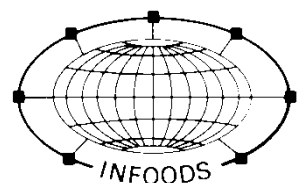




Organisation des Nations Unies
pour l'alimentation et l'agriculture

Directives FAO/INFOODS

Directives relatives à la conversion
d'unités, de dénominateurs et
d'expressions - Version 1.0



Directives
FAO/INFOODS
relatives à la conversion d'unités, de
dénominateurs et d'expressions
Version 1.0

Établies par: U. Ruth Charrondiere, Doris Rittenschober, Verena Nowak, Ramani Wijesinha-Bettoni, Barbara Stadlmayr, David Haytowitz, Diedelinde Persijn

Prière d'employer le libellé suivant pour citer le présent document dans les bibliographies:
Directives FAO/INFOODS relatives à la conversion d'unités, de dénominateurs et d'expressions,
version 1.0. FAO, Rome, 2015.

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 les vues ou les politiques de la FAO.

ISBN 978-92-5-207378-9
© FAO, 2015

La FAO encourage l'utilisation, la reproduction et la diffusion des informations figurant dans ce produit d'information. Sauf indication contraire, le contenu peut être copié, téléchargé et imprimé aux fins d'étude privée, de recherches ou d'enseignement, ainsi que pour utilisation dans des produits ou services non commerciaux, sous réserve que la FAO soit correctement mentionnée comme source et comme titulaire du droit d'auteur et à condition qu'il ne soit sous-entendu en aucune manière que la FAO approuverait les opinions, produits ou services des utilisateurs.

Toute demande relative aux droits de traduction ou d'adaptation, à la revente ou à d'autres droits d'utilisation commerciale doit être présentée au moyen du formulaire en ligne disponible à www.fao.org/contact-us/licence-request ou adressée par courriel à copyright@fao.org.

Les produits d'information de la FAO sont disponibles sur le site web de la FAO (www.fao.org/publications) et peuvent être achetés par courriel adressé à publications-sales@fao.org.

Remerciements

Les auteurs remercient Susanne Westenbrink, Paul Hulshof, Deborah Markowicz Bastos et T. Longvah, qui ont examiné le document

Les auteurs remercient aussi Kristy Ebanks, qui a supervisé la conception de la couverture.

La traduction française a été réalisée par le groupe de traduction de la FAO et a été révisée par B. et U.R. Charrondière. La mise en page a été faite par Arnaud Deladeriere.

Table des matières

Remerciements	ii
Table des matières	iii
Liste des abréviations	iv
Liste des identifiants des composants (« tagnames ») utilisés dans INFOODS	v
Index des tableaux	vii
1. Généralités	1
2. Objectifs	1
3. Changement des dénominateurs et des unités	1
3.1 Modification du dénominateur (en gardant la même unité) lorsque des données supplémentaires ne sont pas nécessaires.....	3
3.2 Modification des unités (en gardant le même dénominateur)	3
3.3 Modification simultanée de l'unité et du dénominateur.....	5
3.4 Conversion entre différents systèmes de mesure: comment convertir des unités de mesure employées aux États-Unis (par exemple: once, livre, pouce) en unités de mesure métriques (g, L)	5
3.5 Modification du dénominateur lorsque des données supplémentaires sont nécessaires	5
4. Composants spécifiques	8
4.1 Énergie	8
4.2 Glucides	10
4.3 Fibres.....	14
4.4 Les lipides et les composants lipidiques	14
4.5 Protéines et composants apparentés	20
4.6 Vitamines	27
4.6.1 Vitamine A.....	27
4.6.2 Vitamine D.....	28
4.6.3 Vitamine E	29
4.6.4 Folate.....	30
4.6.5 Niacine	31
4.6.6 Vitamine C	31
4.7 Éléments inorganiques	32
4.8 Coefficient de la partie comestible/valeurs relatives aux déchets pour les aliments cuits	33
5. Bibliographie	35
Annexe 1.....	37
Annexe 2	40

Liste des abréviations

Abréviation	Signification
AA	acide aminé
ALA	à l'achat
TAV	titre alcoométrique volumique, ou titre alcoolique, ou degré Gay-Lussac
TAM	titre alcoométrique massique
AG	acide gras
Asx	asparagines et acide aspartique
ANR	apports nutritionnel de référence
EMAG	ester méthylique d'acide gras
BDCA	base de données sur la composition des aliments
cc	centimètre cube (cc ou cm ³)
TCA	table de composition des aliments
PC	partie comestible, ou portion comestible, sur la base du poids frais
EuroFIR	Réseau européen de sources d'information sur les aliments
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
fl oz	once liquide
PF	poids frais
g	gramme
gal	gallon
Gsx	glutamine et acide glutamique
in	pouce
INFOODS	Réseau international des systèmes de données sur l'alimentation
UI	unités internationales
kcal	kilocalories
kJ	kilojoules
l	litre
lb	livre
M	masse molaire
mg	milligramme
µg	microgramme
ml	millilitre
mmol	millimole
mol	mole
NAS/IOM	Institut de médecine de l'Académie nationale des sciences des États-Unis (National Academy of Science/Institute of Medicine)
VN	valeur nutritionnelle, valeur relative à un nutriment, teneur en nutriments
oz	once
ppm	parties par million (1 x 10 ⁻⁶)
ppb	parties par milliard (1 x 10 ⁻⁹)
pt	pinte des États-Unis (0,473 l)
EM	équivalent monosaccharide
ER	équivalent rétinol
EAR ou RAE	équivalent activité rétinol
ShF	coefficient de Sheppard
SR	Base de données nationale de référence sur les nutriments du Ministère de l'agriculture des États-Unis (USDA), utilisée comme référence
LT	lipides totaux
tsp	petite cuillère – cuillère à café
tbsp	cuillère – cuillère à soupe
v/v	volume par volume
p/v	poids par volume
MS	matière sèche

Liste des identifiants des composants («tagnames») utilisés dans INFOODS

Tagname INFOODS	Composant
ASN	asparagine
ASP	acide aspartique
CARTA	α -carotène
CARTB	β -carotène
CARTBEQ	équivalent β -carotène
CHOAVL	glucides disponibles, exprimés en poids
CHOAVLDF	glucides disponibles exprimés par différence
CHOAVLM	glucides disponibles exprimés en équivalent monosaccharide
CHOCAL	cholécalférol
CHOCALOH	25-hydroxycholécalférol
CHOLE	cholestérol
CHOTDF	glucides totaux, par différence
CRYPXB	β -cryptoxanthine
DGLY	diglycérides (= diacylglycérols)
MS	matière sèche
EDIBLE	coefficient portion comestible
ERGCAL	ergocalciférol
F14D0	acide gras C14:0
F16D1N7	acide gras C16:1, n-7
F18D1	acide gras C18:1
F18D2	acide gras C18:2
F20D5N3	acide gras C20:5 n-3
FACID	acides gras totaux
FAFRE	acides gras libres
FAT	matière grasse totale, lipides totaux
FIBTG	fibres alimentaires (Prosky)
FOL	folate total
FOLAC	acide folique (synthétique)
FOLDFE	folate, exprimé en équivalent de folate alimentaire
FOLFD	folate alimentaire
FRUS	fructose
GALS	galactose
GLN	glutamine
GLU	acide glutamique
GLUS	glucose
GLYLIP	glycolipides
HIS	histidine
ILE	isoleucine
LACS	lactose
LACSM	lactose, en équivalent monosaccharide
LEU	leucine
LYS	lysine
MALS	maltose
NSP	polysaccharides non amylacés (Englyst)
NT	azote total
PROT	protide
PHOLIP	phospholipides
RAFS	raffinose

Tagname	Composant
INFOODS	
RETOL	rétinol
STACHS	stachyose
STARCH	amidon
STARCHM	amidon, en équivalent monosaccharide
SUCS	sucrose
SUCSM	sucrose, en équivalent monosaccharide
SUGAR	sucre totaux
SUGARM	sucre totaux, en équivalent monosaccharide
TAU	taurine
TGLY	triglycérides (triacylglycérols)
THR	thréonine
TOCPHA	D- α -tocophérol
TOCPHB	D- β -tocophérol
TOCPHG	D- γ -tocophérol
TOCPHD	D- δ -tocophérol
TOCTRA	D- α -tocotriénol
TOCTRB	D- β -tocotriénol
TOCTRG	D- γ -tocotriénol
TRP	tryptophane
VERS	verbascose
VITA	vitamine A, exprimée en équivalent rétinol
VITA_RAE	vitamine A, exprimée en équivalent activité rétinol
VITC	vitamine C
VITD	vitamine D
VITDEQ	équivalent vitamine D
VITE	vitamine E
XFA	coefficient de conversion des acides gras
XN	coefficient de conversion de l'azote en protéine (facteur de Jones)

Index des tableaux

Tableau 3.1-1: Modification du dénominateur, en gardant la même unité.....	3
Tableau 3.2-1: Modification de l'unité, en gardant le même dénominateur.....	3
Tableau 3.2-2: Modification d'une unité internationale, en gardant le même dénominateur.....	3
Tableau 3.3-1: Changements des unités et du dénominateur	5
Tableau 3.4-1: Conversion entre différents systèmes d'unités de mesure.....	5
Tableau 3.1-1: VN pour 100 g aliment ALA → VN pour 100 g PC.....	14
Tableau 3.1-2: VN pour 100 g MS → VN pour 100 g PC.....	14
Tableau 3.5-3: VN par g MS → VN pour 100 g PC	74
Tableau 3.5-4: volume aliment (ml) → poids aliment (g).....	7
Tableau 3.5-5: VN (mg/ml) → VN (mg/100 g PC).....	7
Tableau 3.5-6: VN (µg/ml) → VN (mg/100 g PC)	85
Tableau 3.5-7: VN (mg/100 ml) → VN (mg/100 g PC).....	8
Tableau 4.1-1: Coefficients de conversion de l'énergie métabolisée, aussi appelés facteurs généraux d'Atwater (FAO, 2003)	86
Tableau 4.1-2: Calcul de l'énergie (en kJ)	9
Tableau 4.1-3: Calcul de l'énergie (en kcal)	9
Tableau 4.2-1: CHOAVL (g/100 g PC) → CHOAVLM (g/100 g PC).....	10
Tableau 4.2-2: CHOAVLM (g/100 g PC) → CHOAVL (g/100 g PC).....	19
Tableau 4.2-3: CHOAVLDF (g/100 g PC) → CHOTDF (g/100 g PC).....	13
Tableau 4.2-4: CHOTDF (g/100 g PC) → CHOAVLDF (g/100 g PC).....	13
Tableau 4.2-5: Conversion en CHOAVL (g/100 g PC)	13
Tableau 4.2-6: Conversion en CHOAVLDF (g/100 g PC)	14
Tableau 4.2-7: Conversion en CHOTDF (g/100 g PC)	14
Tableau 4.4-1: Fraction lipidique (en % des lipides totaux) → fraction lipidique (en g/100 g PC).....	15
Tableau 4.4-2: AC (g/100 g LT) → AC (g/100 g PC).....	15
Tableau 4.4-3: AC (en % des FACID) → AC (en g/100 g PC), la valeurs des FACID (pour la PC) étant connue	16
Tableau 4.4-4: AC (en % des FACID) → AC (en g/100 g PC), la valeurs des FACID (par unité de lipides) étant connue.....	16
Tableau 4.4-5: Coefficients de conversion des acides gras (XFA).....	17
Tableau 4.4-6: AC (en % des FACID) → AC (en g/100 PC), valeurs des FACID non connue	18
Tableau 4.4-7: FAME (en % des FAME totaux) → AC (en g/100 g PC) – étape 1	19
Tableau 4.4-8: FAME (en % des FAME totaux) → AC (en g/100 g PC) – étape 2	19
Tableau 4.4-9: FAME (en % FAME totaux) → AC (en g/100 g PC) – étape 3.....	19
Tableau 4.5-1: NT (en g/100 g de PC) → protéine (en g/100 g de PC)	28
Tableau 4.5-2: Protéine (g/100 g de PC) → NT (g/100 g de PC).....	28
Tableau 4.5-3: AA (mg/100 g de protéines) → AA (mg/100 g de PC).....	28
Tableau 4.5-4: AA (mg/g de protéines) → AA (mg/100 g de PC).....	29
Tableau 4.5-5: AA (% des AA totaux) → AA (mg/100 g de PC).....	29
Tableau 4.5-6: AA (% de la combinaison des besoins) → AA (mg/100 g de PC).....	23
Tableau 4.5-7: AA (g/g NT) → AA (mg/100 g de PC).....	24
Tableau 4.5-8: AA (g/16 NT) → AA (mg/100 g de PC).....	24
Tableau 4.5-9: Somme des AA hydratés (mg/100 g de PC) → Protéine (g/100 g de PC).....	25
Tableau 4.5-10: Masses molaires des AA anhydres et des AA hydratés et des teneurs en AA correspondantes dans le pain.....	26
Tableau 4.6.1-1: Composants avec activité de la vitamine A (µg/100 g de PC) → VITA_RAE (µg/100 g de PC)	27

Tableau 4.6.1-2: Composants avec activité de la vitamine A ($\mu\text{g}/100 \text{ g de PC}$) \rightarrow VITA ($\mu\text{g}/100 \text{ g de PC}$)	28
Tableau 4.6.1-3: Composants avec activité du β -carotène \rightarrow CARTBEQ ($\mu\text{g}/100 \text{ g de PC}$)	28
Tableau 4.6.2-1: Composants avec activité de la vitamine D ($\mu\text{g}/100 \text{ g de PC}$) \rightarrow VITD ($\mu\text{g}/100 \text{ g de PC}$)	36
Tableau 4.6.2-2: Composants avec activité de la vitamine D ($\mu\text{g}/100 \text{ g de PC}$) \rightarrow VITDEQ ($\mu\text{g}/100 \text{ g de PC}$)	36
Tableau 4.6.3-1: Composants avec activité de la vitamine E ($\text{mg}/100 \text{ g de PC}$) \rightarrow VITE ($\text{mg}/100 \text{ g de PC}$)	37
Tableau 4.6.4-1: FOLFD ($\mu\text{g}/100 \text{ g de PC}$) + FOLAC ($\mu\text{g}/100 \text{ g de PC}$) \rightarrow FOL ($\mu\text{g}/100 \text{ g de PC}$)	37
Tableau 4.6.4-2: FOLFD ($\mu\text{g}/100 \text{ g de PC}$) + FOLAC ($\mu\text{g}/100 \text{ g de PC}$) \rightarrow FOLDFE ($\mu\text{g}/100 \text{ g de PC}$)	37
Tableau 4.6.5-1: NIA ($\text{mg}/100 \text{ g de PC}$) + TRP ($\text{mg}/100 \text{ g de PC}$) \rightarrow NIAEQ ($\text{mg}/100 \text{ g de PC}$)	38
Tableau 4.6.6-1: Composants avec activité de la vitamine C ($\text{mg}/100 \text{ g de PC}$) \rightarrow VITC ($\text{mg}/100 \text{ g de PC}$)	38
Tableau 4.7-1: Éléments inorganiques (mol) \rightarrow pour 100 g de PC	39
Tableau 4.7-2: Masses molaires (g/mol) des éléments inorganiques et unités recommandées pour les tables de composition des aliments (TCA) et les bases de données sur la composition des aliments (BDCA)	39

1. Généralités

La conversion des données sur les denrées alimentaires est pratiquée dans les domaines de la nutrition (c'est-à-dire, la composition des aliments et l'évaluation nutritionnelle) et de la sécurité sanitaire des aliments (évaluation de l'exposition) et lorsqu'il s'agit de communiquer des données analytiques, notamment de les publier dans des articles scientifiques.

Les données relatives à la composition des aliments sont exprimées de manières différentes selon les conventions nationales, les usages des différentes institutions et des besoins des revues scientifiques. Toutefois, si l'on veut composer ou comparer des données de sources différentes, il est souvent nécessaire de les convertir.

Les erreurs commises dans l'utilisation des données sur la composition sont souvent dues à des problèmes de conversion des unités, des dénominateurs ou des expressions. FAO/INFOODS a décidé d'élaborer des directives détaillées afin de parer aux carences en la matière.

2. Objectifs

Les directives ont pour objet d'améliorer la qualité des données sur la composition:

- en établissant une liste exhaustive des conversions possibles;
- en normalisant la conversion des unités (par exemple g, mg, µg), des dénominateurs (par exemple «pour 100 g de portion comestible») et des expressions employés pour la composition des aliments, les évaluations nutritionnelles et l'évaluation de l'exposition;
- en promouvant la publication, par exemple dans les revues scientifiques, de toutes les données nécessaires afin qu'il soit possible de les convertir en portion comestible sur la base du poids frais; en établissant par exemple la teneur en eau, matière grasse ou protéine si les données sont exprimées en poids sec, en pourcentage d'acides gras ou d'acides aminés totaux, respectivement;
- en incitant les chercheurs ou les spécialistes travaillant dans le domaine de la compilation de données à toujours accompagner les données sur la composition d'unités, de dénominateurs et d'expressions explicites afin d'assurer qu'elles sont utilisées comme il convient;
- en incitant les utilisateurs à être plus attentifs aux unités, dénominateurs et expressions des données sur la composition;
- en informant les utilisateurs de l'existence de conversions peu courantes (par exemple, les coefficients de Sheppard pour convertir l'ester méthylique d'acide gras en acides gras).

Le présent document se divise en deux parties. La première porte sur les conversions d'unités et de dénominateurs (*Section 3*). La deuxième décrit des conversions particulières applicables à certains nutriments et composants pour lesquels il est fréquent de pratiquer des conversions.

Les signes «,» (virgule) et «.» (point) sont employés selon les conventions de la langue française écrite dans les expressions numériques, la virgule séparant l'unité de la première décimale. Ainsi, l'expression «1,000» désigne une valeur approximative de 1 avec une précision de l'ordre du millième d'unité et «10 000» ou «10.000» désignent la valeur «dix mille». Dans la version anglaise du document, ce sont les conventions anglaises qui sont employées (la virgule sépare les rangs par milliers et le point sépare l'unité de la première décimale).

