

Fiche

Les éléments sont les substances qu'on ne peut pas décomposer par des méthodes chimiques classiques. Plus de 95 % de la masse totale de l'organisme est constituée de 6 éléments majeurs : C, H, O, N, P, S. Ils permettent de construire les macronutriments, c'est-à-dire les molécules organiques (glucides, protides, lipides, acides nucléiques) que notre corps hydrolyse pour produire de l'énergie.

Notre organisme a besoin de récupérer l'eau, les minéraux, les vitamines et les molécules organiques, soit en transformant les aliments en nutriments, de petites molécules directement assimilables, soit en recyclant les composants internes vieillissants.

1. Quelle est l'importance de l'eau pour l'organisme ?

L'eau est un liquide aux propriétés particulières, qui le rend indispensable à la vie. La structure chimique de l'eau en fait un dipôle électrique, c'est-à-dire une molécule qui possède à la fois des charges positives et négatives. Du coup, les molécules d'eau sont capables de dissoudre un grand nombre de molécules, quelle que soit leur charge électrique : l'eau est un excellent solvant.

La taille de l'eau est également un atout : cette molécule peut traverser toutes les membranes biologiques, ce qui permet à notre organisme de contrôler et de moduler le volume de tous les compartiments liquidiens.

L'eau circulante constitue en moyenne 60 % de la masse totale d'un individu adulte (soit 42 L d'eau pour un homme de 70 kg par exemple), dont 40 % dans le liquide intracellulaire (cytoplasme) et 20 % dans le liquide extracellulaire (5 % dans le plasma, 15 % dans la lymphe).

La teneur en eau varie en fonction de différents facteurs :

- l'âge : elle est de plus de 95 % chez l'embryon, environ 70 % chez le bébé, 50 % chez le senior ;
- le sexe : environ 65 % chez l'homme, environ 55 % chez la femme ;
- le compartiment de l'organisme : de 10 % pour l'ivoire des dents à plus de 90 % pour les liquides, en passant par les os (20 à 30 %), les muscles (75 %), etc. ;
- le poids : la teneur en eau est plus importante quand le poids est élevé.

L'organisme humain ne possède pas à proprement parler de réserve d'eau, il doit donc récupérer quotidiennement le volume perdu dans l'urine, les selles, la sueur, les gouttelettes d'eau expirées, etc. Le besoin en eau varie selon l'âge, l'activité, l'état de santé, les conditions météorologiques, etc., mais une baisse de 5 % de la teneur en eau de l'organisme entraîne une soif intense, une baisse de 15 à 20 % peut être mortelle.

 [Exercice n°1](#)

 [Exercice n°2](#)

2. Quel est l'intérêt des minéraux et des vitamines pour l'organisme ?

Parmi les micronutriments, c'est-à-dire les éléments non énergétiques, on retrouve les minéraux et les vitamines.

Les minéraux peuvent être classés en trois catégories :

- les micronutriments minéraux, qu'on retrouve en quantité importante dans l'organisme : Ca, K, Na, Cl et Mg ;
- les oligoéléments, qu'on retrouve en faible quantité dans l'organisme : F, I, Fe, Al, etc. ;
- les minéraux sous forme de traces, qui sont présents en quantités si faibles qu'ils sont tout juste détectables par les méthodes de détection classiques.

Les minéraux peuvent se retrouver sous forme solide dans les os et les dents (Ca, P), sous forme dissoute dans le cytoplasme et le milieu extracellulaire (Cl, Na, K, etc.), ou sous forme d'ions associés par exemple à des protéines.

Les vitamines sont des molécules essentielles à l'organisme, mais que celui-ci ne peut pas synthétiser. Ce sont des micronutriments, qui ne sont pas transformés au cours de la digestion ou utilisés à des fins énergétiques. L'organisme n'a besoin que de petites quantités de chaque vitamine, mais une carence peut provoquer l'apparition de pathologies graves. Certaines vitamines sont reconnues pour leurs propriétés antioxydantes (antivieillessement), beaucoup sont des régulateurs de réactions chimiques importantes.

Il existe deux catégories de vitamines :

- les vitamines hydrosolubles : B, C, PP ;
- les vitamines liposolubles : A, D, E, K.

Il est à noter que la vitamine K est produite en partie par les bactéries de la flore intestinale, ou microbiote. Quant à la vitamine D, elle peut être fabriquée par transformation d'une molécule précurseur située au niveau de la peau, grâce à l'action de la lumière.

