

**Chapitre I****Cellule, Organisme et Métabolisme  
- Partie 1 -****Table des matières**

<b>Introduction.....</b>	<b>p.3</b>
<b>I. Qu'est-ce qu'un être vivant ?.....</b>	<b>p.3</b>
I.1 Définition de la cellule.....	p.4
I.2 Les particularités des êtres vivants.....	p.6
a) La structure cellulaire.....	6
b) La nutrition.....	7
c) La production d'énergie.....	8
d) Le métabolisme cellulaire.....	9
e) L'organisation cellulaire.....	10
f) Les réactions aux variations de l'environnement extérieur.....	12
g) La reproduction.....	12
h) L'excrétion.....	13
i) L'adaptation.....	14
j) La croissance.....	15
k) L'homéostasie.....	15
l) La synthèse protéique.....	15
<b>II. Les composants inorganiques des êtres vivants.....</b>	<b>p.18</b>
II.1 L'eau.....	p.18
II.2 Les acides.....	p.21
II.3 Les bases.....	p.22
II.4 Les sels.....	p.22
II.5 Les minéraux ou les sels minéraux.....	p.23
<b>III. Les composants organiques des êtres vivants.....</b>	<b>p.25</b>
III.1 Les glucides.....	p.26
a) La particularité des glucides.....	26
b) Les oses.....	26
c) Les diosides.....	28
d) Les polyosides.....	30
e) Le rôle des glucides dans l'organisme.....	31

III.2 Les lipides.....	p.32
a) La particularité des lipides.....	32
b) Les acides gras.....	32
c) Les triglycérides.....	33
d) Les phospholipides.....	34
e) Les stéroïdes.....	35
f) Le rôle des lipides dans l'organisme.....	35
III.3 Les protides.....	p.36
a) La particularité des protides.....	36
b) Les acides aminés.....	36
c) Les dipeptides.....	37
d) Les tripeptides.....	37
e) Les polypeptides et les protéines.....	38
f) Le rôle des peptides dans l'organisme.....	39

**IV. Les enzymes et les vitamines.....p.43**

IV.1 Les enzymes.....	p.43
a) La particularité des enzymes.....	43
b) La structure enzymatique.....	44
c) Les facteurs influençant l'activité enzymatique.....	45
d) Les réactions chimiques.....	47
e) L'importance des enzymes dans l'organisme.....	47
IV.2 Les vitamines.....	p.48
a) La particularité des vitamines.....	48
b) Les principales vitamines .....	48
c) Les avitaminoses.....	49

**V. Les acides nucléiques.....p.50**

V.1 Les nucléotides.....	p.51
a) Les bases azotées (purines et pyrimidiques).....	52
b) Les sucres pentoses.....	52
c) Les acides phosphoriques = les phosphates.....	52
V.2 L'ADN.....	p.52
V.3 Les ARN.....	p.54
V.4 L'ATP.....	p.78

## Introduction

Notre planète, la Terre, se compose de roches (la lithosphère), de gaz (l'atmosphère), de liquide (l'hydrosphère) comme toutes les autres planète mais elle se différencie des autres par la présence d'êtres vivants (la biosphère) Ces êtres vivants se retrouvent sur à peu près toute la surface de la planète. Ils sont très variés, ils ont des formes, des tailles et des modes de vie très différents.

- Comment est-il possible, alors, de différencier le **vivant** du **non-vivant** ?
- Quelle est la **particularité commune** des êtres vivants ?
- Quelles **structures** et quelles **fonctions** définissent les êtres vivants ?
- Quelles sont les **molécules** nécessaires à la formation des êtres vivants ?

Ce chapitre 1 va nous permettre de définir ce que sont les êtres vivants et va essayer de répondre aux différentes questions posées ci-dessus.

### I. Qu'est-ce qu'un être vivant ?

Les êtres vivants sont nombreux sur notre planète. En voici quelques exemples :



Groupe des Animaux invertébrés



Groupe des Végétaux

- Quels sont donc les points communs entre tous ces organismes ?

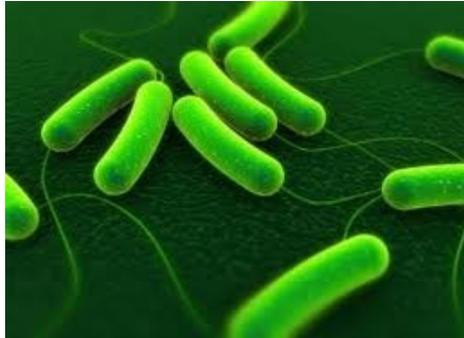
---



---

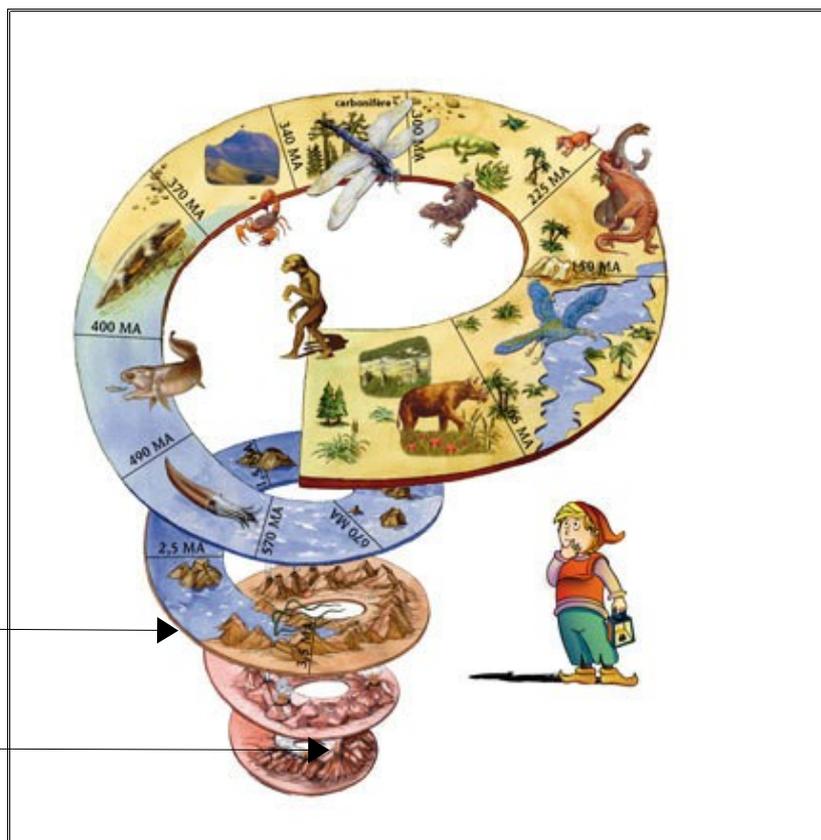
## I.1 Définition de la cellule

- La cellule est la plus petite structure qui caractérise les êtres vivants. Les organismes vivants se composent d'au minimum une cellule.



*Les bactéries sont des êtres vivants*

- Sur notre planète âgée de 4,6 milliards d'années, la première forme de vie apparaît il y a environ 3,8 milliards d'années sous forme de cellules très simples. C'est l'origine de la vie. Ces structures sont apparues sur Terre puis ont évolué, se sont transformées pour donner les différents organismes vivants qui existent aujourd'hui.



- Les cellules ont été observées pour la première fois à partir du 17<sup>ème</sup> siècle seulement. Comme ce sont des structures microscopiques, il est possible de les observer seulement avec un microscope (les premiers microscopes datent du 16<sup>ème</sup> siècle)

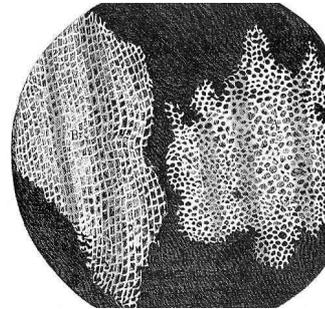
- Grâce à son microscope optique, Robert Hooke, un scientifique anglais, en 1665 a pu observer de petites structures végétales. Ces structures lui font penser aux petites chambres (les cellules) des moines dans les monastères. C'est pourquoi il donna le nom de « *cellules* » à ces structures (« *cellula* » en latin signifie : petite chambre)



**Robert Hooke**



**Le microscope de Robert Hooke**



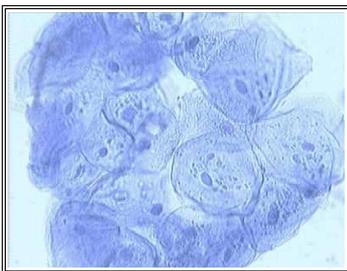
**Structures végétales observées**

- Robert Hooke a permis d'observer et de nommer ces cellules mais il faut attendre Theodor Schwann pour définir ce qu'est une cellule. Il propose en 1839 la théorie cellulaire. Cette théorie permet d'expliquer la nature des cellules. Theodor Schwann est le premier à expliquer que « **tous les organismes vivants se composent de petites unités structurelles et fonctionnelles appelées cellules** »

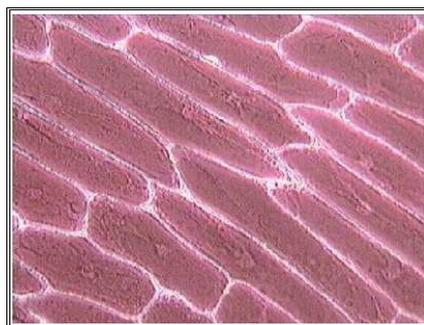


**Theodor Schwann**

- Aujourd'hui, la structure des cellules et leur fonctionnement sont très bien connus par les scientifiques qui utilisent des microscopes électroniques très puissants.

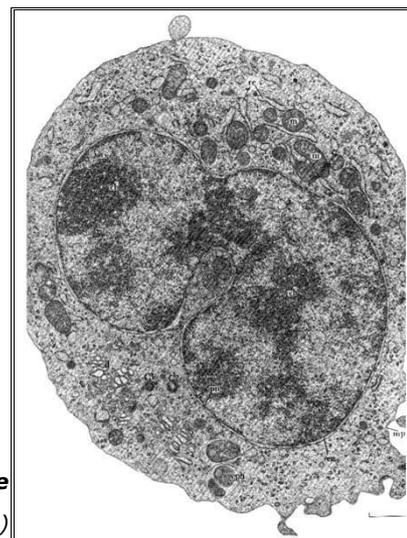


**Des cellules animales**



**Des cellules végétales**

(au microscope optique)

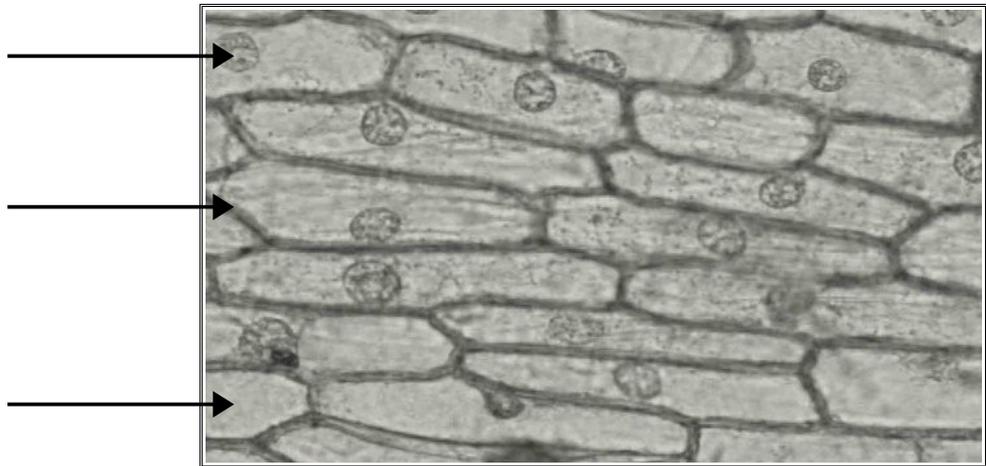


**Une cellule animale**  
(au microscope électronique)

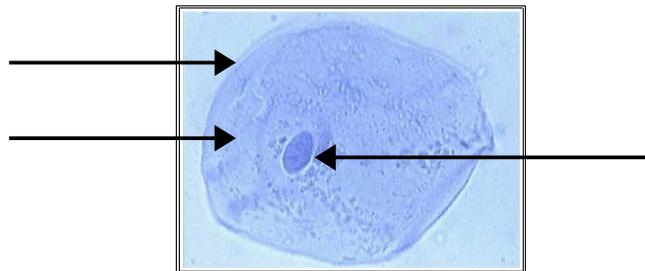
## I.2 Les particularités des êtres vivants

### a) La structure cellulaire

- Les cellules sont différentes d'un organisme à un autre mais il y a toujours 3 structures présentes dans toutes les cellules :
  - **la membrane plasmique** : C'est la structure qui délimite la cellule.
  - **le cytoplasme** : c'est le liquide cellulaire contenant des organites (ex. les ribosomes)
  - **l'ADN** : C'est une molécule portant l'information génétique de la cellule. L'ADN se trouve dans le cytoplasme dans les **cellules procaryotes** (cellules sans noyau) et dans le noyau pour les **cellules eucaryotes** (cellules avec noyau)



*Des cellules végétales (cellules eucaryote)*



*Une cellule animale (cellule eucaryote)*



*Des cellules de bactéries (cellules procaryotes)*

- Les organismes vivants peuvent se composer d'une seule cellule. Ce sont des **organismes unicellulaires**. Les bactéries, les amibes... sont des organismes unicellulaires.
- D'autres organismes se composent de plusieurs cellules différentes les unes des autres. Ce sont des **organismes pluricellulaires**. Les animaux, les végétaux... sont des pluricellulaires.