3. Changement des dénominateurs et des unités

Il est généralement recommandé, en ce qui concerne la composition des denrées alimentaires, d'utiliser une unité métrique (g, mg ou µg). Étant donné que les aliments sont en général consommés sur la base du poids frais et que seule la partie comestible (portion comestible) est ingérée, les données sur la composition des aliments sont en général formulées avec l'expression «pour 100 g de portion comestible sur la base du poids

frais (PC)». Par ailleurs, les articles scientifiques indiquent souvent les données sous la forme «pour 100 g de matière sèche (MS)» qui est utile sur le plan scientifique car elle permet de comparer facilement les teneurs des aliments de manière normalisée, sans incidence des variations de la teneur en eau. Cependant, lorsqu'il s'agit de la composition des aliments, il faut connaître la teneur en eau pour obtenir les portions comestibles (PC).

Certains dénominateurs doivent être évités, comme «acide aminé (AA) individuel en g par 100 g» parce qu'il n'apparaît pas clairement s'il s'agit, par exemple, de «100 g de portion comestible» ou de «100 g de protéines» ou encore de «100 g de matière sèche». Afin d'éviter toute ambiguïté, il est donc recommandé de toujours décrire de manière précise le dénominateur. Exemples de dénominateurs:

- par 100 g de portion comestible sur la base du poids frais (expression à préférer s'agissant de la composition des aliments)
- par 100 g de matière sèche d'aliment comestible
- par g de protéines totales de portion comestible sur la base du poids frais
- par g de protéines totales de portion comestible sur la base du poids sec
- par g de lipides totaux de portion comestible sur la base du poids sec
- par g de lipides totaux d'aliment comestible sur la base du poids frais
- par 100 g d'aliment total (parties de l'aliment comestibles et non comestibles) sur la base du poids frais
- par 100 g d'aliment total (parties de l'aliment comestibles et non comestibles) sur la base du poids sec
- par g de lipides totaux d'aliment total (parties de l'aliment comestibles et non comestibles) sur la base du poids frais

Dans le domaine de la sécurité alimentaire, l'expression «par kg d'aliment» est l'expression employée le plus souvent dans les données sur la composition, parfois sans qu'il soit précisé s'il s'agit de portion comestible ou d'aliment total et si les valeurs sont exprimées sur la base du poids frais ou sec.

On trouvera d'autres exemples de dénominateurs (également appelés unités de base ou unités matricielles) dans le rapport de l'Atelier technique FAO sur les normes pour l'échange de données sur la composition des aliments (FAO, 2004).

Si les données ne sont pas exprimées sous la forme «pour 100 g de portion comestible sur la base du poids frais (PC)», d'autres données doivent être fournies afin de pouvoir calculer les quantités «pour 100 g PC»:

- Un coefficient de conversion (portion comestible) doit être indiqué si les données sont exprimées «par aliment total».
- La teneur en eau (ou la matière sèche) dans 100 g de PC doit être indiquée si les données sont exprimées «en pourcentage ou par g de matière sèche de la portion comestible».
- La teneur en lipide dans 100 g d'aliment frais doit être indiquée si les données sont exprimées «par pourcentage ou g de matière grasse/lipides totaux de la portion comestible», ou «par acides gras (AC) totaux de la portion comestible».
- La teneur en protéine dans 100 g de produit frais doit être indiquée si les données sont exprimées 'par pourcentage ou g de protéine de la portion comestible'.
- La densité doit être indiquée si les données sont exprimées par unité de volume, par exemple "par 100 ml" ou "par l" (voir la base de données FAO/INFOODS sur la densité 2.0 (FAO, 2012)).

L'utilisation de **certaines unités doit être évitée**, comme par exemple ppm (parties par million), ppb (parties par milliard), % et unités internationales (UI); les unités métriques sont préférables lorsque l'unité et le dénominateur sont clairement définis, comme mg/kg ou µg/g (voir plus haut, des exemples de dénominateurs définis comme il convient). Dans INFOODS, toutes les unités sont des unités métriques et les équivalents sont considérés comme étant des définitions de nutriments et non des unités. EuroFIR, de son côté, considère les équivalents comme des unités et les associe à des unités métriques, par exemple, équivalent rétinol (RE) en µg (ou autres équivalents de vitamines), ou «équivalent de monosaccharide» en g (Møller *et al.*, 2008). Cette pratique doit être évitée dans INFOODS.

On trouvera, dans les tableaux ci-après, des formules et des exemples de conversion de différents dénominateurs et unités. S'il y a lieu, on emploie les *tagnames* INFOODS pour identifier les composants (voir la liste des identificateurs des composants utilisés dans INFOODS).

3.1 Modification du dénominateur (en gardant la même unité) lorsque des données supplémentaires ne sont pas nécessaires

Tableau 3.1-1: Modification du dénominateur, en gardant la même unité

Ancien dénominateur	Nouveau dénominateur	Conversion	Exemple
par kg PC	pour 100 g PC	÷ 10	122 mg/kg ÷ 10 = 12,2 mg/100 g PC
par g PC	pour 100 g PC	x 100	0,2 g/g PC x 100 = 20 g PC/100 g PC

On trouvera à la Section 4.8 d'autres informations sur le calcul du coefficient comestible (EDIBLE).

3.2 Modification des unités (en gardant le même dénominateur)

Tableau 3.2-1: Modification de l'unité, en gardant le même dénominateur

Ancienne unité	Nouvelle unité	Conversion	Exemple
mg	µg	x 1000	0,10 mg x 1000 = 100 µg
g	mg	x 1000	0,2 g x 1 000 = 200 mg
g	µg	x 1 000 000	0,001 g x 1 000 000 = 1 000 µg
mg	g	÷ 1000	4 500 mg ÷ 1 000 = 4,5 g
µg	mg	÷ 1000	6 544 µg ÷ 1 000 = 6,54 mg (si 2décimales au maximum *)
µg	g	÷ 1 000 000	7 000 µg ÷ 1 000 000 = 0,007 g
% PC	g/100 g PC	-	0,4 % = 0,4 g/100 g PC
% PC	mg/100 g PC	x 1 000	0,4 % x 1 000 = 400 mg/100 g PC
% PC	g/kg PC	x 10	0,4 % x 10 = 4 g/kg PC
% PC	mg/kg PC	x 10 000	0,4 % x 10 000 = 4 000 mg/kg PC

* Pour plus d'information sur le nombre de rangs de décimales, voir l'*Outil de compilation FAO/INFOODS, version 1.2.1* (FAO, 2009).

Tableau 3.2-2: Modification d'une unité internationale, en gardant le même dénominateur

Ancienne unité	Nouvelle unité	Conversion	Exemple
équivalent β-carotène (UI) (CARTBEQ)	µg CARTBEQ	x 0,6	300 UI x 0,6 = 180 µg CARTBEQ
	µg β-carotène (CARTB)		300 UI x 0,6 = 180 µg CARTB (en supposant que tout le CARTBEQ provient de CARTB)
	µg α-carotène (CARTA)	x 1,2	300 UI x 1,2 = 360 µg CARTA (en supposant que tout le CARTBEQ provient de CARTA)
	µg β-cryptoxanthine (CRYPXB)		300 UI x 1,2 = 360 µg CRYPXB (en supposant que tout le CARTBEQ provient de CRYPXB)
	µg d'autres carotènes avec activité de la vitamine A*		300 UI x 1,2 = 360 µg carotène avec activité de vitamine A (en supposant que tout le CARTBEQ provient de ces autres carotènes)
CARTBEQ (UI)	µg vitamine A en équivalent activité rétinol (VITA RAE)	x 0,1	300 UI x 0,1 = 30 µg VITA (en supposant qu'il n'y a pas de rétinol)
CARTBEQ (UI)	µg vitamine A en équivalent activité rétinol (VITA RAE)	x 0,05	300 UI x 0,05 = 15 µg VITA_RAE (en supposant qu'il n'y a pas de rétinol)

Ancienne unité	Nouvelle unité	Conversion	Exemple
Vitamine A (UI)	µg rétinol (RETOL)	x 0,3	300 UI x 0,3 = 90 µg RETOL (en supposant que toute la vitamine A provient de RETOL)
	µg VITA	x 0,3	300 UI x 0,3 = 90 µg VITA (en supposant que toute la vitamine A provient de RETOL)
	µg VITA_RAE	x 0,3	300 UI x 0,3 = 90 µg VITA_RAE (en supposant que toute la vitamine A provient de RETOL)
Vitamine A (UI)	µg VITA	Possible uniquement si on connaît le % de rétinol et/ou de carotène	Le lait contient 130 UI de vitamine A, avec 70 % de RETOL et 30 % de CARTB $130 \times 70 \% = 91$ UI de RETOL $130 \times 30 \% = 39$ UI de CARTB $91 \times 0,3 = 27$ µg RETOL $39 \times 0,6 = 23$ µg CARTB µg VITA = RETOL + 1/6 CARTB = 27 + 1/6 x 23 = 31 µg VITA
Vitamine A (UI)	µg VITA_RAE	Possible uniquement si on connaît le % de rétinol et/ou de carotène	Le lait contient 130 UI de vitamine A, avec 70 % de RETOL et 30 % de CARTB $130 \times 70 \% = 91$ UI de RETOL $130 \times 30 \% = 39$ UI de CARTB $91 \times 0,3 = 27$ µg RETOL $39 \times 0,6 = 23$ µg CARTB µg VITA_RAE = RETOL + 1/12 CARTB = 27 + 1/12 x 23 = 29 µg VITA_RAE
Vitamine D (UI) (VITD)	µg VITD	÷ 40 ou x 0,025	300 UI ÷ 40 = 300 UI x 0,025 = 7,5 µg VITD ou CHOCAL ou ERGCAL
	µg cholécalciférol (CHOCAL)		
	µg ergocalciférol (ERGCAL)		
UI de vitamine E naturelle (VITE) (RRR-α-tocophérol, acétate de RRR-α-tocophéryl, succinate de RRR-α-tocophéryl)	mg D-α-tocophérol (TOCPHA)	x 0,67	300 UI x 0,67 = 201 mg TOCPHA (en supposant que toute la VITE provient de TOCPHA)
	mg VITE		300 UI x 0,67 = 201 mg VITE
UI de vitamine E synthétique (acétate de <i>tout-rac</i> -alpha-tocophérol, acétate de <i>tout-rac</i> -α-tocophéryl, succinate de <i>tout-rac</i> -α-tocophéryl)	mg TOCPHA	x 0,45	300 UI x 0,45 = 135 mg TOCPHA (en supposant que toute la VITE provient de TOCPHA)
	mg VITE		300 UI x 0,45 = 135 mg VITE

* On considère que d'autres carotènes, comme la α-cryptoxanthine ou le γ-carotène, ont aussi une activité vitamine A (voir la Section 4.6.1).

Sources pour les conversions d'UI: USDA (2012), Food Standards Agency (2002), Institute of Medicine (2000), USDA/FAO (1968).

3.3 Modification simultanée de l'unité et du dénominateur

Tableau 3.3-1: Changements des unités et du dénominateur

Ancienne expression	Nouvelle expression	Conversion	Exemple
ppm (mg/kg PC)	g/100 g PC	$\div 1\ 000 \div 10 = \div 10\ 000$	$20\ \text{ppm} \div 10\ 000 = 0,002\ \text{g}/100\ \text{g PC}$
ppm (mg/kg PC)	mg/100 g PC	$\div 10$	$20\ \text{ppm} \div 10 = 2\ \text{mg}/100\ \text{g PC}$
ppm (mg/kg PC)	$\mu\text{g}/100\ \text{g PC}$	$\times 1\ 000 / 10 = \times 100$	$20\ \text{ppm} \times 100 = 2\ 000\ \mu\text{g}/100\ \text{g PC}$
% vol. alcool (v/v)*	% mas. alcool (p/v) = g/100 ml**	$\times 0,789^{***}$	$15\ \% \text{ alcool} \times 0,789 = 11,85\ \text{g}/100\ \text{ml}$
% vol. alcool (v/v)*	g/100 g PC	$\times 0,789^{***} \div \text{densité de la boisson (g/ml)}$	La densité moyenne du vin blanc est de 1,005 g/ml; $15\ \% \text{ alcool} \times 0,789 \div 1,005 = 11,79\ \text{g}/100\ \text{g PC}$

* % vol. alcool (exprimé en volume par rapport à un volume) (v/v) = titre alcoométrique volumique (TAV) = °GL (degré Gay-Lussac)

** % mas. alcool (exprimé en poids par rapport à un volume) (p/v) = titre alcoométrique massique (TAM)

*** La densité de l'alcool éthylique est de 0,789 g/ml à 25 °C (FAO, 2012).

3.4 Conversion entre différents systèmes de mesure: comment convertir des unités de mesure employées aux États-Unis (par exemple: once, livre, pouce) en unités de mesure métriques (g, L)

Tableau 3.4-1: Conversion entre différents systèmes d'unités de mesure

Unité de mesure des États-Unis	Unité de mesure métrique
1 once liquide (fl oz)	29,57 millilitres (ml)
1 once (sèche) (oz)	28,35 grammes (g)
2,21 livres (lb)	1 kilogramme (kg)
1 livre = 16 onces (oz)	453,6 g
1 quart = 2 pintes = 4 tasses	946 ml
1 quart (sec) = 67,2 pouces cubes	1 101,21 centimètres cubes (cc ou cm ³)
1 quart (liquide) = 57,7 pouces cubes	945,53 cc ou ml
1,0567 quart	1 litre (l)
1 pinte (pt) = 2 tasses	473 ml
1 gallon (gal) = 4 quarts (liquides)	3,785 l
1 pouce (in)	2,54 centimètres (cm)
1 pouce cube	16,39 cc
1 tasse = 48 cuillères à café = 16 cuillères à soupe = 8 onces liquides (fl oz)	237 ml
1 cuillère à soupe (tbsp) = 3 cuillères à café	15 ml
1 cuillère à café (tsp)	5 ml

Source: tableau adapté de: USDA, 2009

3.5 Modification du dénominateur lorsque des données supplémentaires sont nécessaires

Conversion de la valeur nutritionnelle – conversion de valeurs exprimées «pour 100 g d'aliment à l'achat (ALA)», ou aliment total, en valeurs exprimées «pour 100 g de portion comestible sur la base du poids frais (PC)»

Normalement, elle ne peut pas être effectuée car on ne connaît pas la composition nutritionnelle de la partie non comestible.

Tableau 3.5-1: VN pour 100 g aliment ALA → VN pour 100 g PC

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> • Valeur nutritionnelle pour 100 g aliment à l'achat (ALA) • Portion comestible exprimée en % d'aliment total ou par un coefficient partie comestible (EDIBLE)
Formule	$\text{VN (mg/100 g PC)} = \text{VN (mg/100 g aliment ALA)} \times \text{coefficient de partie comestible (EDIBLE)}$ <p>Note: Cette conversion n'est possible que lorsque la partie non comestible a la même composition nutritionnelle que la partie comestible, ce qui n'est habituellement pas le cas.</p>
Exemple	<p>Une banane contient 80 % de portion comestible (EDIBLE = 0,8) et sa teneur en vitamine C (VITC) est de 20 mg/100 g aliment ALA.</p> <p>Calcul: $20 \text{ mg ALA} \times 0,8 = 16 \text{ mg VITC/100 g PC}$</p>
Note	Si, en outre, l'aliment est destiné à la cuisson, il faut appliquer des coefficients de rendement et de rétention.

Voir la *Section 4.8* pour de plus amples informations sur EDIBLE.

Conversion de valeurs nutritionnelles (VN) exprimées «pour 100 g de matière sèche (MS)» en valeurs exprimées «pour 100 g PC»

Tableau 3.5-2: VN pour 100 g MS → VN pour 100 g PC

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> • Teneur en eau ou MS en g/100 g PC • VN pour 100 g MS
Formule	$\text{VN (g/100 g PC)} = \text{VN (g/100 g MS)} \times (100 - \text{teneur en eau en g/100g PC}) \div 100$ <p>Note: $\text{MS (g/100 g PC)} = (100 - \text{teneur en eau en g/100 g PC})$</p>
Exemple	<p>Eau = 80 g/100 g PC, ce qui équivaut à 20 g MS/100 g PC; protéine = 10 g/100 g MS</p> <p>Calcul: $10 \text{ g} \times (100 - 80) \div 100 = 2 \text{ g protéine/100 g PC}$ ou $10 \text{ g} \times 20 \text{ g MS} \div 100 = 2 \text{ g protéine/100 g PC}$</p>
Approximation	Si les données sont fournies uniquement pour 100 g MS, on peut estimer la teneur en eau en faisant la moyenne des teneurs en eau dans le même aliment indiquées par d'autres sources d'information et utiliser cette valeur estimative pour convertir les données afin de les exprimer pour 100 g PC. Cette approximation diminuera la qualité des données lorsque celles-ci sont exprimées pour 100 g PC.
Suggestion	Les laboratoires et les revues scientifiques doivent réclamer que soient publiées des valeurs relatives à la teneur en eau pour toutes les données exprimées pour 100 g MS.