 [Exercice n°3](#)

Exercice n°4

3. Quels sont la structure et l'intérêt nutritionnel pour l'organisme des glucides ?

Les glucides sont des molécules composées d'atomes de C, H, O, et dont la formule brute est : $C_nH_{2n}O_n$ (n = nombre d'atomes de carbone). Des molécules les plus petites aux plus grandes, on trouve :

- les **monomères ou oses**, composés d'un squelette d'atomes de carbone sur lesquels sont greffées des fonctions alcool et une fonction dite réductrice. Les principaux glucides alimentaires sont : le glucose, le fructose et le galactose ;
- les **dimères glucidiques ou diholosides** : ils sont formés de l'association de deux oses, avec libération d'une molécule d'eau, leur formule brute est donc : $C_{12}H_{22}O_{11}$. Les deux oses sont reliés par un pont formé par un atome d'oxygène, c'est la liaison osidique. Les principaux diholosides alimentaires sont : le saccharose (glucose + fructose), le lactose (galactose + glucose), le maltose (glucose + glucose) ;
- les **polymères glucidiques ou polyholosides** : les principaux polyholosides alimentaires sont formés de l'assemblage d'un grand nombre de molécules de glucose. Leur forme dans l'espace est très variable : la cellulose, qui forme une longue fibre, est donc très linéaire ; l'amidon est formé du mélange de deux molécules : l'amylose, très linéaire, et l'amylopectine, ramifiée ; le glycogène, très ramifié ;
- le glucose est le carburant le plus intéressant pour nos cellules. Toutes les sources alimentaires de glucose présentent donc un intérêt nutritionnel pour l'organisme ;
- les **petites molécules glucidiques** sont directement assimilables par l'organisme ou facilement digérées, le glucose est donc rapidement mis à disposition de l'organisme. Ainsi, la plupart des oses et les diholosides sont classés dans les glucides à assimilation rapide et à index glycémique élevé. Toutefois, consommés en trop grande quantité, ces glucides provoquent un surpoids voire une obésité ;
- l'**amidon** et le **glycogène** sont digérés lentement, ils vont donc libérer progressivement les molécules de glucose qui seront distribuées pendant plusieurs heures à l'organisme. On les classe dans les glucides à assimilation lente et à index glycémique bas ;
- la cellulose, qui fait partie des fibres alimentaires, n'est pas digérée par l'homme, elle ne présente donc pas d'intérêt nutritionnel. Toutefois, sa très grande affinité pour l'eau en fait une molécule de choix pour faciliter le transit intestinal.

Exercice n°5

Exercice n°6

4. Quels sont la structure et l'intérêt nutritionnel pour l'organisme des protides ?

Les protides sont des molécules composées au moins des éléments C, H, O et N. Les monomères des protides sont les acides aminés : ces petites molécules sont composées d'un atome de carbone relié à un atome d'hydrogène, une fonction acide, une fonction amine et une molécule, le radical, différente pour chaque acide aminé. Il existe une vingtaine d'acides aminés utilisés par l'organisme humain.

Tous les protides sont constitués de l'assemblage d'un nombre plus ou moins important d'acides aminés, on peut donc les classer en fonction de leur taille : les peptides ont moins de 100 acides aminés, les protéines 100 acides aminés ou plus.

Certains polymères protidiques d'origine alimentaire sont intéressants dans la mesure où ils apportent à l'organisme des acides aminés dits essentiels, que nous ne pouvons pas synthétiser. Les peptides fabriqués par l'organisme peuvent être des hormones (insuline), des neurotransmetteurs par exemple. Les protéines jouent un rôle structural, accélèrent les réactions chimiques (enzymes), participent au transport de molécules, aux échanges cellulaires, etc.

Exercice n°7

5. Quels sont la structure et l'intérêt nutritionnel pour l'organisme des lipides ?

En règle générale, un lipide est une molécule organique hydrophobe (donc qui ne peut pas se dissoudre dans l'eau) et soluble dans un solvant comme l'alcool ou l'acétone.

Le monomère de la plupart des lipides est l'acide gras : une molécule qui comporte une fonction acide hydrophile (donc soluble dans l'eau) et une chaîne carbonée hydrophobe. L'existence de cette partie hydrophile sur la plupart des lipides permet le contact avec l'eau. Le glycérol associé à des acides gras forme les phospholipides, composants essentiels de la membrane plasmique, et les triglycérides, stockés dans le tissu adipeux, qui constituent une source d'énergie importante pour l'organisme.

Le cholestérol est une autre molécule lipidique, elle a des rôles très variés dans l'organisme : stabilisateur des membranes plasmiques, précurseur des hormones stéroïdes.

Exercice n°8

À retenir

- L'eau est essentielle à l'organisme, le moindre manque peut avoir des conséquences à très court terme ; c'est un excellent solvant et un transporteur de molécules efficace.
- Les minéraux sont nombreux mais présents en quantités très variables dans l'organisme, des micronutriments aux traces ; ils ont des fonctions structurales et biochimiques.

- Les vitamines doivent pour la plupart être apportées par l'alimentation, elles régulent des fonctions essentielles à l'organisme.
- Les molécules organiques ont des intérêts nutritionnels très variés, mais on peut dire globalement que les glucides jouent un rôle énergétique, les protéines un rôle structural et permettent la catalyse enzymatique, et les lipides un rôle structural, un rôle énergétique et interviennent dans des fonctions hormonales.