*Une amibe (un unicellulaire)*



*Une méduse (un pluricellulaire)*

## b) La nutrition

- Tous les êtres vivants sont capables de se nourrir. Il existe 2 types de nutrition. :
  - les organismes capables de fabriquer leur nourriture (le glucose)
  - les organismes incapables de fabriquer leur nourriture.

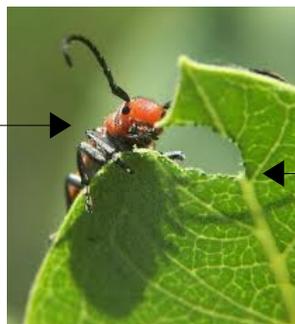
- Les aliments sont des molécules énergétiques. Les êtres vivants qui sont capables de fabriquer ces molécules doivent utiliser de l'énergie extérieur, l'énergie qui se trouve dans l'environnement. Les organismes sont **autotrophes**. Les végétaux, par exemple, utilisent l'énergie lumineuse pour fabriquer du glucose (c'est la *photosynthèse*)



- D'autres êtres vivants comme les animaux ne peuvent pas utiliser l'énergie extérieur pour fabriquer ces molécules donc ces organismes se nourrissent (mangent) de glucoses qui se trouvent dans d'autres êtres vivants. Ces organismes sont des **hétérotrophes**.



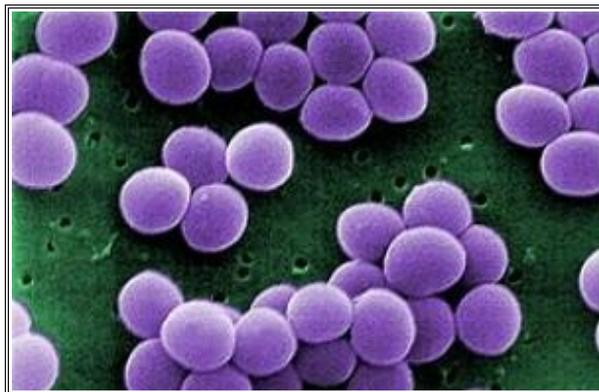
**Organisme hétérotrophe**



**Organisme autotrophe**

### c) La production d'énergie

- Tous les cellules d'un organisme vivant est capable de fabriquer de l'énergie à partir de la nourriture (en général à partir du glucose)
- Le glucose (fabriqué ou consommé) est distribué à toutes les cellules de l'organisme. Par exemple, chez les animaux, le glucose se déplace avec le sang vers toutes les cellules de l'organisme.
- Les cellules transforment alors l'énergie de la molécule de **Glucose** en petites molécules d'énergie appelées **ATP (Adénosine Tri-Phosphate)** Ces petites molécules d'énergie se déplacent dans le cytoplasme et redistribuent l'énergie à tous les organites de la cellule.
- Il y a 2 possibilités de transformer ce glucose en ATP :
  - en utilisant du dioxygène : c'est **la respiration**
  - sans utiliser du dioxygène : c'est **la fermentation**

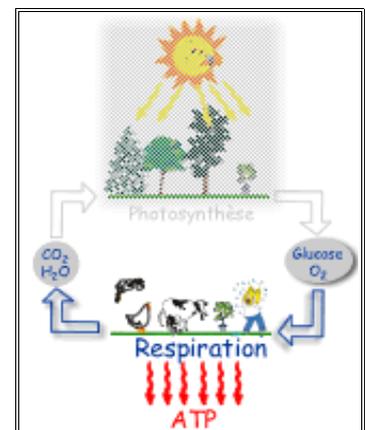
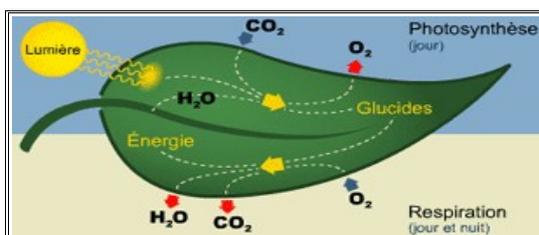


*Les levures de bière sont des champignons unicellulaires capable de faire la fermentation*



*Les animaux et les végétaux respirent.*

*Ils utilisent du glucose et du dioxygène pour synthétiser de l'ATP*



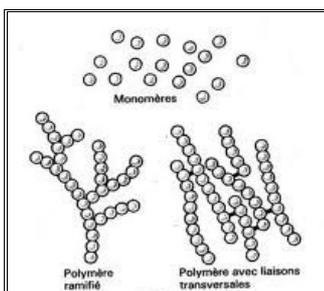
## d) Le métabolisme cellulaire

- Les cellules sont de petites usines à réactions chimiques. C'est grâce à ces réactions chimiques que la cellule va pouvoir vivre. L'ensemble des réactions chimiques d'une cellule ou d'un organisme entier s'appelle **le métabolisme**.
- **Le métabolisme** se compose de 2 types de réactions chimiques :
  - les réactions de dégradation (casser des molécules) = **le catabolisme**
  - les réactions de synthèse (fabriquer de nouvelles molécules) = **l'anabolisme**

**Métabolisme = Catabolisme + Anabolisme**

- **Le catabolisme :**

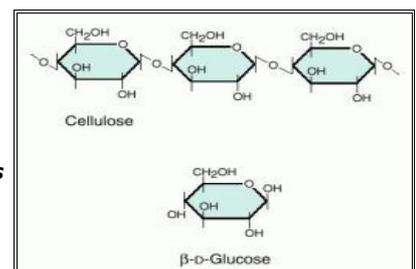
- Il permet à la cellule de détruire, de casser des molécules.
- L'organisme dégrade les grandes molécules de l'alimentation (les polymères) en petites unités (les monomères) qui seront alors utilisables par les cellules.
- Ces réactions chimiques s'appellent **des hydrolyses** (*hydro-* : eau et *-lyse* : casser) Il faut la présence de l'eau pour avoir des hydrolyses. Ce sont des réactions chimiques qui libèrent de l'énergie et de la chaleur.
- Exemples :
  - ✓ **la digestion** : l'organisme hydrolyse les grosses molécules de l'alimentation (les protéines) en petites molécules simples (les acides aminés)
  - ✓ **la respiration** : la cellule dégrade le glucose.



**Les monomères sont des molécules simples.**

**Les polymères sont des molécules complexes, qui se composent de plusieurs monomères.**

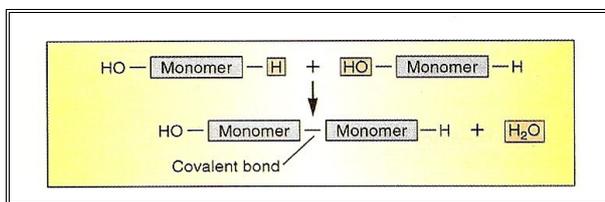
**La cellulose est un sucre végétal complexe qui se compose de plusieurs glucoses**



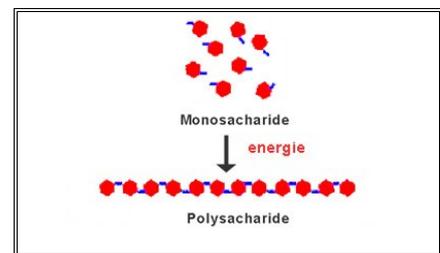
• **L'anabolisme :**

- Il permet à la cellule de fabriquer, de synthétiser de nouvelles molécules.
- L'organisme fabrique des polymères à partir de petites unités (les monomères)
- Ces réactions chimiques s'appellent **des synthèses**. Ce sont des réactions chimiques qui consomment de l'énergie et de la chaleur, qui libèrent de l'eau.
- Exemples :

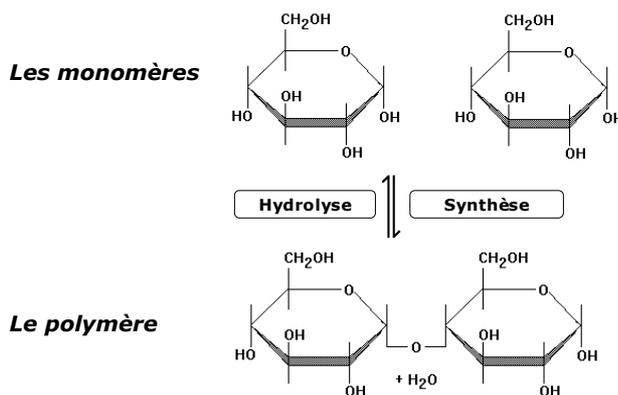
- ✓ **la photosynthèse** : l'organisme utilise l'énergie lumineuse pour synthétiser de nouvelles molécules de glucoses
- ✓ **la synthèse de protéines** : la cellule synthétise des protéines à partir des acides aminés consommés par l'organisme.



**Réaction de synthèse**



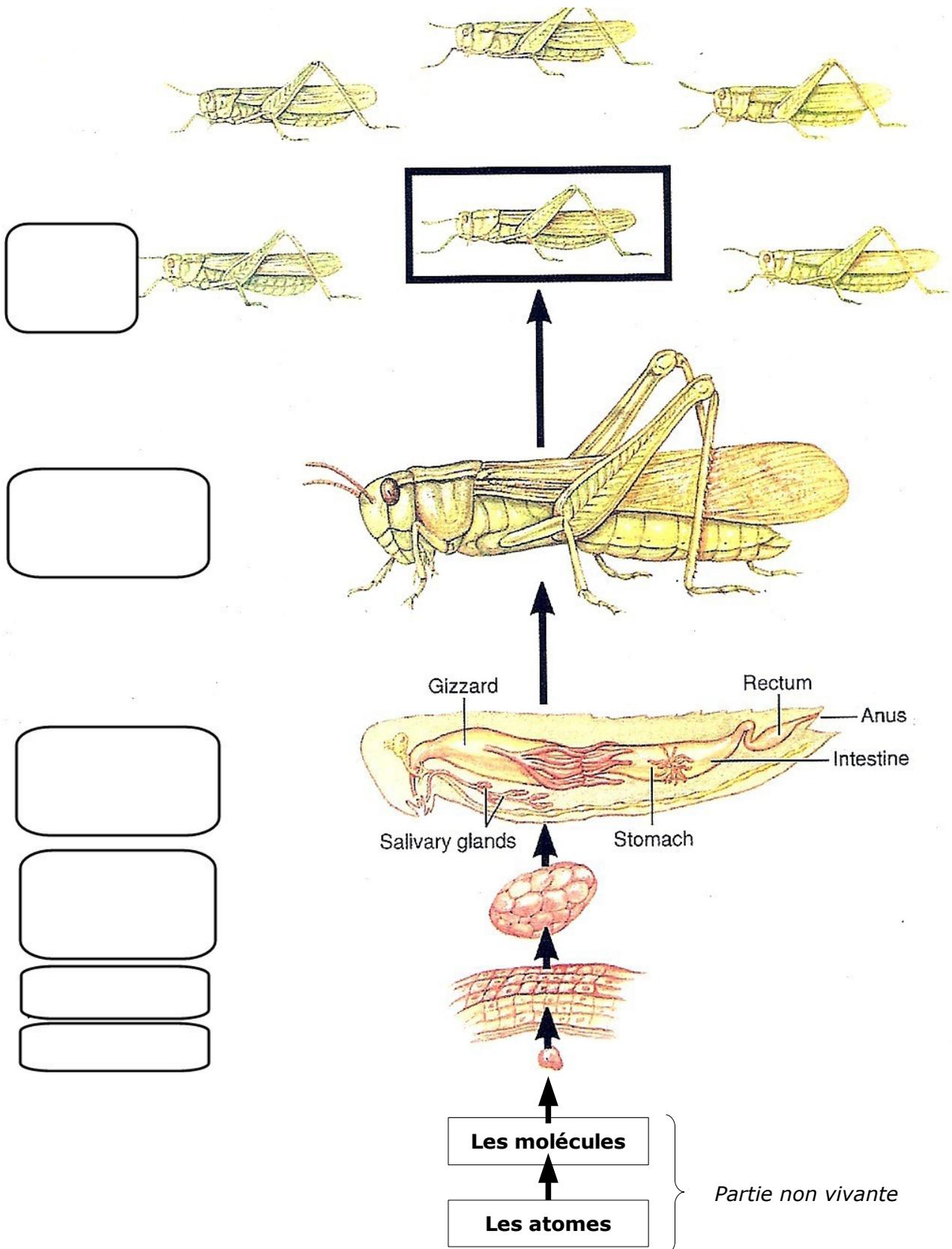
**Synthèse de sucres complexes**



**e) L'organisation cellulaire**

- Les organismes **unicellulaires** sont capables d'effectuer toutes les fonctions cellulaires.
- Chez les organismes **pluricellulaires**, les cellules se différencient et se spécialisent dans une fonction précise. Les cellules sont organisées pour pouvoir travailler ensemble de façon coordonnée.

Les atomes fabriquent des molécules et les molécules fabriquent des cellules qui sont la base du vivant. Ces cellules s'organisent ensuite en tissus, en organes, en systèmes, en organismes et en population.

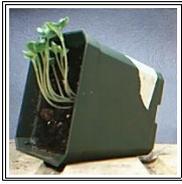
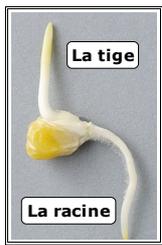


## f) Les réactions aux variations de l'environnement extérieur

- L'environnement où vivent les organismes a une grande importance pour leur développement. Dans l'environnement, il y a le dioxygène, le dioxyde de carbone, l'eau, les minéraux, la lumière, la chaleur, la gravité... qui va permettre aux organismes de vivre. Les organismes doivent réagir aux changements de l'environnement pour pouvoir mieux se développer.