Conversion de valeurs nutritionnelles (VN) exprimées «par g de matière sèche (MS)» en valeurs exprimées «pour 100 g PC»

Tableau 3.5-3: VN par g MS → VN pour 100 g PC

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> Teneur en eau ou MS en g/100 g PC VN par g MS
Formule	$\text{VN (g/100 g PC)} = \text{VN (g/g MS)} \times (100 - \text{eau en g/100 g PC})$ <p>Note: $\text{MS (g/100 g PC)} = (100 - \text{teneur en eau en g/100g PC})$</p>
Exemple	<p>eau = 80 g/100 g PC, ce qui équivaut à 20 g MS/100 g PC; protéine = 0,1 g/g MS</p> <p>Calcul: $0,1 \text{ g} \times (100 - 80) = 2 \text{ g protéine/100 g PC}$ ou $0,1 \text{ g} \times 20 \text{ g MS} = 2 \text{ g protéine/100 g PC}$</p>
Approximation	Si les données sont fournies uniquement pour 100 g MS, on peut estimer la teneur en eau en faisant la moyenne des teneurs en eau dans le même aliment indiquées par d'autres sources d'information et utiliser cette valeur estimative pour convertir les données afin de les exprimer pour 100 g PC. Cette approximation diminuera la qualité des données lorsque celles-ci sont exprimées pour 100 g PC.
Suggestion	Les laboratoires et les revues scientifiques doivent réclamer que soient publiées des valeurs relatives à la teneur en eau pour toutes les données exprimées pour 100 g MS.
Autre solution	Multiplier par 100 les quantités exprimées par gramme et les convertir ensuite comme indiqué ci-dessus (conversion de la valeur exprimée pour 100 g MS en valeur exprimée pour 100 g PC).

Conversion d'un volume d'aliment exprimé en «ml» en poids d'aliment exprimé en «g»

Tableau 3.5-4: volume aliment (ml) → poids aliment (g)

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> Volume de l'aliment en ml Densité, volume de l'aliment en ml (voir la Base de données FAO/INFOODS sur la densité, version 2.0 à l'adresse http://www.fao.org/infoods/projects_en.stm)
Formule	$\text{Poids de l'aliment (g)} = \text{volume de l'aliment (ml)} \times \text{coefficient de densité (g/ml)}$
Exemple	<p>La densité de la crème glacée est de 0,554 g/ml.</p> <p>$100 \text{ ml de jus de crème glacée} \times 0,554 = 55,4 \text{ g de crème glacée}$</p>

Conversion de valeurs nutritionnelles (VN) exprimées en «mg par ml» en valeurs exprimées en «mg pour 100 g PC»

Tableau 3.5-5: VN (mg/ml) → VN (mg/100 g PC)

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> VN en mg/ml Densité (voir la Base de données FAO/INFOODS sur la densité, version 2.0: http://www.fao.org/infoods/projects_en.stm)
Formule	$\text{VN (mg/100 g PC)} = \text{VN (mg/ml)} \div \text{coefficient de densité (g/ml)} \times 100$ <p>Note: Pour convertir une valeur exprimée en «g PC» en «100 g PC», il faut que la formule comprenne l'élément «x 100».</p>
Exemple	<p>La teneur du jus de raisin en vitamine C (VITC) est de 0,2 mg/ml; densité du jus de raisin = 1,054 g/ml</p> <p>Calcul: $0,2 \text{ mg/ml} \div 1,054 \times 100 = 18,97 \text{ mg VITC/100 g PC}$</p>

Note au sujet des données exprimées en MS	Si les données sont présentées sur la base de la matière sèche (MS), il faut commencer par convertir les quantités de sorte qu'elles soient exprimées pour 100 g PC (voir ci-dessus).
---	---

Conversion de valeurs nutritionnelles (VN) exprimées en «µg par ml» en valeurs exprimées en «mg pour 100 g PC»

Tableau 3.5-6: VN (µg/ml) → VN (mg/100 g PC)

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> • VN en µg/ml • Densité (voir la Base de données FAO/INFOODS sur la densité, version 2.0: http://www.fao.org/infoods/projects_en.stm)
Formule	$\text{VN (mg/100 g PC)} = \text{VN (}\mu\text{g/ml)} \div \text{coefficient de densité} \times 100 \div 1000$ <p>Note: Pour convertir une valeur exprimée en «g PC» en «100 g PC» tout en convertissant la VN en µg en VN en mg, il faut que la formule comprenne les éléments «x 100» et «÷ 1000».</p>
Exemple	<p>La teneur du jus d'orange en vitamine E (VITE) est de 170 µg/ml; densité du jus d'orange = 1,038 g/ml</p> <p>Calcul: $170 \mu\text{g/ml} \div 1,038 \times 100 \div 1000 = 16,38 \text{ mg VITE/100 g PC}$</p>
Note au sujet des données exprimées en MS	Si les données sont présentées sur la base de la matière sèche (MS) il faut commencer par convertir les valeurs de sorte qu'elles soient exprimées pour 100 g PC (voir ci-dessus).

Conversion de valeurs nutritionnelles (VN) exprimées en «mg par 100 ml» en valeurs exprimées en «mg pour 100 g PC»

Tableau 3.5-7: VN (mg/100 ml) → VN (mg/100 g PC)

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> • VN en mg/100 ml • Densité (voir la base de données FAO/INFOODS sur la densité, version 2.0: http://www.fao.org/infoods/projects_en.stm)
Formule	$\text{VN (mg/100 g PC)} = \text{VN (mg/100 ml)} \times \text{coefficient de densité (g/ml)}$
Exemple	<p>La teneur du jus d'orange en VITC est de 45 mg/100 ml; densité du jus d'orange = 1,038 g/ml</p> <p>Calcul: $45 \text{ mg/100 ml} \div 1,038 = 43,35 \text{ mg VITC/100 g PC}$</p>
Note au sujet des données exprimées en MS	Si les données sont présentées sur la base de la matière sèche (MS), il faut commencer par convertir les valeurs exprimées sur la base de la MS en valeur exprimée pour 100 g PC (voir ci-dessus).

Conversion de valeurs nutritionnelles exprimées en moles en valeurs exprimées «pour 100 g PC» (voir la Section 4.7 relative aux composants non organiques)

4. Composants spécifiques

4.1 Énergie

Il est recommandé de calculer l'énergie à partir des macronutriments énergétiques à l'aide des coefficients de conversion de valeurs énergétiques appropriés:

Tableau 4.1-1: Coefficients de conversion de l'énergie métabolisée, aussi appelés facteurs généraux d'Atwater (FAO, 2003)

	kJ/g	kcal/g
--	-------------	---------------

Protéines	17	4
Matières grasses	37	9
Glucides disponibles/totaux	17	4
Glucides disponibles en équivalent monosaccharide	16	3,75
Fibres alimentaires*	8	2
Alcool (à savoir éthanol)	29	7

* Dans le cas où on ne dispose que de la valeur des glucides totaux, on n'associe pas d'énergie à la valeur des fibres.

Même si 1 kcal équivaut à 4,1868 kJ, il n'est pas recommandé de convertir de kcal en kJ, ni vice-versa, car les coefficients de conversion de valeurs énergétiques ne donnent pas des conversions exactes en utilisant 4,1868. Par exemple, 17 kJ/g équivaudrait à 4,06 kcal/g si on divise cette valeur par 4,1868, et non à 4 kcal/g, qui n'est qu'une approximation. Il est donc préférable de calculer l'énergie en kcal et en kJ séparément à partir des macronutriments énergétiques et des coefficients de conversion correspondants.

Merrill et Watt (1955, 1973) ont dressé une liste des coefficients d'Atwater particuliers. Dans la base de données de référence relative à la composition des aliments du Ministère de l'agriculture des États-Unis (USDA SR), des coefficients d'Atwater particuliers sont employés, en plus des coefficients d'Atwater généraux. Le cas échéant, les coefficients d'Atwater particuliers sont indiqués dans la fiche descriptive de chaque aliment concerné. On observe que tous les autres tableaux ou bases de données sur la composition des aliments font appel aux coefficients d'Atwater généraux mentionnés plus haut (certains d'entre eux attribuent de l'énergie aux fibres alimentaires).

Calcul des valeurs énergétiques (en kJ) à partir des valeurs relative à des nutriments à apport énergétique en «g pour 100 g PC»

Tableau 4.1-2: Calcul de l'énergie (en kJ)

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> • VN en g/100 g PC pour les protéines, lipides, glucides, fibres alimentaires et l'alcool • Coefficient de conversion énergétique en kJ
Formule pour les glucides disponibles	Énergie (kJ/100 g PC) = protéines (g/100 g PC) x 17 + lipides (g/100 g PC) x 37 + glucides disponibles (g/100 g PC) x 17 + fibres alimentaires (g/100 g PC) x 8 + alcool (g/100 g PC) x 29
Formule pour les glucides totaux	Énergie (kJ/100 g PC) = protéines (g/100 g PC) x 17 + lipides (g/100 g PC) x 37 + glucides totaux (g/100 g PC) x 17 + alcool (g/100 g PC) x 29
Formule pour les glucides disponibles en équivalent monosaccharide	Énergie (kJ/100 g PC) = protéines (g/100 g PC) x 17 + lipides (g/100 g PC) x 37 + glucides disponibles en équivalent monosaccharide (g/100 g PC) x 16 + fibres alimentaires (g/100 g PC) x 8 + alcool (g/100 g PC) x 29
Exemple	<p>Le pain de blé blanc contient (pour 100 g PC): 6,7 g de protéines (PROT); 1,0 g de lipides (FAT), 48,7 g de glucides disponibles exprimés en poids (CHOAVL); 2 g de fibres alimentaires totales (FIBTG) et 0 g d'alcool (ALC)</p> <p>Calcul: $(6,7 \text{ g PROT} \times 17) + (1,0 \text{ g FAT} \times 37) + (48,7 \text{ g CHOAVL} \times 17) + (2 \text{ g FIBTG} \times 8) + (0 \text{ g ALC} \times 29) = 995 \text{ kJ/100 g PC}$</p>
Note relative aux données exprimées en MS	Si les données sont présentées sur la base de la matière sèche (MS), il faut tout d'abord convertir les valeurs de manière à les exprimer pour 100 g de PC (voir section 3.5).

Calcul des valeurs énergétiques (en kcal) à partir de valeurs relatives à des nutriments à apport énergétique exprimées en «g pour 100 g PC»

Tableau 4.1-3: Calcul de l'énergie (en kcal)

Données nécessaires	• VN en g/100 g PC pour les protéines, lipides, glucides, fibres alimentaires et
---------------------	--

	alcool • Coefficient de conversion énergétique en kcal
Formule pour les glucides disponibles	$\text{Énergie (kcal/100 g PC)} = \text{protéines (g/100 g PC)} \times 4 + \text{lipides (g/100 g PC)} \times 9 + \text{glucides disponibles (g/100 g PC)} \times 4 + \text{fibres alimentaires (g/100 g PC)} \times 2 + \text{alcool (g/100 g PC)} \times 7$
Formule pour les glucides totaux	$\text{Énergie (kcal/100 g PC)} = \text{protéines (g/100 g PC)} \times 4 + \text{lipides (g/100 g PC)} \times 9 + \text{glucides totaux (g/100 g PC)} \times 4 + \text{alcool (g/100 g PC)} \times 7$
Formule pour les glucides disponibles en équivalent monosaccharide	$\text{Énergie (kcal/100 g PC)} = \text{protéines (g/100 g PC)} \times 4 + \text{lipides (g/100 g PC)} \times 9 + \text{glucides disponibles en équivalent monosaccharide (g/100 g PC)} \times 3,75 + \text{fibres alimentaires (g/100 g PC)} \times 2 + \text{alcool (g/100 g PC)} \times 7$
Exemple	Le pain de blé blanc contient (pour 100 g PC): 6,7 g PROT; 1,0 g FAT, 48,7 g CHOAVL, 2 g FIBTG et 0 g ALC Calcul: $(6,7 \text{ g PROT} \times 4) + (1,0 \text{ g FAT} \times 9) + (48,7 \text{ g CHOAVL} \times 4) + (2 \text{ g FIBTG} \times 2) + (0 \text{ g ALC} \times 7) = 235 \text{ kcal/100 g PC}$
Note relative aux données exprimées en MS	Si les données sont présentées exprimées en MS, il conviendra tout d'abord de convertir les valeurs de manière à les exprimer «pour 100 g PC» (voir la <i>Section 3.5</i>).

4.2 Glucides

La teneur des aliments en glucides peut être exprimée de différentes manières: en glucides totaux (y compris les fibres alimentaires), en glucides disponibles (hors fibres alimentaires), en poids ou en équivalent monosaccharide. Les valeurs sont calculées soit en faisant la somme des composants glucidiques analysés analytiquement, soit en faisant la différence entre 100 et la somme des autres macronutriments.

[Conversion de valeurs relatives aux glucides exprimées en poids \(CHOAVL\) en valeurs relatives aux glucides disponibles exprimées en équivalent monosaccharide \(CHOAVLM\)](#)

Tableau 4.2-1: CHOAVL (g/100 g PC) → CHOAVLM (g/100 g PC)

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> Glucides disponibles particuliers, par poids, exprimés en g/100 g PC Coefficient de conversion des glucides disponibles (en poids) exprimés en g/100 g PC en glucides disponibles exprimés en équivalent monosaccharide en g/100 g PC 	
	Glucides disponibles exprimés en poids ou par différence	Conversion pour obtenir les glucides disponibles exprimés en équivalent monosaccharide
	Monosaccharide, par exemple glucose (GLUS), fructose (FRUS) et galactose (GALS)	La conversion n'est pas nécessaire (coefficient = 1).
	Disaccharides, par exemple saccharose (SUCS), lactose (LACS) et maltose (MALS)	x 1,05
	Oligosaccharides, par exemple: Raffinose (RAFS; un trisaccharide) Stachyose (STACHS; un tétrasaccharide) Verbascose (VERS; un pentasaccharide)	x 1,07 x 1,08 x 1,09
	Polysaccharides, par exemple amidon (STARCH)	x 1,10
Formule	$\text{Glucide quelconque (EM/100 g PC)} = \text{glucide quelconque (g/100 g PC)} \times \text{coefficient de conversion}$	

	CHOAVLM g/100 g PC = somme des différents glucides exprimée en grammes d'équivalent monosaccharide (EM g) /100 g PC
Exemple	<p>Un sablé <i>shortbread</i> contient, pour 100 g PC: 43,3 g STARCH, 0,2 g GLUS, 14,6 g SUCS et 1,5 g LACS.</p> <p>Calcul: 0,2 g GLUS/100 g PC x 1 = 0,2 g GLUS/100 g PC 14,6 g SUCS/100 g PC x 1,05 = 15,33 g SUCSM/100 g PC 1,5 g LACS/100 g PC x 1,05 = 1,58 g LACSM/100 g PC 43,3 g STARCH/100 g PC x 1,1 = 47,63 g STARCHM/100 g PC (0,2 x 1) + ((14,6 + 1,5) x 1,05) + (43,3 x 1,1) = 64,74 g CHOAVLM/100 g PC</p> <p>Note: Dans les tagnames INFOODS des glucides, la lettre «M» est ajoutée en fin de tagname pour indiquer que la valeur est exprimée en équivalent monosaccharide (EM), par exemple: STARCH ET STARCHM. Pour les monosaccharides (par exemple le glucose), il n'y a pas de tagname différent car la valeur en EM est égale à la valeur exprimée en poids.</p>
Note au sujet des données exprimées en MS	Si les données sont présentées sur la base de la matière sèche, il convient tout d'abord de convertir la valeur exprimée en MS en valeur exprimée pour 100 g PC (voir la <i>Section 3.5</i>).

Conversion de valeurs relatives aux glucides exprimées en équivalent monosaccharide (CHOAVLM) en valeurs relatives aux glucides disponibles exprimées en poids (CHOAVL)

Tableau 4.2-2: CHOAVLM (g/100 g PC) → CHOAVL (g/100 g PC)

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> Glucides disponibles particuliers exprimés en équivalent monosaccharide (EM) Coefficient de conversion des glucides disponibles, exprimés en EM en g/100 g PC, en glucides disponibles exprimés par poids 	
	Glucides disponibles exprimés en équivalent monosaccharide	Conversion pour obtenir les glucides disponibles exprimés en poids
	Monosaccharides, par exemple GLUS, FRUSM et GALSM	La conversion n'est pas nécessaire (coefficient = 1).
	Disaccharides, par exemple SUCSM, LACSM et MALSM	÷ 1,05
	Oligosaccharides, par exemple: RAFSM (trisaccharide) STACHSM (tétrasaccharide) VERSM (pentasaccharide)	÷ 1,07 ÷ 1,08 ÷ 1,09
	Polysaccharides, par exemple STARCHM	÷ 1,10
Formule	Glucides en EM (g/100 g PC) = glucides par poids (g/100 g PC) ÷ coefficient de conversion	
Exemple	<p>Un sablé <i>shortbread</i> contient, pour 100 g PC: 47,6 g STARCHM, 0,2 g GLUS, 15,3 g SUCSM et 1,6 g LACSM.</p> <p>Calcul: 0,2 g GLUS/100 g PC ÷ 1 = 0,2 g GLUS/100 g PC 15,3 g SUCSM/100 g PC ÷ 1,05 = 14,57 g SUCS/100 g PC 1,6 g LACSM/100 g PC ÷ 1,05 = 1,52 g LACS/100 g PC 47,6 g STARCHM/100 g PC ÷ 1,1 = 43,27 g STARCH/100 g PC (0,2 ÷ 1) + ((15,3 + 1,6) ÷ 1,05) + (47,6 ÷ 1,1) = 59,56 g CHOAVL/100 g PC</p> <p>Note: Dans les tagnames INFOODS des glucides, la lettre «M» est ajoutée en fin de tagname pour indiquer que la valeur est exprimée en équivalent monosaccharide (EM), par</p>	

	exemple: STARCH ET STARCHM. Pour les monosaccharides (par exemple le glucose), on n'emploie pas de tagname différent car la valeur en EM est égale à la valeur exprimée en poids.
Note au sujet des données exprimées en MS	Si les données sont présentées sur la base de la matière sèche, il convient tout d'abord de convertir la valeur exprimée en MS en valeur exprimée pour 100 g PC (voir la <i>Section 3.5</i>).

