres après la virgule (ou du nombre de chiffres significatifs) pour les banques de données utilisateur. Arrondir les valeurs en fonction, mais sans ajouter de 0 pour compléter le nombre de chiffres après la virgule.	

X.Q19 Citez cinq méthodes possibles de vérification de la cohérence des données. (5 points: 1 point pour chaque réponse correcte)

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Module 10 – Questions

X.Q20 Faites correspondre le format de présentation des données dans une banque de données utilisateur avec l'objectif correspondant. (3 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Format de la banque de données utilisateur:

1. Une page par aliment, avec les nutriments énumérés verticalement avec des informations additionnelles sur la source, les statistiques, etc.
2. Une ligne par aliment, avec les nutriments énumérés horizontalement sur une ou plusieurs pages.
3. Une ligne par aliment, avec les nutriments énumérés horizontalement sur une ou plusieurs pages. Dans la ligne suivante, des informations additionnelles sont fournies pour certaines valeurs comme un intervalle de variation ou la taille de l'échantillon.
4. Une ligne par aliment, avec les nutriments énumérés horizontalement sur une ou plusieurs pages. Après le nom de l'aliment, apparaît une brève description des calculs ou de l'échantillonnage.
5. Une ligne par aliment, avec les nutriments énumérés horizontalement sur une ou plusieurs pages. Des informations additionnelles sont fournies dans des fichiers différents (par exemple, relationnels).
6. Les valeurs nutritionnelles pour les aliments et les nutriments spécifiques sont énumérées dans des annexes séparées.

Objectifs des différents formats de banques de données utilisateur:	
donner les quelques valeurs de constituants disponibles pour quelques aliments.	
présenter le plus d'aliments et de constituants possibles en un minimum de pages, avec plus d'information sur les valeurs sélectionnées.	
présenter, par aliment, le plus de métadonnées possibles.	
Présenter le plus d'aliments et de constituants possibles en un minimum de pages tout en fournissant une information complète sur les métadonnées dans des fichiers séparés.	
présenter le plus d'aliments et de constituants possibles en un minimum de pages, avec plus d'information sur les aliments et l'origine des données.	
présenter le plus d'aliments et de constituants possibles en un minimum de pages.	

X.Q21 Citez cinq raisons de mise à jour d'une banque de données sur la composition des aliments. (5 points: 1 point pour chaque réponse correcte)

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

EXERCICES

X.E1 Ouvrez l'«Outil pour la compilation version 1.2.1» et regarder les données et la documentation dans les différentes feuilles Excel. Faites correspondre la documentation citée dans le tableau ci-dessous avec les feuilles de calcul dans lesquelles la documentation est ajoutée. (4,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Note: L'«Outil pour la compilation » est disponible à l'adresse:
http://www.fao.org/infoods/software_fr.stm.

Feuille:

1. Codes
2. Calcul des recettes
3. Recettes+ingrédients
4. Base de données d'archive
5. Base de données de référence
6. Bibliographie
7. Documentation des valeurs
8. Échantillonnage
9. Méthodes

Feuille	Documentation ajoutée
	La documentation bibliographique sur les sources de données et autres références peut être entrée ici dans un seul champ ou répartie entre différents champs, par exemple, le titre, l'auteur, le code ISBN, etc.
	La documentation sur les méthodes d'analyse peut être ajoutée ici. Très souvent, on ne connaît que le nom de la méthode d'analyse, en particulier lorsque la valeur est dérivée d'une autre table ou banque de données sur la composition des aliments. Davantage d'informations peuvent être extraites et documentées à partir d'articles scientifiques.
	La documentation sur les facteurs de rendement et de rétention des nutriments peut être saisie ici avec leurs sources, la méthode de calcul de la recette et les valeurs nutritionnelles calculées des aliments et recettes.
	La principale source des valeurs nutritionnelles est saisie au niveau de l'aliment (par exemple, pour les aliments agrégés et calculés). Pour les valeurs calculées, extrapolées ou estimées, la source (avec le code de l'aliment) est saisie au niveau de la valeur pour substituer la documentation par défaut au niveau de l'aliment.
	La documentation est saisie ici sur la signification des codes abrégés utilisés dans les différentes feuilles.
	La documentation exhaustive sur les valeurs (par exemple, le type de donnée, l'erreur-type, l'écart-type, la moyenne, la date d'analyse, etc.) est saisie ici pour un couple constituant-aliment (des clés/codes sont saisis pour identifier le constituant et l'aliment).
	La documentation au niveau de l'aliment peut être saisie sur la source des valeurs nutritionnelles. Des codes aliments sont aussi attribués à tous les nouveaux aliments. Cette feuille contient seulement les données originales. On n'y trouve aucune valeur calculée ou estimée.
	La documentation sur les informations d'échantillonnage et les échantillons d'aliments est saisie ici.
	La documentation sur les ingrédients et leurs quantités et une brève description de la préparation de la recette est saisie ici. Ces informations devront être publiées dans la version utilisateur de la table ou banque de données sur la composition des aliments.

X.E2 Ouvrez les feuilles de calcul «base de données de référence» et «calcul des recettes» de l'«Outil pour la compilation version 1.2.1» et faites correspondre les données suivantes avec la documentation citée dans le tableau ci-dessous. Dans la dernière colonne du tableau, indiquez si la documentation se situe au niveau de l'aliment ou de la valeur; mettez 1 pour le niveau aliment et 2 pour le niveau valeur. (7 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Module 10 – Questions

Données trouvées dans les feuilles de calcul «base de données de référence» ou «calcul des recettes»:

1. La valeur de EDIBLE dans l'enregistrement final de «Tomate mûre, crue»
2. L'enregistrement final de «Tomate mûre, crue» (sauf s'il est indiqué d'une autre façon pour des valeurs spécifiques)
3. Omelette aux tomates
4. «Farine, blé, blanche» enregistrement 2
5. La valeur de FASAT dans l'enregistrement final de «Farine, blé, blanche»
6. La valeur de ALC dans l'enregistrement final de «Farine, blé, blanche»
7. Les facteurs de rétention pour Œufs et ovoproduits cuits au four.

Documentation correspondante trouvée dans les feuilles de calcul	Données	Documentation au niveau de l'aliment ou de la valeur (mettez 1 pour le niveau aliment et 2 pour la valeur)
calc. avec méthode 'mixte'		
UK 6 ^m		
moyenne des enregistrements 1-3		
DK7.01-0531		
échantillonnage S1		
US21-11529		
calc DK7.01-0531*0.8		

X.E3 Un compilateur commence à saisir des données de composition pour quelques aliments dans la banque de données d'archive. Ci-dessous, on a un extrait de la banque de données d'archive. Pour les aliments en jaune, saisissez le code aliment, décidez si les valeurs nutritionnelles seront à emprunter dans la banque de données sur la composition des aliments ci-dessous ou à calculer. Ensuite, saisissez dans la table ci-dessous la documentation sur les sources de données sélectionnées. (18 points: 1 point si toutes les saisies pour l'aliment sont correctes)

Note: Prenez comme exemple les données complétées de quelques aliments dans la table.

Complétez les données manquantes en appliquant les instructions suivantes:

- Dans la colonne «Code aliment/groupe d'aliments», saisissez un code aliment: les deux premiers nombres pour la catégorie d'aliments, les troisième et quatrième nombres pour la sous catégorie et les trois derniers nombres comme code de l'aliment au sein de la catégorie.
- Dans la colonne «type», saisissez le type d'aliment: mettre R pour les recettes (pour signifier que leurs valeurs nutritionnelles seront calculées en utilisant le mode de calcul de recettes 'mixte' et qui s'applique aussi aux aliments cuits lorsqu'ils sont obtenus par le calcul) et A pour un aliment.
- S'il s'agit d'un aliment, faites correspondre l'aliment avec l'aliment le plus similaire de la banque de données danoise sur la composition des aliments version 7.01 et saisissez la documentation correspondante:
 - La source abrégée correspondante dans la colonne «source»;
 - Le nombre d'aliments dans la colonne «code de l'aliment dans la source»;
 - Le nom de l'aliment tel qu'il est dans la source dans la colonne «nom de l'aliment dans la source».
- Au cas où on ne trouverait pas d'aliment suffisamment similaire, mettez «-» dans les cellules correspondantes.
- S'il s'agit d'une recette, saisissez seulement «calc. par méthode 'mixte'» ce qui veut dire «calculé par la méthode 'mixte'») dans la colonne «source».
- Dans la colonne «appariement», indiquez si l'aliment en correspondance est exactement le même (mettez 1) ou similaire (mettez 2). L'aliment en correspondance est exactement le même si les noms d'aliments, y compris tous les descripteurs, sont exactement les mêmes. Un certain nombre de contrôles complémentaires sont nécessaires pour quelques aliments, par exemple, pour les découpes de viande, pour s'assurer que les aliments sont réellement les mêmes (dans de nombreux pays, les noms des morceaux de viandes sont identiques même s'ils proviennent de différentes parties de l'animal – voir le module 3 pour plus d'informations). Un aliment en correspondance est similaire si les noms d'aliments, ou au moins un descripteur, sont différents.

Module 10 – Questions

Aliments de la banque de données danoise sur la composition des aliments version 7.01 (à citer comme DK7.01) avec les codes aliments, les noms anglais et français:

[0224]	Rice, polished, raw	Riz blanc, cru
[1253]	Margarine, 80% fat, for frying/baking, vegetable fat	Margarine, 80 % MG, pour friture, graisse végétale
[0340]	Egg, chicken, whole, raw	Œuf de poule, entier, cru
[0659]	Sweet potato, raw	Patate douce, crue
[0821]	Potato, old (February to June), raw	Pomme de terre, vieille (février à juin), crue
[0115]	Potato, raw	Pomme de terre, crue
[1275]	Lentils, brown, dried, raw	Lentilles, brunes, sèches, crues
[0147]	Lentils, dried	Lentilles, sèches
[0682]	Lentils, sprouted, raw	Lentilles, germées, crues
[0010]	Aubergine (eggplant), raw	Aubergine, crue
[0790]	Tomato, Danish, ripe, raw	Tomate danoise, mûre, crue
[0791]	Tomato, imported, ripe, raw	Tomate importée, mûre, crue
[0306]	Tomato, ripe, raw, origin unknown	Tomate, mûre, crue, d'origine inconnue
[0523]	Mangos, raw	Mangue, crue
[0451]	Chocolate, fancy and filled	Chocolat fantaisie et fourré
[0038]	Chocolate, milk	Chocolat au lait
[0154]	Sugar, sucrose, white	Sucre, saccharose, blanc
[1112]	Sugar, Demerara	Sucre, Demerara
[0927]	Pork, loin, lean, raw	Porc, filet, maigre, cru
[5020]	Pork, loin with rind, raw	Porc, filet avec le gras, cru
[5016]	Pork, chop, raw	Porc, côte, crue
[5004]	Pork, tenderloin, trimmed, raw	Porc, échine, dégraissée, crue
[0284]	Pork, meat, approx. 32% fat, raw	Porc, viande, cru, environ 32 % MG
[0285]	Pork, meat, approx. 10% fat, raw	Porc, viande, cru, environ 10 % MG
[0098]	Chicken, hen, flesh and skin, raw	Poule, viande et peau, crue
[0097]	Chicken, hen, flesh only	Poule, viande sans peau
[1035]	Chicken, flesh and skin, grilled	Poulet, viande et peau, grillé
[0132]	Chicken, flesh and skin, raw	Poulet, viande et peau, cru
[0131]	Chicken, flesh only, raw	Poulet, viande sans peau, cru
[0319]	Tuna, in oil, canned	Thon, en conserve à l'huile
[0318]	Tuna, in water, canned	Thon, en conserve au naturel
[0321]	Tuna, raw	Thon, cru
[0170]	Milk, partly skimmed, 1.5% fat	Lait, demi-écrémé (1,5 % MG)
[1473]	Milk, partly skimmed, 1.5% fat, organic	Lait, demi-écrémé (1,5 % MG) bio
[0750]	Milk, whole, cultured	Lait, entier, fermenté
[5030]	Milk, 0.5% fat	Lait, écrémé (0,5 % MG)
[0366]	Milk, dry, skimmed, powder	Lait en poudre, écrémé
[0367]	Milk, dry, whole, powder	Lait en poudre, entier
[0304]	Tea, leaves	Thé, en feuilles
[0305]	Tea, ready-to-drink	Thé, prêt-à-boire
[0327]	Water, tap, drinking, average values	Eau du robinet, moyenne
[0333]	Yoghurt	Yaourt
[0866]	Cream yoghurt, 9% fat, with fruit	Yaourt enrichi à 9 % MG, aux fruits
[0334]	Yoghurt, low fat, with fruit juice	Yaourt, maigre, au jus de fruit
[0153]	Corn oil	Huile de maïs
[0482]	Olive oil	Huile d'olive
[0271]	Soya bean oil, refined	Huile de germes de soja, raffinée
[0386]	Bouillon, beef, concentrated, cube	Bouillon de bœuf, en cubes, concentré
[1055]	Bouillon, beef, cube, prepared	Bouillon de bœuf, en cubes, préparé

Module 10 – Questions

Code aliment/groupe d'aliments	Type R = recette A = aliment	Aliments/catégorie d'aliments	Appariement 1=exacte 2=similaire	Source	Code aliment dans la source	Nom de l'aliment dans la source
1.		Céréales et produits céréaliers				
01001	A	Riz blanc, cru	1	DK7.01	0224	Rice, polished, raw
01002	R	Riz blanc, cuit		calc. par méthode 'mixte'		
01003	R	Riz blanc, frit aux tomates		calc. par méthode 'mixte'		
2.		Racines amylacées, tubercules et dérivés				
02001	R	Pomme de terre, épluchée, cuite				
3.		Légumineuses et dérivés				
03001	R	Lentilles, cuites				
4.		Légumes et dérivés				
04001	R	Aubergine, frite		calc. par méthode 'mixte'		
04002	A	Tomate, crue	2	DK7.01	0790 (ou 0791 ou 0306 ou leur moyenne)	Tomato, Danish, ripe, raw (Tomate, importée, mûre, crue OU Tomate, mûre, crue d'origine inconnue OU le mieux est de prendre la moyenne)
04003	R	Tomate, bouillie		calc. par méthode 'mixte'		
5.		Fruits et dérivés				
05001	A	Mangue, crue	1			
6.		Sucre, confiserie et sirops				
06001	A	Barre chocolatée	2			
06002	A	Sucre, blanc	1	DK7.01	0154	Sugar, sucrose, white
7.		Viandes, volailles et dérivés				
7.1		Viande rouge				
0701001	R	Porc, gras, cuit				
0701002	A	Porc, maigre, cru	2			
7.2	A	Volaille				
0702001	A	Poulet, entier, cru	1			
0702002	A	Poulet, entier, grillé	1			
8.		Œufs et ovoproduits				
08001	A	Œuf, poule, cru	1	DK7.01	0340	Egg, chicken, whole, raw
08002	R	Omelette, aux tomates				
9.		Poissons et dérivés				
09001	A	Thon, en conserve à l'huile	1			
10.		Lait et produits laitiers				
10001	A	Lait de chamelle, liquide, normal		-		

Module 10 – Questions

Code aliment/groupe d'aliments	Type R = recette A = aliment	Aliments/catégorie d'aliments	Appariement 1=exacte 2=similaire	Source	Code aliment dans la source	Nom de l'aliment dans la source
10002	A	Lait de vache, liquide, partiellement écrémé	1			
10003	A	Lait de vache, liquide, demi-écrémé, enrichi	2			
10004	A	Lait de vache, en poudre, entier	1	DK7.01	0367	Milk, dry, whole, powder
10005	A	Yaourt, nature, 3,5 % de matière grasse	2			
11.		Graisses et huiles				
11001	A	Huile végétale	2			
11002	A	Margarine, 80 % MG, graisse végétale	1	DK7.01	1253	Margarine, 80% fat, for frying/baking, vegetable fat
12.		Boissons				
12001	A	Eau du robinet	1			
12002	A	Thé, noir, liquide	2			
13.	A	Autres				
13001	A	Bouillon en cubes	2			

X.E4 Quelques aliments de l'exercice X.E3 ne peuvent pas être calculés parce que les aliments crus correspondants sont absents de la banque de données d'archives. Citez les quatre aliments qu'il faudrait ajouter à la banque de données d'archives issue de la banque de données danoise pour calculer les valeurs nutritionnelles de l'aliment cuit correspondant par un calcul de recettes. (4 points: 1 point pour chaque réponse correcte)