- Exemples :

- L'euglène est un unicellulaire qui est capable de se diriger vers la lumière pour mieux faire la photosynthèse



- Le gravitropisme : les végétaux ont une croissance verticale contrôlée par la gravité de la Terre. Les tiges ont une croissance verticale vers le haut et les racines vers le bas

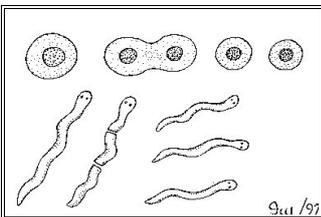
- La fleur de Tournesol se tourne vers le soleil pour capter le maximum de lumière.



- L'été, la couleur de notre peau est plus sombre pour se protéger des rayons du soleil. C'est le bronzage, notre organisme synthétise plus de mélanine (pigment de la peau)

## g) La reproduction

- Les cellules et les organismes se reproduisent, ils peuvent former de nouveaux individus. Il existe 2 types de reproduction :



- **La reproduction asexuée** : Dans cette reproduction, il n'y a pas de mâle et de femelle. La reproduction est une simple division cellulaire (par mitose) Il n'y pas de mélange génétique. Les nouveaux individus sont des clones (tous identiques)

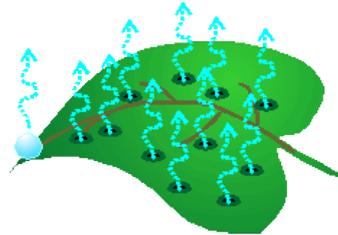


- **La reproduction sexuée** : Il faut la présence d'un organisme mâle et femelle. Les cellules sexuelles forment un nouvel individu, différent génétiquement de ses parents. Il y a un mélange génétique.

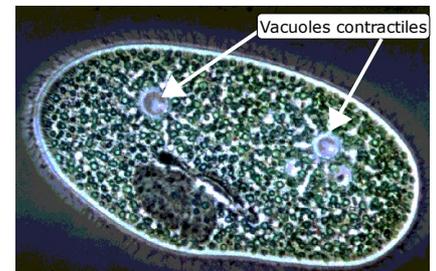


## h) L'excrétion

- Les cellules doivent pouvoir contrôler la quantité de molécules dans leur cytoplasme. Il faut toujours garder un équilibre des concentrations. Les cellules doivent aussi rejeter les toxines (molécules dangereuses) hors de leur cytoplasme.
- Exemples :
- A la surface des feuilles, il y a des **stomates**. Ces stomates permettent l'entrée du CO<sub>2</sub> et aussi la sortie de l'eau du végétal.



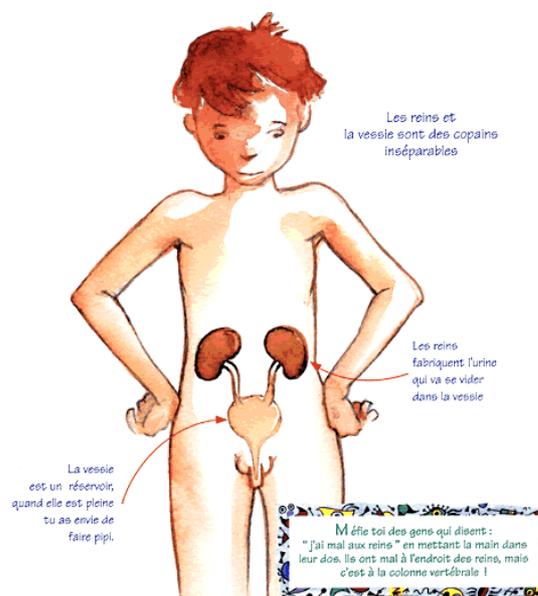
- **La paramécie** est un unicellulaire. Elle possède des vacuoles contractiles (qui se contractent) Cela permet de rejeter l'eau en excès dans le cytoplasme.



- Chez **l'Homme**, il existe 2 organes : les reins qui ont pour fonction de filtrer le sang pour rejeter les toxines ou les éléments en trop dans le corps (l'eau, les minéraux...)

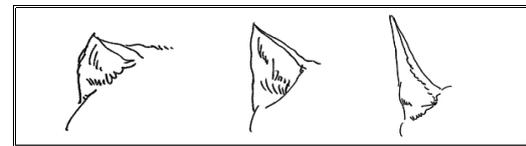
Les reins fabriquent l'urine qui sera ensuite stockée dans la vessie. Lorsque la vessie est pleine, l'urine est alors rejetée de l'organisme.

Le rôle des reins est très important, il permet de garder l'équilibre des concentration en eau et en minéraux dans le corps. Sans eux, l'organisme ne peut pas fonctionner normalement.



## i) L'adaptation

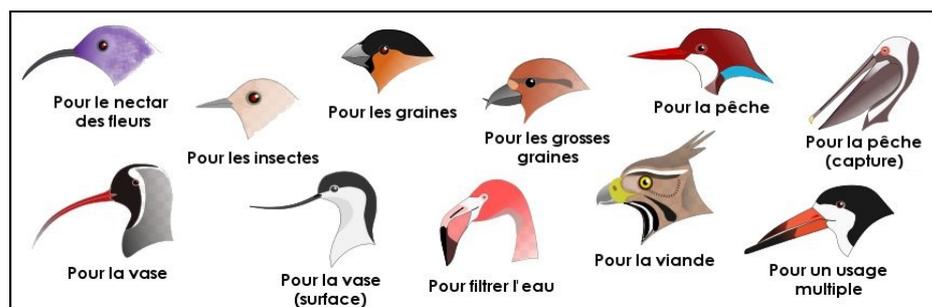
- Les organismes s'adaptent à leur environnement. Leur corps se modifie de génération en génération, il se transforme pour pouvoir mieux vivre dans un environnement particulier.
- Les organismes doivent s'adapter pour mieux **se protéger** contre les prédateurs. C'est le camouflage par exemple (avoir une couleur du corps proche de la couleur de l'environnement)
- Les organismes doivent augmenter leur chance de **reproduction** pour augmenter le nombre d'individus dans la population.
- Les organismes doivent avoir un organisme adapté au mode de **nutrition**
- ...etc...
- Exemples :
  - Le renard du désert a de grandes oreilles pour libérer un maximum de chaleur; le renard blanc (ou renard des neiges) a de petites oreilles pour éviter les pertes de chaleur.
  - Le renard du désert est brun. Il peut mieux se camoufler dans son environnement. Le renard des neiges est blanc pour les mêmes raisons



- Le cactus a des feuilles en forme d'épines pour 2 raisons : cela protège le végétal et la feuille de petite taille réduit la perte d'eau (dans un milieu chaud et sec comme le désert)

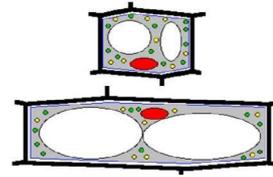


- le bec des oiseaux est différent en fonction de leur nourriture



## j) La croissance

- Les cellules grandissent. Après la division cellulaire, la cellule augmente le volume de son cytoplasme.



*Croissance d'une cellule végétale*

- Les organismes grandissent. La croissance est différente en fonction des êtres vivants. Par exemple, chez les animaux, il y a une **croissance limitée** alors que chez les végétaux **la croissance est continue**.



## k) L'homéostasie

- L'organisme travaille activement pour garder les paramètres du corps constant (la chaleur du corps, la quantité d'eau et de minéraux dans l'organisme, la quantité de glucose dans le sang...)
- L'homéostasie est la capacité de l'organisme à garder son équilibre de fonctionnement à tout instant.
- Exemples :
  - la température externe est très élevée. Votre corps doit rester à une température de 37°C pour bien fonctionner. Votre corps commence alors à transpirer car la perte d'eau permet de perdre la chaleur de votre corps. Votre visage devient rouge. Le sang transporte la chaleur dans votre corps. Arrivé à votre visage, le sang rejette une partie de cette chaleur.
  - La quantité de glucose dans votre corps (la glycémie) diminue après une activité sportive. L'organisme provoque la sensation de faim.

## l) La synthèse protéique

- Les cellules sont capables de synthétiser des protéines à partir de l'information génétique qui se situe dans la molécule d'ADN.
- L'information de l'ADN est lue par les ribosomes qui assemblent des acides aminés en protéine. Ces protéines fabriquées correspondent aux **caractères physiques et physiologiques** de l'organisme. *(voir la partie des acides nucléiques)*

## Questions de cours et exercices

➤ **Questions de cours** (répondez sur votre cahier)

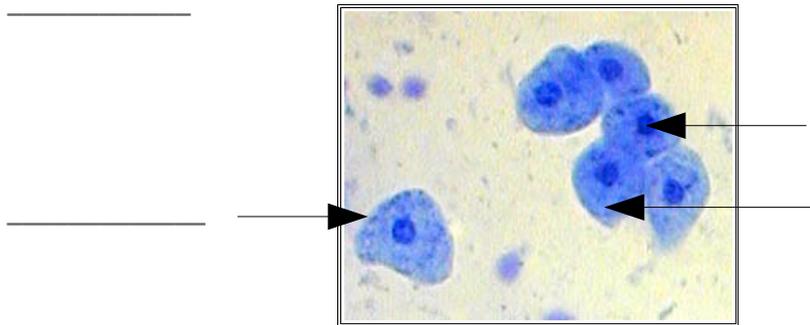
1. Dans une forêt, donnez-moi 2 éléments non vivants et 2 éléments vivants de cet environnement.
2. Qu'est-ce qu'un être vivant ?
3. Qu'est-ce qu'une cellule ?
4. Quand apparaît la première forme de vie sur notre planète, la Terre ?
5. Qui observe pour la première fois des cellules ?
6. Qui nomme pour la première fois ces structures du nom de « cellules » ?
7. Qui définit pour la première fois la cellule ?
8. Quelle est la différence entre un microscope optique et électronique ?
9. Quelles sont les 3 structures les plus importantes d'une cellule ?
10. Qu'est-ce qu'une cellule procaryote ?
11. Qu'est-ce qu'une cellule eucaryote ?
12. Donnez un exemple d'organite cellulaire.
13. Où se trouvent les organites dans une cellule ?
14. Qu'est-ce qu'un organisme unicellulaire ? Donnez-moi 2 exemples d'unicellulaires.
15. Qu'est-ce qu'un organisme pluricellulaire ? Donnez-moi 2 exemples de pluricellulaires.
16. Quelles sont les 11 caractéristiques d'une cellule ?
17. Qu'est-ce qu'un organisme autotrophe ? Donnez-en 1 exemple.
18. Qu'est-ce que la photosynthèse ?
19. Qu'est-ce qu'un organisme hétérotrophe ? Donnez-en 1 exemple.
20. Quelle petite molécule d'énergie est utilisée par les organites de la cellule ?
21. Qu'est-ce que la respiration ?
22. Qu'est-ce que la fermentation ?
23. Qu'est-ce que le métabolisme cellulaire ?
24. Comment se nomment les réactions de synthèse de molécules dans la cellule ?
25. Comment se nomment les réactions de dégradation de molécules dans la cellule ?
26. Qu'est-ce qu'un polymère ?
27. Qu'est-ce qu'un monomère ?
28. Que signifie le mot « hydrolyse » ?
29. Donnez 2 exemples de réactions chimiques appartenant à l'anabolisme.
30. Comment s'appelle un groupe de cellules identiques qui ont travail commun ?
31. Comment s'appelle un ensemble de tissus différents qui travaillent ensembles ?
32. Comment s'appelle l'organisme unicellulaire qui fait son excrétion grâce à des vacuoles contractiles ?
33. Comment s'appellent les organes qui filtrent le sang dans le corps humain ?
34. Donnez 1 exemple d'adaptation d'organismes à un environnement désertiques et un environnement polaire.
35. Comment est la croissance des végétaux ? Et des animaux ?
36. Qu'est-ce que l'homéostasie ?  
(À la maison, cherchez la traduction de ce mot en turc)
37. Comment réagit notre corps si notre température interne commence à augmenter ?
38. Quel organite de la cellule est capable de lire l'information génétique ?
39. Quel est le résultat final de la lecture de l'information génétique ?
40. Quelles molécules permettent de donner les caractères physiques et physiologiques de l'organisme ?

➤ **Exercice 1** - Complétez le tableau suivant.

Organismes	Procaryotes	Eucaryotes	Unicellulaires	Pluricellulaires
Amibes		✓		
Levures de bière				
Renard du désert				
Paramécies				
Bactéries				
Tournesol				
Homme				

➤ **Exercice 2 :** Titrez et légendez la photographie ci-dessous.

Titre : \_\_\_\_\_



➤ **Exercice 3 :** Donnez le nom de ces 2 réactions chimiques : **Synthèse** ou **Hydrolyse**



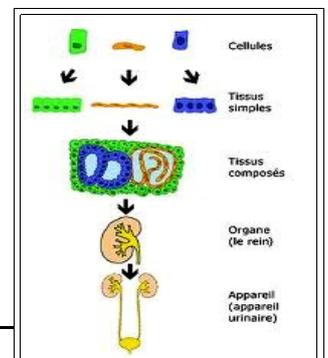
- Quelle réaction chimique fait partie de l'anabolisme ? Du catabolisme ?

➤ **Exercice 4 :** Complétez le tableau suivant :

Organismes	Respiration	Fermentation	Reproduction asexuée	Reproduction sexuée
Levures de bière		✓		
Levures de Boulanger				
Cactus				
Amibes				
Bactéries				
Oiseaux				
Homme				

➤ **Exercice 5 :** Tissus et organes...