Conversion de valeurs relatives aux glucides disponibles exprimées par différence (CHOAVLDF) en valeurs relatives aux glucides totaux exprimées par différence (CHOTDF)

Tableau 4.2-3: CHOAVLDF (g/100 g PC) → CHOTDF (g/100 g PC)

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> • Glucides disponibles par différence (CHOAVLDF) (pour g/100 g PC) • Fibres alimentaires (pour g/100 g PC)
Formule	$CHOTDF (g/100 g PC) = CHOAVLDF (g/100 g PC) + \text{fibres alimentaires (g/100 g PC)}$
Exemple	<p>Le quinoa contient, pour 100 g PC: 66,6 g CHOAVLDF et 12,2 g fibres alimentaires totales (FIBTG)</p> <p>Calcul: 66,6 g + 12,2 g = 78,8 g CHOTDF/100 g PC</p> <p>Note: Antérieurement, le tagname INFOODS employé pour les glucides totaux par différence était CHOCDF. On emploie à présent CHOTDF par souci de clarté.</p>
Note au sujet des données exprimées en MS	Si les données sont présentées sur la base de la matière sèche, il convient tout d'abord de convertir la valeur exprimée en MS en valeur exprimée pour 100 g PC (voir la Section 3.5).

Conversion de valeurs relatives aux glucides totaux exprimées par différence (CHOTDF) en valeurs relatives aux glucides disponibles exprimées par différence (CHOAVLDF)

Tableau 4.2-4: CHOTDF (g/100 g PC) → CHOAVLDF (g/100 g PC)

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> • Glucides totaux par différence (CHOTDF) (g/100 g PC) • Fibres alimentaires (g/100 g PC)
Formule	$CHOAVLDF (g/100 g PC) = CHOTDF (g/100 g PC) - \text{fibres alimentaires (g/100 g PC)}$
Exemple	<p>Le quinoa contient, pour 100 g PC: 78,8 g CHOTDF et 12,2 g fibres alimentaires totales (FIBTG)</p> <p>Calcul: 78,8 g - 12,2 g = 66,6 g CHOAVLDF/100 g PC</p>
Note au sujet des données exprimées en MS	Si les données sont présentées sur la base de la matière sèche, il convient tout d'abord de convertir la valeur exprimée en MS en valeur exprimée pour 100 g PC (voir la Section 3.5).

Conversion de composants glucidiques en glucides disponibles exprimés en poids (CHOAVL)

Tableau 4.2-5: Conversion en CHOAVL (g/100 g PC)

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> • Composants glucidiques exprimés en g/100 g PC: STARCH et sucres totaux (SUGAR)
Formule	$CHOAVL (g/100 g PC) = STARCH (g/100 g PC) + SUGAR (g/100 g PC)$ Note: $CHOAVLM (g/100 g PC) = STARCHM (g/100 g PC) + SUGARM (g/100 g PC)$
Exemple	<p>La farine de blé complet contient, pour 100 g PC: 57,8 g STARCH et 0,4 g SUGAR</p> <p>Calcul: 57,8 g + 0,4 g = 58,2 g CHOAVL/100 g PC</p>
Note au sujet des données exprimées en MS	Si les données sont présentées sur la base de la matière sèche, il convient tout d'abord de convertir la valeur exprimée en MS en valeur exprimée pour 100 g PC (voir la Section 3.5).

Conversion des valeurs des composants pertinents en glucides disponibles par différence (CHOAVLDF)

Tableau 4.2-6: Conversion en CHOAVLDF (g/100 g PC)

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> Les valeurs suivantes exprimées en g/100 g PC: eau, protéines, lipides, cendres, alcool et fibres alimentaires
Formule	$\text{CHOAVLDF (g/100 g PC)} = 100 - (\text{eau (g/100 g PC)} + \text{protéines (g/100 g PC)} + \text{lipides (g/100 g PC)} + \text{cendres (g/100 g PC)} + \text{alcool (g/100 g PC)} + \text{fibres alimentaires (g/100 g PC)})$
Exemple	<p>La farine de blé complet contient, pour 100 g PC: WATER = 11,9 g, PROT = 10,3 g, FAT = 1,0 g, ASH = 0,5 g, ALC = 0 g, FIBTG = 2,7 g</p> <p>Calcul: $100 - (11,9 + 10,3 + 1,0 + 0,5 + 0 + 2,7) = 73,6 \text{ g CHOAVLDF/100 g PC}$</p>
Note au sujet des données exprimées en MS	Si les données sont présentées sur la base de la matière sèche, il convient tout d'abord de convertir les valeurs relatives aux lipides exprimées en MS en valeurs exprimées pour 100 g PC (voir la Section 3.5).

Conversion des valeurs des composants pertinents en glucides totaux par différence (CHOTDF)

Tableau 4.2-7: Conversion en CHOTDF (g/100 g PC)

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> Les valeurs suivantes exprimées en g/100 g PC: eau, protéines, lipides, cendres et alcool
Formule	$\text{CHOTDF (g/100 g PC)} = 100 - (\text{eau (g/100 g PC)} + \text{protéines (g/100 g PC)} + \text{lipides (g/100 g PC)} + \text{cendres (g/100 g PC)} + \text{alcool (g/100 g PC)})$
Exemple	<p>La farine de blé complet contient, pour 100 g PC: WATER = 11,9 g, PROT = 10,3 g, FAT = 1,0 g, ASH = 0,5 g, ALC = 0 g,</p> <p>Calcul: $100 - (11,9 + 10,3 + 1,0 + 0,5 + 0) = 76,3 \text{ g CHOTDF/100 g PC}$</p>
Note au sujet des données exprimées en MS	Si les données sont présentées sur la base de la matière sèche, il convient tout d'abord de convertir les valeurs relatives aux lipides exprimées en MS en valeurs exprimées pour 100 g PC (voir la Section 3.5).

4.3 Fibres

La conversion de valeurs relatives aux fibres alimentaires totales (FIBTG – méthode de Prosky ou méthode apparentée) en valeurs relatives à des fibres polysaccharides non amylacées suivant les méthodes d'Englyst *et al.* (tagname: NSP) et vice-versa n'est généralement pas possible. L'une des exceptions à cette règle concerne les céréales complètes, pour lesquelles on peut utiliser l'équation de régression de Mongeau et Brassard (1989):

$$\frac{\text{FIBTG} + 0,02}{1,28} = \text{NSP}$$

Toutefois, il serait peut-être préférable d'estimer la valeur des fibres en prenant un aliment voisin.

4.4 Les lipides et les composants lipidiques

Les composants lipidiques sont rarement indiqués «pour 100 g PC» dans les études scientifiques, mais plutôt exprimés à l'aide de dénominateurs comme «sur les lipides totaux» ou «sur les acides gras totaux». Il faut veiller à toujours bien choisir le dénominateur quand on manie des coefficients de conversion.

INFOODS emploie deux tagnames pour les lipides totaux (qui sont la somme des triglycérides, des phospholipides, des stérols et des composés apparentés), le choix de l'un ou l'autre dépendant de la méthode

d'extraction employée: FAT (extraction par mélange de solvants) et FATCE (extraction continue). Il n'est normalement pas recommandé d'utiliser pour une ultérieure analyse des acides gras les valeurs des lipides, qui sont extraits par hydrolyse acide ou par extraction continue. Les expressions «matière grasse» et «lipides» sont le plus souvent employées indifféremment.

Conversion de la valeur de la fraction lipidique* exprimée en pourcentage des lipides totaux (=fraction lipidique en «g pour 100 g de lipides totaux») en fraction lipidique exprimée en «g pour 100 g PC»

Tableau 4.4-1: Fraction lipidique (en % des lipides totaux) → fraction lipidique (en g/100 g PC)

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> • Valeurs relatives à la fraction lipidique en % des lipides totaux (=fraction lipidique en g/100 g de lipides) • Lipides en g/100 g PC
Formule	Fraction lipidique (g/100 g PC) = fraction lipidique (% FAT) ÷ 100 x FAT (g/100 g PC)
Exemple	La teneur en cholestérol (CHOLE) des œufs de poule est de 3,9 % des lipides; FAT = 9,5 g/100 g PC Calcul: (3,9 ÷ 100) x 9,5 g = 0,37 g CHOLE/100 g PC
Approximation	Si on ne dispose pas de données relatives aux lipides totaux, il est possible de les estimer en faisant la moyenne des valeurs des lipides du même aliment dans différentes sources d'information ou en prenant la valeur lipidique d'un aliment voisin dans la base de données sur la composition des aliments. Cette valeur lipidique peut être utilisée pour calculer les fractions lipidiques pour 100 g PC. Toutefois, cette méthode est au détriment de la qualité des données.
Note au sujet des données exprimées en MS	Si les données sont présentées sur la base de la matière sèche, il convient tout d'abord de convertir les valeurs relatives aux lipides exprimées en MS en valeurs exprimées pour 100 g PC (voir la Section 3.5).

*Les lipides totaux consistent dans les différentes fractions lipidiques, par exemple les triglycérides (TGly), les phospholipides (PHOLIP), les diglycérides (DGLY), les glycolipides (GLYLIP), les acides gras libres (FAFRE) et le cholestérol (CHOLE).

Conversion de valeurs relatives à des acides gras (AC) exprimées en «g pour 100 g de lipides totaux (LT)» en acides gras exprimés en «g pour 100 g PC»

Tableau 4.4-2: AC (g/100 g LT) → AC (g/100 g PC)

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> • Valeurs des AC considérés en g pour 100 g de lipides • Lipides en g/100 g PC
Formule	AC (g/100 g PC) = AC (g/100 g FAT) x FAT (g/100 g PC) ÷ 100
Exemple	Acide gras C16:1-n7 (F16D1N7) dans le sandre: 0,4 g pour 100 g de FAT; FAT = 1,3 g/100 g PC Calcul: 0,4 g x 1,3 g ÷ 100 = 0,005 g F16D1N7/100 g PC
Approximation	Si on ne dispose pas de valeurs relatives aux lipides, il est possible de les estimer en faisant la moyenne des valeurs des lipides du même aliment indiquées par différentes sources d'information ou en prenant la valeur lipidique d'un aliment voisin dans la base de données sur la composition des aliments. La valeur lipidique obtenue peut être utilisée pour calculer les fractions lipidiques pour 100 g PC. Toutefois, cette méthode est au détriment de la qualité des données.
Note au sujet des données exprimées en MS	Si les données sont présentées sur la base de la matière sèche, il convient tout d'abord de convertir les valeurs relatives aux lipides et/ou aux acides gras totaux (FACID) exprimées en MS en valeurs exprimées pour 100 g PC (voir la Section 3.5).

Conversion de valeurs relatives à des acides gras (AC) exprimées en «pourcentage des acides gras totaux (FACID)» (= AC en «g pour 100 g FACID») en acides gras exprimés en «g pour 100 g PC» (applicable si la valeur des FACID donnée est exprimée pour 100 g PC)

Tableau 4.4-3: AC (en % des FACID) → AC (en g/100 g PC), la valeurs des FACID (pour la PC) étant connue

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> • Valeurs des AC considérés en % des FACID (= AC en g/100 g FACID) • FACID en g/100 g PC
Formule	$AC (g/100 g PC) = AC (\% FACID) \div 100 \times FACID (g/100 g PC)$
Exemple	La feta (fromage) contient de l'acide gras C14:0 (F14D0) à raison de 12,7 % des FACID; FACID = 21,3 g/100 g PC Calcul: $(12,7 \div 100) \times 21,3 g = 2,705 g F14D0/100 g PC$
Note au sujet des données exprimées en MS	Si les données sont présentées sur la base de la matière sèche, il convient tout d'abord de convertir les valeurs relatives aux acides gras totaux (FACID) exprimées en MS en valeurs exprimées pour 100 g PC (voir la Section 3.5).

Conversion de valeurs relatives à des acides gras (AC) exprimées en «pourcentage des acides gras totaux (FACID)» (= AC en «g pour 100 g FACID») en acides gras exprimés en «g pour 100 g PC» (applicable si la valeur des FACID par rapport aux lipides est connue)

Tableau 4.4-4: AC (en % des FACID) → AC (en g/100 g PC), la valeurs des FACID (par unité de lipides) étant connue

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> • FACID en mg par g FAT* • Lipides en g/100 g PC • Valeur des AC considérés en % des FACID (= AC en g/100 g FACID)
Formule-étape 1	$FACID (g/100 g PC) = FACID (mg/g FAT) \times FAT (g/100 g PC) \div 1000$ Note: La formule doit comprendre l'expression «÷ 1000» pour convertir de mg à g la teneur en FACID.
Formule-étape 2	$AC (g/100 g PC) = AC (\% FACID) \div 100 \times FACID (g/100 g PC)$
Exemple	La teneur en lipides des noix est de 60 g/100 g PC; FACID = 956 mg/g FAT; les FACID consistent à raison de 13,6 % en l'acide gras C18:2 (F18D2) Calcul: Premier temps: $956 mg \times 60 g \div 1000 = 57,36 g FACID/100 g PC$ Deuxième temps: $(13,6 \div 100) \times 57,36 g = 7,801 g F18D2/100 g PC$
Approximation	Si on ne dispose pas de valeurs relatives aux lipides totaux, il est possible de les estimer en faisant la moyenne des valeurs des lipides du même aliment indiquées par différentes sources d'information ou en prenant la valeur lipidique d'un aliment voisin dans la base de données sur la composition des aliments. La valeur lipidique obtenue peut être utilisée pour calculer les fractions lipidiques pour 100 g PC. Toutefois, cette méthode est au détriment de la qualité des données.
Note au sujet des données exprimées en MS	Si les données sont présentées sur la base de la matière sèche, il convient tout d'abord de convertir les valeurs relatives aux lipides et/ou aux acides gras totaux (FACID) exprimées en MS en valeurs exprimées pour 100 g PC (voir la Section 3.5).

* $FACID (mg/g FAT) \div 1000 = FACID (g/g FAT)$. Note: Il est équivalent d'exprimer les FACID en g/g de FAT et d'utiliser le coefficient de conversion des acides gras (XFA) (voir plus bas).

Conversion de valeurs relatives à des acides gras (AC) exprimées en «pourcentage des acides gras totaux (FACID)» (= AC en «g pour 100 g FACID») en acides gras exprimés en «g pour 100 g PC» (applicable si la valeur des FACID par rapport aux lipides ou pour l'aliment considéré n'est pas connue)

Lorsque la teneur en acides gras totaux ou en lipides n'est pas connue, il faut la calculer à l'aide des coefficients de conversion des acides gras (XFA). Le coefficient de conversion correspond au rapport entre la somme des acides gras et les lipides totaux (LT) dans l'aliment considéré (Weihrach, Posati, Anderson et Exler, 1977).

$$FACID (g/100 g PC) = LT (g/100 g PC) \cdot XFA$$

Des coefficients de conversion des acides gras ont été calculés pour divers produits alimentaires. Il est suggéré d'employer les coefficients suivants pour calculer les valeurs des acides gras dans les aliments, d'après Greenfield et Southgate (2003):

Tableau 4.4-5: Coefficients de conversion des acides gras (XFA)

Aliment	XFA	Aliment	XFA
Blé, orge, seigle		Bœuf	
grain complet	0,72	viande	0,916
farine	0,67	graisse	0,953
son	0,82	Agneau, voir valeurs bœuf	
Avoine, complète	0,94	Porc	
Riz, usiné	0,85	viande	0,910
Lait et produits laitiers	0,945	graisse	0,953
Œufs	0,83	Volaille	0,945
Huiles et graisses (sauf coprah)	0,956	Cervelle	0,561
Huile de coprah	0,942	Cœur	0,789
Fruits et légumes	0,80	Rognon	0,747
Avocats	0,956	Foie	0,741
Fruits à coque	0,956		

Étant donné que les coefficients de conversion des acides gras (XN) ne sont donnés que pour la viande maigre (0,7) et le poisson gras (0,9) – sans indication de la teneur en lipides correspondante –, et pas pour les crustacés et mollusques, la FAO/INFOODS (Nowak, Rittenschober, Exler, et Charrondière, 2012) a fait des recherches sur ces coefficients. Les conclusions de ces recherches sont que, au lieu d'utiliser des coefficients fixes, on peut obtenir des données plus précises à l'aide de la formule avancée par Weihrach *et al.* (1977), qui proposent aussi des formules pour les crustacés et les mollusques. Les coefficients de conversion obtenus sont plus souples et rendent mieux compte de la grande diversité de lipides et de fractions lipidiques les composant.

Deux manières d'estimer les coefficients de conversion des acides gras sont proposées:

1. Si les lipides sont $\geq 0,55$ g/100 g PC, il faut employer les formules suivantes de Weihrach *et al.* (1977):

$$Poisson: XFA = 0,933 - \frac{0,143}{LT}$$

$$Crustacés: XFA = 0,956 - \frac{0,237}{LT}$$

$$Mollusques: XFA = 0,956 - \frac{0,296}{LT}$$

Les lipides totaux (LT) doivent être exprimés en g/100 g PC.