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

X.E5 Prenez la liste d'aliments de l'exercice X.E3 et ajoutez ou supprimez les aliments suivants dans la banque de données et leur attribuer de nouveaux codes aliment. Insérez-les, dans l'ordre alphabétique, à l'intérieur des catégories d'aliments. Indiquez où ils devraient être ajoutés (par exemple, avant aubergine, cuite) et écrivez leur nouveau code aliment. (4 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Aliments à ajouter ou à supprimer	Indiquez avant/après quel aliment existant le nouvel aliment doit être ajouté	Code aliment ajouté
Exemple: Ajoutez «Haricots, noirs, secs, crus»	---	03002
Supprimez «Thé, noir, liquide»	-	-
Ajoutez «Jus de pomme»		
Ajoutez «Pain, blanc»		
Ajoutez «Fromage, Emmental»		

Module 10 – Questions

X.E6 Compilez les données pour l'aliment «Lait de vache, en poudre, entier» dans de l'Outil pour la compilation version 1.2.1. Ensuite, complétez le tableau ci-dessous. (13 points: ½ point pour chaque réponse correcte)

Instructions:

- Saisissez l'information (dans X.E3) pour l'enregistrement «10004» «A» «Lait de vache, en poudre, entier» «appariement = 1» «DK7.01» «367» «Lait, sec, entier, en poudre» dans les cellules correspondantes de la ligne 20 de la feuille de calcul «base de données d'archive».
- Copiez les valeurs nutritionnelles à partir de «0367 Milk, dry, whole, powder» de la banque de données danoise sur la composition des aliments version 7.01 dans les cellules correspondantes de la feuille de calcul «base de données d'archive».
- Copiez la ligne 20 complétée de la «base de données d'archive» dans la ligne 35 de la feuille de calcul «base de données de référence»; ajoutez une ligne en dessous.
- Complétez tous les «nutriments standardisés», c'est-à-dire les tagnames en jaune qui sont suivis de «(standardized)» en recopiant les formules des autres aliments pour ENERC(kJ) (standardized), CHOAVLDF(g) (standardized), VITA_RAE(mcg) (standardized), NIAEQ(mg) (standardized), et «somme des macronutriments (propre BD)» dans la cellule correspondante ou sélectionnez la meilleure estimation (par exemple, les fibres alimentaires).
- Saisissez la documentation dans la ligne située en dessous des valeurs si une donnée a été créée dans la banque de données de référence par un des moyens suivants:
 - «calc.» si elle est calculée (on peut ajouter plus de détails, comme source+code aliment, ou si elle est adaptée à un autre nutriment, mentionnez lequel);
 - «est.» si elle est estimée;
 - «est. Z» si elle est présumée zéro;
 - «à partir de FAT» si la valeur standardisée correspond à la valeur FAT.

Félicitations

Maintenant, vérifiez que vous avez correctement effectué la compilation en répondant aux questions suivantes. Copiez les formules, la documentation (si une valeur est calculée ou estimée) et les valeurs comme elles apparaissent dans l'Outil pour la compilation dans la réponse correspondante.

Note: Afin de calculer certaines valeurs, par exemple, l'énergie ou les «glucides disponibles par différence», il faut que tous les nutriments contributifs aient une valeur. Le nombre de chiffres après la virgule (NCV) est indiqué pour tous les nutriments de la feuille de calcul «composants».

Nutriment, avec le nombre de chiffres après la virgule (NCV) comme indiqué	Indiquer la formule ou la documentation au niveau de la valeur telle que saisie dans la banque de données de référence	Valeur dans la banque de données de référence
FAT(g) (standardized) (2 NCV)		
CHOAVLDF(g) (standardized) (2 NCV)		
FIBTG(g) (standardized) (1 NCV)		
ASH(g) (2 NCV)		
ENERC(kJ) (standardized) (0 NCV)		
VITA_RAE(mcg) (standardized) (0 NCV)		
VITD(mcg) (standardized) (2 NCV)		
VITE(mg) (standardized) (2 NCV)		
NIAEQ(mg) (standardized) (3 NCV)		
VITB6C(mg) (standardized) (3 NCV)		

Module 10 – Questions

Nutriment, avec le nombre de chiffres après la virgule (NCV) comme indiqué	Indiquer la formule ou la documentation au niveau de la valeur telle que saisie dans la banque de données de référence	Valeur dans la banque de données de référence
FOL(mcg) (standardized) (0 NCV)		
VITC(mg) (standardized) (2 NCV)		
Somme des constituants majeurs		

X.E7 Indiquez la documentation à insérer dans l’Outil pour la compilation version 1.2.1 lorsque l’on complète ou agrège des données de composition des aliments. Indiquez aussi la feuille de calcul où la documentation doit être insérée. (8 points: 1 point pour chaque réponse correcte)

Note: Ne compilez pas les données; complétez seulement la documentation dans le tableau ci-dessous.

Données à utiliser:

- Outil pour la compilation version 1.2.1 est disponible sur:
http://www.fao.org/infoods/software_fr.stm.
- Téléchargez le fichier Excel contenant la banque de données USDA SR 22 abrégée à l’adresse <http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=17478>. La documentation de la banque de données se trouve dans le même fichier zip. Pour la documentation de cet exercice, utilisez US22 pour indiquer USDA SR 22.
- Téléchargez le fichier Excel contenant la banque de données danoise abrégée sur la composition des aliments version 7.01 à l’adresse http://www.foodcomp.dk/v7/fcdb_default.asp. Sélectionnez «download food data» et cliquez alors sur le fichier Excel pour télécharger le fichier de données abrégé. Pour la documentation de cet exercice, utilisez DK7.01 pour la banque de données danoise.

Tâche	Documentation correspondante	Indiquez la feuille de calcul
Importez les valeurs nutritionnelles de «Asparagus, white, raw» (Asperge, blanche, crue) à partir de la banque de données danoise	source: fdnumber of source:	
Pour «Asparagus, white, raw», complétez la donnée manquante pour EDIBLE avec USDA22 en sélectionnant l’aliment le plus similaire	La donnée de documentation sous la valeur:	
Importez les valeurs originales de l’Asperge crue de la banque de données USDA SR 22	source: fdnumber of source:	
Saisissez un nouvel enregistrement (enregistrement final pour publication) dans lequel vous calculez la moyenne de toutes les valeurs nutritionnelles de l’asperge crue provenant des banques de données danoise et USDA	source:	

Module 10 – Questions

X.E8 Calculez, à partir des teneurs en fibres suivantes, la valeur agrégée et standardisée de FIBTG. (1 point)

Note: Pour calculer la moyenne de plusieurs valeurs, on ne doit prendre en compte que les nutriments qui ont la même définition que FIBTG. Voir le module 4.b pour plus d'informations sur les identificateurs des composants de l'INFOODS.

Mangue, crue	FIBTG(g) (standardized)	FIBTG(g) AOAC	FIBTS(g) Southgate	PSACNS (g) NSP	FIBC (g) brute	FIB- (g)
Enregistrement 1		1,9				
Enregistrement 2				1,3		
Enregistrement 3		2,3				
Enregistrement 4					1,1	
Enregistrement 5		2,0				
Moyenne enregistrements 1-5						

X.E9 En novembre 2008, un compilateur a reçu un rapport (n° 146) du laboratoire LabTecs avec des données sur un pain traditionnel à base de farine blanche de blé non levée, accompagnées d'informations sur l'échantillonnage. Situé dans la ville X, LabTec est accrédité pour les analyses dans cette matrice alimentaire spécifique. En octobre 2008, dix pains (de 500 g chacun) avaient été échantillonnés dans des boulangeries locales situées dans les trois principales régions du pays (Région Nord: villes A, B et C; Région Sud: villes D, E et X; et la Région Côtière: villes F, G et H). Les échantillons ont été envoyés au laboratoire. Entre le 20 et le 30 octobre 2008, le laboratoire a divisé et homogénéisé les échantillons, rassemblé les échantillons d'aliments régionaux en un seul échantillon composite par région, et les a analysé en doubles. Les résultats sont les suivants:

Nutriment	Unité*	Teneurs dans la Région Nord	Teneurs dans la Région Sud et capitale	Teneurs dans la Région Côtière	Méthode utilisée
Eau	g	32,7	33,9	31,3	Séchage au four à 100° C
Lipides	g	1,8	2,0	1,6	Hydrolyse acide et CPG capillaire
Protéines	g	7,5	7,1	7,4	Kjeldahl
Cendres	g	1,9	2,1	2,2	Minéralisation par voie sèche
Fibres alimentaires	g	2,1	2,3	2,2	AOAC, Prosky
Sodium	mg	522	533	544	SAA à four électrothermique
Vitamine E	mg	0,32	0,29	0,36	CLHP
Folates	mcg	21	20	24	Méthode microbiologique

* pour 100 g de partie comestible

Compilez ces données dans l'«Outil pour la compilation version 1.2.1» en leur attribuant les codes aliment 1002001-3 pour les régions Nord, Sud et Côtière respectivement. Ensuite, agrégez les données sous «pain traditionnel à base de farine blanche de blé non levée» et attribuez le code aliment 1002004. Complétez alors le tableau ci-dessous avec les informations qui ont été insérées dans l'«Outil pour la compilation». (27 points)

Note: La consultation du «Report of the Technical workshop on Standards for food composition data interchange» (FAO, 2004) pourrait être utile pour des explications sur les noms de champs du tableau ci-dessous (il est disponible à l'adresse <ftp://ftp.fao.org/esn/infoods/interchange.pdf>). Pour le calcul de la moyenne, l'écart type et la médiane, voir http://www.physics.csbsju.edu/stats/cstats_NROW_form.html

Module 10 – Questions

Questions	Réponses (Énoncez les informations insérées dans l'«Outil pour la compilation »)
Combien d'enregistrements pour le pain traditionnel se trouveront dans la banque de données d'archives? (1 point)	
Combien d'enregistrements pour le pain traditionnel se trouveront dans la banque de données de référence? (1 point)	
En prenant l'abréviation «LabTec 146» comme «biblioid», indiquez l'information à inscrire dans le champ «consolidated» et indiquez la feuille de calcul entre parenthèses. (2 points)	
Indiquez la documentation d'échantillon pour l'échantillon d'aliment de la région Nord codé S4 qui sera insérée dans les différents champs de la feuille de calcul «Échantillonnage». Lorsque aucune information n'est disponible, mettez «-». L'échantillonnage de la région Sud a le code S5, et celui de la région côtière S5. (7,5 points: ½ point pour chaque réponse correcte)	<p>sampleid: fooditemid or name in source: sampplan: sampdate: sampdesc: sampcoll: sampfdnr: sampwght: sampanr: sampanrep: samphand: samparriv: sampstor: sampreason: biblioid:</p>
Indiquez la documentation pour la teneur en eau des échantillons d'aliments composites pour toutes les régions à insérer dans les différents champs de la feuille de calcul «documentation des valeurs». Lorsqu'aucune information n'est disponible, mettez «-». (13,5 points: ½ point pour chaque réponse correcte)	<p>biblioid: fooditemid or name in source: sampleid: componentid: value: unit: baseunit: n: methodid of entire method: QC (quality control): valtype (voir le code dans la Feuille): sourcetype: derivtype: sd: se (=sd/n): min: max: mean: median: lowerror: higherror: qi: - analysedate: prepsampl in lab: prepanadt: sepanadt: qtanadt:</p>
Citez les deux nutriments pour lesquels des informations complémentaires sont requises avant de pouvoir incorporer les données dans la banque de données. (2 points)	

Module 10 – Questions

X.E10 Un compilateur souhaite incorporer les valeurs en carotènes trouvées dans l'International Journal of Food Composition (IJFC), volume 1 (1), p. 1-20 de 2008, pour des bananes (banane Fi's; *Musa troglodytarum* L.). L'auteur est K.L. Miller et le titre est «Carotene content of local banana varieties in Wonderland», une petite île de 100 000 habitants. Les méthodes sont ainsi décrites: les noms des variétés ont été identifiés par des informateurs clés et des études de marché, puis identifiés par leur nom scientifique établi par l'International Botanic Organization (IBO). En 2007, 20 bananes de chaque variété ont été collectées sur différents marchés. Les dimensions et la partie comestible ont été mesurées, des photos numériques ont été prises et la couleur de la chair estimée, d'une part, par examen visuel (et classée en cinq catégories), d'autre part, par un détecteur DSM (qui détectait 15 segments du jaune à l'orange). Les bananes épluchées ont été coupées en deux; une moitié a été analysée crue, l'autre bouillie avant analyse (10 minutes dans une casserole en inox). Les échantillons ont été congelés à -80° C et expédiés à un laboratoire pour analyse. Une méthode CLHP a été utilisée pour l'analyse du carotène suivant le protocole d'extraction, de séparation, d'identification et de quantification décrit par Smith *et al.* (2007). Les échantillons ont été analysés en double (variation inférieure à 8 %). Un standard interne, beta-apo-8'-caroténal ayant un taux de récupération de 97%, a été utilisé. La riboflavine, l'acide ascorbique et l'alpha-tocophérol ont aussi été déterminés par CLHP. Les résultats sont les suivants:

Variétés et préparation de la Banane	Nombre d'échantillons analysés	Couleur	Coefficient comestible	beta-carotène (mcg*)	alpha-carotène (mcg*)	beta-crypto-xanthine (mcg*)	Eau (g*)
Jammy, crue	3	3 (jaune)	0,63	432		ND	ND
Than, crue	4	4 (jaune)	0,67	806	360	ND	76
Than, bouillie	4	4 (jaune)	0,67	960	355	ND	76
Khan, crue	3	8 (jaune-orange)	0,65	2 588	1 236	31	ND
Canot, crue	6	15 (orange)	0,72	8 455	ND	ND	70

* pour 100 g de partie comestible ND = non déterminé

Compilez toutes ces données dans l'«Outil pour la compilation version 1.2.1 en prenant comme codes aliments 04001 à 04005. Répondez alors aux questions du tableau ci-dessous. (19,5 points)

Module 10 – Questions

Questions	Réponses
Combien d'enregistrements de variétés de banane seront présents dans la banque de données d'archives? (1 point)	
Est-il nécessaire de changer les unités d'un des constituants quelconques? (1 point)	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
En prenant l'abréviation «Miller2008» comme «biblioid», indiquez l'information à inscrire dans le champ «consolidated» de la feuille de calcul «bibliography». (1 point)	
Indiquez la documentation d'échantillon pour la banane «Khan, crue» qui a comme sampleid S10 et qui sera insérée dans les différents champs de la feuille de calcul «Échantillonnage». Lorsqu'aucune information n'est disponible, mettez «-». (4,5 points – ½ point pour chaque réponse correcte)	sampleid: fooditemid or name in source (ne mettre que les codes aliments): samplan: sampdate: 2 sampdesc: sampcoll: sampfdnr: sampwght: biblioid:
Indiquez la documentation pour «Khan, crue». Lorsqu'aucune information n'est disponible, mettez «-». (4,5 points)	Nom anglais: Nom scientifique: source: methodid (de la méthode pour le β-carotène): methodid (de la méthode pour l'eau) : n: sd (β-carotène dans Khan): min (β-carotène dans Khan): mean (β-carotène dans Khan):
Indiquez les tagnames des constituants analysés dans les bananes. (2,5 points)	Partie comestible: Beta-carotène: Alpha –carotène: Beta-crypto xanthine: Eau:
Calculer VITA_RAE pour les cinq aliments en mcg (sans chiffre après la virgule) en prenant rétinol + CARTBEQ/12 (5 points)	Banane, Jammy, jaune, crue: Banane, Than, jaune, crue:) Banane, Than, jaune, bouillie: Banane, Khan, jaune-orange, crue: Banane, Canot, orange, crue:

Module 10.a

COMPARAISON DE BANQUES DE DONNÉES SUR LA COMPOSITION DES ALIMENTS

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

À l'issue de ce module, l'étudiant devrait être à même de comparer et de compiler les données de composition extraites de différentes banques de données sur la composition des aliments.