- D'après le document, comment se nomme la structure composée de plusieurs cellules identiques ?
- Comment se nomme la structure composée de plusieurs cellules différentes ?
- Comment se nomme l'ensemble de tissus différents qui ont un travail commun ?
- Qu'est-ce que le rein ? Quel est son rôle dans notre corps ?
- Quel autre organe travaille avec les reins ? Ces organes forment un appareil (un système), comment s'appelle cet appareil ?



**Fin des exercices**

## II. Les composants inorganiques des êtres vivants

Notre corps se compose de **matière** (ensemble d'atomes et de molécules) Cette matière se divise en 2 : **la matière inorganique** et **la matière organique**.

Quelle est différence existe-t-il entre ces 2 matières ?

**La matière inorganique** correspond à la matière **minérale** contenue dans l'organisme. Cette matière regroupe des atomes ou des molécules du milieu physique de notre environnement (**l'eau, les sels, les minéraux...**).

**La matière organique** correspond à des molécules composées de carbones et d'hydrogène. Ce sont des matières carbonées. Ces molécules sont produites par les êtres vivants. Dans l'organisme, elle se regroupe en 3 grandes familles :

- **les glucides** (famille des sucres),
- **les lipides** (famille des graisses)
- **les protides** (famille des protéines)

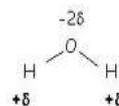
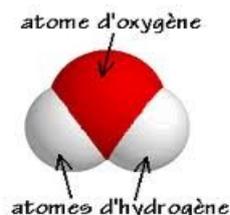
Ces molécules se composent de 3 atomes importants : **le Carbone, l'Hydrogène, l'Oxygène**. Dans certains cas, il est possible aussi de trouver de l'Azote, du Soufre et du Phosphore. Ce sont des molécules fortement énergétiques utilisées pour construire l'organisme ou pour lui fournir de l'énergie.

Nous reviendrons plus en détail sur la définition de la matière organique mais revenons à la matière inorganique en commençant par la molécule la plus présente dans les être vivants : l'eau

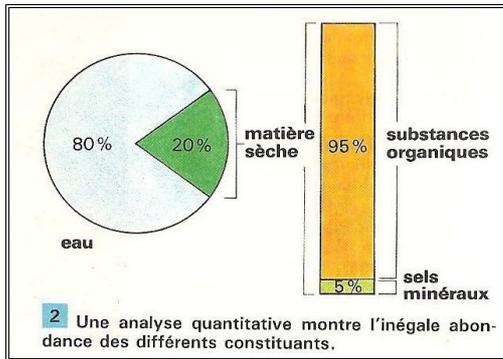
### II.1 L'eau

L'eau ( $H_2O$ ) est une molécule très importante dans la formation des êtres vivants. Elle est très présente dans la composition de l'organisme (entre 75 et 90%) Son rôle est tout aussi important.

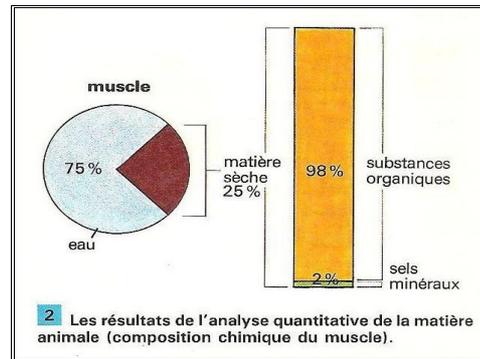
Elle est composée de 2 éléments ioniques :  $H^+$  (proton) et  $OH^-$  (ion hydroxyde) Ce composé est donc **neutre** (avec autant de charges positives que de charges négatives)



• **L'importance quantitative de l'eau dans les organismes** (en quantité)



Analyse quantitatif d'une feuille (matière végétale)



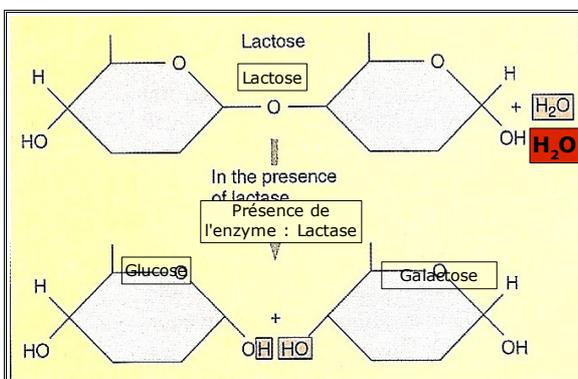
Analyse quantitatif d'une muscle (matière animale)

- Chez les végétaux, l'eau est présente à 80%
- Chez les animaux, le pourcentage est de 75% environ
- (Chez l'Homme, la quantité d'eau moyen dans un organisme adulte est de 65% ce qui correspond à environ 45 L d'eau pour une personne de 70 Kg)
- La matière restante est la matière sèche (minéraux et matière organique) La quantité de MO est plus importante en général chez les animaux.

• **L'importance qualitative de l'eau dans les organismes** (qualité/rôle dans le corps)

- L'eau participe à de nombreuses réactions chimiques qui se produisent dans l'organisme (1)
- Elle assure le transport de nombreux éléments dissous (atomes, molécules...) nécessaires au fonctionnement de la cellule (2)
- L'eau permet aussi d'éliminer les déchets métaboliques, les toxines produites par la cellule (3)
- Elle aide à garder une température constante dans le corps ce qui est très important pour les animaux homéothermes (4)

(1) Les réactions chimiques d'hydrolyse sont des réactions qui permettent de dégrader des polymères en monomères. Cette réaction n'est possible qu'avec la présence de l'eau.

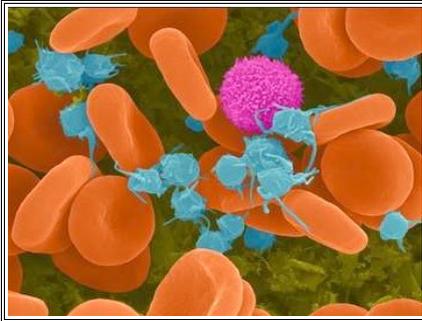


Exemple :

La molécule de **Lactose** est un sucre complexe composée de 2 sucres simples (1 glucose et 1 galactose)

L'hydrolyse permet de **casser la liaison** entre ces 2 molécules mais pour remplacer cette liaison, il faut ajouter **H<sup>+</sup>** (1 proton) à une molécule et **OH<sup>-</sup>** (1 hydroxyde) à l'autre molécule. Ce proton et cet hydroxyde proviennent de la molécule d'eau.

(2) La grande majorité des liquides de notre corps se trouve dans le sang (et dans la lymphe) Le sang est le système de transport des molécules vers toutes les cellules de notre organisme. Le sang se déplace facilement et rapidement. Le sang permet de transporter de nombreuses molécules solubles dans l'eau. Le glucose, les vitamines, les minéraux, les acides aminés... se dirigent vers les cellules pour apporter de l'énergie ou pour construire de nouvelles molécules.



Le sang transporte aussi des cellules de 3 types. **Les globules rouges** permettent le transport des atomes d'oxygène, **les globules blancs** défendent l'organisme contre les microbes et les **plaquettes** permettent la coagulation du sang. L'eau contenu dans le sang facilite le déplacement de ces cellules.

Si les cellules sont enlevées du sang, il reste un liquide appelé : **le plasma** (riche en éléments nutritifs)

(3) Lors des réactions chimiques, la cellule produit des toxines que l'organisme doit absolument rejeter. Si ces toxines sont en trop grande quantité, l'organisme ne pourra plus fonctionner.

Urine	
0.05%	Ammonia
0.18%	Sulphate
0.12%	Phosphate
0.8%	Chloride
0.01%	Magnesium
0.015%	Calcium
0.6%	Potassium
0.1%	Sodium
0.1%	Creatinine
0.03%	Uric acid
2%	Urea
95%	Water

Exemples :

- **L'urine** est formée à partir de la filtration du sang de tous les éléments inutiles ou dangereux pour l'organisme.
- **La transpiration** permet à l'organisme avec la perte d'eau de rejeter les toxines qui se sont accumulées dans l'organisme.



(4) L'eau est un bon conducteur de chaleur. La distribution de cette chaleur dans tout l'organisme est très important surtout pour **les animaux homéothermes**. Les homéothermes sont des organismes qui doivent garder la température de leur corps constante (Ex. la température corporelle de l'Homme est à 37°C, celle des oiseaux est en moyenne à 41°C ) Cette température correspond à la température où les enzymes travaillent à leur maximum.



- Après une activité sportive intense, le corps a produit beaucoup d'énergie et donc de chaleur. Trop de chaleur accumulée dans l'organisme est dangereux. Il faut donc éliminer cette quantité de chaleur en excès pour ne pas augmenter notre température corporelle. Il y a 2 moyens d'éliminer de la chaleur :
  - le visage devient rouge (le sang qui est un transporteur de chaleur arrive au visage et aux oreilles pour libérer de la chaleur)
  - la transpiration augmente (le corps rejette de l'eau donc de la chaleur)

**Remarque** : Les enzymes sont des molécules qui à l'intérieur des cellules exécutent des réactions chimiques. C'est grâce à ces molécules qu'il est possible d'avoir des synthèses ou des hydrolyses.

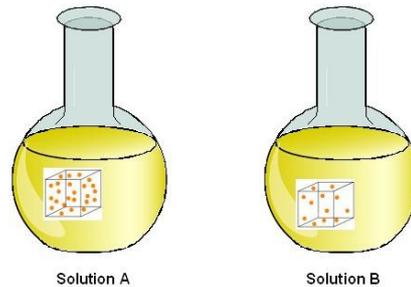
## II.2 Les acides

- Les acides sont des composés chimiques qui libèrent des ions hydrogènes = des protons ( $\text{H}^+$ ) quand ils sont mélangés avec de l'eau.
- Une solution est acide lorsque **la concentration en  $\text{H}^+$  est élevée** dans le milieu. Si on dilue une solution acide (c'est à dire si on ajoute de l'eau), la quantité de protons dans la solution alors diminue, la solution est moins acide que la solution de départ.
- Le pH est une grandeur sans unité qui permet de définir les caractères acides (ou basiques) d'une solution.
  - $\text{pH} < 7$  : la solution est acide
  - $\text{pH} = 7$  : la solution est neutre
  - $\text{pH} > 7$  : la solution est basique

(**pH** signifie potentiel hydrogène, sa valeur est liée à la quantité d'ions  $\text{H}^+$  dans le milieu)

- Le papier Tournesol change de couleur en fonction du pH de la solution. Il devient **rouge** en milieu acide.
- Exemples d'acides : acide lactique (un acide organique), l'acide chlorhydrique HCl (un acide inorganique)

**Une solution plus acide que l'autre ?**



Un élève veut donner la valeur du pH d'un citron. Il prétend que le  $\text{pH} = 3$ .

Il réalise l'expérience suivante :

- béccher n°1 : il presse un citron et verse 1mL de jus dans le béccher.
- béccher n°2 : il verse 1mL de jus dans le béccher et ajoute 10mL d'eau.
- béccher n°3 : il verse 1mL de jus dans le béccher et ajoute 100mL d'eau.

Il mesure le pH de chacune des solutions 1, 2, et 3 et trouve respectivement :

$\text{pH}_1 = 2,6$

$\text{pH}_2 = 3,0$

$\text{pH}_3 = 3,5$



- 1- Quel béccher contient la solution la plus acide ? Justifier
- 2- Comment évolue le pH quand on ajoute de l'eau ? Justifier.
- 3- Pourquoi l'élève a tort lorsqu'il prétend que le citron a un  $\text{pH}$  de 3.
- 4- Si l'élève ajoute de l'eau en grande quantité, pourra-t-il obtenir une solution de  $\text{pH}$  égal à 9 ?

## II.3 Les bases

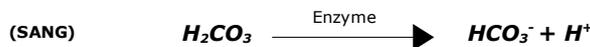
- Les bases sont des composés chimiques qui libèrent des ions hydroxydes ( $\text{OH}^-$ ) quand elles sont mélangées avec de l'eau.
- Une solution est basique lorsque la **concentration en  $\text{OH}^-$**  est élevée dans le milieu. Si on dilue une solution basique, la quantité d'ions hydroxydes dans la solution alors diminue, la solution est moins basique que la solution de départ.
- Le pH d'une solution basique est supérieur à 7 (la solution la plus basique : pH = 14)
- Le papier Tournesol devient **bleu** en milieu basique.
- Exemple de base : la soude ou hydroxyde de sodium ( $\text{NaOH}$ )

Le pH au quotidien :	
Substance	pH approximatif
Acide chlorhydrique molaire	0
Drainage minier acide (DMA)	<1,0
Batterie acide	<1,0
Acide gastrique	2,0
Jus de citron	2,4
Cola	2,5
Vinaigre	2,9
Jus d'orange ou de pomme	3,5
Bière	4,5
Café	5,0
Thé	5,5
Pluie acide	< 5,6
Lait	6,5
Eau pure	7,0
Salive humaine	6,5 – 7,4
Sang	7,34 – 7,45
Eau de mer	8,0
Savon	9,0 à 10,0
Ammoniaque	11,5
Hydroxyde de calcium	12,5
Hydroxyde de sodium molaire	14,0

Repérez dans cette échelle de pH des éléments basiques de la vie quotidienne.

