

Partie 1 : Bases de la biologie

Cette première partie contient des notions explicitement demandées dans le référentiel du BTS Métiers de l'Esthétique, de la Cosmétique et de la Parfumerie, mais également, des notions non indiquées dans le référentiel mais indispensables à la compréhension de la Biologie cutanée et de la Dermatologie qui sont au programme, et doivent être connues. Cette partie est donc une partie ressource, sur laquelle il ne faut pas hésiter à revenir tout au long de votre étude des deux parties suivantes de cet ouvrage.

Chapitre 1 : Les biomolécules

Rappel du référentiel :

GCC1. Prestations et services.

Partie Biologie appliquée.

Biologie cutanée

Objectifs du chapitre :

- Faciliter la compréhension des notions de biologie moléculaire abordées dans cet ouvrage (structure des protéines, enzymes...)
- Connaître les différentes biomolécules
- Mettre en relation avec le Chapitre 7 de la Partie 2 : hygiène alimentaire et qualité de la peau.

A. Introduction

Tous les organismes vivants, sont formés de substances chimiques appelées biomolécules.

On en distingue deux sortes :

- les substances minérales qui sont l'eau et les éléments minéraux
- les substances organiques qui regroupent les vitamines, les glucides, les lipides, les protides et les acides nucléiques.

B. Les substances minérales

1. L'eau

L'eau (H₂O) est une molécule composée de deux atomes d'hydrogène et d'un d'atome d'oxygène.

- Teneur en eau de l'organisme :

Cette biomolécule est essentielle à la vie. Elle représente en moyenne 65 à 70 % de la masse du corps humain.

Cette teneur en eau varie au cours de notre vie : l'eau représente environ 75% de la masse du corps chez un bébé, et seulement 55% chez les personnes âgées.

La teneur en eau est aussi variable en fonction des territoires de notre corps : par exemple, l'eau représente environ 75 à 80% du cerveau, 80% du sang, 70% de la peau...

- Répartition de l'eau dans l'organisme humain :

Dans l'organisme humain, l'eau est répartie de la manière suivante : l'eau intracellulaire et l'eau extracellulaire.

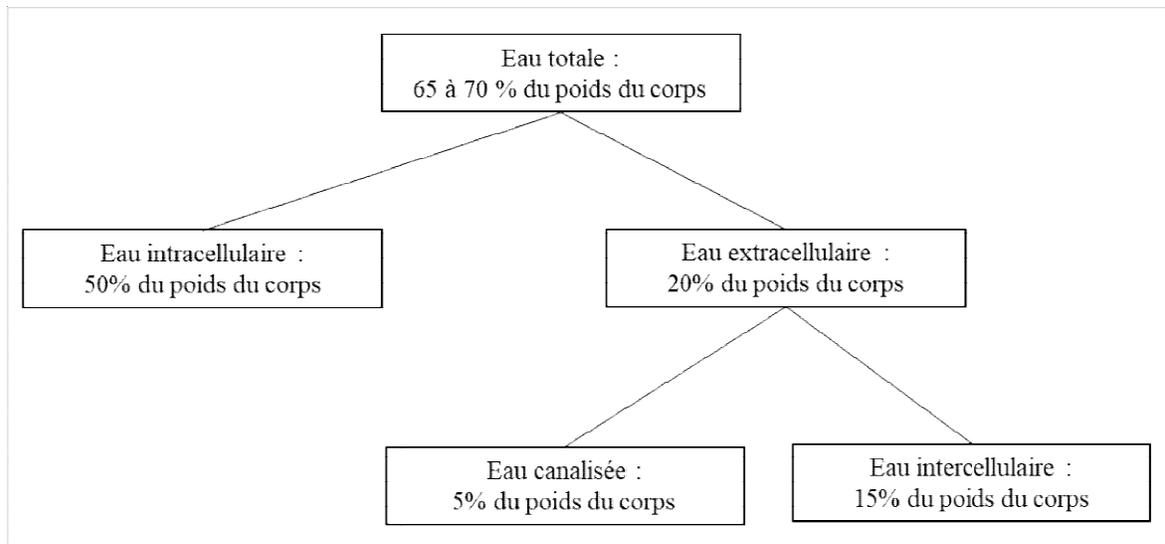
L'eau intracellulaire est contenue dans chacune des cellules et, entre dans la composition du cytosol.