MATÉRIEL POUR LES EXERCICES

- FAO/INFOODS '« Outil pour la compilation », version 1.2.1 (Fichier Excel disponible à l'adresse http://www.fao.org/infoods/software_fr.stm)
- Extrait du site web du Département de l'Agriculture des États-Unis (USDA): <http://www.ars.usda.gov/services/docs.htm?docid=8964>, USDA SR23, condensé d'une banque de données sur la composition des aliments et fichier sur la définition des nutriments
- Extrait du site web danois sur la composition des aliments: http://www.foodcomp.dk/v7/fcdb_default.asp, le fichier Excel de la banque de données danoise sur la composition des aliments version 7.0 et la documentation
- Extrait du site web du Royaume-Uni sur la composition des aliments: [http://www.food.gov.uk/science/dietarysurveys/dietsurveys/ McCance and Widdowson's Composition of Foods Integrated Dataset \(CoF IDS\)](http://www.food.gov.uk/science/dietarysurveys/dietsurveys/McCance%20and%20Widdowson's%20Composition%20of%20Foods%20Integrated%20Dataset%20(CoF%20IDS).pdf), avec sa documentation. Lire *Details on Nutrient Data* (p. 4-7) et *Nutrient Definitions and Expressions* (p. 17-27) dans la documentation (disponible à l'adresse: <http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/cofuserdoc.pdf>)

MATÉRIEL DE RÉFÉRENCE

- Une aide Excel est disponible à l'adresse: <http://office.microsoft.com/en-us/excel/FX100646951033.aspx>

PERTINENCE POUR LES DIFFÉRENTS UTILISATEURS (SUR UNE ÉCHELLE DE + À +++++)

- Compileurs/utilisateurs professionnels +++++
- Analystes

TEMPS ESTIMÉ POUR:

- Compléter les exercices: 3-8 heures

EXERCICES

Xa.E1 Comparez les constituants de l'« Outil pour la compilation », version 1.2.1 avec ceux figurant dans la banque de données exhaustive USDA SR 22 et la table abrégée. Il vous faudra aussi consulter la documentation du SR 22. Répondez ensuite aux questions suivantes (20 points).

Note:

1. À partir du site web de l'USDA, <http://www.ars.usda.gov/services/docs.htm?docid=8964>, télécharger la banque de données abrégée sur la composition des aliments de l'USDA SR23 (cliquez sur «download» et sélectionnez «Excel»), la documentation et le fichier contenant les définitions des nutriments. Ce fichier énumère les tagnames et les unités pour tous les constituants de la banque de données exhaustive.
2. L'Outil pour la compilation version 1.2.1 est disponible à l'adresse: http://www.fao.org/infoods/software_fr.stm. Les noms des constituants dans l'Outil pour la compilation sont des tagnames. Leur signification et leurs unités figurent sur la feuille de calcul « composants » (des informations supplémentaires sur les tagnames sont disponible à l'adresse: http://www.fao.org/infoods/tagnames_en.stm).

Questions	Réponses
Nombre de constituants qui ont des unités différentes dans la table abrégée du SR 23 et dans l'Outil pour la compilation (2 points)	
Nombre de constituants qui ont différentes unités entre la banque de données exhaustive du SR 23 de l'USDA (tels qu'ils figurent dans le fichier contenant la définition des nutriments) et les constituants correspondants dans l'Outil pour la compilation (2 points)	
Indiquez les constituants qui figurent à la fois dans la banque de données exhaustive du SR 23 de l'USDA et l'Outil pour la compilation mais qui ne sont pas dans la table abrégée (3,5 points)	<input type="checkbox"/> ENERC (kJ) <input type="checkbox"/> Sucres individuels <input type="checkbox"/> FIBTG <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> Acides aminés individuels <input type="checkbox"/> Acides gras individuels <input type="checkbox"/> FAMS
Que faudrait-il faire pour avoir accès aux constituants supplémentaires de la banque de données exhaustive avec leurs teneurs? Donner deux options (2 points)	1. 2.
Sélectionnez les constituants qui ne sont pas dans la banque de données exhaustive USDA SR23 mais qui figurent dans l'Outil pour la compilation (3,5 points)	<input type="checkbox"/> NT <input type="checkbox"/> FAT <input type="checkbox"/> CHOAVDF <input type="checkbox"/> ADSUGAR <input type="checkbox"/> CA <input type="checkbox"/> ID <input type="checkbox"/> VITD (mcg)
Où se trouve l'information sur le nombre de chiffres significatifs dans le fichier sur la définition des nutriments de l'USDA? (1 point)	
Où se trouvent les définitions des nutriments pour le SR23 de l'USDA? (1 point)	
Pour l'USDA SR2 23, où se trouvent les méthodes d'analyse pour les constituants? (1 point)	
Pour certains des acides gras de l'USDA SR 23, il est difficile de décider s'ils sont ou non les mêmes que ceux indiqués dans l'Outil pour la compilation. Par exemple: 22:5 n-3 dans USDA SR 23 est-il le même que F22D5CN3? Que devrait faire l'utilisateur pour savoir s'il s'agit du même acide gras? Sélectionnez la bonne réponse en rayant tout ce qui est faux (1 point)	- Supposer que l'acide gras est le même car cet acide gras n'existe pas en <i>trans</i> -Supposer que l'acide gras est différent car cet acide gras existe aussi en <i>trans</i> - Écrire et demander à l'USDA
Indiquez deux des nutriments figurant dans la banque de données de l'USDA qui pourraient poser des problèmes aux utilisateurs inexpérimentés à cause de leur nom, de leur définition ou de leur unité (2 points)	1. 2.
Quelle banque de données, un compilateur qui s'intéresse aux acides gras et aux acides aminés individuels devrait-il télécharger: la banque de données abrégée ou la banque de données exhaustive de l'USDA SR 23? Rayer la mauvaise réponse (1 point)	Banque de données exhaustive/ abrégée

Module 10.a – Questions

Xa.E2 Comparez les constituants figurant de l'« Outil pour la compilation », avec ceux du fichier Excel de la banque de données danoise version 7.01. Répondez ensuite aux questions suivantes (7 points)

Note:

1. La banque de données danoise sur la composition des aliments version 7.01 et sa documentation sont disponibles à l'adresse: http://www.foodcomp.dk/v7/fcdb_default.asp. Pour télécharger le fichier Excel, choisissez «download food data», puis «Excel file». Les constituants sont énumérés dans la feuille de calcul «komponenter». On trouvera plus d'informations sur le site web de la banque de données danoise sous «About food data» (cliquez sur cette icône en haut à gauche du site web pour accéder à la documentation), notamment pour les définitions des nutriments.
2. L'Outil pour la compilation est disponible à l'adresse: http://www.fao.org/infoods/software_fr.stm. Les noms des constituants dans l'Outil pour la compilation sont des tagnames. Leur signification et leurs unités figurent sur la feuille de calcul «composants» et plus d'informations sur les tagnames est disponible sur: http://www.fao.org/infoods/software_fr.stm.

Questions	Réponses
Nombre de constituants qui ont des unités différentes dans la banque de données danoise et dans l'Outil pour la compilation (2 points)	1. 2.
Où se trouvent les informations sur le nombre de chiffres décimaux dans la banque de données danoise? (1 point)	
Où se trouvent les définitions des nutriments indiqués dans la banque de données danoise? (1 point)	
Dans la banque de données danoise, où se trouvent les méthodes analytiques pour les constituants indiqués? (1 point)	
Indiquez deux des nutriments dans la banque de données danoise qui pourraient poser des problèmes à des utilisateurs inexpérimentés en raison de leur nom ou de leur définition. (2 points)	1. 2.

Xa.E3 Placez les nutriments figurant de la banque de données danoise version 7.01 dans le même ordre que dans l'Outil pour la compilation version 1.2.1. Vérifiez que toutes les unités sont les mêmes que celles figurant dans l'Outil pour la compilation. Si nécessaire, convertissez toutes les teneurs en nutriments dans l'unité dans laquelle elles sont exprimées dans l'Outil pour la compilation. (26 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Cet exercice vise à améliorer votre connaissance de la nomenclature des constituants et vous permettra d'emprunter plus facilement des teneurs en nutriments au cas où vous le souhaiteriez.

Note:

- Il est conseillé à ceux qui ne connaissent pas bien Excel de consulter l'aide Excel disponible à l'adresse: <http://office.microsoft.com/en-us/excel/FX100646951033.aspx>
- La banque de données danoise sur la composition des aliments version 7.01 et sa documentation afférente sont disponibles à l'adresse: http://www.foodcomp.dk/v7/fcdb_default.asp. Pour télécharger Excel, cliquez sur «download food data» puis sur «Excel file». Les constituants figurent sur la feuille de calcul «komponenter». On trouvera plus d'informations sur le site web de la banque de données danoise sur la composition des aliments sous «About food data» (cliquez sur l'icône en haut à gauche de la page pour accéder à la documentation), notamment sur les définitions des nutriments.
- L'Outil pour la compilation est disponible à l'adresse: http://www.fao.org/infoods/software_fr.stm. Les noms des constituants dans l'Outil pour la compilation sont des tagnames. Leur signification et leurs unités figurent sur la feuille de calcul

Module 10.a – Questions

« composants » et des informations supplémentaires sur les tagnames sont disponible sur:
http://www.fao.org/infoods/tagnames_en.stm.

Instructions pour modifier l'ordre des nutriments dans le fichier Excel de la banque de données danoise sur la composition des aliments:

1. Attribuez des tagnames à tous les constituants de la banque de données danoise.
2. Ouvrez deux documents Excel (et non pas deux fenêtres dans le même document Excel) pour les deux fichiers «Outil pour la compilation version 1.2.1.xls» et la banque de données danoise sur la composition des aliments 7.01. Réduisez-les, puis placez les deux fenêtres de manière à les voir toutes les deux sur l'écran (l'une au-dessus de l'autre).
3. Coupez et insérez (ne collez pas car cela consisterait à substituer les données existantes!) les différentes colonnes dans le bon ordre.
 - a. Insérez dans le fichier de la banque de données danoise une ligne avant la première ligne. Copiez de la feuille de calcul 'Komponenter' les noms anglais des composants et collez-les avec « collage spécial » et « transposé» dans cette ligne.
 - b. Déplacez les colonnes ayant la même définition de nutriment dans la colonne correspondante de l'Outil pour la compilation
 - c. Insérez une colonne vide lorsque le nutriment n'est pas disponible dans le fichier danois.
 - d. Déplacez les colonnes contenant les constituants qui ne figurent pas dans l'Outil pour la compilation à la fin du fichier (ne les effacez pas car elles pourraient vous être utiles plus tard).
4. Vous pouvez utiliser la touche F4 pour répéter la dernière commande, par ex. pour insérer une colonne.
5. Vérifiez que vous avez placé les colonnes au bon endroit:
 - a. insérez dans le fichier danois une ligne avant la ligne 1
 - b. copiez tous les tagnames de l'Outil pour la compilation (par exemple, à partir de la feuille de la banque de données de référence) en commençant par DEN jusqu'au dernier tagname
 - c. collez les tagnames copiés dans la ligne vide du fichier danois
 - d. changez l'ordre si nécessaire et vérifiez à nouveau.
6. Créez une nouvelle feuille de calcul et insérez-y tous les constituants inutilisés ainsi que les colonnes «food codes» et «food names». Veillez à ce que les noms et les codes des aliments soient sur les mêmes lignes que les teneurs correspondantes.

Félicitations

Vérifiez maintenant que vous avez effectué correctement la transformation en insérant dans le tableau ci-dessous les noms anglais et danois des constituants correspondant aux noms des constituants figurant dans l'Outil pour la compilation . S'il n'existe pas de correspondance mettez un tiret «-».

Module 10.a – Questions

Nom du constituant dans l'Outil pour la compilation	Nom anglais correspondant au constituant dans la banque de données danoise	Nom danois correspondant au constituant dans la banque de données danoise
ENERC(kcal) (standardisé)		
WATER(g)		
XN		
PROTCNT/PROT(g)		
FASAT(g)		
CHOAVLDF(g)		
CHOAVLM(g)		
FIBTG(g) AOAC		
PSACNS(g) NSP		
FIB – (g)		
ASH(g)		
CA(mg)		
SE(mcg)		
ID(mcg)		
VITA_RAE(mcg) (standardisé)		
VITA_RAE(mcg)		
VITA(mcg)		
CARTBEQ(mcg)		
CARTB(mcg)		
VITD(mcg)		
FOL(mcg) (standardisé)		
FOL		
FOLFD(mcg)		
NIAEQ(mg)		
F18D1CN7(g)		
LEU(mg)		

Module 10.a – Questions

Xa.E4 Comparez les constituants de l’Outil pour la compilation avec ceux de la banque de données britannique sur la composition des aliments «McCance and Widdowson’s Composition of Foods Integrated Dataset» (CoF IDS). Répondez ensuite aux questions suivantes (6 points)

Note:

- La «McCance and Widdowson’s Composition of Foods Integrated Dataset» (CoF IDS) est disponible à l’adresse: <http://www.food.gov.uk/science/dietarysurveys/dietsurveys/> ainsi que sa documentation. Lisez les sections *Details on Nutrient Data* (p. 4-7) et *Nutrient Definitions and Expressions* (p. 17-27) dans la documentation (disponible à l’adresse: <http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/cofuserdoc.pdf>). Des tagnames ont déjà été attribués à certains nutriments dans IVb.E4.
- L’Outil pour la compilation est disponible à l’adresse: http://www.fao.org/infoods/software_en.stm. Les noms des constituants dans l’Outil pour la compilation sont des tagnames; leur signification et leurs unités figurent sur la feuille de calcul « composants » à l’adresse: http://www.fao.org/infoods/tagnames_en.stm. et sont expliqués en détails dans le module 4.b.

Questions	Réponses
Nombre d’unités qui diffèrent entre la table britannique et les nutriments dans l’Outil pour la compilation (2 points)	
Où se trouvent les définitions des nutriments de la banque de données britannique? (1 point)	
Dans la banque de données britannique, où se trouvent les méthodes d’analyse pour les constituants indiqués? (1 point)	
Indiquez deux des nutriments figurant dans la banque de données britannique qui pourraient poser des problèmes aux utilisateurs inexpérimentés en raison de leur nom ou de leur définition (2 points)	1. 2.

Module 10.b

ÉTUDE DE CAS - TRANSCRIPTION DES APPORTS ALIMENTAIRES EN APPORTS NUTRITIONNELS

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

À l'issue de ce module, l'étudiant sera capable de calculer les estimations des apports nutritionnels et d'évaluer les difficultés en sélectionnant des aliments appropriés à partir d'une banque de données ou d'une table sur la composition des aliments pour obtenir des données de qualité sur les apports nutritionnels.

RECOMMANDATIONS

Ceci est une étude de cas afin d'appliquer vos nouvelles connaissances. Chacun va choisir un régime et une base de données sur la composition des aliments pour s'exercer à calculer les apports nutritionnels à partir des aliments. Cet exercice représente une situation réelle où les aliments les plus proches doivent être identifiés dans la base de données et leurs valeurs nutritionnelles appliquées aux aliments de l'étude. Vous allez rencontrer des difficultés et probablement devoir retourner à certains modules ou autres documents de référence. Il est recommandé de compléter ce module en groupe et de discuter les résultats entre vous. Ce module devrait être complété après les modules 10 et 10.a.

PERTINENCE POUR DIFFÉRENTS GROUPES (SUR UNE ÉCHELLE DE + A +++++)

- Compileurs/utilisateurs professionnels +++++
- Analystes +

TEMPS ESTIME POUR

- Compléter les exercices: 3-10 heures

EXERCICES

Il n'existe pas de réponses aux exercices dans la mesure où les résultats dépendent du choix individuel des aliments et de la banque de données sur la composition des aliments choisie.

Conseils

Faire attention quand:

- vous décrivez les aliments (voir le module 3)
 - mettre une description exhaustive
 - par exemple, « lait, matière grasse réduite » est trop vague. « Lait, écrémé, 1.5% de matière grasse, pasteurisé » est plus précis.
- vous appariez les aliments (voir les modules 3 et 10)
 - faites attention de sélectionner l'aliment le plus proche dans la base de données
 - L'appariement des aliments est clé pour la qualité des estimations des apports nutritionnels
- vous copiez des valeurs nutritionnelles, veillez à ce que les définitions, les unités et les dénominateurs des composants soient les mêmes (voir les modules 4.b, 4.c et 10)
- vous calculez les valeurs nutritionnelles des recettes (voir le module 8)
- vous compilez des données (voir les modules 10, 10.a et 11)
 - vérifiez les valeurs pour leur cohérence ou pour corriger des erreurs.
 - évitez de commettre des erreurs, ce qui est facile à faire.