2. Si les lipides sont < 0,55 g/100 g PC, il faut appliquer les coefficients suivants pour éviter d'avoir des valeurs négatives pour les coefficients de conversion (Nowak *et al.*, 2012):

$$\begin{aligned} \text{Poisson: } XFA &= 0,673 \\ \text{Crustacés: } XFA &= 0,459 \\ \text{Mollusques: } XFA &= 0,417 \end{aligned}$$

Tableau 4.4-6: AC (en % des FACID) → AC (en g/100 PC), valeurs des FACID non connue

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> • Valeurs des AC considérés en % des FACID (= AC en g/100 g FACID) • Lipides en g/100 g PC • Coefficient XFA
Formule	$\text{AC (g/100 g PC)} = \text{AC (\% des FACID)} \div 100 \times \text{FAT (g/100 g PC)} \times XFA$ <p>Note: $\text{FACID (g/100 g PC)} = \text{FAT (g/100 g PC)} \times XFA$</p>
Exemple: viande de poulet	<p>L'acide gras C18:1 (F18D1) représente 26 % des FACID dans la viande de poulet; la teneur en lipides est de 3,3 g/100 g PC; le coefficient de conversion des AC pour la volaille est 0,945.</p> <p>Calcul: $(26 \div 100) \times (3,3 \text{ g} \times 0,945) = 0,811 \text{ g F18D1/100 g PC}$</p>
Exemple: saumon	<p>L'acide gras C20:5-n3 (F20D5N3) représente 5,1 % des FACID dans le saumon; la teneur en lipides est de 6,3 g/100 g PC.</p> <p>Calcul du XFA pour le poisson: $0,933 - (0,143 \div 6,3) = 0,910$</p> <p>Calcul: $(5,1 \div 100) \times (6,3 \text{ g} \times 0,910) = 0,292 \text{ g F20D5N3/100 g PC}$</p>
Suggestion	<p>On pourrait obtenir des données de meilleure qualité sur la teneur des aliments en acides gras si des valeurs relatives aux acides gras totaux par gramme de lipides ou pour 100 g de PC, ainsi que des analyses y relatives, étaient publiées dans des articles scientifiques. On pourrait alors éviter d'avoir à estimer la teneur en acides gras totaux en appliquant des coefficients de conversion.</p>
Approximation	<p>En l'absence de valeurs relatives aux lipides totaux, il est possible d'estimer ceux-ci en faisant la moyenne des valeurs des lipides pour le même aliment à partir de différentes sources ou en utilisant les valeurs des lipides d'un aliment analogue figurant dans la base de données sur la composition des aliments. La valeur résultante relative aux lipides peut être employée pour calculer les fractions lipidiques pour 100 g PC. Cette méthode a toutefois pour inconvénient de produire des données de moindre qualité.</p>
Note au sujet des données exprimées en MS	<p>Si les données sont présentées sur la base de la matière sèche, il convient tout d'abord de convertir les valeurs relatives aux lipides exprimées en MS en valeurs exprimées pour 100 g PC (voir la Section 3.5).</p>

Conversion de valeurs relatives à des esters méthyliques d'acides gras (FAME) exprimées en «pourcentage des esters méthyliques d'acides gras totaux» (= FAME en «g pour 100 g de FAME totaux») en valeurs relatives à des acides gras exprimées en «g pour 100 g PC»

L'analyse des acides gras produit toujours des données sur les acides gras comme esters méthyliques d'acides gras (FAME). Dans les rapports d'essais de laboratoire et les articles scientifiques, il est nécessaire de formuler clairement la méthode employée, que les données soient présentées sous forme de FAME ou qu'elles aient déjà été converties en AC, c'est-à-dire sans groupement méthyle. Si les données relatives aux acides gras sont sous la forme de FAME, elles doivent être transformées (par soustraction du poids des groupes méthyle) en AC (sans groupe méthyle).

Une autre question importante est d'établir si les FAME comprennent les acides gras inconnus, ce qui devrait normalement être le cas. Ceci doit être clairement indiqué.

Les trois étapes suivantes sont nécessaires pour convertir les données sur les FAME en données sur les acides gras pour 100 g PC (adapté de Møller [document non daté]; Nowak *et al.* [2012]):

Première étape: Conversion des FAME (% des FAME) en AC (% des FAME) en appliquant les coefficients de Sheppard (ShF). Pour convertir l'ester de méthyle dans l'acide gras correspondant, on applique le coefficient de Sheppard voulu. Les coefficients de Sheppard sont établis à partir de la masse moléculaire des acides gras et de leurs esters d'acides gras, en supposant que le triglycéride correspondant contient trois fois le même acide gras (Sheppard, 1992). Les coefficients sont calculés comme suit, à l'aide des masses moléculaires (voir, à l'annexe 1, la table des ShF par AC):

$$ShF = \frac{FA (g/mol)}{FAME (g/mol)}$$

Ainsi, la masse de l'acide gras est corrigée de telle sorte qu'elle corresponde à la masse de la forme libre de l'acide gras, c'est-à-dire que la masse du groupe méthyle est soustraite du triglycéride.

Tableau 4.4-7: FAME (en % des FAME totaux) → AC (en g/100 g PC) – étape 1

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> • Valeur du FAME exprimée en % des FAME totaux (=FAME en g/100 g des FAME totaux) • ShF (voir l'Annexe 1)
Formule-étape 1	$AC (g/100 g FAME totaux) = FAME (g/100 g FAME totaux) \times ShF$ Note: Il est nécessaire d'avoir la somme des AC pris individuellement pour l'étape 2: $=\Sigma$ de l'ensemble des AC pris individuellement, en g/100 g des FAME totaux
Exemple	Valeur du FAME C14:0 (F14D0): 1,51 g/ 100 g des FAME totaux, le ShF correspondant est 0,942134. Calcul: $1,51 g \times 0,942134 = 1,423 g F14D0 /100 g$ de FAME totaux

Deuxième étape: Normalisation des données relatives aux AC. On procède à une nouvelle série de calculs sur l'acide gras considéré pour obtenir la valeur de l'acide gras en g pour 100 g d'acides gras totaux.

Tableau 4.4-8: FAME (en % des FAME totaux) → AC (en g/100 g PC) – étape 2

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> • AC en g/100 g FAME totaux (résultat obtenu à l'issue de l'étape 1) • Σ des différents AC en g/100 g des FAME totaux (résultat obtenu à l'issue de l'étape 1)
Formule- étape 2	$AC (g/100 g FACID) = AC (g/100 g total FAME) \times 100 \div \Sigma AC (g/100 g FAME totaux)$
Exemple	AC C14:0 (F14D0) = 1,423 g/100 g FAME totaux; $\Sigma AC = 90 g/100 g$ FAME totaux Calcul: $1,423 g \times 100 \div 90 g = 1,581 g F14D0/100 g FACID$

Troisième étape: Conversion en valeur exprimée «pour 100 g PC»

Tableau 4.4-9: FAME (en % FAME totaux) → AC (en g/100 g PC) – étape 3

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> • Valeurs des AC considérés, en g/100 g FACID (= AC en % des FACID) • FAT en g/100 g PC • XFA
Formule	$AC (g/100 g PC) = AC (\% FACID) \div 100 \times FAT (g/100 g PC) \times XFA$
Exemple: viande de poulet	L'acide gras F14D0 représente 1,58 % des FACID dans la viande de poulet, soit 1,58 g/100 g FACID; valeur FAT = 3,3 g/100 g PC; le coefficient de conversion des acide gras est 0,945 pour la viande de volaille. Calcul: $(1,58 \div 100) \times (3,3 g \times 0,945) = 0,049 g F14D0 /100 g PC$
Exemple: saumon	L'acide gras F14D0 représente 1,58 % des FACID dans la saumon, soit 1,58 g/100

	<p>g FACID; FAT = 6,3 g/100 g PC</p> <p>Calcul du XFA pour le poisson: $0,933 - (0,143 \div 6,3) = 0,910$</p> <p>Calcul:</p> <p>$(1,58 \div 100) \times (6,3 \text{ g} \times 0,910) = 0,091 \text{ g F14D0/100 g PC}$</p>
Suggestion	<p>On pourrait obtenir des données de meilleure qualité sur la teneur des aliments en acides gras si des valeurs relatives aux acides gras totaux par gramme de lipides ou pour 100 g de PC, ainsi que des analyses y relatives, étaient publiées dans des articles scientifiques. On pourrait alors éviter d'avoir à estimer la teneur en acides gras totaux en appliquant des coefficients de conversion.</p>
Approximation	<p>En l'absence de valeurs relatives aux lipides totaux, il est possible d'estimer ceux-ci en faisant la moyenne des valeurs des lipides pour le même aliment à partir de différentes sources ou en utilisant les valeurs des lipides d'un aliment analogue figurant dans la base de données sur la composition des aliments. La valeur résultante relative aux lipides peut être employée pour calculer les fractions lipidiques pour 100 g PC. Cette méthode a toutefois pour inconvénient de produire des données de moindre qualité.</p>
Note au sujet des données exprimées en MS	<p>Si les données sont présentées sur la base de la matière sèche, il convient tout d'abord de convertir les valeurs relatives aux lipides exprimées en MS en valeurs exprimées pour 100 g PC (voir la Section 3.5).</p>

4.5 Protéines et composants apparentés

Aux fins de la composition des aliments, les protéines ne sont généralement pas mesurées directement, mais déterminées en mesurant la teneur en azote total (NT) de l'aliment, qui est ensuite multipliée par les coefficients appropriés de conversion de l'azote en protéine (XN). La valeur NT est en général mesurée par la technique de Kjeldahl, qui permet d'obtenir l'azote organique total, tandis que la technique de Dumas mesure aussi l'azote minéral. Le coefficient de conversion général de 6,25 ($1/0,16 = 6,25$) est fondé sur l'hypothèse que la protéine contient 16 pour cent d'azote (Greenfield et Southgate, 2003). L'azote non protéique (NPN) comprend les acides aminés libres, les nucléotides, la créatine et la choline (FAO, 2003; Greenfield et Southgate, 2003). Seule une faible partie de NPN est disponible pour la synthèse des acides aminés (non essentiels). Par ailleurs, la teneur en azote des protéines varie en réalité de ~13 pour cent à ~19 pour cent. En conséquence, le facteur de 6,25 a été remplacé par des coefficients spécifiques pour certains aliments sur la base des travaux de Jones (1941), appelés coefficients (ou facteurs) de Jones, ou coefficient d'azote (voir *Annexe 2*).

On peut aussi calculer la teneur en protéines à l'aide des données sur les acides aminés (AA) parce que les protéines sont constituées de chaînes d'acides aminés reliés par des liaisons peptidiques. L'hydrolyse de la protéine permet de séparer les AA, qui peuvent alors être mesurés (FAO, 2003). La somme des AA représente alors la teneur en protéine (par poids) de l'aliment, quelque fois désignée comme une «protéine vraie». Il faut toutefois préciser si la valeur protéique est exprimée sous forme hydratée (avec l'eau qui est ajoutée en hydrolysant les AA de la protéine) ou sous forme anhydre (sans l'eau ajoutée par hydrolyse des AA correspondant au poids réel de la protéine). Il est actuellement recommandé (FAO, 2003) de mesurer, si possible, la teneur protéique des aliments comme étant la somme des AA anhydres (le poids moléculaire de chaque acide aminé moins le poids moléculaire de l'eau) et des acides aminés libres. Les acides aminés libres sont équivalents sur le plan nutritionnel aux acides aminés protéiques (Greenfield et Southgate, 2003). Cette recommandation n'est toutefois pas encore appliquée dans les tableaux et les bases de données sur la composition des aliments il s'agit d'une analyse plus onéreuse et plus longue.

Dans les articles scientifiques et les rapports de laboratoire, les AA sont en général exprimés en mg par g de NT ou en g pour 16 g de NT. Or, les données figurant dans la base de données des utilisateurs sur la composition des aliments doivent être transformées en mg/100 g de PC. La documentation relative à toutes les données sur la composition (base de données des utilisateurs, articles, rapports de laboratoire, etc.) doit comprendre la définition de la protéine et le XN utilisés pour chaque aliment.

Conversion de la valeur relative à l'azote total (NT) exprimée en «g pour 100 g de PC» en protéine exprimée en «g pour 100 g de PC»

Tableau 4.5-1: NT (en g/100 g de PC) → protéine (en g/100 g de PC)

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> • Azote total (NT) en g/100 g PC • Coefficient de conversion de l'azote en protéine (XN), appelé aussi facteur de Jones (voir <i>Annexe 2</i>)
Formule	Protéine (g/100 g PC) = NT (g/100 PC) x XN
Exemple	Le lait contient 0,96 g NT/100 g de PC. Le XN pour le lait est de 6,38. Calcul: 0,96 g/100 g de PC x 6,38 = 6,12 g protéine/100 g de PC
Note au sujet des données exprimées en MS	Si les données sont présentées sur la base de la matière sèche (MS), elles doivent tout d'abord être converties en valeurs exprimées «pour 100 g de PC» (voir <i>section 3.5</i>).

Conversion de valeurs relatives à des protéines exprimées en «g pour 100 g de PC» en valeurs relatives à l'azote total (NT) exprimées en «g pour 100 g de PC»

Tableau 4.5-2: Protéine (g/100 g de PC) → NT (g/100 g de PC)

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> • Teneur en protéines en g/100 g de PC • Coefficient de conversion de l'azote en protéine (XN), aussi appelé facteur de Jones (voir <i>Annexe 2</i>)
Formule	NT (g/100 g de PC) = Protéine (g/100 g de PC) ÷ XN
Exemple	Le lait contient 3,3 g de protéines/100 g de PC. Le XN pour le lait est de 6,38. Calcul: 3,3 g/100 g de PC ÷ 6,38 = 0,52 g NT/100 g de PC
Note au sujet des données exprimées en MS	Si les données sont présentées sur la base de la matière sèche (MS), elles doivent tout d'abord être converties en valeurs exprimées «pour 100 g de PC» (voir <i>section 3.5</i>)

Conversion de la valeur d'un acide aminé (AA) exprimée en «mg pour 100 g de protéines» en valeur exprimée en «mg pour 100 g de PC»

Tableau 4.5-3: AA (mg/100 g de protéines) → AA (mg/100 g de PC)

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> • Valeur AA en mg/100 g de protéines • Protéines en g/100 g de PC
Formule	AA (mg/100 g de PC) = AA (mg/100 g de protéines) x protéine (g/100 g de PC) ÷ 100
Exemple	Le lait de renne contient 5 990 mg de leucine (LEU)/100 g de protéines; protéines = 10,7 g/100 g de PC. Calcul: 5 990 mg/100 g de protéines x 10,7 g/100 g de PC ÷ 100 = 641 mg LEU/100 g de PC Note: Cette procédure est répétée pour tous les acides aminés contenus dans l'aliment, en utilisant la valeur de chacun des AA pour établir la somme des à.
Approximation	Si l'on ne dispose pas de la valeur relative à la teneur en protéine, ce calcul reste possible. On peut par exemple additionner tous les acides aminés protéinogènes (c'est-à-dire les AA qui constituent la protéine), s'ils ont été analysés. On peut aussi faire la moyenne des différentes teneurs en protéines totales pour le même aliment obtenues à partir d'autres sources et utiliser cette valeur estimative de la teneur en protéines pour convertir les données en valeurs exprimées pour 100 g de PC. Ces approximations réduisent la qualité des données.

Suggestion	Lorsque les données relatives aux AA sont communiquées pour 100 g de protéines, la teneur en protéines pour 100 g de PC doit toujours être indiquée.
Note au sujet des données exprimées en MS	Si les données sont présentées sur la base de la matière sèche (MS), il faut tout d'abord convertir les valeurs de manière à les exprimer «pour 100 g de PC» (voir <i>section 3.5</i>).

Conversion de la valeur d'un acide aminé (AA) exprimée en «mg par g de protéines» en une valeur exprimée en «mg pour 100 g de PC»

Tableau 4.5-4: AA (mg/g de protéines) → AA (mg/100 g de PC)

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> Valeur AA par g de protéines Protéines en g/100 g de PC
Formule	$AA \text{ (mg/100 g de PC)} = AA \text{ (mg/g de protéines)} \times \text{protéines (g/100 g de PC)}$
Exemple	<p>Dans le maïs, la thréonine (THR) = 30,4 mg/g de protéines; protéines = 6,9 g/100 g de PC.</p> <p>Calcul: 30,4 mg/g de protéines x 6,9 g/100 g de PC = 210 mg THR/100 g de PC</p> <p>Note: Cette procédure est répétée pour tous les acides aminés contenus dans l'aliment, en utilisant les valeurs de chacun des AA pour établir la somme des AA</p>
Approximation	Si la teneur en protéines n'est pas disponible, ce calcul reste possible. Une solution consiste à additionner tous les acides aminés protéinogènes (c'est-à-dire les AA qui constituent la protéine), s'ils ont été analysés. On peut aussi faire la moyenne des différentes teneurs en protéine totale pour le même aliment obtenues à partir d'autres sources et utiliser cette valeur estimative relative à la teneur en protéines pour convertir les données en valeurs exprimées pour 100 g de PC. Ces approximations réduisent la qualité des données.
Suggestion	Lorsque les données relatives aux AA sont communiquées pour 100 g de protéines, la teneur en protéines pour 100 g de PC doit toujours être indiquée.
Note au sujet des données exprimées en MS	Si les données sont présentées sur la base de la matière sèche (MS), il faut tout d'abord convertir les valeurs de manière à les exprimer pour 100 g de PC (voir <i>section 3.5</i>).

Conversion de la valeur d'un acide aminé (AA) exprimée en «pourcentage des AA totaux» (= AA en «g pour 100 g des AA totaux») en une valeur exprimée en «mg pour 100 g de PC»

Tableau 4.5-5: AA (% des AA totaux) → AA (mg/100 g de PC)

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> Valeurs AA en % des AA totaux (= AA en g/100 g de AA totaux) Somme de l'ensemble des AA en g pour 100 g de PC
Formule	$AA \text{ (mg/100 g de PC)} = AA \text{ (% des AA totaux)} \div 100 \times \Sigma AA \text{ (g/100 g de PC)} \times 1000$ Note: Il faut utiliser la formule «x 1 000» pour convertir un AA de g en mg.
Exemple	<p>L'isoleucine (ILE) contenue dans le lait de vache représente 5,03 % des AA totaux.</p> <p>ΣAA est égale à 2,96 g/100 g de PC.</p> <p>Calcul: (5,03 ÷ 100) x 2,96 g/100 g de PC x 1000 = 149 mg ILE/100 g de PC</p> <p>Note: Cette procédure est répétée pour tous les acides aminés contenus dans l'aliment, en utilisant les valeurs de chacun des AA pour établir la somme des AA.</p>

Approximation	Si la somme de tous les AA pour 100 g de PC n'est pas disponible, ou si les AA n'ont pas tous été analysés*, on peut utiliser à titre d'approximation les protéines pour 100 g de PC. On peut estimer les protéines à partir des différents teneurs en protéine totale pour le même aliment obtenues de sources différentes, comme expliqué précédemment. Mais ce n'est toutefois pas recommandé.
Note	Lorsque les données concernant les AA sont exprimées en % des AA totaux, il est essentiel que tous les AA soient analysés. Dans ce cas, la somme de tous les AA par 100 PC correspond à la teneur en protéine «vraie». C'est la manière la plus précise de calculer la protéine vraie. Le coût de la méthode et l'expérience requise pour l'utiliser constituent un problème: certains acides aminés (par exemple, les acides aminés soufrés et le tryptophane) sont plus difficiles à déterminer que d'autres.
Note au sujet des données exprimées en MS	Si les données sont présentées sur la base de la matière sèche (MS), il faut tout d'abord convertir les valeurs de manière à les exprimer pour 100 g de PC (voir <i>section 3.5</i>).