L'eau extracellulaire est à l'extérieur des cellules.

Elle peut circuler dans les vaisseaux sanguins et lymphatiques, et entre alors dans la composition du plasma sanguin et dans la composition de la lymphe canalisée. On parle d'eau canalisée.

Elle peut être localisée entre les cellules dans les tissus, elle entre alors dans la composition de la lymphe interstitielle. On parle alors d'eau intercellulaire.

Répartition de l'eau dans l'organisme humain



- **Rôles de l'eau :**

L'eau possède des rôles primordiaux dans le fonctionnement de l'organisme.

L'eau apporte de nombreux éléments minéraux au corps :

L'eau contient des éléments minéraux.

Les éléments minéraux sont les macroéléments et les oligoéléments. Ces éléments sont nécessaires au bon fonctionnement du corps humain.

Parmi les macroéléments apportés en partie à l'organisme par l'eau, il y a le sodium, le magnésium, le potassium, les chlorures.

Certaines eaux minérales apportent des oligoéléments tels que le fluor.

L'eau participe aux transports de molécules et cellules :

L'eau est l'un des principaux constituants de la lymphe et du sang.

Ces deux fluides permettent les transports de nombreuses substances et cellules.

L'eau participe donc au transport de nombreuses substances telles que les nutriments, les déchets, les hormones qui voyagent dans le sang et la lymphe.

Elle participe également aux déplacements de cellules telles que les globules rouges et les globules blancs, présents dans le sang (et dans la lymphe pour les globules blancs).

L'eau joue un rôle dans la thermorégulation :

L'eau de la sueur joue un rôle important. En effet, lors de l'élévation de la température du corps, les glandes sudoripares eccrine (glandes responsables de la production de la sueur) libèrent de la sueur à la surface de la peau. L'eau contenue dans la sueur va alors s'évaporer, permettant ainsi le refroidissement du corps.

L'eau participe à de nombreuses réactions chimiques :

Le corps humain est le théâtre des nombreuses réactions chimiques permettant de créer des molécules ou au contraire de la dégrader. L'eau intervient dans un grand nombre de ces réactions, où elle est même indispensable.

L'eau entre dans la composition de toutes les sécrétions des glandes :

Les glandes sont des organes spécialisés dans la production de substances qu'elles sécrètent. Tous ces produits de sécrétions contiennent de l'eau. Sans eau, les glandes ne peuvent donc pas fonctionner correctement.

2. Les éléments minéraux

Les éléments minéraux représentent 2 à 3% de la masse corporelle.

On distingue les éléments minéraux majeurs ou macroéléments et les oligoéléments.

Ils sont tous nécessaires au bon fonctionnement de l'organisme.

- Les macroéléments :

Les macroéléments sont les éléments minéraux majeurs c'est-à-dire les plus représentés.

Il s'agit notamment du sodium, du potassium, du chlore, du magnésium, du phosphore et du calcium.

Chaque macroélément joue son rôle dans le fonctionnement de l'organisme humain.

Le document suivant résume les principaux rôles de ces macroéléments.

Les principaux macroéléments

Macroéléments	Rôles
Sodium (Na ⁺)	<ul style="list-style-type: none">- Régulation de nombreuses fonctions cellulaires (équilibre hydro-électrique, pression osmotique)- Maintien de l'hydratation de l'organisme- Fonctionnement des systèmes nerveux et musculaire
Potassium (K⁺)	<ul style="list-style-type: none">- Régulation de nombreuses fonctions cellulaires (équilibre hydro-électrique, pression osmotique)- Fonctionnement des systèmes nerveux et musculaire
Chlore (Cl)	<ul style="list-style-type: none">- Régulation de nombreuses fonctions cellulaires (équilibre hydro-électrique, pression osmotique)- Constituant de l'acide chlorhydrique (sucs digestifs)
Magnésium (Mg ²⁺)	<ul style="list-style-type: none">- Nécessaire à la contraction musculaire
Phosphore (P)	<ul style="list-style-type: none">- Constituant du squelette
Calcium (Ca ²⁺)	<ul style="list-style-type: none">- Constituant du squelette (sous forme de sels complexes) <p>Sous forme d'ions :</p> <ul style="list-style-type: none">- Participe à la contraction musculaire- Intervient dans les phénomènes de coagulation sanguine

Note : Le sodium, le potassium et le chlore interviennent surtout à l'état d'ions.