EXERCICES

Xb.E1 Calculez les estimations des apports nutritionnels pour le régime sélectionné en suivant les instructions ci-dessous.

1. Les régimes alimentaires ci-dessous représentent les résultats d'une enquête nationale sur la consommation des aliments effectuée à l'aide d'un questionnaire sur la fréquence de consommation des aliments (FFQ). Sélectionnez l'un d'eux.

Régime européen		Régime à base de riz		Régime à base de maïs	
Aliments	Consommation en g par jour	Aliments	Consommation en g par jour	Aliments	Consommation en g par jour
-Pâtes ou riz	60	-Riz	200	-Maïs (porridge, etc.)	80
-Pain aux céréales	50	-Pommes de terre	20	-Pain (maïs, blé, etc.)	50
-Pain blanc (petits pains au lait, petits pains, etc.)	50	-Légumes (frais ou comme plat d'accompagnement)	200	-Pommes de terre et autres tubercules (manioc, taro, etc.)	100
-Pain complet	20	-Fruits, frais	80	-Légumes (frais ou comme plat d'accompagnement)	100
-Pommes de terre	50	-Compote de fruits, sauce aux fruits, etc.	5	-Fruits, frais	80
-Légumes (frais ou comme plat d'accompagnement)	100	-Lait et autres boissons lactées	30	-Compote de fruits, sauce aux fruits, etc.	5
-Fruits, frais	80	-Produits laitiers (fromage, yaourt, etc.)	5	-Lait et autres boissons lactées	30
-Compote de fruits, sauce aux fruits, etc.	20	-Bœuf ou porc	20	-Produits laitiers (fromage, yaourt, etc.)	30
-Lait et autres boissons lactées	300	-Volailles	30	-Bœuf ou porc	100
-Produits laitiers (par ex: fromage, yaourt)	40	-Poisson	50	-Volailles	30
-Bœuf ou porc	100	-Oeufs	30	-Poisson	50
-Volailles	50	-Légumineuses (haricots, lentilles, etc.)	60	-Œufs	30
-Viandes transformées (saucisses, etc.)	80	-Amandes, arachides ou noix	50	-Légumineuses (haricots, lentilles, etc.)	50
-Poisson	30	-Beurre, huiles végétales	30	-Amandes, arachides ou noix	20
-Œufs	50	-Pâtisseries	10	-Beurre, huiles végétales	40
-Légumineuses (haricots, lentilles, etc.)	10	-Chocolat, confiseries	10	-Pâtisseries	50
-Amandes, arachides ou noix	20	- Biscuits apéritif (par ex. chips)	30	-Chocolat, confiseries	10
-Beurre, huiles végétales	50	-Jus de fruits ou de légumes	20	- Biscuits apéritif (par ex. chips)	10
-Pâtisseries	50	-Boissons gazeuses, etc.	20	-Jus de fruits ou de légumes	20
-Chocolat, confiseries	30	-Thé (noir, aux fruits, thé vert)	200	-Boissons gazeuses, etc.	200
-Biscuits apéritif (par ex. chips)	30	-Eau	300	-Thé (noir, aux fruits, thé vert)	100
-Jus de fruits ou de légumes	150	-Boissons alcoolisées	20	-Café	20
-Boissons gazeuses, etc.	250			-Eau	300
-Thé (noir, aux fruits, thé vert)	20			-Boissons alcoolisées	50
-Café	20				
-Eau	200				
-Boissons alcoolisées	20				

2. Pour le régime choisi, sélectionnez, pour chaque aliment indiqué, trois aliments qui représentent le mieux les aliments du FFQ. Par la suite, ces trois aliments seront utilisés pour les faire correspondre (appairer) avec les aliments dans la base de données (c'est-à-dire emprunter leurs teneurs en nutriments),

Module 10.b – Questions

afin de pouvoir calculer des estimations des apports nutritionnels. Par exemple: pour les aliments du FFQ «Pâtes ou riz», les aliments «spaghetti blancs bouillis», «lasagne au four avec sauce à base de viande» et «riz blanc bouilli» ont été choisis pour mieux représenter l'aliment du FFQ dans un pays spécifique.

3. Sélectionnez une banque de données sur la composition des aliments en tant que source principale de données (de préférence la banque de données nationale sur la composition des aliments) et choisissez d'autres banques de données ou autres sources à utiliser en cas de données introuvables dans la source principale.
4. Choisissez les nutriments et les constituants à inclure dans votre banque de données sur la composition des aliments. Sélectionnez la définition, l'unité et le dénominateur pour tous les constituants. Faites-les correspondre aux tagnames. Vous pouvez également décider de prendre tous les constituants figurant dans l'Outil pour la compilation version 1.2.1 pour votre banque de données. Voir module 4.a pour plus d'informations.
5. Faites correspondre les constituants provenant des différentes sources de données sur la composition des aliments avec les tagnames INFOODS.
6. Choisissez un système de regroupement des aliments et classez tous les aliments du FFQ avec leurs trois aliments correspondants (par exemple «spaghetti blancs bouillis») dans le système. Voir le module 3 pour plus d'informations.
7. Copiez l'Outil pour la compilation version 1.2.1 du site web INFOODS (<http://www.fao.org/infoods/SOFTWARE/compilation%20tool%20version1.2.xls>) et sauvegardez-le sur votre ordinateur. Il n'est pas recommandé d'effacer ou de changer l'ordre des constituants. Si vous avez besoin d'ajouter des constituants, faites-le en fin de liste. Dans la banque données utilisateur, vous pouvez les insérer où vous le souhaitez.
8. Dans la feuille de calcul «Banque de données d'archives», saisissez tous les aliments du FFQ et les aliments correspondants dans les groupes d'aliments. Ajoutez un code, un numéro d'enregistrement et un type. Voir le module 10 pour plus d'informations.
9. Dans la feuille de calcul «Banque de données d'archives» de l'Outil pour la compilation, faites correspondre les aliments (par exemple «spaghetti blancs bouillis») avec les aliments de la banque de données sur la composition des aliments. Attribuer 1 pour une correspondance exacte, et 2 pour une correspondance similaire. Documentez les données en indiquant «sources» et «code de l'aliment dans la source» dans les cellules correspondantes. (**Option pour ceux qui disposent de peu de temps**: sélectionnez trois aliments du FFQ et les neuf aliments correspondants et continuez les tâches restantes avec ces derniers).
10. Dans la feuille de calcul «banque de données d'archives», copiez les teneurs en nutriments des aliments à partir de la source de données dans les cellules correspondantes des aliments représentant les aliments du FFQ. Voir le module 10.a pour changer l'ordre des constituants dans les sources de données et les comparer à un ensemble de constituants existants.
11. Copiez toutes les lignes remplies à partir de la «Banque de données d'archives» sur la feuille de calcul «Banque de données de référence». Ajoutez une ligne au-dessous de chaque aliment pour joindre une documentation supplémentaire. Regroupez (agrégez) les données, complétez les données manquantes, estimez ou imputez celles manquantes, calculez les valeurs de l'énergie et des équivalents, etc. Complétez les nutriments «standardisés». Vérifiez les données et assurez-vous de leur cohérence et de leur plausibilité. Voir les modules 8 et 10 pour plus d'informations.
12. Si nécessaire, calculez les teneurs en nutriments des recettes ou des aliments cuisinés dans la feuille de calcul «Calcul de recettes» et dans la feuille de calcul «recettes+ingrédients», transformez le poids des aliments crus comportant des parties non comestibles en poids de l'aliment comestible cru. Le calcul de recette devrait avoir lieu uniquement lorsque tous les ingrédients ont toutes les teneurs en nutriments attribuées. La cohérence doit être également vérifiée. Si un ingrédient d'une recette manque dans la banque

Module 10.b – Questions

de données, ajoutez-le d'abord dans la «banque de données d'archives» puis dans la «banque de données de référence», et complétez et vérifiez toutes les teneurs en nutriments de l'ingrédient (comme figurant aux points 9-11). Après avoir achevé le calcul de la recette et vérifié les teneurs, copiez les teneurs en nutriments finales de la recette dans la «banque de données de référence». Voir le module 8 pour plus d'informations.

13. Pour chaque aliment FFQ, choisissez un facteur de pondération pour les trois aliments sélectionnés. Par exemple: Pour l'aliment FFQ «Pâtes ou riz» (60 g/j), les facteurs de pondération ci-après ont été choisis: 33 % (=20 g/j) «spaghetti blancs bouillis», 33 % (=20 g/j) «lasagne au four avec sauce à la viande» et 33 % (=20 g/j) «riz blanc bouilli».
14. Calculez les estimations des apports nutritionnels pour les nutriments sélectionnés.

Module 11

QUALITÉ DE LA COMPILATION DES DONNÉES

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

À l'issue de ce module, l'étudiant sera à même de:

- ✦ comprendre les principes de l'évaluation de la qualité et son importance dans le processus de compilation;
- ✦ les appliquer lors de la collecte et de la compilation des données de composition pour les banques de données sur la composition des aliments.

TEXTES A ÉTUDIER

- **Greenfield, H. et Southgate, D.A.T.** 2007. *Données sur la composition des aliments. – production, gestion et utilisation.* FAO. Rome. Chapitre 10 (p. 192-197, 201-206, du livre et non du fichier PDF). Le fichier PDF de ce livre est disponible sur le site web INFOODS: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/y4705f/y4705f.pdf>

EuroFIR. Octobre 2009. EuroFIR Workpackage 1.3, Task group 4. Guidelines for quality index attribution to original data from scientific literature or reports for EuroFIR data interchange. Projet de document. Disponible à l'adresse:

[HTTP://WWW.EUROFIR.NET/SITES/DEFAULT/FILES/DELIVERABLES/EUROFIR_QUALITY_INDEX_GUIDELINES.PDF](http://www.eurofir.net/sites/default/files/deliverables/eurofir_quality_index_guidelines.pdf) OU http://www.eurofir.net/policies/activities/quality_framework

MATÉRIEL POUR L'EXERCICE

- **Westenbrink, S., Oseredczuk, M., Castanheira, I. et Roe, M.** 2008. Food composition databases: The EuroFIR approach to develop tools to assure the quality of the data compilation process. *Food Chemistry*, doi:10.1016/j.foodchem.2008.05.112. L'article peut être commandé à l'adresse: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6T6R-4SRCJVP-5&_user=6718006&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_sort=d&view=c&_acct=C000055286&_version=1&_urlVersion=0&_userid=6718006&md5=91eda33285385a8161457319abba68be
- **Holden, J.M., Bhagwat, S.A. et Patterson, K.Y.** 2002. Development of a multinutrient data quality evaluation system. *Journal of Food Composition and Analysis*, 15(4), p. 339–348. Disponible à l'adresse: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=PublicationURL&_tockey=%23TOC%236879%232002%23999849995%23341462%23FLP%23&_cdi=6879&_pubType=J&_auth=y&_acct=C000055286&_version=1&_urlVersion=0&_userid=6718006&md5=c50ea9203aa7a0b2dce40ca403eaf868

DOCUMENTATION CITÉE DANS LES QUESTIONS ET EXERCICES

- **Klensin J., Feskanich, D., Lin, V., Truswell, S et Southgate, D.A.T.** 1989. *Identification of Food Components for INFOODS Data Interchange.* UNU, Tokyo. Disponible à l'adresse: <http://www.unu.edu/unupress/unupbooks/80734e/80734E00.htm> or as PDF at <ftp://ftp.fao.org/es/esn/infoods/Klensinetal1989Identificationoffoodcomponents.pdf>
- **Stewart Truswell, A., Bateson, D.J., Madafiglio, K.C., Pennigton, J.A.T., Rand, W.M. et Klensin, J.C.** 1991. **Committee Report: INFOODS - Guidelines for describing Foods: A Systematic Approach to Describing Foods to Facilitate International Exchange of Food Composition Data.** *Journal of food composition and analysis* 4, 18-38. Disponible à l'adresse: <http://www.fao.org/wairdocs/AD069E/AD069E00.HTM>
- **Schlotke, F., Becker, W., Ireland, J., Møller, A., Ovaskainen, M.L., Monspart, J. et Unwin, I.** 2000. Eurofoods recommendations for food composition database management and data interchange. Report N. EUR 19538. *Office des publications officielles des Communautés européennes, Luxembourg.* Disponible à l'adresse: <ftp://ftp.fao.org/ag/agn/infoods/EurofoodsRecommendations.pdf>
- The LanguaL food description system <http://www.languaL.org/>: its use, thesaurus, and further literature.
- **Castanheira, I., Robb, P., Owen, L., den Boer, H., Schmit, J., Ent, H., Calhau, M.A.** 2007. A proposal to demonstrate a harmonized quality approach to analytical data production by EuroFIR.

Journal of Food Composition and Analysis, 20, p. 725-732. Disponible à l'adresse: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=PublicationURL&_cdi=6879&_pubType=J&_acct=C00055286&_version=1&_urlVersion=0&_userid=6718006&md5=025a00d3fb8e5e6666bdc4983483ca9c&jchunk=20#20

RECOMMANDATION

Il est vivement recommandé aux étudiants de compléter les modules 1 et 3-10 avant de commencer le présent module.

PERTINENCE POUR DIFFÉRENTS GROUPES (SUR UNE ÉCHELLE DE + A +++++)

- Compileurs/ utilisateurs professionnels +++++
- Analystes ++

TEMPS ESTIMÉ POUR

- Lire: 1-3 heures
- Répondre aux questions: 1-3 heures
- Compléter les exercices: 1-3 heures

LECTURES SUPPLÉMENTAIRES SUGGÉRÉES

- **Castanheira, I., Roe, M., Westenbrink, S., Ireland, J., Møller, A., Salvini, S., Beernaert, H., Oseredczuk, M. et Calhau, M.A.** 2009. Establishing quality management systems for European food composition databases. *Food Chemistry*, Volume 113, Issue 3, 1 avril, p. 776-780. doi:10.1016/j.foodchem.2008.05.091. L'article peut être commandé à l'adresse: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6T6R-4SNGMB7-B&_user=6718006&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_sort=d&view=c&_acct=C000055286&_version=1&_urlVersion=0&_userid=6718006&md5=336901caae408d852ad71afbdc1ff3f
- **Burlingame, B.** 2004. Fostering quality data in food composition databases: visions for the future. *Journal of Food Composition and Analysis*, Volume 17, Issues 3-4, p. 251-258. Disponible à l'adresse: <http://www.sciencedirect.com/science/article/B6WJH-4CG7FR0-2/2/1ba833ea69c95f2c70b26cdd1a429d98>
- **Harrison, G.G.** 2004. Fostering data quality in food composition databases: applications and implications for public health. *Journal of Food Composition and Analysis*, Volume 17, Issues 3-4, p. 259-265. Disponible comme indiqué ci-dessus.

QUESTIONS

XI.Q1 Dans quel but des codes de qualité sont-ils attribués aux données sur la composition des aliments? Sélectionnez Vrai ou Faux. (4 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Des codes de qualité sont attribués aux données sur la composition des aliments aux fins suivantes:	Vrai	Faux
indiquer la qualité globale des données, y compris pour l'échange de données.		
évaluer la qualité des données provenant de la littérature scientifique et des rapports des laboratoires.		
évaluer la qualité des données qui sont empruntées, extrapolées, calculées ou estimées dans la banque de données sur la composition des aliments.		
fournir aux compilateurs une méthode formalisée pour les aider à accepter ou à refuser des données à inclure dans une banque de données sur la composition des aliments.		
donner aux compilateurs les moyens d'améliorer les données de qualité médiocre.		
montrer aux utilisateurs quelles données sont plus fiables que d'autres.		
encourager les compilateurs à adopter des procédures de compilation de bonne qualité.		
fournir des informations aux producteurs de données et aux compilateurs afin d'attribuer un ordre de priorité aux aliments et aux nutriments en vue d'une nouvelle analyse.		