### Remarque :

- Le pH est important pour le fonctionnement de la cellule car certaines enzymes ne travaillent bien qu'à certaines valeurs de pH. Par exemple, le pH du sang est de 7,4. Si le pH varie trop, l'organisme peut en mourir.
- Un pH < 7 ou un pH > 7,8 est rapidement mortel pour un organisme humain. Il existe un système de contrôle grâce à l'acide carbonique ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) qui va avoir un rôle **tampon**.
- Si le pH du sang augmente alors l'acide carbonique ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) se décompose en  $\text{H}^+$  (des protons) et en  $\text{HCO}_3^-$  (des ions bicarbonates) **La quantité de protons augmente** dans le milieu, le pH se ré-équilibre.



- Si le pH du sang diminue alors les protons ( $\text{H}^+$ ) s'associent aux ions bicarbonates ( $\text{HCO}_3^-$ ) pour former de l'acide carbonique ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) **La quantité de protons diminue** dans le milieu, le pH se ré-équilibre.



## II.4 Les sels

- Une réaction chimique entre un acide et une base donne naissance à un composé neutre (un sel) et à de l'eau.



- Les sels se situent aussi bien dans les cellules qu'autour des cellules.
- Ils se dissocient en anions ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ...) et en cations ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ...) qui ont un rôle très important dans l'organisme. Ils jouent un rôle tampon ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ), ils participent à la construction du squelette, au transport de l'information nerveuse...



## II.5 Les minéraux ou les sels minéraux

- Les sels minéraux ont une grande importance dans le fonctionnement et la construction de l'organisme. Ils regroupent donc les cations et les anions.
- Dans l'organisme, ces sels minéraux se retrouvent sous 2 formes :
  - **sous forme solide** : Le calcium  $\text{Ca}^{2+}$  et le phosphate  $\text{PO}_4^{3-}$  (tissus osseux), le carbonate de calcium  $\text{CaCO}_3$  (la coquille de l'œuf, de l'escargot...)...
  - **sous forme soluble** (présents dans les liquides de l'organisme) : Le sodium  $\text{Na}^+$  et le potassium  $\text{K}^+$  (transport de l'information nerveuse), le chlore  $\text{Cl}^-$  (régule la pression osmotique, synthèse des sucs gastriques...)...
- Voici des exemples de minéraux qui ont un grand rôle dans notre organisme :
  - Complétez le tableau suivant en écrivant le symbole des minéraux.

Minéral	Symbole	Rôle dans l'organisme
Calcium		C'est le minéral le plus abondant dans l'organisme humain. Il forme les dents, les os. Il permet la contraction musculaire, la coagulation du sang...
Phosphore		Il permet, associé au calcium, la formation du squelette, il se retrouve dans les nucléotides (éléments de l'ADN), dans les acides aminés, dans la membrane cellulaire (les phospholipides)...
Soufre		Le soufre est un constituant de nombreux acides aminés, il se retrouve dans les cheveux, la peau, les ongles...
Potassium		Il permet de maintenir l'équilibre acido-basique dans le corps et l'équilibre en eau des cellules. Il a un rôle dans le transport de l'information nerveuse...
Chlore		C'est un constituant des liquides extracellulaires. Il se retrouve dans les sucs gastriques (acide chlorhydrique) Il régule la teneur en eau dans les cellules (équilibre osmotique) Il maintient l'équilibre acido-basique dans le corps...
Sodium		Il a un rôle dans la formation du message nerveux. Il se trouve dans le sang et les milieux extracellulaires. Il participe à l'équilibre acido-basique et régule la pression osmotique des cellules...
Magnésium		C'est l'un des éléments permettant la synthèse de la chlorophylle. Il protège l'équilibre nerveux et musculaire. C'est un catalyseur pour de nombreuses enzymes. Il active la synthèse d'ATP...
Fer		Il se trouve dans l'hémoglobine, protéine du sang et permet le transport de l'oxygène dans le corps...
Fluor		Il permet de protéger la surface des dents.
Zinc		Il protège l'équilibre nerveux.
Cuivre		Il est utile à la formation de l'hémoglobine, il a un rôle dans le système immunitaire, la pigmentation de la peau...
Manganèse		C'est un cofacteur d'enzymes, il facilite le travail des enzymes.
Iode		Il est un élément de l'hormone de la thyroïde.

## Questions de cours et exercices

➤ **Questions de cours**

- 1) La matière vivante se divise en 2 types. Quelles sont-elles ?.
- 2) Comment se nomme l'ensemble des éléments minéraux composant les êtres vivants ?
- 3) Comment se nomme l'ensemble de molécules produites par les êtres vivants et composées de C et H ?
- 4) Quelles sont les 3 grandes familles de molécules organiques composant les êtres vivants ?
- 5) Quelle molécule est la plus abondante dans notre organisme ?
- 6) Cette molécule est-elle organique ou minérale ? Pourquoi ?
- 7) Quels sont les 4 grands rôles de l'eau dans notre organisme ?
- 8) Qu'est-ce que la molécule de lactose ?
- 9) Le lactose est-il un polymère ou un monomère ?
- 10) Donnez 3 exemples d'éléments (molécules) transportés par le sang ?
- 11) Qu'est-ce que le plasma ?
- 12) Comment notre organisme élimine-t-il les toxines produites par les cellules ?
- 13) Que sont les animaux homéothermes ?
- 14) Qu'est-ce qu'une solution acide ?
- 15) Qu'est-ce qu'une solution basique ?
- 16) Qu'est-ce que le pH ?
- 17) Quel est le pH d'une solution neutre ?
- 18) Quels sont les pH possibles d'une solution basique ?
- 19) Donnez un exemple d'acide organique.
- 20) Quelle est la couleur du papier Tournesol dans une solution acide ?
- 21) Quelle est la couleur du papier Tournesol dans une solution basique ?
- 22) Donnez un exemple d'une base.
- 23) Quel est le rôle de l'acide carbonique dans le sang ?
- 24) Quel est le résultat de la réaction entre une base et un acide ?
- 25) Quels minéraux permettent la formation des hémoglobines (protéines des cellules du sang) ?
- 26) A quel minéral correspond le symbole P ?
- 27) Quel est le symbole chimique du potassium ?
- 28) Quel est le rôle du calcium ?
- 29) Quel minéral est utilisé pour la synthèse de l'hormone thyroïdienne ?
- 30) Quel minéral est utilisé dans la fabrication de la chlorophylle ?

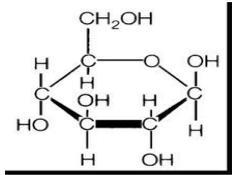
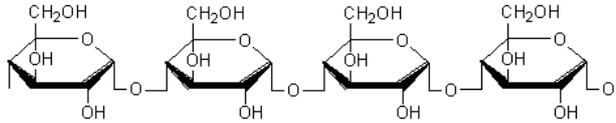
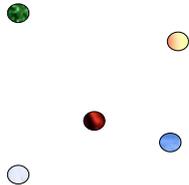
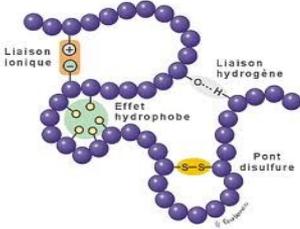
➤ **Exercice :** Complétez le tableau suivant.

Exemples de produits	Acide	Neutre	Basique
Le lait		<input checked="" type="checkbox"/>	
L'ammoniaque			
Le citron			
L'eau pure			
Le vinaigre			
L'acide chlorhydrique (HCl)			
La soude (NaOH)			
La lessive			
Le coca cola			

**Fin des exercices**

### III. Les composants organiques des êtres vivants

- Pour fabriquer un organisme vivant, la matière minérale n'est pas suffisante. Il faut aussi la présence de **matière organique**.
- Les atomes composant cette matière organique sont **le carbone, l'oxygène et l'hydrogène**. Parfois, il est possible d'avoir de **l'azote**, du **soufre** et du **phosphate**.
- Ces molécules sont synthétisées par des êtres vivants, par les cellules.
- Elles ont un rôle dans la **construction** de l'organisme, dans la régulation du **métabolisme** ou permettent de fournir **l'énergie** pour le bon fonctionnement de la cellule.
- La matière organique se compose de molécules de familles différentes : les glucides, les lipides, les protides, les vitamines, les enzymes, les acides nucléiques.
- Les molécules de ces différentes familles peuvent se trouver sous forme de molécules simples (les **monomères**) ou de molécules complexes (les **polymères**)
  - **Exemples :**

Les monomères	Les polymères
<p><b>Les oses</b> (le glucose, le fructose...)</p> 	<p><b>Les polysides</b> (l'amidon, la cellulose...)</p> 
<p><b>Les acides aminés</b> (la glycine, l'alanine...)</p> 	<p><b>Les protéines</b> (les hormones, les anticorps...)</p> 

### III.1 Les glucides

#### a) La particularité des glucides

- Les glucides regroupent toutes les molécules de la famille des sucres. Les glucides peuvent être aussi appelés **les hydrates de carbone**.
- Ce sont des molécules organiques (produites par des êtres vivants) qui se composent de 3 atomes : C, H et O.
- Les organismes utilisent les sucres d'abord **pour l'énergie** mais aussi pour fabriquer certaines molécules (ADN) ou certaines structures de la cellule (paroi)
- Les glucides contiennent moins d'énergie que les graisses ou les protéines mais l'organisme utilise en priorité les glucides (ex. le glucose) qu'il transforme en molécules **d'ATP** (petite molécule d'énergie) sans fabriquer beaucoup de déchets (ou toxines).
- Il existe des sucres simples (**les oses**) et des sucres complexes (**les osides**)

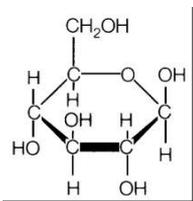
#### b) Les oses

- Les oses sont aussi nommés : les monosaccharides. Ce sont des sucres simples. Ce sont les **monomères** de la famille des glucides.
- Il existe 2 groupes chez les oses : **les hexoses** et **les pentoses**.
- Que signifie le préfixe **hexa-** en grec ?
- Que signifie le préfixe **penta-** en grec ?

- Répondez aux questions suivantes pour mieux comprendre la structure des oses -

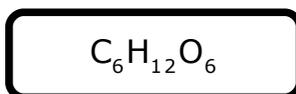
- Voici la représentation chimique d'une molécule de **glucose** :

- le glucose -



- Combien comptez-vous d'atomes de C ?
- Combien comptez-vous d'atomes d'H ?
- Combien comptez-vous d'atomes d'O ?
- Quelle est la formule chimique du glucose ?

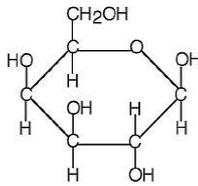
- Voici la formule chimique d'une molécule de **fructose** :



- Combien comptez-vous d'atomes de C ?
- Combien comptez-vous d'atomes d'H ?
- Combien comptez-vous d'atomes d'O ?
- Pourquoi le glucose et le fructose font-ils partie des hexoses ?

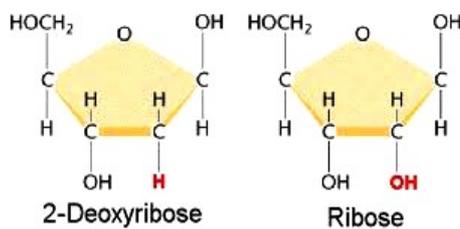
- Voici la représentation chimique d'une molécule de **galactose** :

**- le galactose -**



- Combien comptez-vous d'atomes de C ?
- Combien comptez-vous d'atomes d'H ?
- Combien comptez-vous d'atomes d'O ?
- Quelle est la formule chimique du galactose ?
- Le galactose est-il un hexose ou un pentose ?
- Entourez en rouge, la ou les différences avec la molécule de glucose.
- Quelle schéma simple peut-on utiliser pour représenter les **hexoses** ?

- Voici la représentation chimique du **désoxyribose** et du **ribose** :



- Combien comptez-vous d'atomes de C pour le désoxyribose ?
- Combien comptez-vous d'atomes d'H pour le désoxyribose ?
- Combien comptez-vous d'atomes d'O pour le désoxyribose ?
- Quelle est la formule chimique du désoxyribose ?
- Combien comptez-vous d'atomes de C pour le ribose ?
- Combien comptez-vous d'atomes d'H pour le ribose ?
- Combien comptez-vous d'atomes d'O pour le ribose ?
- Quelle est la formule chimique du ribose ?
- Le ribose et le désoxyribose sont-ils des hexose ou des pentoses ?
- Quelle différence existe-t-il entre la molécule de ribose et de désoxyribose ?
- Que signifie, d'après vous, le préfixe : Désoxy- ?
- Quelle schéma simple peut-on utiliser pour représenter les pentoses ?