- Les oligoéléments :

Les oligo-éléments sont les éléments minéraux qui ne sont présents qu'en quantités infimes dans l'organisme, mais qui sont indispensables à son bon fonctionnement.

Il s'agit du fer, de l'iode, du sélénium, du zinc, du fluor, du cuivre, du chrome du cobalt, du molybdène et du manganèse.

Les oligoéléments participent à de nombreuses fonctions physiologiques qui sont résumées dans le tableau suivant.

Les principaux oligo-éléments

Oligo-éléments	Rôles
Fer	<ul style="list-style-type: none">- Entre dans la composition de l'hémoglobine et de la myoglobine- Participe à de nombreuses réactions de la respiration cellulaire
Iode	<ul style="list-style-type: none">- Entre dans la composition des hormones thyroïdiennes
Sélénium	<ul style="list-style-type: none">- Antioxydant (participe à l'activation de la glutathion-peroxydase)
Zinc	<ul style="list-style-type: none">- Participe au fonctionnement de plus de 200 enzymes- Participe au bon fonctionnement des cellules de l'épiderme
Fluor	<ul style="list-style-type: none">- Participe au maintien la solidité des os- Participe à la minéralisation de l'émail (lutte contre les caries)
Cuivre	<ul style="list-style-type: none">- Indispensable à de nombreuses enzymes (antioxydant)- Intervient dans l'entretien des os- Participe à l'absorption du fer- Participe à la lutte anti-infectieuse
Chrome	<ul style="list-style-type: none">- Participe au métabolisme des glucides
Cobalt	<ul style="list-style-type: none">- Entre dans la composition de la vitamine B12 (nécessaire à la division cellulaire et la synthèse de l'hémoglobine)
Molybdène	<ul style="list-style-type: none">- Participe à la fabrication de certains acides aminés
Manganèse	<ul style="list-style-type: none">- Participe à l'utilisation des glucides et des lipides par l'organisme- Antioxydant

C. Les substances organiques

Les substances organiques sont les substances qui contiennent au moins un atome de carbone.

Les substances organiques n'existent que dans la matière vivante.

Elles sont constituées d'atomes de carbone (C) associé à l'hydrogène (H), l'oxygène (O) et parfois l'azote (N).

1. Les vitamines

Elles contiennent entre autre, d'atomes de carbone, d'hydrogène, et d'oxygène (C-H-O).

Il en existe 14 différentes.

- Classification :

Il existe deux groupes de vitamines : les vitamines hydrosolubles et les vitamines liposolubles.

Les vitamines hydrosolubles :