XI.Q2 La qualité des données ne peut être correctement évaluée que lorsque certaines exigences sont remplies (par exemple, documentation des données). Autrement, toutes les données ou la majeure partie d'entre elles recevront un score très bas. Dans la liste ci-après, sélectionnez les données et les éléments nécessaires pour évaluer la qualité des données sur la composition des aliments. Sélectionnez Vrai ou faux (4 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Éléments nécessaires pour évaluer la qualité des données sur la composition des aliments	Vrai	Faux
Documentation relative aux teneurs		
Informations exhaustives sur la nomenclature des aliments et des constituants		
Logiciel de compilation qui permet d'insérer toute documentation et facilite l'évaluation de la qualité des données		
Directives écrites sur la procédure d'évaluation de la qualité des données, y compris des critères et/ou conseils aux compilateurs pour décider s'il faut inclure ou exclure les données		
Données sur la consommation des aliments		
Procédures écrites sur les plans d'assurance qualité des laboratoires		
Données sur la composition des aliments avec leurs métadonnées		
Temps du personnel		

XI.Q3 Faites correspondre les définitions avec les termes correspondants (3,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Termes:

1. Code de confiance (CC)
2. Catégorie d'évaluation
3. Critères d'évaluation
4. Indice de qualité (IQ)
5. Système d'évaluation de la qualité des données
6. Qualité
7. Code source

Module 11 – Questions

Définitions	Numéro du terme
Il s'agit d'une méthode systématique pour évaluer la qualité des données en conformité avec des directives et des critères communs et, par la suite pour exprimer la qualité des données d'une manière standardisée et cohérente.	
Correspond à un thème divisé en une série de critères.	
Indique l'origine/la source de la donnée, qui permet d'indiquer la qualité des données calculées ou estimées. Il peut servir d'indicateur de la qualité des aliments.	
Représente l'ensemble des caractéristiques d'une entité (produit ou service) qui sont capables de répondre à des besoins explicites ou implicites.	
Exprimé en valeurs numériques utilisées pour juger si la teneur d'un constituant pourrait représenter la teneur réelle d'un aliment (par exemple, dans un pays donné). Ces valeurs sont calculées à partir des scores obtenus au cours du processus d'évaluation et seront transformées par le compilateur en codes de confiance à l'intention des utilisateurs.	
Exprime la confiance globale du compilateur dans les données. Il se présente habituellement sous la forme d'une lettre et vise à guider l'utilisateur en ce qui concerne la qualité des données dans une banque de données sur la composition des aliments. Par exemple, A = élevé; B = modéré; C = faible.	
Il s'agit de thèmes spécifiques (souvent formulés sous forme de questions) utilisés pour évaluer la qualité des données dans une catégorie. Ils devraient être, de préférence, clairs, objectifs et accompagnés de réponses possibles, telles que: oui, non, inconnu ou sans objet. Il s'agit parfois de déclarations générales assorties de réponses comme: bien fait, moins clair, pas d'information ou application incorrecte. Les points peuvent être obtenus par le biais des réponses et seront résumés afin d'établir les codes de confiance et ensuite l'indice de qualité.	

XI.Q4 Pour chacun des quatre aspects de la vérification des données ou des systèmes d'évaluation de la qualité ci-dessous, sélectionnez les critères d'évaluation qui sont pris en compte (22 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Critères	Codes de confiance (Exler, 1982)*	Système d'évaluation des données de l'USDA (Holden <i>et al.</i> , 2002)*	Critères de la vérification des données (Greenfield et Southgate, 2007)	Indice de qualité EuroFIR (EuroFIR, 2009)
Identification des aliments				
Identification des constituants				
Unité et dénominateur				
Plan d'échantillonnage				
Nombre d'échantillons analytiques indépendants				
Manipulation des échantillons en laboratoire				
Validation de la méthode d'analyse				
Contrôle/assurance de la qualité de l'analyse				
Utilise des déclarations générales par critère				
Utilise des questions spécifiques par critère				

* cités dans Greenfield et Southgate, 2007

Interprétation:

Faites correspondre les systèmes ou les critères relatifs à l'évaluation de la qualité des données avec les bonnes réponses.

Systèmes ou critères relatifs à l'évaluation de la qualité des données:

1. Codes de confiance (Exler, 1982)
2. Système d'évaluation des données de l'USDA (Holden *et al.*, 2002)
3. Critères de vérification des données (Greenfield et Southgate, 2007)
4. Indice de qualité EuroFIR (EuroFIR, 2009)

	Le système ou l'aspect relatif à l'évaluation couvrent:
	la plupart des aspects influençant la qualité des données
	aspects analytiques uniquement
	aspects analytiques et d'échantillonnage
	aspects analytiques, d'échantillonnage et d'identification de l'aliment

XI.Q5 Faites correspondre les critères ci-après avec la catégorie d'évaluation correspondante. Ceux-ci sont extraits des directives EuroFIR pour l'attribution d'un indice de qualité (14 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Note:

- Il faut comprendre les principes de l'identification des aliments et des constituants, de l'échantillonnage et de la qualité des données analytiques avant d'essayer de répondre aux questions ci-après. Ces principes sont expliqués dans les modules 3, 4, 5 et 6.
- Les directives EuroFIR pour l'attribution d'indices de qualité sont disponibles à l'adresse: [HTTP://WWW.EUROFIR.NET/SITES/DEFAULT/FILES/DELIVERABLES/EUROFIR_QUALITY_INDEX_GUIDELINES.PDF](http://www.eurofir.net/sites/default/files/deliverables/eurofir_quality_index_guidelines.pdf) OU http://www.eurofir.net/policies/activities/quality_framework.

Critères d'évaluation:

1. Description des aliments
2. Identification des constituants
3. Plan d'échantillonnage
4. Nombre d'échantillons analytiques
5. Manipulation des échantillons
6. Méthode d'analyse
7. Contrôle de la qualité analytique

Catégorie d'évaluation	Critères d'évaluation
	Un nombre approprié de répétitions des échantillons à analyser a-t-il été utilisé?
	Les définitions, les modes de calcul et d'expression sont-ils indiqués?
	L'aliment ou l'ingrédient principal ont-ils été documentés suffisamment en détail (y compris, le cas échéant, le nom scientifique avec la variété, l'espèce et le cultivar)?
	La partie de la plante ou de l'animal a-t-elle été clairement indiquée?
	Les échantillons ont-ils été protégés pour éviter des changements dans leur composition causés par la chaleur, l'air, la lumière ou l'activité microbologique et enzymatique?
	Le nombre d'échantillons primaires était-il supérieur à neuf? A-t-on échantillonné plus d'une marque (pour les produits manufacturés préemballés), plus d'un cultivar (pour les aliments d'origine végétale) ou plus d'une sous-espèce (pour les aliments d'origine animale), et les marques, les cultivars et les sous-espèces sont-ils pertinents pour l'aliment?
	Le nom et la description complète de la recette ont-ils été fournis?
	La méthode analytique utilisée correspond-elle aux directives sur la méthode appropriée pour le constituant?
	Les échantillons étaient-ils protégés contre la contamination microbologique, enzymatique ou chimique (lames métalliques, matériel de meunerie, articles de verre, etc.)?
	La partie comestible était-elle décrite et est-il précisé si l'aliment a été analysé avec ou sans la partie non comestible?

Module 11 – Questions

Catégorie d'évaluation	Critères d'évaluation
	Le nombre d'échantillons à analyser était-il supérieur à cinq?
	Le plan d'échantillonnage a-t-il été élaboré de manière à représenter la consommation dans le pays où l'étude a été conduite?
	Un traitement pour la stabilisation (lyophilisation, ajout d'un anti-oxydant, etc.) a-t-il été nécessaire et a-t-il été appliqué?
	L'état ou la forme physique (solide, semi-solide, liquide, haché, avec pulpe, etc.) étaient-ils indiqués?
	Le laboratoire était-il accrédité pour cette méthode, ou la méthode a-t-elle été validée par une validation des performances?
	Si l'aliment était cuit, tous les détails de la méthode de cuisson ont-ils été fournis?
	Le nombre d'échantillons à analyser était-il compris entre un et cinq? Quel est le nombre exact?
	La durée de l'entreposage et du transport était-elle appropriée pour préserver le niveau de l'analyte?
	A-t-on utilisé un matériau de référence certifié ou un matériau de référence étalon approprié?
	La teneur en humidité de l'échantillon a-t-elle été mesurée et le résultat a-t-il été communiqué?
	Le constituant tel qu'il est décrit dans la publication correspond-il au constituant décrit dans la banque de données?
	Les échantillons ont-ils été prélevés pendant plus d'une saison? La (ou les) saison(s) d'échantillonnage est(sont)-elle(s) importante(s)?
	Les échantillons ont-ils été prélevés dans plus d'une zone géographique et/ou dans plus d'un point de vente?
	Y-avait-il plus d'un échantillon à analyser?
	Les échantillons étaient-ils homogénéisés?
	L'unité et le dénominateur (par exemple, l'unité de matrice) étaient-ils univoques?
	Les étapes clés de la méthode étaient-elles appropriées pour la méthode décrite?

XI.Q6 Les systèmes d'évaluation des données de la qualité devraient être fiables, c'est-à-dire que différents utilisateurs appliquant les mêmes critères aux mêmes données devraient obtenir les mêmes résultats (ou des résultats similaires). Sélectionnez la procédure qui est la plus fiable pour une vérification des données et une évaluation de leur qualité. (1 point)

Fiabilité du plan de vérification des données et d'évaluation de leur qualité	Le plus fiable
La qualité est établie sur la base de l'attribution subjective de points par critère (par exemple, 2-9 points, en fonction des détails de la description de l'aliment).	
La qualité est établie sur la base de critères bien définis avec des questions objectives. L'attribution des points se fait d'une façon standardisée, c'est-à-dire que chaque critère est accompagné à la fois d'une série de conditions spécifiées pour attribuer les points et d'un thésaurus pour les termes.	
La qualité est établie sur la base de questions objectives avec une attribution subjective de points pour le score total par question.	
La qualité est établie sur la base de critères avec des questions pouvant être interprétées de différentes manières par différents utilisateurs.	

Module 11 – Questions

XI.Q7 Certains systèmes d'évaluation de la qualité excluent explicitement les données obtenues au moyen de calculs, d'emprunts, d'extrapolations et d'estimations. Indiquez à partir de la liste suivante quels éléments devraient être inclus dans tout système d'évaluation de la qualité des données pour évaluer la qualité des données dérivées des calculs de recettes, d'emprunts, d'extrapolations et d'estimations de teneurs. Sélectionnez Vrai ou Faux (7,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Éléments nécessaires pour évaluer la qualité des données pour les calculs des recettes	Vrai	Faux
Quantité et description de tous les ingrédients		
Indication sur la qualité des facteurs de rendement et de rétention des nutriments pour les plats cuisinés		
Nom de la recette et brève description des étapes de la préparation qui ont un impact sur les teneurs en nutriments		
Toutes les instructions détaillées pour la cuisson fournies dans le livre de recettes (par exemple, couper en lanières de 2 cm et laisser refroidir pendant deux heures)		
Indication de la qualité des teneurs en nutriments des ingrédients		
Application standardisée des facteurs de rendement et de rétention des nutriments pour les plats cuisinés		
Référence bibliographique de la recette (par exemple, livre de recettes)		
Procédure écrite sur les méthodes d'analyse		
Échantillonnage des ingrédients		
Directives écrites sur le système d'évaluation de la qualité de données issues de calculs de recettes		

Éléments nécessaires pour évaluer la qualité des données pour l'emprunt, l'extrapolation et l'estimation des teneurs	Vrai	Faux
Assurance que les aliments sont les mêmes ou aussi semblables que possible		
Assurance que les systèmes d'assurance de la qualité des laboratoires sont appliqués aux données calculées		
Assurance que les données sur la composition des aliments d'origine étrangère ne représentent exactement pas la composition des aliments locaux		
Assurance que l'enrichissement est pris en compte		
Assurance que les constituants ont la même définition, le même mode d'expression et les mêmes unités		
Assurance que les facteurs de correction sont appliqués aux valeurs nutritionnelles appropriées lorsqu'il y a des différences sensibles dans les teneurs en eau, en protéines et/ou en lipides entre un aliment de sa propre banque de données et les aliments dont les teneurs sont copiées		
Assurance que les valeurs sont copiées à partir d'autres sources uniquement s'il n'y a pas de différence sensible dans les teneurs en eau, en protéines et/ou en lipides entre un aliment de sa banque de données et les aliments dont les teneurs sont copiées		
Assurance que les méthodes analytiques de la source étrangère sont similaires à celles nécessaires dans sa propre banque de données afin d'obtenir des résultats de bonne qualité		

XI.Q8 Déterminez le degré d'utilité des différents indicateurs de qualité des données pour les utilisateurs: 1 étant le plus utile et 4 le moins utile (2 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Utilité des indicateurs de qualité des données pour les utilisateurs	
	Chaque valeur du constituant est accompagnée d'un code de confiance: A, B, C – avec des explications, par exemple, A = bonne confiance dans la valeur; B = une certaine confiance mais avec des restrictions, C = faible confiance mais meilleure estimation possible. Des informations supplémentaires peuvent être fournies par le compilateur, si besoin est.
	Les codes de confiance A, B, C sont fournis au niveau de l'aliment avec des explications, par exemple, A = confiance dans la valeur; B = une certaine confiance mais avec des restrictions, C = faible confiance mais meilleure estimation possible. Des informations supplémentaires peuvent être fournies par le compilateur, si besoin est.
	Aucun code de qualité n'est donné.
	Chaque valeur du constituant est accompagnée d'un code de confiance: A, B, C – avec des explications, par exemple, A = confiance dans la valeur; B = une certaine confiance mais avec des restrictions, C = faible confiance mais meilleure estimation possible. Aucune information supplémentaire n'est disponible et ne sera fournie par le compilateur.

XI.Q9 Les principes HACCP (Analyse des risques – points critiques pour leur maîtrise), tels qu'utilisés pour la sécurité sanitaire des aliments, peuvent aussi être appliqués dans des systèmes d'assurance de la qualité pour la compilation des données sur la composition des aliments. Le but consiste à détecter les risques potentiels et les points critiques pour leur maîtrise (CCP) là où des mesures préventives ou correctives peuvent être appliquées. Les procédures opérationnelles standard (POS) décrivent les tâches à entreprendre pour prévenir, réduire ou éliminer la présence de risques. EuroFIR a utilisé le système HACCP pour décrire le processus de compilation, identifier les points critiques et décrire les procédures opérationnelles standard dans la compilation des données (Westenbrink *et al.*, 2008). Faites correspondre les tâches suivantes avec le risque possible, la conséquence et la mesure préventive/corrective correspondants dans la banque de données (9 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Note: Les tâches, les risques possibles, les conséquences et les mesures préventives/correctives sont adaptés de Westenbrink *et al.*, (2008).

BDCA: banque de données sur la composition des aliments.

SGBDCA: système de gestion des banques de données sur la composition des aliments.

Tâches :

1. sélection des aliments et des constituants ;
2. identification des aliments, constituants, teneurs et métadonnées pertinents dans d'autres sources à incorporer dans sa banque de données ;
3. attribution d'un indice de qualité à toutes les données originales à incorporer dans sa banque de données en tenant dûment compte de l'identification des aliments et des constituants, de l'échantillonnage et de l'analyse ;
4. incorporation de données originales et leur stockage dans la banque de données d'archives (par exemple, saisie manuelle de données ou importation de données) ;
5. sélection de données pour obtenir des valeurs agrégées ou calculées ;
6. sélection d'algorithmes et de facteurs, tels que les facteurs de rendement et de rétention, pour calculer des valeurs nutritionnelles (par exemple : calculer des moyennes, des valeurs nutritionnelles de recettes ou des nutriments dérivés) ;
7. calcul des teneurs en nutriments par les calculs de recettes ;
8. validation de données agrégées, calculées ou compilées, et correction des erreurs relevées ;
9. sélection de données pour la banque de données utilisateur et diffusion de cette dernière.