* Les acides aminés libres sont équivalents sur le plan nutritionnel aux acides aminés des protéines (Greenfield et Southgate, 2003).

Conversion de la valeur d'un acide aminé (AA) exprimée en pourcentage de la combinaison des besoins* en valeur exprimée en «mg pour 100 g de PC»

Tableau 4.5-6: AA (% de la combinaison des besoins) → AA (mg/100 g de PC)

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> • Valeur des AA en % de la combinaison des besoins • Combinaison des besoins* (mg/g protéine) • Protéines en g/100 g de PC
Formule-étape 1	$AA \text{ (mg/g de protéines)} = \% \text{ des besoins de AA} \div 100 \times \text{quantité indiquée dans la combinaison des besoins pour cet AA particulier.}$
Formule-étape 2	$AA \text{ (mg/100 g de PC)} = AA \text{ (mg/g de protéines)} \times \text{protéines (g/100 g de PC)}$
Exemple	<p>La lysine (LYS) contenue dans le pain de blé correspond à 41,8 % de la combinaison requise. Les protéines contenues dans le pain de blé sont égales à 12,8 g/100 g de PC. Les besoins en LYS sont de 58 mg/g de protéines (Les combinaisons requises sont celles établies par FAO/OMS/UNU 1985 pour les enfants d'âge préscolaire, 2-5 ans)</p> <p>Calcul: Étape 1: $(41,8 \div 100) \times 58 \text{ mg/g de protéines} = 24,2 \text{ mg LYS/g de protéines.}$ Étape 2: $24,2 \text{ mg/100 g de protéines (de l'étape 1)} \times 12,8 \text{ g/100 g de PC} = 310 \text{ mg LYS/100 g de PC}$</p> <p>Note: Cette procédure doit être répétée pour tous les acides aminés contenus dans l'aliment, en utilisant chaque fois la valeur de chacun des AA.</p>
Approximation	Si la teneur en protéines n'est pas indiquée, ce calcul reste possible. Une solution consiste à additionner tous les acides aminés protéinogènes (c'est-à-dire, les AA qui constituent les protéines), s'ils ont été analysés. On peut aussi faire la moyenne des différents teneurs en protéine totale pour le même aliment obtenues par d'autres sources et utiliser cette teneur en protéines estimée pour convertir les données en valeurs exprimées pour 100 g de PC. Ces approximations réduisent la qualité des données.
Suggestion	La combinaison requise utilisée doit être indiquée (l'idéal étant de donner les valeurs réelles pour le groupe de population utilisé, plutôt qu'une simple référence).

* L'utilisation d'une protéine de référence avec une composition «idéale» de AA est nécessaire pour définir la combinaison des besoins de l'homme en AA, comme établis par exemple par OMS/FAO/UNU (2007) ou par FAO/OMS/UNU (1985).

Conversion de la valeur d'un acide aminé (AA) exprimée en «g par g d'azote total (NT)» en valeur exprimée en «mg pour 100 g de PC»

Tableau 4.5-7: AA (g/g NT) → AA (mg/100 g de PC)

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> • AA en g/g NT • Protéine en g/100 g de PC • XN (voir Annexe 2)
Formule	$\text{AA (mg/100 g de PC)} = \text{AA (g/g de NT)} \times \text{protéines (g/100 g de PC)} \div \text{XN} \times 1000$ <p>Note: Il faut utiliser la formule «x 1 000» pour convertir un AA de g en mg.</p>
Exemple	<p>La THR contenue dans la morue est égale à 0,25 g/g de NT, la teneur en protéines est de 15 g/100 g de PC. Le XN pour le poisson est de 6,25.</p> <p>Calcul: $0,25 \text{ g/g NT} \times 15 \text{ g/100 g de PC} \div 6,25 \times 1000 = 600 \text{ mg THR/100 g de PC}$</p> <p>Note: Cette procédure est répétée pour tous les acides aminés contenus dans l'aliment, en utilisant les valeurs de chacun des AA pour établir la somme des AA.</p>
Suggestion	Toujours indiquer le coefficient de conversion de l'azote utilisé lorsqu'on exprime la teneur en acide aminé de cette manière.
Note au sujet des données exprimées en MS	Si les données sont présentées sur la base de la matière sèche (MS), elles doivent tout d'abord être converties en valeurs exprimées «pour 100 g de PC» (voir <i>section 3.5</i>).

Conversion de la valeur d'un acide aminé (AA) exprimée en «g par 16 g d'azote total (NT)» en valeur exprimée en «mg pour 100 g de PC»

Tableau 4.5-8: AA (g/16 NT) → AA (mg/100 g de PC)

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> • AA en g par 16g NT • Protéines en g/100 g de PC • XN (voir l'Annexe 2)
Formule	$\text{AA (mg/100 g de PC)} = [\text{AA (g/16g NT)} \times \text{protéine (g/100 g de PC)} \div (16 \times \text{XN})] \times 1000$ <p>Note: Il faut utiliser la formule «x 1 000» pour convertir un AA de g en mg.</p>
Exemple	<p>L'histidine (HIS) contenue dans la pomme est égale à 1,79 g/16 g NT; la protéine est égale à 0,26 g/100 g de PC; le XN pour la pomme est de 6,25.</p> <p>Calcul: $[1,79 \text{ g/16 g de NT} \times 0,26 \text{ g/100 g de PC} \div (16 \times 6,25)] \times 1000 = 4,65 \text{ mg HIS/100 g de PC}$</p> <p>Note: Cette procédure est répétée pour tous les acides aminés contenus dans l'aliment, en utilisant les valeurs de chacun des AA pour établir la somme des AA.</p>
Suggestion	Toujours indiquer le ZN utilisé, lorsqu'on exprime la teneur en acide aminé de cette manière.
Note au sujet des données exprimées en MS	Si les données sont présentées sur la base de la matière sèche (MS), il faut tout d'abord convertir les valeurs de manière à les exprimer pour 100 g de PC (voir <i>section 3.5</i>).

Conversion de la somme des AA sous forme hydratée exprimée en «mg pour 100 g de PC» en protéine exprimée en «g pour 100 g de PC» (=somme de la forme anhydre de AA en mg «pour 100 g de PC»)

Si, pour un aliment donné, toutes les valeurs des acides aminés protéinogènes pertinents sont indiquées (c'est-à-dire, les AA qui constituent la protéine), la teneur en protéines peut être calculée en additionnant les

valeurs de chaque acide aminé. Dans les tableaux et les bases de données sur la composition des aliments, les valeurs indiquées pour chaque AA correspondent en général à la forme hydratée. Cependant, la liaison peptidique de deux acides aminés libère une molécule d'eau, ce qui fait que la masse molaire de l'eau doit être soustraite de chaque AA afin de ne pas surestimer la teneur en protéines (= forme anhydre = AA restant).

Tableau 4.5-9: Somme des AA hydratés (mg/100 g de PC) → Protéine (g/100 g de PC)

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> • AA hydratés en mg/100 g de PC (eau comprise) • Masse molaire (M) des AA hydratés (g/mol) • Masse molaire de l'eau (18 g/mol) • Masse molaire des AA anhydres (g/mol) = masse molaire des AA hydratés (g/mol) – masse molaire de l'eau (g/mol) <p>Note: Exception: La cystine est constituée de 2 molécules de cystéine. Il faut donc, lorsque la cystine est indiquée, soustraire deux molécules d'eau pour obtenir la forme anhydre de la cystine: Masse molaire de la cystine anhydre (g/mol) = masse molaire de la cystine hydratée (g/mol) – 2 x masse molaire de l'eau (g/mol).</p>
Formule	<p>Étape 1: AA anhydres (mg/100 g de PC) = masse molaire des AA anhydres ÷ masse molaire des AA hydratés x AA hydratés (mg/100 g de PC)</p> <p>Étape 2: Protéines (g/100 g de PC) = \sum AA anhydres (mg/100 g de PC) ÷ 1000</p>
Exemple	<p>Exemple concernant le pain (pour la teneur en acides aminés du pain et les masses molaires voir <i>Tableau 4.5-10</i>). La teneur en Alanine (ALA) du pain est de 200 mg/100 g de PC, le poids moléculaire de ALA (forme hydratée) est 89 g/mol.</p> <p>Calcul à l'étape 1: $71 \div 89 \times 200 = 160$ mg ALA anhydre/100 g de PC</p> <p>Note: Masse molaire de ALA anhydre (g/mol) = masse molaire de ALA hydraté (g/mol) – masse molaire de l'eau (g/mol) = (89-18) = 71 g/mol.</p> <p>Calcul à l'étape 2: \sum des AA anhydres (g/100 g de PC) = 5 946 mg ÷ 1000 = 5,9 g de protéines/100 g de PC</p> <p>Note: Établir \sum des AA anhydres (g/100 g de PC) pour le pain en additionnant toutes les valeurs indiquées à la colonne 5 du <i>Tableau 4.5-10</i>.</p>
Approximation	<p>Lorsque la somme des AA est connue, mais pas la valeur de chaque AA, on peut utiliser la masse moléculaire moyenne des acides aminés (137 g/mol AA). L'asparagine (ASN) et l'acide aspartique (ASP) sont souvent analysés ensemble et exprimés en (Asx), ce qui est aussi le cas de la glutamine (GLN) et de l'acide glutamique (GLU), qui sont alors indiqués en tant que Gsx. Dans ce cas, on peut utiliser la masse molaire moyenne des acides aminés: Asx = 114,5 g/mol; Gsx = 128,5 g/mol.</p>
Note au sujet des données exprimées en MS	<p>Si les données sont présentées sur la base de la matière sèche (MS), il faut tout d'abord convertir les valeurs de manière à les exprimer pour 100 g de PC (voir <i>section 3.5</i>).</p>
Suggestion	<p>Il faut indiquer très clairement dans les rapports d'analyse ou les documents scientifiques si les données concernent des AA hydratés ou des AA anhydres.</p>

Tableau 4.5-10: Masses molaires des AA anhydres et des AA hydratés et des teneurs en AA correspondantes dans le pain

AA (tagname dans INFOODS)	Teneur du pain en AA hydratés (mg/100 g de PC)	Masse molaire des AA hydratés* (en g/mol)	Masse molaire des AA anhydres (en g/mol)**	Teneur en AA anhydres (en mg/100 g de PC) du pain
Alanine (ALA)	200	89	71	160
Arginine (ARG)	240	174	156	215
Asparagines (ASN)	254	132	114	219
Acide aspartique (ASP)	200	133	115	173
Cystéine (CYSTE)	30	121	103	26
Glutamine (GLN)	785	146	128	688
Acide glutamique (GLU)	610	147	129	535
Glycine (GLY)	144	75	57	109
Histidine (HIS)	112	155	137	99
Isoleucine (ILE)	345	131	113	298
Leucine (LEU)	602	131	113	519
Lysine (LYS)	520	146	128	456
Méthionine (MET)	164	149	131	144
Phénylalanine (PHE)	331	165	147	295
Proline (PRO)	722	115	97	609
Sérine (SER)	385	105	87	319
Thréonine (THR)	294	119	101	250
Tryptophane (TRP)	142	204	186	129
Tyrosine (TYR)	371	181	163	334
Valine (VAL)	434	117	99	367
TOTAL	6885			5946

* Source pour les masses moléculaires: site web ChEBI <http://www.ebi.ac.uk/chebi/>

**= masse molaire de l'AA hydraté – masse molaire de l'eau

4.6 Vitamines

Les vitamines sont souvent exprimées en équivalents. Pour les calculer, il faut disposer des valeurs et des coefficients de conversion de tous les composants. On utilise aujourd'hui les unités métriques (mg ou µg). Les unités internationales (UI) étaient autrefois employées pour les vitamines A, D et E, ce qui continue souvent d'être le cas pour l'étiquetage des compléments.

4.6.1 Vitamine A

La vitamine A est indiquée en µg d'équivalent d'activité du rétinol (VITA_RAE) ou en équivalent rétinol (VITA) dans les tableaux et/ou bases de données sur la composition des aliments. Les unités internationales (UI) sont toutefois souvent utilisées pour l'étiquetage nutritionnel, en particulier des compléments. Il n'est pas possible de convertir directement des µg de VITA, VITA_RAE, équivalents β-carotène (CARTBEQ) en UI, car il n'existe pas de coefficient de conversion unique, mais des coefficients spécifiques pour le rétinol et les caroténoïdes de provitamine A. Pour la même raison, il n'est pas possible de convertir directement VITA, VITA_RAE exprimées en UI en mg de rétinol (RETOL), β-carotène (CARTB), et d'autres carotènes avec activité de la vitamine A, sans connaître le rapport des composants entre eux. Comme CARTB, α-carotène (CARTA) et β-cryptoxanthine (CRYPXB) sont considérés comme les principaux carotènes avec activité de la vitamine A. Cependant, on estime aussi que d'autres formes comme α-cryptoxanthine et γ-carotène ont une activité de la vitamine A (Bauernfeind, 1972; Food Standards Agency, 2002) et peuvent donc être incluses dans les équations présentées ci-après.

Se reporter à la Section 3.2 pour la conversion de la vitamine A exprimée en Unités internationales (UI) en rétinol, β-carotène ou autres caroténoïdes de provitamine A (α-carotène, β-cryptoxanthine) exprimés en µg.

Conversion de valeurs relatives aux composants avec activité de la vitamine A exprimées en «µg pour 100 g de PC» en vitamine A exprimée en équivalents d'activité du rétinol (VITA_RAE) en «µg pour 100 g de PC» (voir aussi la section 3.2)

Tableau 4.6.1-1: Composants avec activité de la vitamine A (µg/100 g de PC) → VITA_RAE (µg/100 g de PC)

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> Valeurs des composants en µg/100 g de PC de rétinol, β-carotène, α-carotène et β-cryptoxanthine
Formule	$\text{VITA_RAE (}\mu\text{g/100 g de PC)} = \text{rétinol (}\mu\text{g/100 g de PC)} + 1/12 \text{ }\beta\text{-carotène (}\mu\text{g/100 g de PC)} + 1/24 \text{ }\alpha\text{-carotène (}\mu\text{g/100 g de PC)} + 1/24 \text{ }\beta\text{-cryptoxanthine (}\mu\text{g/100 g de PC)}$
Exemple	<p>Un plat de composition variée contient, pour 100 g de PC, 2 µg de rétinol (RETOL), 921 µg de β-carotène (CARTB), 35 µg de α-carotène (CARTA) et 24 µg de β-cryptoxanthine (CRYPXB)</p> <p>Calcul: $2 \mu\text{g} + (921 \mu\text{g} \div 12) + (35 \mu\text{g} \div 24) + (24 \mu\text{g} \div 24) = 81 \mu\text{g VITA_RAE/100 g de PC}$</p>
Note	Les coefficients de conversion utilisés peuvent être spécifiques à un pays, par exemple en Inde, le facteur de conversion du β-carotène est 1/8. On utilise toutefois dans la plupart des pays un coefficient de 1/12.
Note au sujet des données exprimées en MS	Si les données sont présentées sur la base de la matière sèche (MS), il faut tout d'abord convertir les valeurs de manière à les exprimer pour 100 g de PC (voir section 3.5).

Conversion de valeurs relatives à des composants avec activité de la vitamine A exprimées en «µg pour 100 g de PC» en valeurs exprimées en équivalents d'activité du rétinol (VITA) en «µg pour 100 g de PC».

Tableau 4.6.1-2: Composants avec activité de la vitamine A (µg/100 g de PC) → VITA (µg/100 g de PC)

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> Valeurs exprimées en µg/100 g de PC de rétinol, β-carotène, α-carotène et β-cryptoxanthine
Formule	$\text{VITA (}\mu\text{g/100 g de PC)} = \text{rétinol (}\mu\text{g/100 g de PC)} + 1/6 \beta\text{-carotène (}\mu\text{g/100 g de PC)} + 1/12 \alpha\text{-carotène (}\mu\text{g/100 g de PC)} + 1/12 \beta\text{-cryptoxanthine (}\mu\text{g/100 g de PC)}$
Exemple	<p>Un plat de composition variée contient, pour 100 g de PC: 2 µg RETOL, 921 µg CARTB, 35 µg CARTA et 24 µg CRYPXB.</p> <p>Calcul: $2 \mu\text{g} + (921 \mu\text{g} \div 6) + (35 \mu\text{g} \div 12) + (24 \mu\text{g} \div 12) = 160 \mu\text{g VITA/100 g de PC}$</p>
Note au sujet des données exprimées en MS	Si les données sont présentées sur la base de la matière sèche (MS), il faut tout d'abord convertir les valeurs de manière à les exprimer pour 100 g de PC (voir <i>section 3.5</i>).

Conversion de valeurs relatives à des composants avec activité de β-carotène exprimées en «µg pour 100 g de PC» en valeurs exprimées en équivalents β-carotène (CARTBEQ) en «µg pour 100 g de PC»

Tableau 4.6.1-3: Composants avec activité du β-carotène → CARTBEQ (µg/100 g de PC)

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> Valeurs exprimées en µg/100 g de PC de β-carotène, α-carotène et β-cryptoxanthine
Formule	$\text{CARTBEQ (}\mu\text{g/100 g de PC)} = \beta\text{-carotène (}\mu\text{g/100 g de PC)} + 0,5 \times \alpha\text{-carotène (}\mu\text{g/100 g de PC)} + 0,5 \times \beta\text{-cryptoxanthine (}\mu\text{g/100 g de PC)}$
Exemple	<p>Un plat de composition variée contient pour 100 g de PC: 921 µg CARTB, 35 µg CARTA et 24 µg CRYPXB.</p> <p>Calcul: $921 \mu\text{g} + (0,5 \times 35 \mu\text{g}) + (0,5 \times 24 \mu\text{g}) = 951 \mu\text{g CARTBEQ/100 g de PC}$</p>
Note au sujet des données exprimées en MS	Si les données sont présentées sur la base de la matière sèche (MS), il faut tout d'abord convertir les valeurs de manière à les exprimer pour 100 g de PC (voir <i>section 3.5</i>).