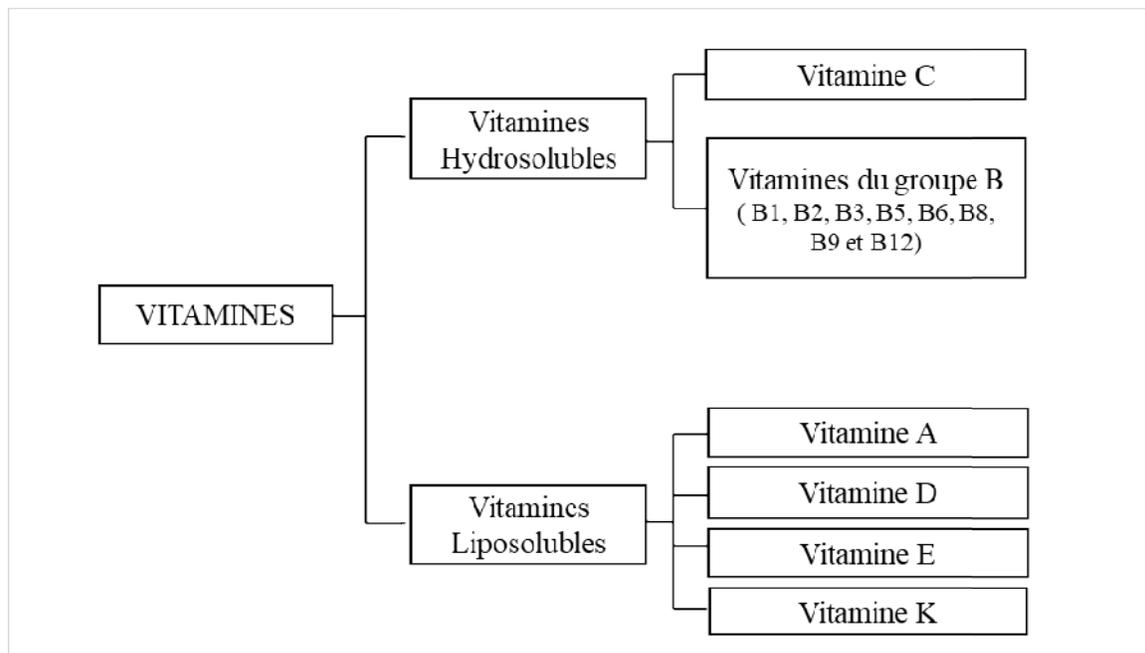
Comme leur nom l'indique, elles sont solubles dans l'eau, ce qui entraîne leur dispersion dans les liquides de l'organisme, sans être stockées.

Les vitamines liposolubles :

Elles se dissolvent dans les lipides et sont donc stockées dans les tissus adipeux.

Le document suivant illustre cette classification des vitamines.

Classification des vitamines



- **Rôles des vitamines :**

Elles sont indispensables au bon fonctionnement de l'organisme, notamment elles sont nécessaires pour l'utilisation des glucides, lipides et protéines comme sources d'énergie.

Pour couvrir les besoins, il faut manger varié et équilibré : il y a des vitamines dans tous les aliments, bien qu'aucun aliment ne les contienne toutes !

Les principaux rôles des vitamines sont résumés dans le tableau suivant.

Les rôles des vitamines

Vitamines	Rôles
A (Rétinol)	<ul style="list-style-type: none">- Antioxydant- Renforce la réponse immunitaire- Constituant essentiel du pigment de la rétine : rôle important dans la vue (perception des formes et des couleurs, adaptation à l'obscurité)
B1 (Thiamine)	<ul style="list-style-type: none">- Participe au métabolisme des glucides (transformation des aliments)
B2 (riboflavine)	<ul style="list-style-type: none">- Participe au métabolisme des protides, glucides et lipides
B3 (PP ou niacine)	<ul style="list-style-type: none">- Participe aux phénomènes de libération d'énergie à partir des aliments
B5 (panthénol)	<ul style="list-style-type: none">- Participe au métabolisme des protéines, lipides et des glucides- Inhibe la synthèse du cholestérol
B6 (pyridoxine)	<ul style="list-style-type: none">- Participe à l'assimilation des protéines
B8 (H, Biotine)	<ul style="list-style-type: none">- Participe au métabolisme des lipides et des glucides- Facteur de croissance des cheveux
B9 (acide folique)	<ul style="list-style-type: none">- Intervient dans la synthèse de l'ADN
B12 (cobalamine)	<ul style="list-style-type: none">- Intervient dans la synthèse de l'ADN, et de l'hémoglobine
C (acide ascorbique)	<ul style="list-style-type: none">- Antioxydant- Intervient dans le métabolisme du fer (absorption digestive)- Renforce les défenses immunitaires
D (calciférol)	<ul style="list-style-type: none">- Participe à la fixation du calcium sur les os
E (Tocophérol)	<ul style="list-style-type: none">- Antioxydant
K (phylloquinone)	<ul style="list-style-type: none">- Indispensable à la coagulation- Nécessaire à la synthèse de certains acides aminés

2. Les glucides

Les glucides sont composés de carbone (C), d'hydrogène (H) et d'oxygène (O).

Leur formule brute est $C_n(H_2O)_p$.

- Classification :

On subdivise les glucides en deux classes selon leur degré de polymérisation : les oses (glucides simples) et les osides (glucides complexes).