Module 11 – Questions

Tâche	Risques possibles pour la BDCA	Conséquences pour la BDCA	Mesures préventives/correctives
	Application incorrecte d'une ou plusieurs étapes dans le calcul de la recette	Erreurs dans les valeurs publiées qui sont calculées	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser un SGBDCA bien conçu avec un bon programme de calcul des recettes - Former le compilateur - Documenter les données - Vérifier et valider toutes les données calculées
	<ul style="list-style-type: none"> - Saisie de données incomplète ou inexacte - Documentation des données incomplète 	<ul style="list-style-type: none"> - Données insuffisantes ou erronées saisies dans la banque de données d'archives - Perte de traçabilité - Erreur dans les données publiées 	<ul style="list-style-type: none"> - Un SGBDCA bien conçu donne des messages d'erreur automatiques - Vérifier que les données ont été copiées/importées correctement et complètement - Vérifier la documentation
	Sélection incorrecte des aliments et des constituants pour la BDCA	Aliments et/ou constituants importants non inclus dans la BDCA et donc ne sont pas disponibles pour les utilisateurs	Faire participer les utilisateurs afin que leurs besoins soient satisfaits
	Données inadéquates sélectionnées et publiées	Plaintes reçues d'utilisateurs et de fournisseurs de données	<ul style="list-style-type: none"> - Définir les critères - Élaborer un système d'extraction standardisé - Faire participer les utilisateurs afin que les données sélectionnées répondent à leurs besoins
	<ul style="list-style-type: none"> - Recherche inappropriée de données utiles - Données incomplètes ou insuffisamment décrites - Critères pour l'inclusion de données insuffisamment décrites 	<ul style="list-style-type: none"> - Données inappropriées incluses involontairement dans la BDCA - Erreurs dans les données publiées dues à une sélection erronée de données 	<ul style="list-style-type: none"> - Établir des critères ou, de préférence, utiliser des critères acceptés à l'échelle internationale pour la recherche et la sélection de données - Demander des informations supplémentaires aux auteurs des sources de données, si nécessaire - Documenter les données
	<ul style="list-style-type: none"> - Pas de validation - Validation non systématique ou inexacte - Aucune attention spéciale n'est accordée aux données à haut risque 	Erreurs dans les données publiées dues à la non-détection d'erreurs	<ul style="list-style-type: none"> - Élaborer un système de validation ou, de préférence, utiliser un système de validation accepté à l'échelle internationale avec des critères et des procédures définis - Documenter les données
	Sélection incorrecte des teneurs en nutriments à inclure dans les calculs et les regroupements	<ul style="list-style-type: none"> - Erreurs dans les valeurs publiées qui sont calculées - Données non représentatives 	<ul style="list-style-type: none"> - Établir des critères ou, de préférence, utiliser des critères acceptés à l'échelle internationale pour la sélection de données - Documenter les données
	Système d'évaluation de la qualité des données insuffisamment défini, ce qui donne lieu à différentes interprétations	L'évaluation des données ne peut être ni répétée ni comparée	<ul style="list-style-type: none"> - Élaborer un système d'évaluation des données ou, de préférence, utiliser un système accepté à l'échelle internationale - Former le compilateur à l'évaluation des données - Documenter les données
	Erreurs dans les algorithmes des calculs, ou dans la sélection des facteurs de rendement et/ou de rétention	<ul style="list-style-type: none"> - Erreurs dans les valeurs publiées qui sont calculées - Données non représentatives 	<ul style="list-style-type: none"> - Élaborer un système de calcul et de facteurs ou, de préférence, utiliser un système et des facteurs acceptés à l'échelle internationale - Documenter les données

EXERCICES

XI.E1 Indiquez quel indice de qualité (IQ) serait attribué par les systèmes d'évaluation de la qualité des données de l'AFSSA (France), de l'USDA et d'EuroFIR pour les situations figurant dans la table ci-dessous (24,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Note:

- Le système d'évaluation de la qualité des données de l'AFSSA (France) est décrit à la page 31 du document EuroFIR (2009)
- Le système d'évaluation de la qualité des données de l'USDA est décrit dans Holden, Bhagwat et Patterson (2002). Development of a multinutrient data quality evaluation system. *J. Food Compos. Anal.*, 15(4): 339–348. Disponible à l'adresse:
http://www.sciencedirect.com/science?_ob=PublicationURL&_tockey=%23TOC%236879%232002%23999849995%23341462%23FLP%23&_cdi=6879&_pubType=J&_auth=y&_acct=C000055286&_version=1&_urlVersion=0&_userid=6718006&md5=c50ea9203aa7a0b2dce40ca403eaf868.
 On trouvera un exemple aux pages 29 et 30 du document EuroFIR (2009). Les étudiants qui ne sont pas en mesure de télécharger l'article peuvent compléter l'exercice à l'aide des informations fournies dans Greenfield et Southgate (2007), encadré 10.1 (p. 204).
- Le système d'évaluation de la qualité des données d'EuroFIR est décrit dans EuroFIR (2009): EuroFIR Workpackage 1.3, Task group 4. Guidelines for quality index attribution to original data from scientific literature or reports for EuroFIR data interchange. Projet de document. Disponible à l'adresse:
[HTTP://WWW.EUROFIR.NET/SITES/DEFAULT/FILES/DELIVERABLES/EUROFIR_QUALITY_INDEX_GUIDELINES.PDF](http://www.eurofir.net/sites/default/files/deliverables/eurofir_quality_index_guidelines.pdf) OU http://www.eurofir.net/policies/activities/quality_framework

Situation	AFSSA, France, (max. IQ 100 points)	USDA (max. IQ 100 points)	EuroFIR (max. IQ 35 points)
Exemple: les teneurs en nutriments sont fournies avec une bonne identification des aliments et des constituants; toutes les autres catégories d'évaluation obtiennent le plus grand nombre de points.	100 (20+20+20+10+10+10+10)	100 (20+20+20+20+20)	35 (5+5+5+5+5+5+5)
Les teneurs en nutriments sont données uniquement avec une bonne description des aliments et des constituants et avec leurs unités et dénominateurs, mais sans informations supplémentaires.			
Les teneurs en nutriments sont données avec une identification ambiguë des aliments (par exemple, viande); toutes les autres catégories d'évaluation obtiennent le plus grand nombre de points.			
Les teneurs en nutriments sont données avec une identification ambiguë de la méthode et des constituants (par exemple, vitamine E, glucides); toutes les autres catégories d'évaluation obtiennent le plus grand nombre de points.		Information intermédiaire sur la méthode analytique = 10 points	
Aucune information n'est fournie sur l'unité ou le dénominateur; toutes les autres catégories d'évaluation obtiennent le plus grand nombre de points.			

Module 11 – Questions

Situation	AFSSA, France, (max. IQ 100 points)	USDA (max. IQ 100 points)	EuroFIR (max. IQ 35 points)
Le plan d'échantillonnage est parfait pour un autre pays mais n'est pas représentatif de votre propre pays; toutes les autres catégories d'évaluation obtiennent le plus grand nombre de points.			
Trois échantillons indépendants ont été analysés (nombre minimum pour la publication de données de composition dans la plupart de la littérature scientifique); toutes les autres catégories d'évaluation obtiennent le plus grand nombre de points.		n=3 donne 6 points	
Pour une teneur en vitamine C, aucune information n'est fournie sur la manipulation de l'échantillon en laboratoire ou durant le transport; toutes les autres catégories d'évaluation obtiennent le plus grand nombre de points.		Si un stockage correct est essentiel mais n'est pas décrit 4 points en moins	
Aucune information n'est fournie sur l'assurance qualité; tous les autres critères d'évaluation obtiennent le plus grand nombre de points.			
La méthode analytique est bien décrite, mais le constituant est obsolète (par exemple, fibre brute); toutes les autres catégories d'évaluation obtiennent le plus grand nombre de points.			
Pas de contrôle/assurance de la qualité de l'analyse; toutes les autres catégories d'évaluation obtiennent le plus grand nombre de points.			
Données calculées pour un aliment bien décrit dans la banque de données (par exemple énergie en kJ/100 g d'aliment comestible).			
Les renseignements sur une recette analysée sont bons (nom, description, information qualitative et quantitative sur les ingrédients); toutes les autres catégories d'évaluation obtiennent le plus grand nombre de points.			
Les renseignements sur une recette analysée sont bons (nom, description, information qualitative et quantitative sur les ingrédients); les ingrédients échantillonnés sont prélevés dans un magasin local; toutes les autres catégories d'évaluation obtiennent le plus grand nombre de points.			

Module 11 – Questions

Situation	AFSSA, France, (max. IQ 100 points)	USDA (max. IQ 100 points)	EuroFIR (max. IQ 35 points)
Le nom d'une recette analysée est donné; aucune information qualitative ou quantitative sur les ingrédients n'est disponible; toutes les autres catégories d'évaluation obtiennent le plus grand nombre de points.			
La recette est calculée. Le nom et la description de la recette sont donnés; une bonne information qualitative et quantitative est fournie sur les ingrédients. Les facteurs de rendement et de rétention des nutriments sont adéquats. Les constituants, l'unité et le dénominateur sont bien décrits.			

Interprétation:

Sélectionnez Vrai ou Faux.

Vrai	Faux	Interprétation
		Les systèmes EuroFIR et USDA fonctionnent bien lorsque l'une des catégories n'est pas décrite de manière appropriée.
		Le système français est le seul qui permette de refuser des données en l'absence d'une description essentielle.
		Le système USDA est le seul qui attribue des indices de qualité avec exactitude pour l'échantillonnage.
		Tous les systèmes sont bien équipés pour faire la distinction entre les différentes méthodes de calcul en ce qui concerne la qualité des données calculées.

Module 12

BIODIVERSITÉ ALIMENTAIRE

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

À l'issue de ce module, l'étudiant sera à même de comprendre:

- ✦ le concept de biodiversité alimentaire et ses relations avec l'alimentation, la nutrition et la santé;
- ✦ l'importance de la biodiversité pour les banques de données sur la composition des aliments et l'évaluation nutritionnelle;
- ✦ comment produire, gérer et utiliser des données de composition des aliments en tenant compte de la biodiversité.

TEXTES A ÉTUDIER

- **U.R. Charrondiere.** *Biodiversité alimentaire et composition alimentaire.* Présentation PowerPoint disponible à l'adresse: http://www.fao.org/infoods/presentations_fr.stm

Et, si possible:

- **FAO.** 2008. *Consultation d'experts sur les indicateurs nutritionnels pour la biodiversité: 1. Composition des aliments.* Disponible à l'adresse: <http://www.fao.org/docrep/011/a1582f/a1582f00.htm>
- **FAO.** 2005. *Appui aux pays en vue d'établir, rassembler et diffuser des données sur la composition en nutriments de cultivars spécifiques et priorité relative de l'obtention de données sur la consommation alimentaire propres aux différents cultivars. Commission des ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture. Groupe de travail sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture.* Disponible à l'adresse: <http://typo3.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/PGR/ITWG/ITWG3/p3w5E.pdf>
- **A. Toledo et B. Burlingame.** 2006. Biodiversity and nutrition: a common Path Toward Global Food Security and Sustainable Development. *Journal of Food Composition and Analysis* 19(6-7): 477-483. Disponible à l'adresse: <http://www.sciencedirect.com/science/issue/6879-2006-999809993-625152>
- **FAO.** 2008a. *Climate change and biodiversity for food and agriculture.* Technical background document from expert consultation, Février 2008. FAO, Rome. p. 1-8. Disponible à l'adresse: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/meeting/013/ai784e.pdf>

LITTÉRATURE CITÉE DANS LES QUESTIONS ET EXERCICES

- **H. Ceballos, T. Sanchez, A.L. Chávez, C. Iglesias et D. Debouck.** 2006. Variation in crude protein content in cassava (*Manihot esculenta* Crantz) roots. *Journal of Aliment Composition and Analysis*, Vol. 19, 6-7, p. 589-593. Disponible à l'adresse: <http://www.sciencedirect.com/science/issue/6879-2006-999809993-625152>
- **Commission des Communautés Européennes.** 1997. Recommandation de la Commission du 29 juillet 1997 concernant les aspects scientifiques relatifs à la présentation des informations requises pour étayer des demandes d'autorisation de mise sur le marché de nouveaux aliments et de nouveaux ingrédients alimentaires et l'établissement des rapports d'évaluation initiale au titre du règlement (CE) n° 258/97 du Parlement européen et du Conseil. *Journal officiel des Communautés européennes.* L253/1-36. Disponible à l'adresse: http://admi.net/eur/loi/leg_euro/fr_397H0618.html
- **L. Englberger, J. Schierle, W. Aalbersberg, P. Hofmann, J. Humphries, A. Huang, A. Lorens, A. Levendusky, J. Daniells, G.C. Marks et M.H. Fritzgerald.** 2006. Carotenoid and vitamin content of Karat and other Micronesian banana cultivars. *International Journal of Food Sciences and Nutrition.* Aug-Sep; 57(5-6): 399-418
- **FAO/OMS.** 2001. *Safety assessment of foods derived from genetically modified microorganisms.* Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation on Foods Derived from Biotechnology held in September 2001, Genève, Suisse. Disponible à l'adresse: http://www.who.int/alimentsafety/publications/biotech/en/ec_sept2001.pdf
- **G. Kennedy, O. Islam, P. Eyzaguirre et S. Kennedy.** 2005. Field testing of plant genetic diversity indicators for nutrition surveys: rice-based diet of rural Bangladesh as a model. *Journal of Food Composition and Analysis.* 18(4): 255-268

- **F.N. Talpur, M.I. Bhanger et M.Y. Khunawar.** 2006. Comparison of fatty acids and cholesterol content in the milk of Pakistani cow breeds. *Journal of Food Composition and Analysis*. 19(6-7):698-703. Disponible à l'adresse: <http://www.sciencedirect.com/science/issue/6879-2006-999809993-625152>

RESSOURCES

Données de composition

- CINE's Arctic Nutriment File. Disponible à l'adresse: http://www.mcgill.ca/files/cine/Traditional_Food_Composition_Nutribase.pdf

Sites sur la taxonomie

- Plantes
 - <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/index.pl>
 - <http://mansfeld.ipk-gatersleben.de/>
 - <http://www.plantnames.unimelb.edu.au/Sorting/Frontpage.html>
 - <http://www.seedtest.org/en/home.html>
 - <http://plants.usda.gov/>
- Poissons
 - http://www.fao.org/figis/servlet/static?dom=org&xml=sidp.xml&xp_lang=en&xp_banner=fi
 - <http://www.fao.org/fi/website/FISearch.do?dom=species>
 - <http://www.fishbase.org/home.htm>
 - <http://vm.cfsan.fda.gov/%7Efrf/rfe0.html>
 - <http://www.nativefish.asn.au/taxonomy.html>
 - <http://www.nativefish.asn.au/fish.html>
- Plantes, animaux, poissons
 - <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=Taxonomy>
 - <http://www.cbif.gc.ca>
 - <http://www.sp2000.org/>
 - <http://www.itis.gov/index.html>

Banques de données de génétiques

- <http://www.informatik.uni-leipzig.de/~tkirsten/GenBankManagement.html>
- http://www.biodiversityinternational.org/Information_Sources/Species_databases/Species_Compendingium/default.asp

RECOMMANDATION

L'échantillonnage qui tient compte de la biodiversité alimentaire est traité dans le module 5 «Échantillonnage».

PERTINENCE POUR DIFFÉRENTS GROUPES (SUR UNE ÉCHELLE DE + A +++)

- Compileurs/ professionnels, utilisateurs +++++
- Analystes +

TEMPS ESTIME POUR:

- Lire: 1-3 heures
- Répondre aux questions: 1-3 heures
- Compléter les exercices: 1-3 heures

LECTURES SUPPLEMENTAIRES SUGGÉRÉES

- **FAO.** 2011. *Consultation d'experts sur les indicateurs nutritionnels pour la biodiversité - 2. Consommation des aliments.* FAO, Rome. Disponible à l'adresse: http://www.fao.org/infoods/biodiversity/index_fr.stm
- **H.V. Kuhnlein, B. Erasmus et D. Spigelski. (éd.).** 2009. *Indigenous peoples' food systems: the many dimensions of culture, diversity and environment for nutrition and health.* FAO, Centre for Indigenous Peoples' Nutrition and Environment. Rome, FAO. Disponible à l'adresse: <http://www.fao.org/docrep/012/i0370e/i0370e00.htm>).

Module 12 – Questions

- INFOODS page sur la biodiversité. Disponible à l'adresse: http://www.fao.org/INFOODS/biodiversité/index_fr.stm
- Biodiversity International Site web sur la biodiversité et la nutrition. Disponible à l'adresse: <http://www.bioversityinternational.org/Themes/Nutrition/index.asp>
- **AVRDC**. 2002. Vegetables are vital: healthy diets, productive farmers, strong economies. Asian Vegetable Research and Development Center, Shanhua, Taiwan. 29 p. Disponible à l'adresse: <http://www.avrdc.org/pdf/vitalveg.pdf>
- **UNESCO**. 2008. Promoting the development of Industrial crops in Maputaland through capacity building. Disponible à l'adresse: <http://www.unesco.org/csi/pub/papers2/mapp17.htm>

QUESTIONS

XII.Q1 Faites correspondre les termes ci-dessous avec la définition correspondante. (5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Note: Voir «Consultation d'experts sur les indicateurs nutritionnels pour la biodiversité: 1. Composition des aliments» <http://www.fao.org/docrep/011/a1582f/a1582f00.htm>.