4.6.2 Vitamine D

La vitamine D peut se définir de différentes manières (comme la somme des composants ou comme équivalent) et s'exprime en général en µg. Habituellement, La vitamine D ne s'exprime pas en UI, mais, le cas échéant, il faut l'indiquer clairement.

La conversion directe entre la vitamine D (VITD) et les équivalents de la vitamine D (VITDEQ) n'est possible que si la valeur de 25-hydroxycholecalciférol est donnée.

Se reporter à la Section 3.2 pour la conversion de valeurs exprimées en UI en valeurs exprimées en «µg pour 100 g de PC» pour la vitamine D.

Conversion de valeurs relatives à des composants avec activité de la vitamine D exprimées en «µg pour 100 g de PC» en vitamine D (VITD) exprimée en «µg pour 100 g de PC»

Tableau 4.6.2-1: Composants avec activité de la vitamine D (µg/100 g de PC) → VITD (µg/100 g de PC)

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> Valeurs en µg/100 g de PC de vitamine D2 (ergocalciférol) et vitamine D3 (cholécalférol)
Formule	$VITD (\mu\text{g}/100 \text{ g de PC}) = \text{vitamine D2} (\mu\text{g}/100 \text{ g de PC}) + \text{vitamine D3} (\mu\text{g}/100 \text{ g de PC})$
Exemple	<p>Un plat de composition variée contient, pour 100 g de PC: 2 µg de vitamine D2 (ERGCAL) et 3 µg de vitamine D3 (CHOCAL).</p> <p>Calcul: $2 \mu\text{g} + 3 \mu\text{g} = 5 \mu\text{g VITD}/100 \text{ g de PC}$</p>
Note au sujet des données exprimées en MS	Si les données sont présentées sur la base de la matière sèche (MS), il faut tout d'abord convertir les valeurs de manière à les exprimer pour 100 g de PC (voir <i>section 3.5</i>).

Conversion de valeurs relatives à des composants avec activité de la vitamine D exprimées en «µg pour 100 g de PC» en valeurs exprimées en équivalent vitamine D (VITDEQ) en «µg pour 100 g de PC»

Tableau 4.6.2-2: Composants avec activité de la vitamine D (µg/100 g de PC) → VITDEQ (µg/100 g de PC)

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> Valeurs exprimées en µg/100 g de PC de vitamine D2, de vitamine D3 et de 25-hydroxycholécalférol
Formule	$VITDEQ (\mu\text{g}/100 \text{ g de PC}) = \text{vitamine D2} (\mu\text{g}/100 \text{ g de PC}) + \text{vitamine D3} (\mu\text{g}/100 \text{ g de PC}) + 5 \times 25\text{-hydroxycholécalférol} (\mu\text{g}/100 \text{ g de PC})$ $= VITD (\mu\text{g}/100 \text{ g de PC}) + 5 \times 25\text{-hydroxycholécalférol} (\mu\text{g}/100 \text{ g de PC})$
Exemple	<p>Un plat composé de champignons et de porc contient, pour 100 g de PC: 2 µg ERGCAL, 3 µg CHOCAL et 1,5 µg 25-hydroxycholécalférol (CHOCALOH).</p> <p>Calcul: $2 \mu\text{g} + 3 \mu\text{g} + (5 \times 1,5 \mu\text{g}) = 12,5 \mu\text{g VITDEQ}/100 \text{ g de PC}$</p>
Note au sujet des données exprimées en MS	Si les données sont présentées sur la base de la matière sèche (MS), il faut tout d'abord convertir les valeurs de manière à les exprimer pour 100 g de PC (voir <i>section 3.5</i>).

4.6.3 Vitamine E

Pour calculer la vitamine E exprimée en équivalents α-tocophérol (VITE), il faut connaître les coefficients de conversion des différents tocophérols et tocotriénols actifs ainsi que la valeur de tous les composants. Cependant, certaines bases de données et tables relatives à la composition des aliments (BDCA et TCA) ne contiennent pas de tocotriénols car les valeurs et l'activité de la vitamine E sont faibles. Il n'existe pas de consensus international sur la définition de la vitamine E. La dernière version de l'apport nutritionnel de référence (ANR) publié par l'Institut de médecine de l'Académie nationale des sciences (États-Unis) indique que l'α-tocophérol (TOCPHA) est la forme active de la vitamine E (Institut de médecine, 2000). La vitamine E ne s'exprime plus en UI.

Se reporter aussi à la Section 3.2 pour la conversion des valeurs exprimées en UI en valeurs exprimées en «mg pour 100 g de PC» pour la vitamine E.

Conversion de valeurs relatives à des composants avec activité de la vitamine E exprimées en «mg pour 100 g de PC» en valeurs exprimées en équivalents de tocophérol - vitamine E (VITE) en «mg pour 100 g de PC»

Tableau 4.6.3-1: Composants avec activité de la vitamine E (mg/100 g de PC) → VITE (mg/100 g de PC)

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> Valeurs exprimées en mg/100 g de PC de α-tocophérol, β-tocophérol, γ-tocophérol, δ-tocophérol, α-tocotriénol, β-tocotriénol et γ-tocotriénol
Formule	$\text{Vitamine E exprimée en équivalents tocophérol (mg/100 g de PC)} = \alpha\text{-tocophérol (mg/100 g de PC)} + 0,4 \beta\text{-tocophérol (mg/100 g de PC)} + 0,1 \gamma\text{-tocophérol (mg/100 g de PC)} + 0,01 \delta\text{-tocophérol (mg/100 g de PC)} + 0,3 \alpha\text{-tocotriénol (mg/100 g de PC)} + 0,05 \beta\text{-tocotriénol (mg/100 g de PC)} + 0,01 \gamma\text{-tocotriénol (mg/100 g de PC)}$
Exemple	<p>L'huile de palme contient, pour 100 g de PC: 14,1 mg α-tocophérol (TOCPHA), 0 mg β-tocophérol (TOCPHB), 3,7 mg γ-tocophérol (TOCPHG), 0 mg δ-tocophérol (TOCPHD), 23,8 mg α-tocotriénol (TOCTRA), 0 mg β-tocotriénol (TOCTRB) et 40,5 mg γ-tocotriénol (TOCTRG).</p> <p>Calcul: $14,1 \text{ mg} + (0,4 \times 0 \text{ mg}) + (0,1 \times 3,7 \text{ mg}) + (0,01 \times 0 \text{ mg}) + (0,3 \times 23,8 \text{ mg}) + (0,05 \times 0 \text{ mg}) + (0,01 \times 40,5 \text{ mg}) = 22,02 \text{ mg VITE/100 g de PC}$</p>
Note au sujet des données exprimées en MS	Si les données sont présentées sur la base de la matière sèche (MS), il faut tout d'abord convertir les valeurs de manière à les exprimer pour 100 g de PC (voir <i>section 3.5</i>).

4.6.4 Folate

Il est important d'indiquer clairement la définition et/ou l'expression du folate utilisées car elles ont des valeurs très différentes. L'acide folique (FOLAC) est la forme synthétique utilisée pour l'enrichissement des aliments et n'est donc pas présent à l'état naturel.

Conversion valeurs relatives au folate alimentaire (FOLFD) et à l'acide folique (FOLAC) exprimées en « μg pour 100 g de PC» en folate total (FOL) exprimé en « μg pour 100 g de PC»

Tableau 4.6.4-1: FOLFD ($\mu\text{g}/100 \text{ g de PC}$) + FOLAC ($\mu\text{g}/100 \text{ g de PC}$) → FOL ($\mu\text{g}/100 \text{ g de PC}$)

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> Valeurs du folate alimentaire et de l'acide folique en $\mu\text{g}/100 \text{ g de PC}$
Formule	$\text{FOL } (\mu\text{g}/100 \text{ g de PC}) = \text{folate alimentaire } (\mu\text{g}/100 \text{ g de PC}) + \text{acide folique } (\mu\text{g}/100 \text{ g de PC})$
Exemple	<p>La farine de blé enrichie contient, pour 100 g de PC: 29 μg de folate alimentaire (FOLFD) et 154 μg d'acide folique (FOLAC).</p> <p>Calcul: $29 \mu\text{g} + 154 \mu\text{g} = 183 \mu\text{g FOL}/100 \text{ g de PC}$</p>
Note au sujet des données exprimées en MS	Si les données sont présentées sur la base de la matière sèche (MS), il faut tout d'abord convertir les valeurs de manière à les exprimer pour 100 g de PC (voir <i>section 3.5</i>).

Conversion de valeurs relatives au folate alimentaire (FOLFD) et à l'acide folique (FOLAC) exprimées en « μg pour 100 g de PC» en valeurs exprimées en équivalent de folate alimentaire (FOLDFE) en « μg pour 100 g de PC»

Tableau 4.6.4-2: FOLFD ($\mu\text{g}/100 \text{ g de PC}$) + FOLAC ($\mu\text{g}/100 \text{ g de PC}$) → FOLDFE ($\mu\text{g}/100 \text{ g de PC}$)

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> Valeurs du folate alimentaire et de l'acide folique exprimées en $\mu\text{g}/100 \text{ g de PC}$
---------------------	---

Formule	$\text{FOLDFE } (\mu\text{g}/100 \text{ g de PC}) = \text{folate alimentaire } (\mu\text{g}/100 \text{ g de PC}) + 1,7 \times \text{acide folique } (\mu\text{g}/100 \text{ g de PC})$
Exemple	La farine de blé enrichie contient, pour 100 g de PC: 29 μg FOLFD et 154 μg FOLAC. Calcul: $29 \mu\text{g} + (1,7 \times 154 \mu\text{g}) = 291 \mu\text{g FOLDFE}/100 \text{ g de PC}$ Note: Ce calcul prend en compte la valeur la plus élevée de l'activité du folate de l'acide folique.
Note au sujet des données exprimées en MS	Si les données sont présentées sur la base de la matière sèche (MS), il faut tout d'abord convertir les valeurs de manière à les exprimer pour 100 g de PC (voir <i>section 3.5</i>).

4.6.5 Niacine

La niacine (NIA) est uniquement de la niacine préformée, tandis que les équivalents niacine (NIAEQ) incluent aussi le tryptophane, un précurseur de la niacine (60 mg de tryptophane équivaut à 1 mg de niacine).

Conversion de valeurs relative à la niacine (NIA) et au tryptophane (TRP) exprimées en «mg pour 100 g de PC» en équivalents niacine (NIAEQ) exprimés en «mg pour 100 g de PC»

Tableau 4.6.5-1: NIA (mg/100 g de PC) + TRP (mg/100 g de PC) → NIAEQ (mg/100 g de PC)

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> Valeurs exprimées en mg/100 g de PC pour la niacine et le tryptophane
Formule	$\text{NIAEQ (mg}/100 \text{ g de PC}) = \text{niacine préformée (mg}/100 \text{ g de PC}) + 1/60 \text{ tryptophane (mg}/100 \text{ g de PC})$
Exemple	La mangue crue contient, pour 100 g de PC: 0,669 mg de niacine (NIA) et 13 mg de tryptophane (TRP). Calcul: $0,669 \text{ mg} + (13 \text{ mg} \div 60) = 0,886 \text{ mg NIAEQ}/100 \text{ g de PC}$
Note au sujet des données exprimées en MS	Si les données sont présentées sur la base de la matière sèche (MS), il faut tout d'abord convertir les valeurs de manière à les exprimer pour 100 g de PC (voir <i>section 3.5</i>).

4.6.6 Vitamine C

La vitamine C (VITC) est la somme de l'acide L-ascorbique (ASCL) et de l'acide L-déshydroascorbique (ASCLD). Dans les aliments non transformés, l'acide L-ascorbique et la vitamine C donnent des résultats comparables étant donné que la teneur en acide L-déshydroascorbique (s'il est présent) est très faible. Dans les aliments transformés, l'acide L-déshydroascorbique est présent, c'est pourquoi VITC et ASCL peuvent avoir des valeurs très différentes.

Conversion de valeurs relatives à des composants avec activité de la vitamine C exprimées en «mg pour 100 g de PC» en vitamine C (VITC) exprimée en «mg pour 100 g de PC»

Tableau 4.6.6-1: Composants avec activité de la vitamine C (mg/100 g de PC) → VITC (mg/100 g de PC)

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> Valeurs exprimées en mg/100 g de PC pour l'acide L-ascorbique et l'acide L-déshydroascorbique
Formule	$\text{VITC (mg}/100 \text{ g de PC}) = \text{acide L-ascorbique (mg}/100 \text{ g de PC}) + \text{acide L-déshydroascorbique (mg}/100 \text{ g de PC})$
Exemple	La purée de mangue contient, pour 100 g de PC: 42 mg d'acide L-ascorbique (ASCL) et 5 mg d'acide L-déshydroascorbique (ASCLD).

	Calcul: 42 mg + 5 mg = 47 mg VITC/100 g de PC
Note au sujet des données exprimées en MS	Si les données sont présentées sur la base de la matière sèche (MS), il faut tout d'abord convertir les valeurs de manière à les exprimer pour 100 g de PC (voir <i>section 3.5</i>).

4.7 Éléments inorganiques

Les éléments inorganiques, y compris les minéraux et les contaminants inorganiques, sont exprimés de diverses différentes dans les textes scientifiques. Dans les tableaux de composition des aliments, ils sont exprimés en mg ou µg/100 g de PC.

Conversion de valeurs relatives aux éléments inorganiques de mol en mg ou en µg pour 100 g de PC

Tableau 4.7-1: Éléments inorganiques (mol) → pour 100 g de PC

Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> • VN (en mmol ou mol) par PC • Masse molaire (poids atomique) en g/mol (voir tableau ci-après) • Densité (si les données sont exprimées en volume) 	
Ancienne expression	Nouvelle expression	Conversion
mmol/g PC	mg/100 g de PC	VN (mmol/g PC) x masse molaire (g/mol) x 100
mmol/g PC	µg/100 g de PC	VN (mmol/g PC) x masse molaire (g/mol) x 100 000
mmol/g PC	mg/100 g de PC	VN (mmol/kg PC) x masse molaire (g/mol) ÷ 10
mmol/ml PC	mg/100 g de PC	VN (mmol/ml PC) x masse molaire (g/mol) x 100 x densité
mol/g PC	mg/100 g de PC	VN (mol/g PC) x masse molaire (g/mol) x 100 000
mol/kg PC	mg/100 g de PC	VN (mol/kg PC) x masse molaire (g/mol) x 100
mol/ml PC	mg/100 g de PC	VN (mol/ml PC) x masse molaire (g/mol) x 100 000 x densité
Exemple	<p>Pour le zinc (ZN): La teneur en zinc de la viande maigre est de 0,8 mmol/kg PC. Cette quantité doit être convertie en mg/100 g de PC (on trouvera les unités recommandées dans le <i>Tableau 4.7-2</i> ci-après); la masse molaire du zinc est de 65,39000 (g/mol).</p> <p>Calcul: 0,8 mmol/100 kg PC x 65,39000 g/mol ÷ 10 = 5,23 mg ZN/100 g de PC</p>	

Tableau 4.7-2: Masses molaires (g/mol) des éléments inorganiques et unités recommandées pour les tables de composition des aliments (TCA) et les bases de données sur la composition des aliments (BDCA)

Éléments inorganiques (tagname utilisé dans INFOODS)	Masse molaire (poids atomique) g/mol	Unité recommandée dans la TCA
Bore (B)	10,81100	µg
Calcium (CA)	40,078 00	mg
Chlorure (CL)	35,45270	mg
Chrome (CR)	51,99610	µg
Cobalt (CO)	58,93320	µg
Cuivre (CU)	63,54600	mg
Fluorure (FD) (synonyme: fluor)	18,99840	µg
Iode (ID)	126,90447	µg
Fer (FE)	55,84500	mg
Ions ferreux (FE2+)	55,84500	mg
Ions ferriques (FE3+)	55,84500	mg

Magnésium (MG)	24,30500	mg
Manganèse (MN)	54,93805	mg
Molybdène (MO)	95,94000	µg
Phosphore (P)	30,97376	mg
Potassium (K)	39,09830	mg
Sélénium (SE)	78,96000	µg
Sodium (NA)	22,98977	mg
Soufre (S)	32,06600	mg
Zinc (ZN)	65,39000	mg
Contaminants inorganiques		
Aluminium (AL)	26,98154	µg
Arsenic (AS)	74,92160	µg
Cadmium (CD)	112,41100	µg
Plomb (PB)	207,20000	µg
Mercure (HG)	200,59000	µg
Nickel (NI)	58,69340	µg

Source pour les masses molaires: ChEBI <http://www.ebi.ac.uk/chebi/> (ChEBI, 2012).

La liste des éléments et des contaminants inorganiques est adaptée de Greenfield et Southgate (2003).

4.8 Coefficient de la partie comestible/valeurs relatives aux déchets pour les aliments cuits

Pour mesurer le coefficient de la portion comestible (EDIBLE), il est préférable de peser les parties comestible et non comestible d'un aliment, y compris pour les aliments cuits.

En cas d'impossibilité, la valeur de EDIBLE pour les aliments cuits qui conservent leur partie non comestible peut être estimée de deux façons:

1. Si les pertes de poids sont similaires pour la portion comestible (PC) et la portion non comestible (PNC), la valeur de EDIBLE est la même pour l'aliment cru et l'aliment cuit. Par exemple, si la valeur du coefficient EDIBLE d'un aliment cru avec sa peau est égale à 0,80, la valeur de EDIBLE du même aliment cuit sera aussi égale à 0,80.