Les oses (ou monosaccharides) :

Les oses sont des molécules comportant de 3 à 7 atomes de carbones, des fonctions alcool et une fonction carbonyle.

La classification des oses repose sur deux critères :

- Le nombre d'atomes de carbone :

En fonction du nombre de carbone, on nomme les oses comme indiqué sur le document suivant.

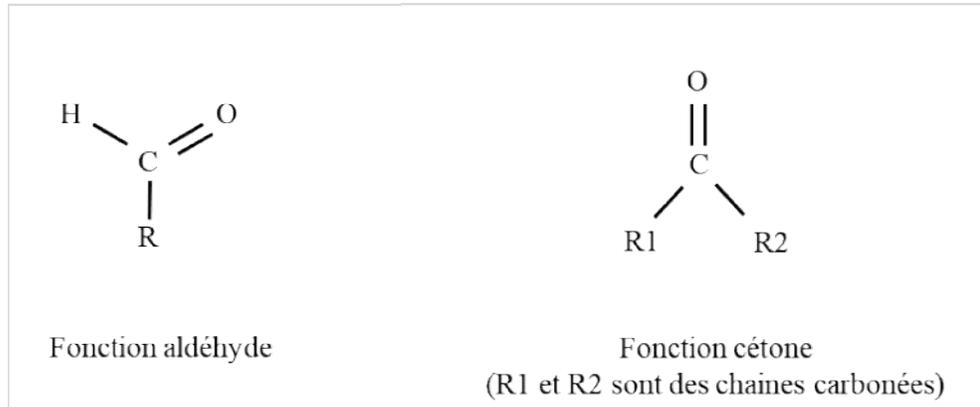
Nomenclature des oses en fonction du nombre d'atomes de carbone

Nombre de carbones	Nom	Formule brute	Exemple
3 C	Triose	$C_3H_6O_3$	Glycéraldéhyde
4 C	Térose	$C_4H_8O_4$	Erythrose
5 C	Pentose	$C_5H_{10}O_5$	Ribose
6 C	Hexose	$C_6H_{12}O_6$	Glucose
7 C	Heptose	$C_7H_{14}O_7$	Mannoheptulose

- La fonction carbonylée (aldéhyde ou cétone) :

Lorsque la molécule comporte une fonction aldéhyde, on parle d'aldose, lorsque qu'elle porte une fonction cétone, on parle de cétose.

Les fonctions carbonyles



Ainsi en combinant ces deux critères, on obtient la nomenclature décrite dans le document suivant.

Nomenclature et classification des oses

Fonction carbonyle	Nombre de carbones	Nom	Exemples
Aldéhyde (Aldose)	3 C	Aldotriose	Glycéraldéhyde
	4 C	Aldotétrade	Erythrose, Thréose
	5 C	Aldopentose	Ribose, Désoxyribose
	6 C	Aldohexose	Glucose, Galactose
	7 C	Aldoheptose	Mannoheptose, glucoheptose
Cétone (Cétose)	3 C	Cétotriose	Dihydroxyacétone
	4 C	Cétotétrade	Erythrulose
	5 C	Cétopentose	Ribulose, Xylulose
	6 C	Cétohexose	Fructose, Sorbose
	7 C	Cétoheptose	Mannoheptulose, galactoheptulose

Les osides :

Les osides sont les glucides sous forme polymérisée.

Lorsque les osides sont composés uniquement d'oses on parle d'holosides ou homosaccharides.

Il existe :

- Les oligosaccharides (ou oligosides) sont composés de 2 à quelques dizaines de résidus d'oses. Les glucides composés de deux oses sont les diosides (ou disaccharides).

Exemples : diholosides : le saccharose, le maltose

- Les polysaccharides (ou polyosides) sont les osides composées de quelques centaines de résidus d'oses.

Exemple : le glycogène, l'amidon, la cellulose...

Lorsqu'ils sont composés d'oses et d'une partie non osidique, on parle d'hétérosides ou hétérosaccharides.

Exemple : Mucopolysaccharides, glycoprotéines.

Le Document suivant résume la classification des glucides.

Classification des Glucides