Termes

1. Aliments sous-utilisés
2. Espèce
3. Biodiversité alimentaire
4. Variété
5. Race
6. Écosystème
7. Cultivar
8. Sous-espèce
9. Genre
10. Famille

Terme	Définition
	Groupe d'espèce animale, dans un seul taxon zoologique appartenant au rang le plus bas connu, présentant des caractères externes définissables et identifiables qui permettent de séparer visuellement ce groupe d'autres groupes définis de la même façon au sein de la même espèce.
	Population(s) d'organismes qui ont en commun certaines caractéristiques non présentes chez d'autres populations de la même espèce. Pour le nom taxonomique, il est d'usage d'ajouter «ssp.» ou «subsp.» et le nom latin en italique.
	Ensemble dynamique de communautés de plantes, d'animaux et de micro-organismes et leur milieu non biotique, fonctionnant comme une unité écologique.
	Au-dessous du niveau du genre, elle est une classe d'individus pouvant se reproduire entre eux mais qui sont isolés du point de vue de la reproduction des autres groupes possédant plusieurs caractéristiques en commun. Leur classification est sujette à révision et modification à mesure que de nouvelles preuves génomiques et scientifiques sont examinées. Par convention, leur nom est formé de deux mots latins; le premier indiquant le genre (qui commence par une lettre majuscule) et le second l'espèce. L'ensemble est mis en lettres italiques avec une majuscule pour la première lettre, par exemple le nom de la pomme est <i>Malus domestica</i> .
	Premier niveau du système de la taxonomie binominale utilisé pour classer un organisme parmi ses congénères. Le nom est écrit avec une majuscule et le nom d'espèce en minuscules, par exemple <i>Canis lupus</i> est le nom scientifique du loup gris, <i>Canis</i> (chien) et <i>lupus</i> (loup).
	Diversité des organismes végétaux, animaux et autres organismes utilisés pour l'alimentation, comprenant les ressources génétiques au sein des espèces, entre les espèces et fournies par les écosystèmes.
	Définit une espèce dont le potentiel est sous-exploité quant à sa contribution à la sécurité alimentaire, à la santé, à la nutrition, à la génération de revenus et aux «services rendus par la nature». Toutefois, le terme n'est pas bien défini et il dépend des aspects géographiques, sociaux, économiques et temporels. Il comprend une vaste gamme d'aliments sauvages, traditionnels, indigènes et locaux. Souvent, leur identification taxonomique n'est pas complète, en particulier au-dessous du niveau de l'espèce.
	Niveau taxonomique qui se situe entre l'ordre et le genre. La plupart des noms de familles sont dérivés du nom de genre et sont obtenus en ajoutant à sa racine le suffixe <i>-idae</i> pour les animaux et <i>-aceae</i> pour les plantes.
	Subdivision naturelle d'une espèce végétale, dans un seul taxon botanique appartenant au rang le plus bas connu, présentant des caractères morphologiques distincts et portant un nom latin selon les règles du Code international de nomenclature. Sa détermination taxonomique sera désignée par le premier nom publié attribué de façon valide. Dans la nomenclature zoologique, on évite de l'utiliser (sauf pour les poissons), et dans la nomenclature bactériologique ce terme est considéré comme interchangeable avec «sous-espèce».

Module 12 – Questions

Terme	Définition
	Catégorie de plantes qui se situe taxonomiquement au-dessous du niveau d'une sous-espèce, équivaut taxonomiquement à la variété, et se trouve uniquement sous une forme cultivée. Il s'agit d'un terme international désignant certaines plantes cultivées que l'on peut aisément différencier des autres par des caractéristiques données qu'elles doivent conserver quand elles sont reproduites dans des conditions bien déterminées. On la désigne à l'aide d'une épithète, d'un ou plusieurs termes issus du langage vernaculaire (à moins qu'il n'ait été publié avant 1959), ou d'une épithète botanique (en latin) écrit en caractères romains et non en italique. Sa première lettre est en majuscule et est entourée de guillemets simples, par exemple <i>Hosta kikutii</i> 'Green Fountain' (feuilles de <i>Hosta</i>). En général, elle est enregistrée auprès d'un organe compétent afin d'associer chaque nom à une population particulière et, habituellement, pour revendiquer des droits sur cette dernière.

XII.Q2 La systématique taxonomique des aliments revêt un rôle important pour tous ceux qui s'intéressent au rôle de la biodiversité et de la composition des aliments. Complétez les blancs à l'aide d'un des termes suivants: (2,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Variété – Espèce – Cultivar – Race – Famille

Animaux	
Rang	Exemple
--- Famille	Bovidae
└─ Genre	Bos
└─	<i>Bos taurus</i> (vache)
└─	<i>Bos taurus</i> Bruna alpina

Plantes	
Rang	Exemple
---	Rosaceae
└─ Espèce	<i>Malus domestica</i> × <i>M. sylvestris</i> (pomme)
└─	<i>Malus domestica</i> × <i>M. sylvestris</i> 'Granny Smith'

Plantes	
Rang	Exemple
--- Famille	Cruciferae
└─ Espèce	<i>Brassica cretica</i>
└─	<i>Brassica cretica</i> var. cauliflora (DC.) Schwarz (chou-fleur)

XII.Q3 Les noms taxonomiques ne sont pas toujours faciles à interpréter car les noms de variété, de cultivar ou de race peuvent être confondus avec ceux de leurs inventeurs. Parmi les noms taxonomiques suivants, précisez ceux qui correspondent à des espèces, des variétés ou des races. (2,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Nom taxonomique	Espèce	Variété	Cultivar	Race
<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam. [patate douce]				
<i>Prunus domestica</i> 'Cacak's Beauty' [prune]				
<i>Sus scrofa domestica</i> race locale danoise [cochon]				
<i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>gemmifera</i> DC. [chou de Bruxelles]				
<i>Vigna umbellata</i> (Thunb.) Ohwi et H. Ohashi [haricot riz]				

XII.Q4 La Conférence des Parties de la Convention sur la diversité biologique a fondé, en Mars 2006, l'«Initiative intersectorielle sur la biodiversité pour l'alimentation et la nutrition», par la décision VIII/23 A. Elle est menée par la FAO en collaboration avec Bioversity International. Sélectionnez, parmi ces déclarations, celles qui expliquent la relation entre la biodiversité alimentaire et la nutrition en choisissant Vrai ou Faux. (7,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Note: Voir le document «Appui aux pays en vue d'établir, rassembler et diffuser des données sur la composition en nutriments de cultivars spécifiques et priorité relative de l'obtention de données sur la consommation alimentaire propres aux différents cultivars». Commission des ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture. Groupe de travail sur les ressources phylogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture. CGFRA/WG-PGR-3/05/5. Disponible à l'adresse:

<http://typo3.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/PGR/ITWG/ITWG3/p3w5F.pdf>

Déclarations	Vrai	Faux
Les différences dans la composition nutritionnelle entre les aliments peuvent être significatives. Les données de composition et de consommation alimentaire, uniquement disponibles au niveau de l'aliment, permettront d'établir les bases scientifiques de la relation entre la nutrition et la biodiversité alimentaire.		
La biodiversité alimentaire revêt une signification particulière pour les communautés indigènes, pauvres et vulnérables, surtout lors des périodes de pénuries alimentaires.		
Les données de biodiversité alimentaire devraient être recueillies uniquement pour les constituants bioactifs non nutritifs (par exemple les antioxydants phytochimiques).		
Dans la plupart des cas, les données de composition des aliments communément consommés sont considérées comme suffisantes. Des données de composition plus spécifiques sur les variétés, les cultivars et les races sont un luxe et ne sont pas considérées utiles, surtout pour les pays en développement.		
Les différences de composition qui existent entre les aliments et parmi les variétés, cultivars et races d'un même aliment peuvent être importantes. Les données de composition et de consommation au niveau des variétés, cultivars et races permettront d'établir les bases scientifiques de la relation entre la nutrition et la biodiversité alimentaire.		
Autrefois, les données de composition sur les aliments communément consommés étaient considérées, en général, comme suffisantes. Mais l'intérêt de données de composition relatives aux variétés, cultivars et races fait de plus en plus l'unanimité. Par conséquent, il est recommandé de les inclure dans les banques de données sur la composition des aliments.		
La Commission Internationale du Riz recommande que: 1) un inventaire des variétés de riz et de leur composition nutritionnelle soit effectué en préalable de toute manipulation transgénique; 2) les teneurs en nutriments soient utilisées comme l'un des critères pour promouvoir un cultivar; et 3) l'analyse des nutriments spécifiques de certains cultivars soit réalisée et que ces données soient systématiquement publiées.		
La biodiversité alimentaire ne joue un rôle important que dans les pays en développement.		
Les personnes qui participent à des enquêtes alimentaires peuvent fournir les consommations de certains aliments, en précisant la variété, le cultivar ou la race au moyen de son nom local, en particulier s'il s'agit d'un aliment fréquemment consommé.		
La prise en compte de la biodiversité dans la nutrition peut servir à atteindre les Objectifs du Millénaire pour le développement.		
Dans la mesure où les pays en développement ou en transition rencontrent des difficultés à trouver les ressources financières qui seraient nécessaires pour renforcer leurs capacités analytiques, ils ne devraient pas réaliser eux-mêmes les analyses sur la composition de variétés, cultivars ou de races.		
La connaissance de la composition et de la consommation de la diversité intra-espèces peut être utile pour établir des directives diététiques alimentaires et mettre en place des programmes d'éducation nutritionnelle pour des populations.		
L'absence de données sur la composition et la consommation au niveau de la variété, du cultivar ou de la race limite la capacité à évaluer la valeur des variétés, des cultivars et des races, ainsi que leur importance pour la sécurité alimentaire d'un individu, d'un ménage ou d'un pays, mais aussi pour le commerce et la protection de l'environnement.		
Les données sur la biodiversité alimentaire devraient être collectées et analysées pour tous les composants, en incluant l'énergie, les protéines, les acides aminés, les lipides totaux, les acides gras, les minéraux, les vitamines, les provitamines mais aussi des composés bioactifs non nutritifs (par exemple, les antioxydants phytochimiques).		

Module 12 – Questions

Déclarations	Vrai	Faux
La biodiversité alimentaire ne joue pas de rôle particulier pour combler les carences en micronutriments ou les divers problèmes liés à la pauvreté, l'urbanisation, la malnutrition et l'obésité.		

XII.Q5 Dans beaucoup de pays où le riz est l'aliment de base principal, il existe de nombreux cultivars de riz pour lesquels on ne possède aucune donnée de composition ou de consommation. Cependant, d'après la littérature, on peut supposer que leurs teneurs en protéines et en de nombreuses vitamines sont très variables. Comment sont influencées les estimations des apports nutritionnels et les adéquations nutritionnelles, selon qu'on applique les teneurs moyennes de la banque de données nationale pour le riz à tous les cultivars, ou que l'on dispose pour chaque cultivar de données de composition et de consommation? Sélectionnez les réponses correctes en indiquant si l'impact est dû à la disponibilité uniquement des teneurs moyennes ou des teneurs des principaux cultivars. (2,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Impact sur les estimations des apports, les adéquations nutritionnelles, et l'éducation nutritionnelle	Si on dispose que des teneurs moyennes du riz	Si on dispose de données de composition et de consommation pour tous les principaux cultivars de riz
Dans la mesure où le riz est un aliment de base, les erreurs dans l'estimation de ses apports nutritionnels sont plus significatifs que pour un aliment consommé rarement et en petites quantités.		
L'estimation des apports nutritionnels liés au riz reflète plus précisément les consommations individuelles.		
L'utilisation de teneurs correctes en nutriments, spécifiques de chaque variété ou cultivar, peut faire la différence entre l'adéquation ou l'inadéquation d'apports nutritionnels d'une population.		
Un biais est introduit dans l'estimation de l'adéquation nutritionnelle.		
Les programmes d'éducation nutritionnelle peuvent promouvoir les cultivars dont la composition est la mieux adaptée pour combler les déficits nutritionnels.		

XII.Q6 Selon une croyance traditionnelle, il existerait un cultivar de riz qui conviendrait mieux que les autres cultivars aux personnes atteintes de diabète. Étant donné qu'aucune donnée de composition n'était disponible pour ce cultivar, cette tradition était rarement appliquée et peu à peu oubliée. Cette croyance est revenue aux oreilles d'un chercheur qui a procédé à une analyse de ce cultivar et a constaté que son Indice glycémique était bien plus bas que celui des autres cultivars de riz. Suite à la publication de ces résultats, ce cultivar a fait l'objet d'une recommandation de l'Institut national de nutrition à l'intention des diabétiques. Quelles leçons peut-on tirer de cette anecdote? Sélectionnez Vrai ou Faux. (2 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Leçons à tirer	Vrai	Faux
Les croyances traditionnelles sans base scientifique devraient être ignorées dans les sociétés modernes et ne devraient pas être étudiées.		
Les données de composition des aliments (et de consommation correspondantes) sont utiles pour vérifier les croyances traditionnelles.		
Les données de composition (et de consommation correspondantes) recueillies pour des aliments spécifiques et/ou pour des variétés, cultivars et races, permettent aux scientifiques d'étudier la relation entre la biodiversité alimentaire, la nutrition et la santé.		
Les données de composition (et de consommation correspondantes) des variétés, cultivars et races, ne sont pas indispensables. Par conséquent, il n'est pas nécessaire de les inclure dans une banque de données nationale sur la composition des aliments.		

XII.Q7 Le principe d'*équivalence en substance* a été introduit par la FAO, l'OMS et l'OCDE. Il défend l'idée «que les organismes utilisés comme aliments ou comme ingrédients peuvent être utilisés comme base de comparaison pour l'évaluation de la sécurité sanitaire d'un aliment ou d'un composant alimentaire ayant été modifié, ou qui est nouveau». Le principe d'*équivalence en substance* implique qu'une analyse chimique ciblée sur la composition des organismes génétiquement modifiés (OGM) soit comparée à celle de leurs équivalents conventionnels. La principale limite de cette méthode est qu'il faut être capable d'interpréter les différences observées en tenant compte de la variabilité naturelle des teneurs. Plusieurs étapes doivent être mises en œuvre avant de pouvoir utiliser régulièrement tout le potentiel de ces techniques dans les évaluations de risque. Tout d'abord, les méthodes d'analyse doivent avoir été validées, en termes de reproductibilité et de robustesse, et leurs performances doivent faire l'objet d'un consensus. Cela signifie que l'on doit être capable de définir ce que l'on entend par «variabilité naturelle» pour un composant ou pour l'ensemble d'un profil nutritionnel. Toute différence de profil considérée comme dépassant les limites de la variation naturelle doit être évaluée du point de vue de la sécurité sanitaire. Le principe d'*équivalence en substance* est aussi appliqué dans la législation européenne pour les aliments nouveaux, les ingrédients nouveaux et les OGMs (FAO/OMS, 2001; CEU, 1997). Quel rôle pourraient jouer les banques de données sur la composition des aliments dans ce domaine? Sélectionnez Vrai ou Faux. (2 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Rôle des banques de données sur la composition des aliments dans l'application du principe d' <i>équivalence en substance</i>	Vrai	Faux
Une connaissance plus étendue de la composition nutritionnelle des aliments conventionnels (variétés, cultivars et races existants) publiée dans les banques de données sur la composition des aliments devrait faciliter la réalisation des études d'évaluation du risque pour les OGM, les aliments nouveaux et les ingrédients nouveaux.		
Une connaissance plus étendue de la composition nutritionnelle, uniquement des variétés, cultivars et races les plus commercialisés, publiée dans les banques de données devrait permettre la réalisation d'études d'évaluation de risque pour tous les OGM, aliments nouveaux et ingrédients nouveaux.		
Une connaissance plus étendue de la composition nutritionnelle des variétés, cultivars et races existants publiée dans les banques de données sur la composition des aliments devrait permettre d'identifier ceux qui présentent une meilleure qualité nutritionnelle et couvrent mieux les besoins nutritionnels d'une population. La mise en évidence de la biodiversité pourrait rendre inutile le développement coûteux d'OGM de composition améliorée.		
Une connaissance plus étendue de la composition nutritionnelle des aliments conventionnels (cultivars existants) devrait simplifier la réalisation d'études d'évaluation de risque pour les OGM.		