- Bilan :

Les hexoses (composés de 6C)			Les pentoses (composés de 5C)		
Nom	Formule chimique	Rôle	Nom	Formule chimique	Rôle
Glucose	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>		Ribose	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub>	
Fructose	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>		Désoxyribose	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> O <sub>4</sub>	
Galactose	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>				

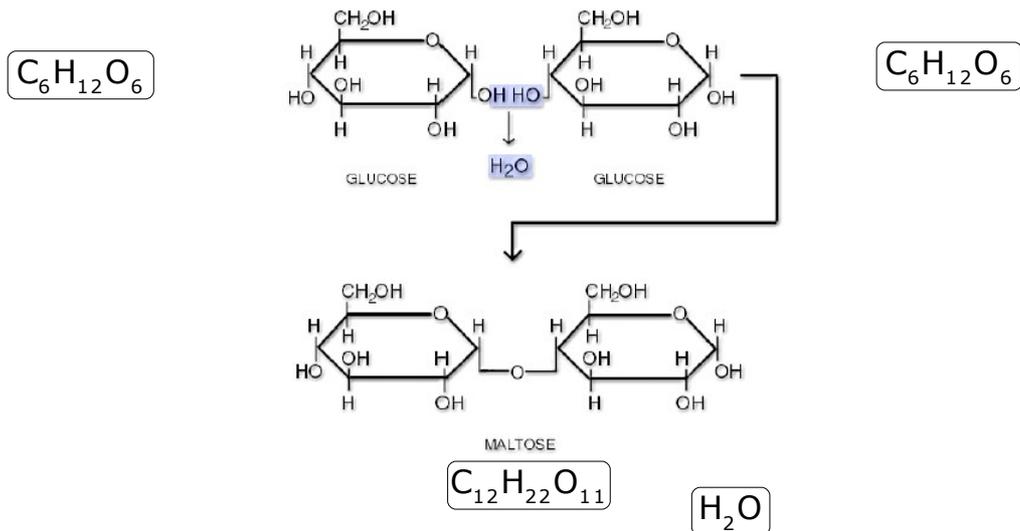
**c) Les diosides**

- Les **diosides** ou les disaccharides sont des sucres complexes formés par 2 oses.
- La liaison qui se forme entre les 2 oses s'appelle une liaison osidique.
- Il existe 3 exemples de diosides à connaître : le maltose, le saccharose et le lactose.
- Complétez le tableau suivant :

Les diosides			
Nom	Formule chimique	Les monomères	Rôle
Maltose	$C_{12}H_{22}O_{11}$	1 Glucose + 1 Glucose	
Saccharose	$C_{12}H_{22}O_{11}$	1 Glucose + 1 Fructose	
Lactose	$C_{12}H_{22}O_{11}$	1 Glucose + 1 Galactose	

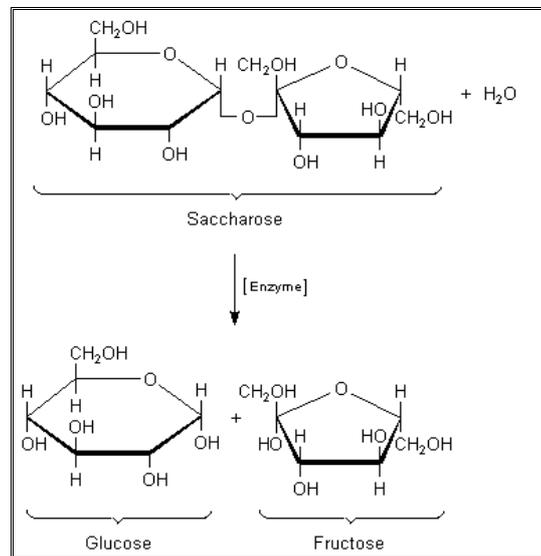
- Lors de la **synthèse** d'un dioside, un ose perd un proton ( $H^+$ ) et l'autre ose perd un hydroxyde ( $OH^-$ ) La perte de ces atomes permet de faire la liaison osidique.

- Exemple avec la synthèse du maltose -

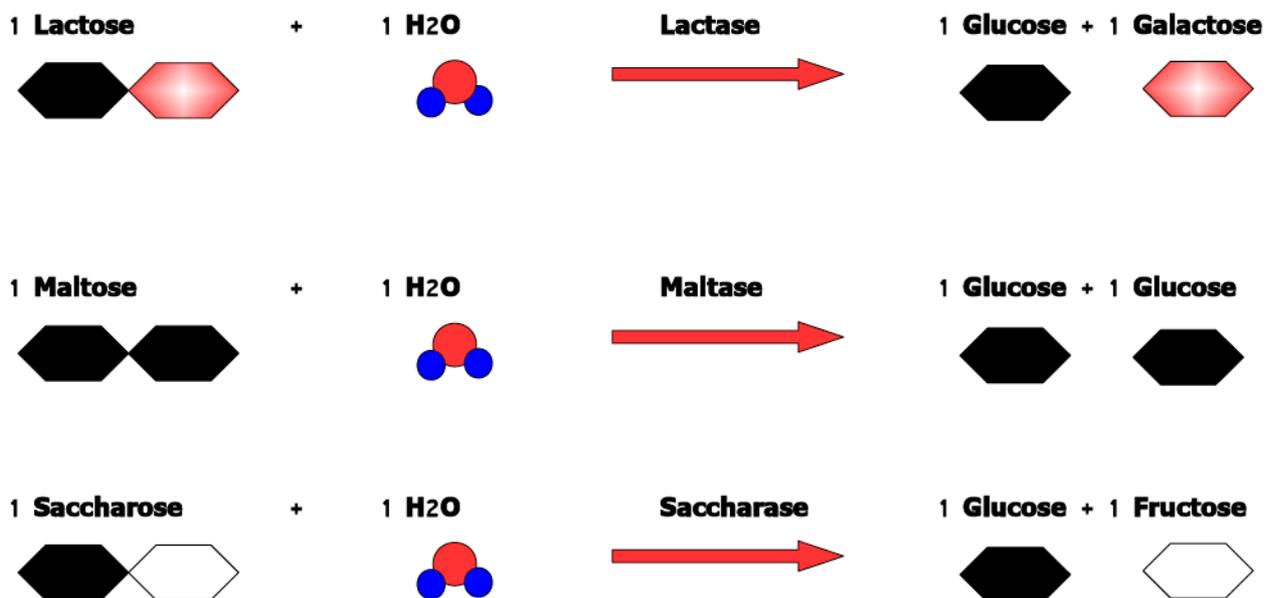


- La formule des diosides est donc  $C_{12}H_{22}O_{11}$  (pas  $C_{12}H_{24}O_{12}$ ) à cause de l'eau produite.

- Lors de l'**hydrolyse** d'un dioside, la molécule gagne un proton ( $H^+$ ) et un hydroxyde ( $OH^-$ ) pour remplacer la liaison osidique. Les atomes sont fournis par la molécule d'eau. Sans eau, il n'est pas possible de faire une hydrolyse.



- Bilan sur l'hydrolyse :



**Remarque :** la cellule a besoin d'une enzyme pour réaliser une réaction chimique (hydrolyse ou synthèse)

## d) Les polysides

- Les polysides (ou polysaccharides) sont des sucres complexes composés par de nombreux oses.
- Voici quelques exemples de polysides :

- **L'amidon**

C'est un sucre complexe végétal.

Les végétaux fabriquent leur glucose par la photosynthèse. Ce glucose est mis en réserve sous forme d'amidon.

Les végétaux utilisent alors les glucoses qui se trouvent dans l'amidon pour fabriquer leur énergie.

- **Le glycogène**

C'est un sucre complexe animal.

Les animaux mangent de la nourriture contenant du glucose. Chez l'Homme, ce glucose est mis en réserve sous forme de glycogène dans le foie.

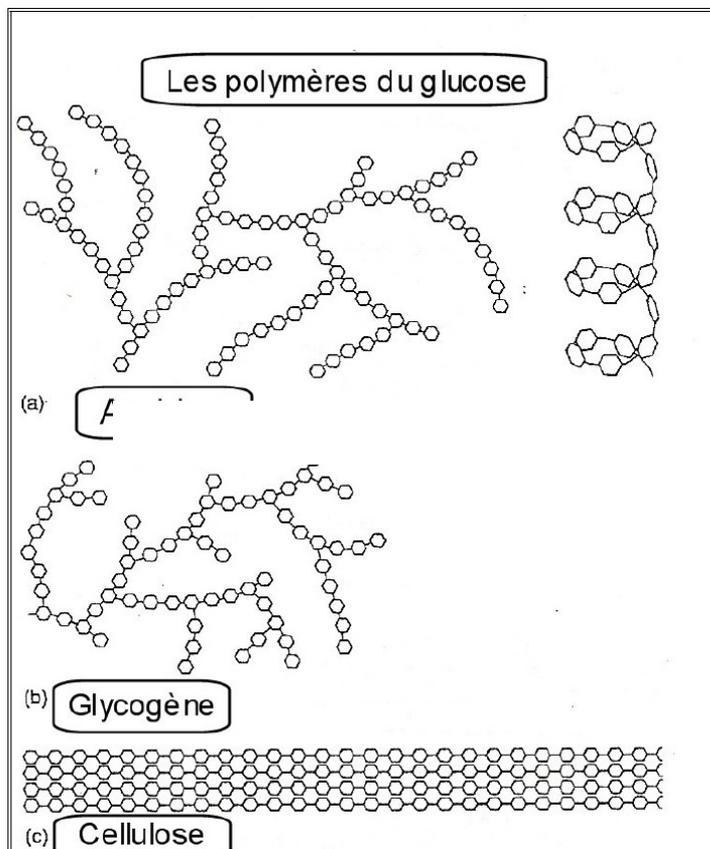
Les animaux utilisent alors les glucoses du glycogène pour fabriquer leur énergie.

- **La cellulose**

C'est un sucre végétal qui permet de fabriquer la paroi cellulosique des cellules végétales.

- **La chitine**

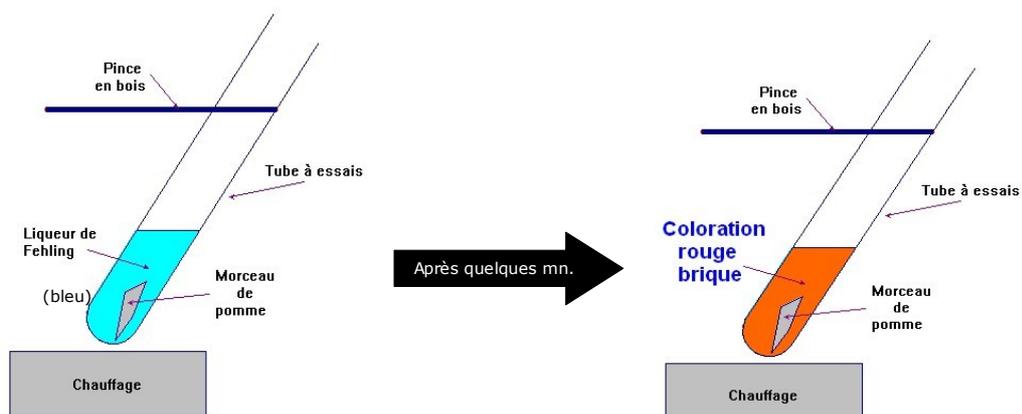
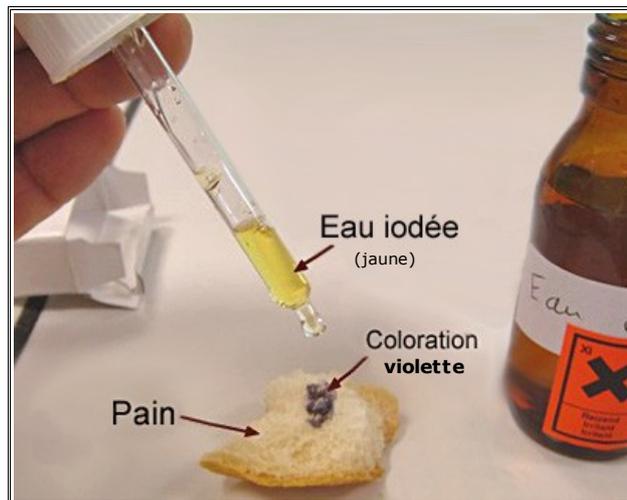
C'est un sucre complexe. Elle se trouve chez les animaux invertébrés comme les insectes. Elle construit leur carapace.



## e) Le rôle des glucides dans l'organisme

- Le glucose est l'une des molécules les plus importantes de l'organisme. La cellule, par la respiration ou la fermentation transforme cette molécule en molécules d'ATP (molécules d'énergie distribuée à toute la cellule)
- L'organisme soit fabrique directement ce glucose (les autotrophes) soit il récupère des sucres d'autres êtres vivants (les hétérotrophes) Ces derniers digèrent des polysides pour récupérer des molécules de glucoses utilisées ensuite dans le métabolisme cellulaire.
- Certains sucres, comme la cellulose permet de construire la cellule (la paroi des cellules végétales)
- D'autres sucres comme les pentoses participent à la fabrication des molécules d'ADN, d'ARN (molécules portant l'information génétique de la cellule)
- Pour reconnaître les glucides, il est possible d'utiliser des réactifs chimiques :
  - L'eau iodée (de couleur jaune) en présence de polysides devient bleu-violette.
  - La liqueur de Fehling (de couleur bleue) en présence d'ose (mais aussi de maltoses) devient rouge.

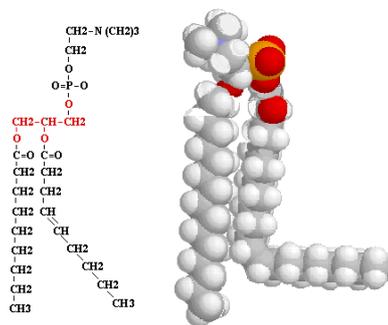
### ▪ Exemples:



### III.2 Les lipides

#### a) La particularité des lipides

- Les lipides regroupent toutes les molécules de la famille des graisses. Ils sont aussi appelés **les corps gras**.
- Ce sont des molécules organiques (produites par des êtres vivants) qui se composent de 3 atomes : **C, H et O** (parfois N et P)
- Les lipides sont caractérisés par des molécules composées d'une grande chaîne de carbones.

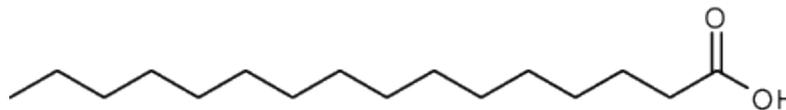


- un phospholipide -

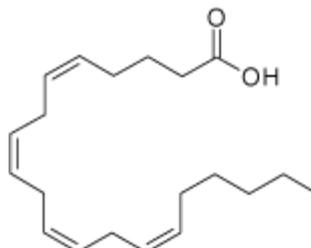
- Les molécules lipidiques sont **hydrophobes**. Elles ne sont pas solubles dans l'eau.
- Nous allons voir les molécules lipidiques les plus importantes pour notre organisme : les **acides gras**, les **triglycérides**, les **phospholipides** et les **stéroïdes**.