2. Si le poids de la portion non comestible reste constant ou ne diminue que de manière négligeable (par exemple, les noyaux dans les fruits, les os dans la viande), c'est-à-dire si la perte de poids ne concerne que la portion comestible, on peut appliquer le calcul suivant:

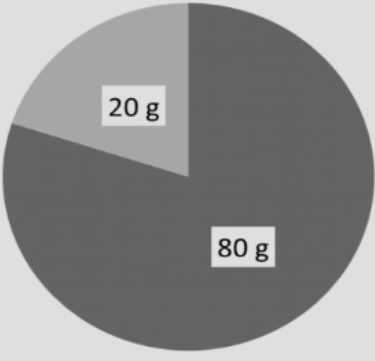
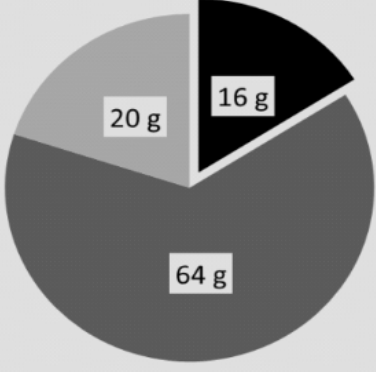
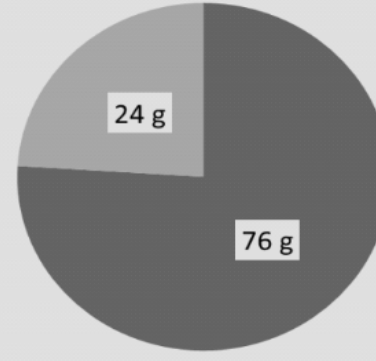



Aliment cru (100g)	Aliment cuit (84g)	Aliment cuit (100g)
		
 portion non comestible (PNC)	 portion comestible (PC)	 perte de poids
portion comestible (PC) = 80 g portion non comestible (PNC) = 20 g YF _{PC} = coefficient de rendement applicable à PC = 0,8 EDIBLE = PC (g/100 g)/100 = 0,80	Application de YF _{PC} à la portion comestible PC (aliment cuit) = PC (aliment cru) x YF _{PC} PC = 64 g PNC = 20g perte de poids = YF _{PC} x PC = 16 g [YF = aliment cuit (g)/aliment cru (g) = 0,84]	Calcul permettant de passer de 84g à 100g d'aliment: PC (g/100 g) = PC (g/84 g) C (g/100 g) PNC (g/100 g) = PNC (g/84 g) NC (g/100)
		PC = 76g PNC = 24g EDIBLE = PC (g/100 g)/100 = 0,76

Tableau 4.8-1: Calcul du coefficient de la partie comestible

La séquence de calculs illustrée dans la figure peut être synthétisée dans l'équation suivante:

$$portion\ comestible\ aliment\ cuit = \frac{PC - (YF_{PC} \times PC)}{X + 1} \times X + (PC \times YF_{PC})$$

où:

- PC = portion comestible
- PNC = portion non comestible
- YF_{PC} = coefficient de rendement applicable à la portion comestible
- $X = \frac{PC \times YF_{PC}}{PNC}$

$$coefficient\ portion\ comestible\ (EDIBLE) = \frac{portion\ comestible\ aliment\ cuit}{100}$$

5. Bibliographie

- Bauernfeind, J. C. (1972). Carotenoid Vitamin A precursors and analogs in foods and feeds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 20(3), 456-473.
- ChEBI (2012). Chemical Entities of Biological Interest website. <http://www.ebi.ac.uk/chebi/>
- FAO (2003). *Food energy - methods of analysis and conversion factors*. FAO Food and Nutrition Paper 77. Rapport de l'atelier technique sur l'énergie alimentaire – méthodes d'analyse et coefficients de conversion, Rome, 3-6 décembre 2002, Rome, FAO.
<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/y5022e/y5022e00.pdf>
- FAO (2004). *Report of the Technical workshop on Standards for food composition data interchange. Set of files, elements and definitions, Annex 4, Base Unit. Rome, 19-22 janvier 2004*. Rome, FAO.
<ftp://ftp.fao.org/es/esn/infoods/interchange.pdf>
- FAO (2009). *Outil de compilation FAO/INFOODS, version 1.2.1*. Rome, FAO.
<http://www.fao.org/infoods/infoods/software-tools/fr/>
- FAO (2012). Base de données *FAO/INFOODS sur la densité, version 2.0*. Rome, FAO.
http://www.fao.org/fileadmin/templates/food_composition/documents/density_DB_v2_0_01.pdf
- FAO/OMS/UNU (1985). *Besoins énergétiques et besoins en protéines*. Rapport d'une consultation d'experts mixte FAO/OMS/UNU. Genève, Organisation mondiale de la santé.
- Food Standards Agency (2002). *McCance and Widdowson's 6th Summary Edition. The Composition of Foods*. Cambridge, Food Standards Agency and Institute of Food Research, Royal Society of Chemistry.
- Greenfield, H., et Southgate, D. A. T. (2007). *Données sur la composition des aliments: Production, gestion et utilisation*. Rome, FAO, <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/y4705f/y4705f.pdf>
- Institute of Medicine (2000). *Dietary reference intakes for vitamin C, vitamin E, selenium, and carotenoids*. Washington, National Academy Press.
- Jones, D. B. (1941). *Factors for converting percentages of nitrogen in foods and feeds into percentages of proteins* (Circular No. 183, slight revision). Washington, U.S. Department of Agriculture.
<http://www.ars.usda.gov/SP2UserFiles/Place/12354500/Data/Classics/cir183.pdf>
- Merrill, A. L., et Watt, B. K. (1955). *Energy value of foods. Basis and derivation*. Agriculture Handbook No. 74. Washington, ARS United States Department of Agriculture.
- Merrill, A. L., et Watt, B. K. (1973). *Energy value of foods. Basis and derivation*. Agriculture Handbook No. 74. Washington, ARS United States Department of Agriculture.
<http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/Data/Classics/ah74.pdf>
- Møller, A. (sans date). Lipid conversion factors. Danish Food Information. <http://foodfacts.foodcomp.info>
- Møller, A., Unwin, I., Ireland, J., Roe, M., Becker, W., et Colombani, P. (2008). *The EuroFIR Thesauri. EuroFIR DI.8.22*. Danish Food Information.

- Mongeau, R., et Brassard, R. (1989). A comparison of three methods for analyzing dietary fiber in 38 foods. *Journal of Food Composition and Analysis*, 2(3), 189-199.
- Nowak V., Rittenschober D., Exler J. Charrondiere U.R. (2014) Proposal on the usage of conversion factors for fatty acids in fish and shellfish. *Food Chemistry* 153:457-463.
- OMS/FAO/UNU (2007). *Protein and amino acid requirements in human nutrition*. Report of a joint FAO/WHO/UNU expert consultation. WHO technical report series No. 935. Rapport d'une consultation d'experts mixte OMS/FAO/UNU Genève, Organisation mondiale de la santé. http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_935_eng.pdf
- Sheppard, A. J. (1992). *Lipid Manual: Methodology for appropriate fatty acid - cholesterol analysis*. Dubuque, I. A.: U.S. Food and Drug Administration, William C. Brown Publishers.
- USDA (2009). Metric conversion factors. Measurement conversion tables. Ministère de l'agriculture des États-Unis. Document consulté le 15 octobre 2012, <http://www.ars.usda.gov/AboutUs/docs.htm?docid=9617>
- USDA (2011). USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 24. U.S. Department of Agriculture (Ministère de l'agriculture des États-Unis), Agricultural Research Service. <http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=8964>
- USDA (2012). *USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 25*. U.S. Department of Agriculture (Ministère de l'agriculture des États-Unis), Agricultural Research Service, USDA Nutrient Data Laboratory. http://www.ars.usda.gov/SP2UserFiles/Place/12354500/Data/SR25/sr25_doc.pdf
- USDA/FAO (1968). Factors for Vitamin A Conversion (Annex 3). *Food Composition Table for Use in Africa*. Rome, FAO. <http://www.fao.org/docrep/003/X6877E/X6877E22.htm>
- Weihrauch, J. L., Posati, L. P., Anderson, B. A., et Exler, J. (1977). Lipid conversion factors for calculating fatty acid contents of foods. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 54(1), 36-40.

Annexe 1

Liste des masses moléculaires des différents acides gras (FA) et esters de méthyle d'acides gras (FAME) et coefficients de Sheppard (ShF) correspondants

C:D*	Masse moléculaire		Facteur de Sheppard	C:D*	Masse moléculaire		Facteur de Sheppard
	FA	FAME	FAME → FA		FA	FAME	FAME → FA
C01:0	46,027	60,054	0,766427	C04:1	86,108	100,135	0,859919
C02:0	60,054	74,081	0,810653	C05:1	100,135	114,162	0,877131
C03:0	74,081	88,108	0,840798	C06:1	114,162	128,189	0,890576
C04:0	88,108	102,135	0,862662	C07:1	128,189	142,216	0,901368
C05:0	120,135	116,162	0,879246	C08:1	142,216	156,243	0,910223
C06:0	116,162	130,189	0,892257	C09:1	156,243	170,270	0,917619
C07:0	130,189	144,216	0,902736	C10:1	170,270	184,297	0,923889
C08:0	144,216	158,243	0,911358	C11:1	184,297	198,324	0,929272
C09:0	158,243	172,270	0,918575	C12:1	198,324	212,351	0,933944
C10:0	172,270	186,296	0,924706	C13:1	212,351	226,378	0,938037
C11:0	186,297	200,324	0,929978	C14:1	226,378	240,405	0,941653
C12:0	200,324	214,351	0,934561	C15:1	240,405	254,432	0,944869
C13:0	214,351	228,378	0,938580	C16:1	254,432	268,459	0,947750
C14:0	228,378	242,405	0,942134	C17:1	268,459	282,486	0,950344
C15:0	242,405	256,432	0,945299	C18:1	282,486	296,513	0,952693
C16:0	256,432	270,459	0,948136	C19:1	296,513	310,540	0,954830
C17:0	270,459	284,486	0,950694	C20:1	310,540	324,567	0,956782
C18:0	284,486	298,513	0,953010	C21:1	324,567	338,594	0,958573
C19:0	298,513	312,540	0,955119	C22:1	338,594	352,621	0,960221
C20:0	312,540	326,567	0,957047	C23:1	352,621	366,648	0,961743
C21:0	326,567	340,594	0,958816	C24:1	366,648	380,675	0,963152
C22:0	340,594	354,621	0,960445	C25:1	380,675	394,702	0,964462
C23:0	354,621	368,648	0,961950	C26:1	394,702	408,729	0,965681
C24:0	368,648	382,675	0,963345	C27:1	408,729	422,756	0,966820
C25:0	382,675	396,702	0,964641	C28:1	422,756	436,783	0,967886
C26:0	396,702	410,729	0,965849	C29:1	436,783	450,810	0,968885
C27:0	410,729	424,756	0,966976				
C28:0	424,756	438,783	0,968032				
C29:0	438,783	452,810	0,969022				
C30:0	452,810	466,837	0,969953				

C:D*	Masse moléculaire		Facteur de Sheppard	C:D*	Masse moléculaire		Facteur de Sheppard
	FA	FAME	FAME → FA		FA	FAME	FAME → FA
C08:2	140,216	154,243	0,909059	C18:3	278,486	292,513	0,952047
C09:2	154,243	168,270	0,916640	C19:3	292,513	306,540	0,954241
C10:2	168,270	182,297	0,923054	C20:3	306,540	320,567	0,956243
C11:2	182,297	196,324	0,928552	C21:3	320,567	334,594	0,958078
C12:2	196,324	210,351	0,933316	C22:3	334,594	348,621	0,959764
C13:2	210,351	224,378	0,937485	C23:3	348,621	362,648	0,961321
C14:2	224,378	238,405	0,941163	C24:3	362,648	376,675	0,962761
C15:2	238,405	252,432	0,944433	C25:3	376,675	390,702	0,964098
C16:2	252,432	266,459	0,947358	C26:3	390,702	404,729	0,965342
C17:2	266,459	280,486	0,949990	C27:3	404,729	418,756	0,966503
C18:2	280,486	294,513	0,952372	C28:3	418,756	432,783	0,967589
C19:2	294,513	308,540	0,954537	C29:3	432,783	446,810	0,968606
C20:2	308,540	322,567	0,956514				
C21:2	322,567	336,594	0,958327	C11:4	178,297	192,324	0,927066
C22:2	336,594	350,621	0,959994	C12:4	192,324	206,351	0,932024
C23:2	350,621	364,648	0,961533	C13:4	206,351	220,378	0,936350
C24:2	364,648	378,675	0,962958	C14:4	220,378	234,405	0,940159
C25:2	378,675	392,702	0,964281	C15:4	234,405	248,432	0,943538
C26:2	392,702	406,729	0,965513	C16:4	248,432	262,459	0,946555
C27:2	406,729	420,756	0,966662	C17:4	262,459	276,486	0,949267
C28:2	420,756	434,783	0,967738	C18:4	276,486	290,513	0,951716
C29:2	434,783	448,810	0,968746	C19:4	290,513	304,540	0,953940
				C20:4	304,540	318,567	0,955968
C08:3	138,216	152,243	0,907864	C21:4	318,567	332,594	0,957825
C09:3	152,243	166,270	0,915637	C22:4	332,594	346,621	0,959532
C10:3	166,270	180,297	0,922201	C23:4	346,621	360,648	0,961106
C11:3	180,297	194,324	0,927816	C24:4	360,648	374,675	0,962562
C12:3	194,324	208,351	0,932676	C25:4	374,675	388,702	0,963913
C13:3	208,351	222,378	0,936923	C26:4	388,702	402,729	0,965170
C14:3	222,378	236,405	0,940665	C27:4	402,729	416,756	0,966342
C15:3	236,405	250,432	0,943989	C28:4	416,756	430,783	0,967438
C16:3	250,432	264,459	0,946960	C29:4	430,783	444,810	0,968465
C17:3	264,459	278,486	0,949631				

C:D*	Masse moléculaire		Facteur de Sheppard	C:D*	Masse moléculaire		Facteur de Sheppard
	FA	FAME	FAME → FA		FA	FAME	FAME → FA
C16:5	246,432	260,459	0,946145	C16:6	244,432	258,459	0,945728
C17:5	260,459	274,486	0,948897	C17:6	258,459	272,486	0,948522
C18:5	274,486	288,513	0,951382	C18:6	272,486	286,513	0,951042
C19:5	288,513	302,540	0,953636	C19:6	286,513	300,540	0,953327
C20:5	302,540	316,567	0,955690	C20:6	300,540	314,567	0,955409
C21:5	316,567	330,594	0,957570	C21:6	314,567	328,594	0,957312
C22:5	330,594	344,621	0,959297	C22:6	328,594	342,621	0,959060
C23:5	344,621	358,648	0,960889	C23:6	342,621	356,648	0,960670
C24:5	358,648	372,675	0,962361	C24:6	356,648	370,675	0,962158
C25:5	372,675	386,702	0,963727	C25:6	370,675	384,702	0,963538
C26:5	386,702	400,729	0,964996	C26:6	384,702	398,729	0,964821
C27:5	400,729	414,756	0,966180	C27:6	398,729	412,756	0,966016
C28:5	414,756	428,783	0,967286	C28:6	412,756	426,783	0,967133
C29:5	428,783	442,810	0,968323	C29:6	426,783	440,810	0,968179

C:D = nombre d'atomes de carbone:nombre de liaisons doubles

Annexe 2

Coefficients de conversion des valeurs relatives à l'azote en protéines (par g d'azote)

Les coefficients de conversion de l'azote en protéine (XN) sont aussi appelés coefficients de Jones, ou facteurs de Jones. Lorsqu'un coefficient spécifique n'est pas indiqué, il convient d'utiliser 6,25 tant qu'un coefficient plus approprié n'a pas été déterminé (Greenfield et Southgate, 2003).

Les coefficients de conversion des valeurs relatives à l'azote en valeurs se référant aux protéines (par g d'azote total) sont, sauf indication contraire, adaptés de Jones (1941).

Produits animaux			
Produits alimentaires	Facteur	Produits alimentaires	Facteur
Viande et poisson	6,25	Œuf	
Gélatine	5,55	entier	6,25
Lait	6,38	albumine**	6,32
Caséine**	6,40	vitelline**	6,12
Lait humain**	6,37		

Produits végétaux			
Produits alimentaires	Facteur	Produits alimentaires	Facteur
Blé – grain entier	5,83	Millet#	5,83
Blé – son	6,31	Sorgho#	6,25
Blé – germe	5,80	Haricots	6,25
Blé – endosperme	5,70	Soja	5,71
Riz	5,95	Graines de ricin	5,3
Seigle	5,83	Champignons*	4,38
Orge	5,83	Chocolat et cacao*	4,74
Avoine	5,83	Levure*	5,7
Maïs	6,25	Café*	5,3
Haricots: adzuki; sabre; de Lima; mongo; blanc; pois mascate	6,25		
Fruits à coque			
Amandes			5,18
Noix du Brésil			5,46
Arachide			5,46
Autres (noix cendrée; noix de cajou; châtaigne; noix de coco; noisette; noix de caryer; noix de pécan; pignon de pin; pistache; noix commune)#			5,30
Graines (melon; coton; lin; chanvre; citrouille; sésame; tournesol)			5,30

* Source: USDA SR24 documentation (USDA, 2011)

Source: Merrill et Watt (1973)

** Source: Greenfield et Southgate (2003)

FAO/INFOODS, 2015. Directives FAO/INFOODS relatives à la conversion d'unités, de dénominateurs et d'expressions

E_ ISBN 978-92-5-207378-9

Job no. I3089F/1/05.15