XII.Q8 Une enquête réalisée au Bangladesh (Kennedy *et al.*, 2005) a démontré que plus de 80 % des ménages étaient capables d'identifier les cultivars du riz et 38 cultivars différents ont été ainsi identifiés. Quelles leçons peut-on en tirer pour les enquêtes de consommation à venir? Sélectionnez Vrai ou Faux. (2 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Leçons à tirer pour les enquêtes de consommation à venir	Vrai	Faux
Il s'agissait d'une étude pilote dont les résultats ne peuvent être généralisés à d'autres études. Les participants aux enquêtes de consommation sont incapables de reconnaître et d'identifier les variétés, cultivars et races.		
Les outils classiques utilisés dans les enquêtes de consommation peuvent être améliorés afin de refléter la biodiversité de certains aliments, par exemple des aliments fortement consommés par une population.		
Pour certains aliments, des questions complémentaires peuvent être posées sur les noms locaux et ceux des variétés, cultivars et races.		
Les données de consommation qui prennent en compte la variété, le cultivar ou la race pourraient inciter les compilateurs de données sur la composition des aliments à produire des données sur ces aliments. La combinaison de ces données de consommation avec celles d'une banque de données qui tient compte de la biodiversité devrait améliorer la précision des calculs d'apports nutritionnels pour la population étudiée.		

XII.Q9 Une étude réalisée dans les Îles Marshall (Englberger *et al.*, 2006), où les fruits du Pandanus font partie du régime alimentaire traditionnel et où la population souffre de carences en vitamine A, a démontré que seules deux parmi les trois variétés consommées du Pandanus sont riches en caroténoïdes. Une autre étude effectuée au Pakistan (Talpur *et al.*, 2006) a montré que les teneurs en acides gras du lait de deux races de vaches locales sont significativement différentes, alors que leurs conditions d'élevage et d'alimentation sont identiques: la race White Thari produit un lait qui contient plus d'acides gras saturés mais moins d'acides gras BIODIVERSITÉ, polyinsaturés et d'acide linoléique conjugué que celui des vaches de la race Red Sindhi. Quelles conséquences peuvent avoir ces résultats sur les programmes et la recherche en agriculture? Sélectionnez Vrai ou Faux. (2,5 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Conséquences possibles sur les programmes et la recherche en agriculture	Vrai	Faux
Les programmes et la recherche en agriculture pourraient s'appuyer sur ces résultats car leur rôle devrait être de développer des aliments dont la composition nutritionnelle permet de lutter contre les carences alimentaires qui touchent les populations.		
Les programmes et la recherche en agriculture n'ont pas à prendre en compte ces résultats car ils ne devraient s'intéresser qu'à des paramètres purement agricoles, tels que le rendement ou la résistance aux nuisibles, sans tenir compte de la composition nutritionnelle ni des carences alimentaires qui touchent les populations.		
Les aliments à haute teneur en nutriments pourraient être commercialisés en tant que productions à valeur ajoutée et, par conséquent, obtenir de meilleurs prix de vente et connaître une distribution plus large. Cela est très vraisemblable si, de plus, leurs rendements et d'autres paramètres agricoles sont comparables à ceux d'aliments de moindre qualité nutritionnelle.		
La biodiversité alimentaire ne connaîtra une valeur commerciale que si les producteurs peuvent obtenir des revenus similaires ou plus élevés avec les nouveaux cultivars qu'avec les autres.		
La production de variétés améliorées et les programmes d'amélioration génétique devraient prendre en compte les teneurs en nutriments, et pas seulement le rendement ou la résistance aux insectes, nuisibles ou maladies.		

Pour ceux qui possèdent des connaissances avancées

XII.Q10 Pour quelles raisons la biodiversité n'est-elle pas plus largement prise en compte? Sélectionnez Vrai ou Faux. (4 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Raisons possibles pour lesquelles la biodiversité n'est pas plus largement prise en compte	Vrai	Faux
Son importance pour la nutrition, la santé et l'agriculture est méconnue.		
Que les données de composition nutritionnelle sur les variétés, cultivars et races soient produites ou non, elles ne sont pas largement publiées, par exemple dans la littérature scientifique, les tables nationales de composition des aliments ou les rapports. Par conséquent, les agriculteurs et les consommateurs ne sont pas conscients de leurs valeurs nutritionnelles améliorées et donc ne sont pas encouragés à les produire et à les consommer.		
La sélection des aliments à analyser par l'approche des aliments clés ³² permet rarement d'identifier les variétés, les cultivars ou les races. Par conséquent, les agriculteurs et les consommateurs ne sont pas conscients de leurs valeurs nutritionnelles améliorées et donc ne sont pas encouragés à les produire et à les consommer.		
Les possibilités de financement d'analyses nutritionnelles sont, en général, réduites quand il s'agit d'aliments et en particulier quand il s'agit des variétés, cultivars ou races.		
Le développement d'aliments OGM dont la composition nutritionnelle est améliorée est moins coûteux que l'étude de la biodiversité alimentaire.		
Normalement, les données sur la consommation des aliments au niveau des variétés, cultivars et races ne sont pas recueillies, en partie parce qu'il n'existe que peu de données sur leur composition.		
Les banques nationales de données sur la composition des aliments contiennent déjà un bon nombre de données sur la composition des variétés, cultivars et races, et sur les différentes zones géographiques et les saisons.		
Manque de soutien de la part des principaux donateurs (par exemple, gouvernements, organisations internationales) à la production de données spécifiques sur la composition de variétés, cultivars et races.		

³² Voir le Module 3 pour obtenir des détails sur l'approche par les aliments clés.

Module 12 – Questions

XII.Q11 La biodiversité est étroitement liée au changement climatique. Indiquez les affirmations correctes qui s'appliquent à cette remarque. Sélectionnez Vrai ou Faux. (3 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Affirmations sur la biodiversité et le changement climatique	Vrai	Faux
Le changement climatique sera une des causes principales de la perte de la biodiversité.		
Les événements climatiques extrêmes augmenteront la perturbation des écosystèmes agricoles. Celle-ci pourrait être atténuée par une utilisation durable de la biodiversité agricole. Les systèmes de production peuvent être adaptés à ces changements, tout en conservant des niveaux de productivité acceptables, par une bonne gestion de la biodiversité. L'utilisation durable de la biodiversité agricole présente un fort potentiel pour développer des stratégies gagnant-gagnant, aux bénéfices multiples, par exemple pour faire face aux changements climatiques tout en conservant la biodiversité et en améliorant le bien-être des populations.		
L'augmentation de la température de l'eau et de l'air n'aura pas d'influence sur la migration des espèces parce qu'elles sont liées à leur écosystème dans un lieu géographique spécifique.		
La diversité génétique, qui est actuellement encore sous-utilisée, pourrait devenir plus importante pour les agriculteurs et les décideurs politiques à cause du changement climatique. La gestion et l'utilisation d'un large réservoir de diversité génétique en cette période d'évolution du climat représentent des atouts essentiels pour le secteur agroalimentaire et forment la base des stratégies d'adaptation nécessaires à ce secteur.		
Le changement climatique est susceptible d'entraîner des modifications de la composition des aliments.		
Les inventaires nationaux sur la biodiversité contiennent toutes les informations spatiales qui permettent d'évaluer les menaces liées au changement climatique pour les espèces, les populations ou les géotypes si elles présentent un intérêt pour l'alimentation et l'agriculture.		

EXERCICES

XII.E1 Une étude sur la variabilité de la teneur en protéines des racines de manioc a montré qu'elle dépend des pays et des variétés (Ceballos *et al.*, 2006). Leur teneurs varient de 0,95 g à 6,42 g/100 g d'aliment avec une moyenne de 3,24 g /100 g d'aliment. Calculez l'apport protéique dû aux racines de manioc en République démocratique du Congo, en utilisant les teneurs minimum, maximum et moyennes du contenu protéique. Dans chaque cas, comparez ces résultats à l'Apport journalier recommandé (AJR) pour les protéines chez l'adulte, et calculez la proportion de l'AJR couverte par les protéines des racines de manioc dans les trois cas. Complétez le tableau ci-dessous. Sélectionnez ensuite le(s) affirmation(s) correcte(s) qui peuvent s'appliquer à l'interprétation des valeurs obtenues. (8 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Note:

- L'Apport journalier recommandé (AJR) pour les protéines est de 0,75 g par kilogramme de poids corporel. Par conséquent, l'AJR pour un adulte de 60 kg est de 45 g/jour.
- En République démocratique du Congo, la disponibilité alimentaire³³ en manioc est de 286 g par personne et par jour (pour l'année 2000, valeur publiée sous forme de CD par FAOSTAT, 2005).

	Teneur en protéines en g/100 g	Disponibilité alimentaire en manioc g/j/personne	Apport en protéines dû au manioc en g/j/personne	AJR en protéines pour un adulte de 60 kg en g/j	Taux de couverture de l'AJR en protéines lié au manioc (%)
Moyenne	3,24	286		45	
Minimum	0,95	286		45	
Maximum	6,42	286		45	

Interprétation des résultats

Vrai	Faux	Interprétation de l'apport et de l'adéquation en protéines
		La biodiversité peut avoir une influence importante sur les apports et l'adéquation nutritionnelle, à la fois des macro- et micronutriments.
		Les teneurs en nutriments des aliments, et par conséquent les apports nutritionnels, peuvent varier significativement quand différents cultivars, variétés ou races sont consommés. De plus, ces teneurs peuvent être modifiées par l'environnement.
		L'impact sur l'apport protéique est faible parce que le manioc est pauvre en protéines.
		La biodiversité alimentaire devrait être mieux prise en compte dans les enquêtes de consommation et les banques de données sur la composition des aliments afin d'avoir une meilleure estimation de l'adéquation ou l'inadéquation des apports nutritionnels.

XII.E2 Les variétés et cultivars de banane peuvent avoir différentes compositions en nutriments. Ainsi, en ce qui concerne le β -carotène, la banque de données américaine USDA (Édition Standard 19) indique une teneur de 26 mcg/100 g pour la banane (*Musa X paradisiaca*), celle des Philippines indique 360 mcg/100 g pour la variété Lacatan, et Englberger *et al.*, (2006) ont trouvé 8 508 mcg/100 g pour la variété Utin Iap qui pousse en Micronésie. Pour les Philippines, calculez l'apport nutritionnel en β -carotène lié à la banane, en utilisant successivement les teneurs de l'USDA et les variétés Lacatan et Utin Iap. Comparez ces résultats à l'Apport journalier recommandé (AJR) en équivalent rétinol pour un homme adulte. Puis calculez le taux de couverture de l'AJR pour un homme adulte dû à la banane dans les trois situations. Complétez le tableau ci-dessous. Sélectionnez ensuite le(s) affirmation(s) correcte(s)

³³ Disponibilité alimentaire = quantité d'aliment disponible pour la consommation humaine.

Module 12 – Questions

qui peuvent s'appliquer à l'interprétation des valeurs obtenues. (11,5 points: 1 point pour chaque calcul correct et 1/2 point pour chaque interprétation correcte)

Information:

- En 2003, la consommation de bananes aux Philippines était de 93 g/j et par personne.
- L'AJR pour la vitamine A est de 600 mcg d'équivalents rétinol (RE) pour un homme adulte.
- 6 mcg de β -carotène correspondent à une activité vitaminique de 1 RE³⁴.

Banane	Teneur en β -carotène mcg/100 g	Consommation de banane g/j/p	Apport en β -carotène dû à la banane en mcg/j/p	Apport en vitamine A lié à la banane en mcg RE/j/p	Taux de couverture de l'AJR en vitamine A issu de la banane (en %)
USDA	26	93			
Lacatan	360	93			
Utin lap	8 508	93			

Interprétation des résultats

Vrai	Faux	Interprétation de l'apport en β -carotène issu de la banane et de l'adéquation de l'apport nutritionnel
		Les variations de teneurs en macronutriments entre différents cultivars, variétés et races (par exemple la teneur en protéines du manioc) sont plus importantes que celles des micronutriments.
		La biodiversité alimentaire peut être à l'origine de la différence entre l'adéquation et l'inadéquation des apports nutritionnels, surtout en ce qui concerne les micronutriments.
		Pour construire une table de composition des aliments nationale, le fait d'emprunter à d'autres sources des teneurs en micronutriments, sans vérifier de quel cultivar ou de quelle variété il s'agit, peut conduire à des erreurs dans les valeurs nutritionnelles et avoir comme conséquence une mauvaise évaluation des apports nutritionnels.
		Des décisions inadéquates dans les programmes sur la nutrition et la santé ont pu être prises car les tables de composition des aliments contenaient des données sur les micronutriments inexacts, car elles ne reflétaient pas la composition des variétés consommées réellement par la population.
		La biodiversité alimentaire devrait être mieux prise en compte dans les enquêtes de consommation et les banques de données sur la composition des aliments afin d'avoir une meilleure évaluation des apports alimentaires et de mieux estimer l'adéquation ou l'inadéquation des apports nutritionnels.

XII.E3 L'indicateur nutritionnel pour la biodiversité relatif à la composition des aliments est utilisé pour mesurer la tendance de la disponibilité des données de composition tenant compte de la biodiversité alimentaire dans la littérature publiée et non publiée. Supposons un pays où les principaux aliments sont le riz, les pommes de terre, les légumineuses, les tomates, les oignons, les mangues, la viande de bœuf et de buffle et le poisson. En complément, quelques communautés recueillent et consomment des insectes, des animaux aquatiques, des fruits et des légumes. Utilisez les critères développés dans le rapport d'experts sur les indicateurs nutritionnels pour la biodiversité <http://www.fao.org/docrep/011/a1582f/a1582f00.htm> pour sélectionner les aliments qui seraient pris en considération par l'indicateur nutritionnel pour la biodiversité appliqué à la composition des aliments. (9 points: 1/2 point pour chaque réponse correcte)

Note: Une liste de critères plus détaillée a été développée et devrait être utilisée lors du choix des aliments à prendre en compte pour les indicateurs nutritionnels pour la biodiversité. Disponible en anglais à l'adresse: <http://www.fao.org/infoods/biodiversity/foods%20counting%20for%20Nutritional%20indicator.pdf>. Ces critères sont aussi inclus dans le rapport en français sur la « Consultation d'experts sur les indicateurs

³⁴ Davantage d'informations sur les modes d'expression de la vitamine A sont données dans les Modules 4.b et 4.c.

Module 12 – Questions

nutritionnels pour la biodiversité - 2. Consommation alimentaire» à l'adresse http://www.fao.org/infoods/biodiversity/index_en.stm. En plus, une liste des aliments sous-utilisés a été publiée à <http://www.fao.org/infoods/biodiversity/INFOODSUpdatedGFU-list.xls>

Prise en compte pour l'indicateur nutritionnel pour la biodiversité	Nom de l'aliment	Nom scientifique
Oui/Non	Riz blanc poli, cru	<i>Oryza sativa</i>
Oui/Non	Chou-rave	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>gongylodes</i> L.
Oui/Non	Tomate, crue	<i>Lycopersicon esculentum</i>
Oui/Non	Feuilles de cueillette, vertes foncées	-
Oui/Non	Banane, rose	<i>Musa sapientum</i> Teod var. <i>violacea</i>
Oui/Non	Banane, silver bluggoe	<i>Musa</i> sp., 'Hug-mook'
Oui/Non	Mangue, pimsen-mun, immature	<i>Mangifera indica</i> , 'pimsen-mun'
Oui/Non	Mangue, pimsen-mun, mûre	<i>Mangifera indica</i> , 'pimsen-mun'
Oui/Non	Saba, fruit, cueilli, cru	-
Oui/Non	Buffle, viande maigre, crue	<i>Bubalua buffelus</i>
Oui/Non	Buffle commun, viande maigre, crue	<i>Bubalus bubalis</i>
Oui/Non	Bernache du Canada, crue (sauvage)	<i>Branta Canadensis</i>
Oui/Non	Bernache du Canada, grillée (sauvage)	<i>Branta Canadensis</i>
Oui/Non	Carpe commune, crue	<i>Cyprinus carpio</i> Linn.
Oui/Non	Ipomée aquatique	<i>Ipomea aquatica</i>
Oui/Non	Fourmi rouge (recueillie)	<i>Solenopsis Invicta</i>
Oui/Non	Larve de la chenille du Bambou (recueillie)	-
Oui/Non	Yaourt, traditionnel	-