#### b) Les acides gras

- Les acides gras sont les monomères des lipides. Il existe 2 types d'acides gras :
  - **Les acides gras saturés** (tous les carbones sont associés avec un maximum d'hydrogène, toutes les liaisons entre carbones sont des liaisons simples) : ce sont les « mauvaises graisses », d'origine animale généralement.



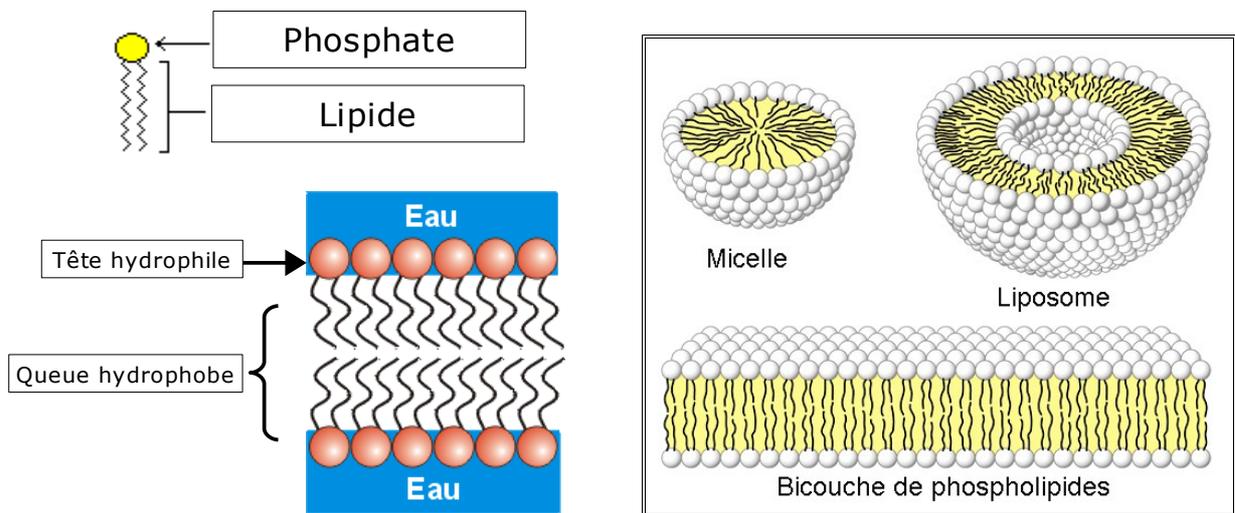
- **Les acides gras insaturés** (Certains carbones portent des double liaisons) : ce sont les « bonnes graisses », d'origine végétale généralement.



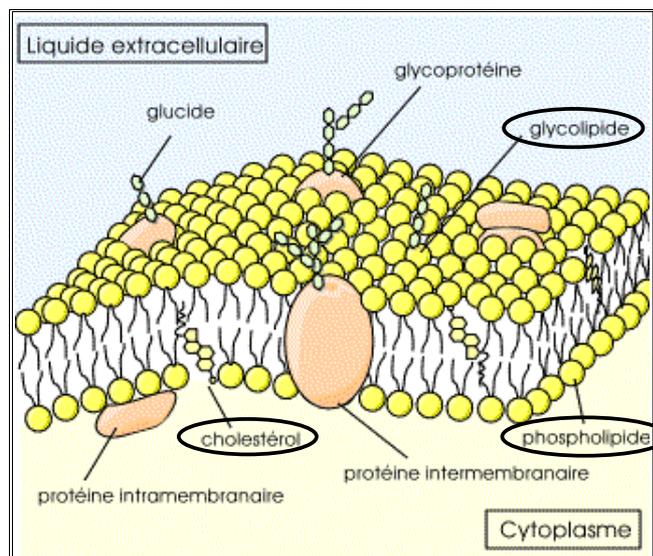


### d) Les phospholipides

- Le phospholipide est la molécule de base qui compose **la membrane plasmique** de toutes les cellules. Les phospholipides forment 2 couches de lipides : **la bicouche lipidique**.
- Ils forment aussi **les vésicules** qui se trouvent dans les cellules (le micelle ou le liposome sont des structures artificielles utilisées en médecine).

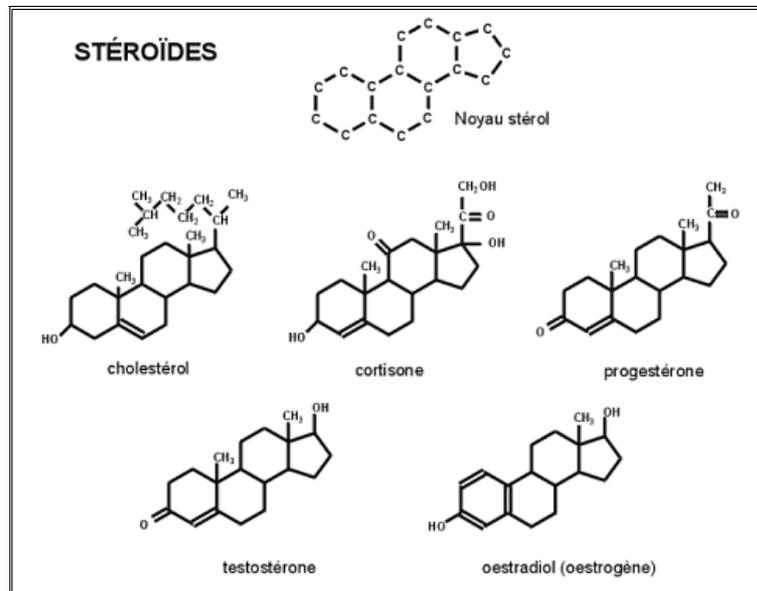


- La structure du phospholipide est particulière :
  - la tête phosphate est **hydrophile** (soluble dans l'eau)
  - la queue de 2 acides gras et un glycérol est **hydrophobe** (insoluble dans l'eau)
- La membrane plasmique grâce à cette structure est donc une barrière entre le milieu extracellulaire et intracellulaire (le cytoplasme) La membrane ne permet pas le passage directe de toutes les molécules. Elle sélectionne les molécules qui peuvent entrer ou sortir de la cellule.



## e) Les stéroïdes

- Les molécules de la famille des stéroïdes ont une structure particulière. Voici 5 exemples de molécules lipidiques appartenant à la famille des stéroïdes.



- Exemples :**

- **Le cholestérol** : se retrouve dans la construction de la membrane plasmique des cellules animales et il est utilisé dans la formation de vitamine D, et d'hormones sexuelles.
- **Les oestrogènes** (ex. l'oestradiol) : sont des hormones sexuelles femelles.
- **La progestérone** : est une hormone sexuelle femelle.
- **La testostérone** : est une hormone sexuelle mâle.

## f) Le rôle des lipides dans l'organisme

- Les lipides dans l'organisme ont principalement **4 grands rôles** :
  - Les réserves de graisses permettent de garder la chaleur du corps (les lipides sont de mauvais conducteurs de chaleur)
  - C'est une réserve d'énergie utilisables par l'organisme.
  - Les lipides permettent de fabriquer les membranes cellulaires.
  - Ils ont un rôle de messenger chimique (les hormones) dans tout le corps.
- Les lipides peuvent s'associer à des glucides pour former des **glycolipides**.

### III.3 Les protides

#### a) La particularité des protides

- Les protides regroupent toutes les molécules de la famille **des acides aminés** et **des peptides**.
- Ce sont des molécules organiques (produites par des êtres vivants) qui se composent de 4 atomes : C, H, O et N (parfois du S et du P)
- Les protides sont utilisés d'abord **pour construire l'organisme** et aussi dans **le métabolisme cellulaire**.
- Les peptides sont synthétisés à partir de l'information génétique de chaque organisme. Les protéines produites forment les caractères physiques et physiologiques de l'individu.
- Il existe des protides simples (**les acides aminés**) et des protides complexes (**les peptides**)

#### b) Les acides aminés

- Les acides aminés sont les monomères des protides. Ils sont appelés aussi **les mono-peptides**.
- Les acides aminés se forment d'**une partie amine** et d'**une partie acide** :



...en noir, la partie commune à tous les acides aminés.

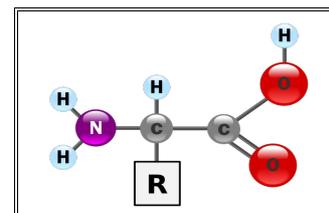
...en clair, la partie de l'acide aminé qui peut changer.

▶ - **NH<sub>2</sub>** : est la partie amine de l'acide aminé.

▶ - **COOH** : est la partie acide de l'acide aminé.

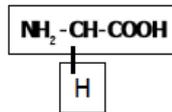
- R- est le radical de la molécule. **Ce radical varie** en fonction de l'acide aminé. Chez l'Homme, il existe 20 acides aminés différents donc 20 radicaux possibles.

- Voici la représentation schématique d'un acide aminé :

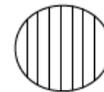
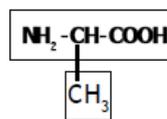


★ Deux exemples simples d'acides aminés :

La Glycine



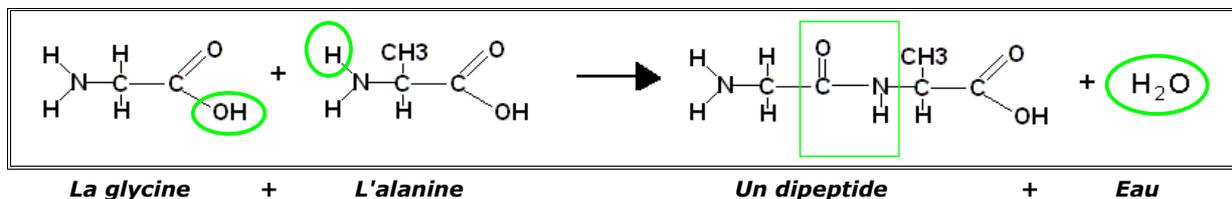
L'Alanine



- Les **peptides** sont des polymères d'acides aminés reliés entre eux par des liaisons peptidiques.

### c) Les dipeptides

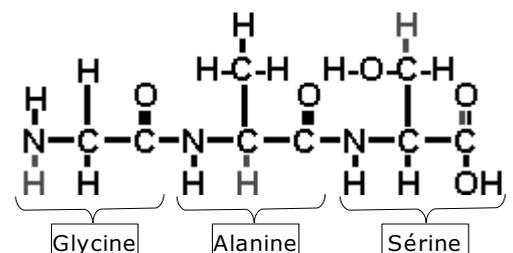
- Un **dipeptide** est un polymère composé de 2 acides aminés.
- Synthèse d'un dipeptide :**



- Le premier acide aminé perd, au niveau de son groupe **acide**, un **-OH**, le second perd au niveau de son groupe **amine**, un **-H**. Pour compléter ces pertes, les 2 acides aminés forment une liaison peptidique.
- Donc dans la synthèse d'un dipeptide, il y a la formation d'**1 liaison chimique** et la synthèse d'**1 molécule d'eau**.
- Il y a 20 acides aminés différents dans le corps humains. Cela permet la synthèse de (20x20) 400 dipeptides différents possibles.

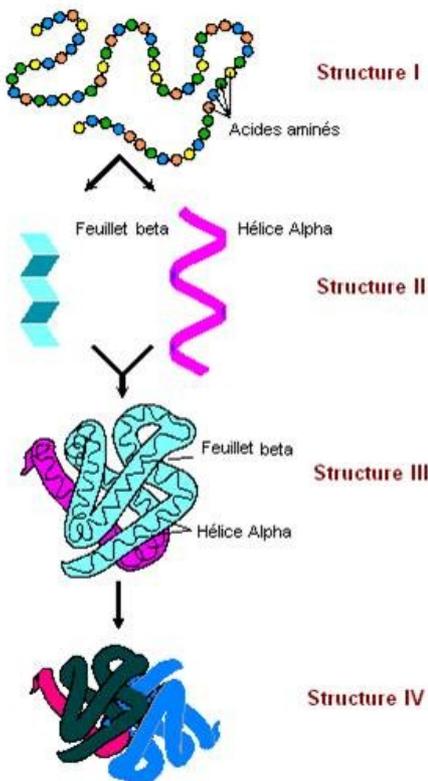
### d) Les tripeptides

- Ce sont des peptides composés de 3 acides aminés.
- Avec 20 acides aminés, il est possible de synthétiser (20x20x20) 800 tripeptides différents.



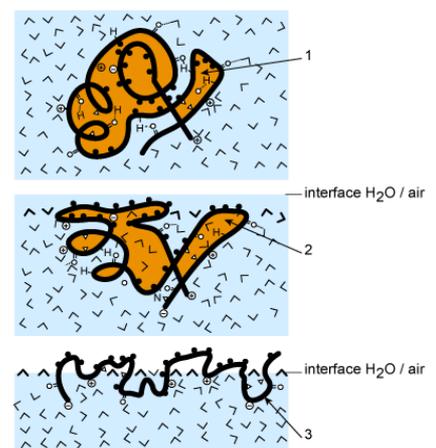
## e) Les polypeptides et les protéines

- Les polypeptides sont des polymères composés d'environ 100 acides aminés.
- Les polypeptides sont de grosses molécules (des macromolécules) qui vont s'associer à d'autres polypeptides pour former **une protéine**.
- Les organismes fabriquent les protéines en fonction de leur information génétique.



- L'ARN (copie d'ADN) des cellules est lu par les ribosomes qui transforment cette information en **une protéine linéaire** (c'est la **structure primaire**)
- Dans cette molécule, certains acides aminés créent des liaisons hydrogènes entre eux. La molécule prend alors la forme d'un **feuillet** ou d'une **hélice** (c'est la **structure secondaire**)
- La protéine prend une **structure tridimensionnelle**. Cette structure en 3D permet de donner **une fonction** à la protéine.
- La structure quaternaire correspond à un assemblage de plusieurs protéines 3D pour former une molécule complexe.

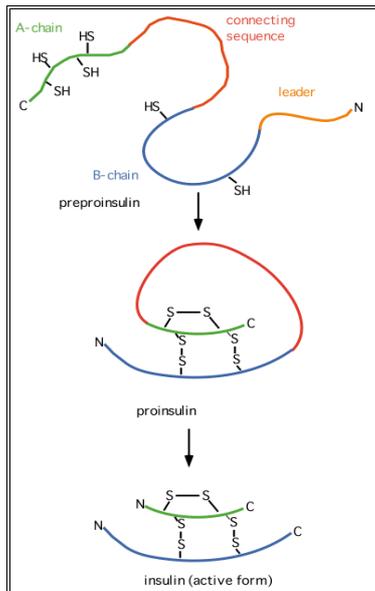
- À cause de la chaleur, du pH ou d'un milieu très concentré, la structure secondaire, tertiaire ou quaternaire est perdue. La protéine alors n'a plus de fonction. C'est **la dénaturation** de la protéine.
- Le blanc de l'œuf sont des protéines dénaturée par la chaleur.



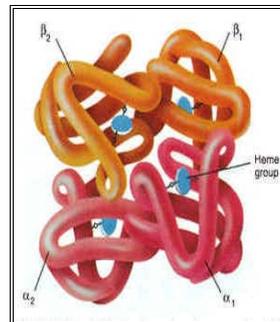
- **Exemples de protéines** : les hormones (insuline), les enzymes (lactase), les pigments (hémoglobine)...
- Le corps humain a une température corporelle égale à 37°C. C'est un animal homéotherme. Si la température du corps augmente trop, l'organisme est en danger. Les protéines du corps (les enzymes, les hormones) se dénaturent, elles ne fonctionnent plus, les cellules meurent.

### Évolution de la structure de l'Insuline

(de la structure primaire à la structure tertiaire)



### Structure quaternaire de l'hémoglobine



L'hémoglobine est une protéine se composant de 4 chaînes polypeptidiques (2 parties  $\alpha$  et 2 parties  $\beta$ )

## f) Le rôle des peptides dans l'organisme

- ❶ Rôle de catalyseur dans les réactions chimiques
  - **Les enzymes** sont des protéines.
- ❷ Rôle dans le transport
  - **L'hémoglobine** est une protéine.
- ❸ Rôle dans la communication comme les hormones
  - **L'insuline** est une protéine.
- ❹ Rôle dans la signalisation
  - **Les antigènes** sont des protéines.
- ❺ Rôle dans la reconnaissance
  - **Les anticorps** sont des protéines.
- ❻ Rôle dans la structure
  - **Les protéines du cytosquelette** (dans les muscles par exemple)

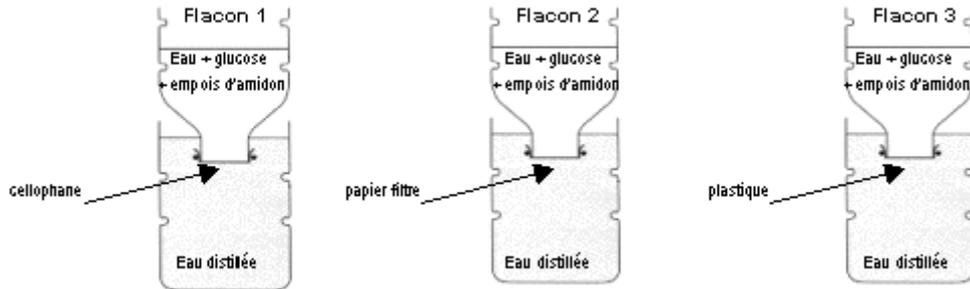
## Questions de cours et exercices

---

➤ **Questions de cours** (répondez sur votre cahier)

1. Quelles sont les 3 familles de molécules organiques vues en classe ?
2. Comment se nomme la famille des sucres, des graisses, des protéines ?
3. Comment se caractérisent les molécules organiques ?
4. Quels sont les atomes présents dans chaque famille de molécules organiques ?
5. Qu'est-ce qu'un ose ?
6. Qu'est-ce qu'un oside ?
7. Donnez 3 exemples d'hexoses :
8. Donnez 2 exemples de pentoses et leurs formules chimiques :
9. Qu'est-ce qu'un dioside ?
10. Par quelle réaction chimique est-il possible de fabriquer un dioside ?
11. Par quelle réaction chimique est-il possible de décomposer un dioside ?
12. Donnez 3 exemples de diosides (avec leurs formules chimiques) :
13. Que sont les polyosides ? Donnez 4 exemples (et leurs rôles dans la cellule)
14. Que sont les lipides ?
15. Qu'est-ce qu'un tryglycéride ?
16. Que sont les cellules adipeuses ?
17. Que sont les phospholipides ? Quel est leur rôle dans les cellules ?
18. Que sont les protides ?
19. Quels sont les 4 atomes importants qui composent les protides ?
20. Comment se nomment les polymères des protides ?
21. Quelles sont leurs formules chimiques ?
22. Qu'est-ce que l'alanine ?
23. Qu'est-ce que la glycine ?
24. Qu'est-ce qu'une protéine ?
25. Combien y a-t-il de mono-peptides possibles différents dans le corps humain ?
26. Quel est le rôle de l'insuline ?
27. Quel est le rôle de l'hémoglobine ?
28. Quel est le rôle des anticorps ?
29. Quelle est la différence entre la structure primaire et quaternaire d'une protéine ?
30. Comment se passe la dénaturation d'une protéine ? Donnez un exemple.

➤ **Exercice 1 : Expérience sur les glucides**



- Cellophane : membrane très fine composée de pores (de trous) microscopiques.
- Papier Filtre : papier composé de nombreux trous visibles.
- Plastique : pas de pores, il est imperméable (ne laisse pas passer de molécules)

**Résultats en fin d'expérience :**

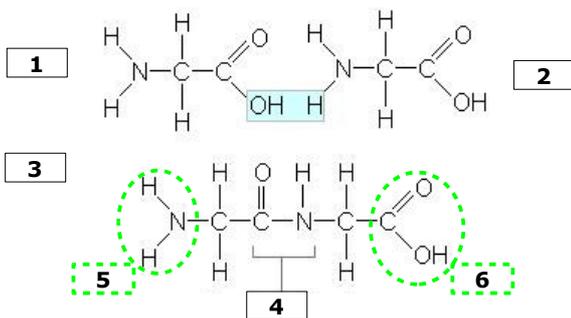
	Eau iodée	Liquueur de Fehling
Flacon 1	-	+
Flacon 2	+	+
Flacon 3	-	-

**(-)** : il n'y a pas de changement de couleur du réactif / **(+)** : il y a un changement de couleur du réactif

- Observez les résultats puis analysez-les.

➤ **Exercice 2 : Les protides**

- Donnez le nom des molécules ou des structures numérotées sur le schéma ci-dessous :



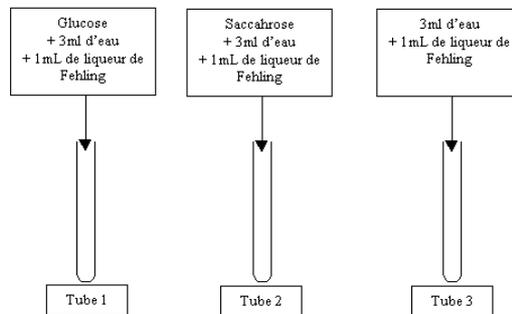
- 1 :
- 2 :
- 3 :
- 4 :
- 5 :
- 6 :

➤ Complétez ces réactions chimiques :



**Exercices :**

Document 1 :



- Déterminez la couleur des tubes à la fin de l'expérience en justifiant votre réponse.

---

Fin des exercices

---

## IV. Les enzymes et les vitamines

### IV.1 Les enzymes

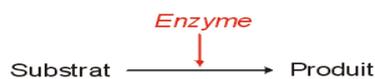
Les enzymes sont des protéines qui ont un rôle très important chez tous les Êtres vivants. Elles permettent de réaliser les réactions chimiques dans les cellules. Elles sont à l'origine des réactions du catabolisme et d'anabolisme.

Elles ont un rôle de catalyseur biologique = des biocatalyseurs. Ce sont des molécules fabriquées par les cellules (bio-) et qui permettent de faciliter et d'accélérer les réactions chimiques dans les cellules (-catalyseur)

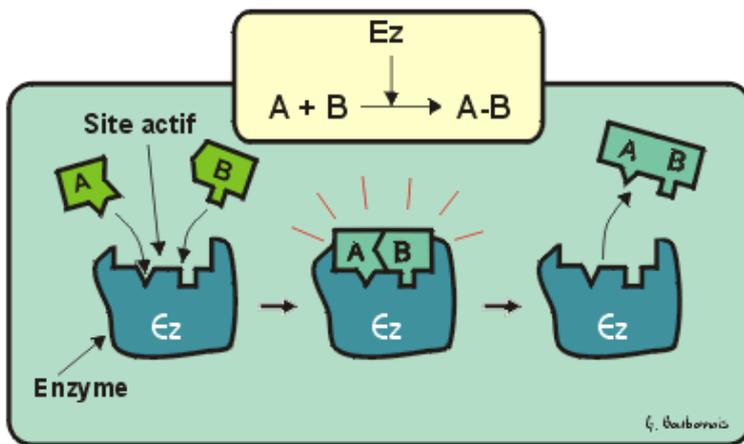
Ces enzymes sont capables donc de transformer des molécules en d'autres molécules mais les enzymes, elles, restent inchangées à la fin de la réaction.

« Elles transforment sans être transformées »

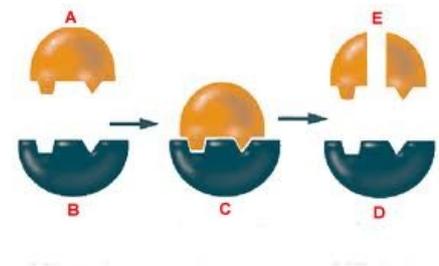
Elles transforment la ou les molécules de départ (le substrat) en molécule finale (le produit)



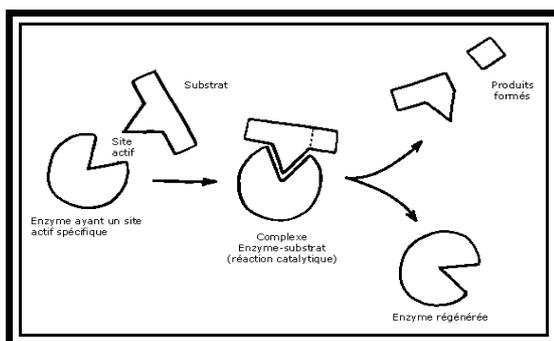
#### a) La particularité des enzymes



Synthèse



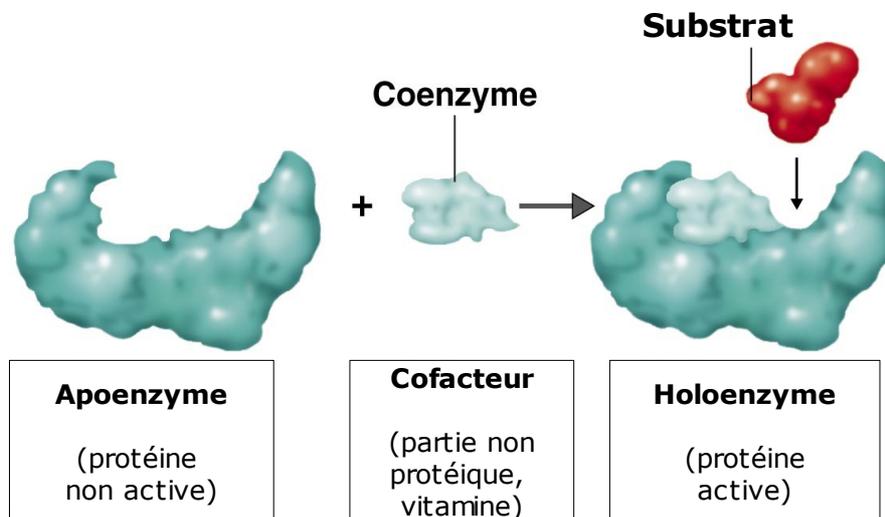
Hydrolyse



1. L'enzyme porte un site actif. Le site actif a une forme complémentaire avec le substrat.
2. Le substrat se fixe à l'enzyme au niveau de son site actif. Les 2 molécules forment alors le complexe Enzyme-Substrat.
3. Avec l'aide de l'eau, l'enzyme casse une liaison chimique du substrat.
4. Après l'hydrolyse, 2 nouvelles molécules apparaissent. Ce sont les produits.
5. L'enzyme reste inchangée et donc peut effectuer (faire) une nouvelle réaction chimique.

- Il faut imaginer un système de clé et de serrure. Un enzyme ne peut travailler qu'avec un seul substrat car leurs formes sont complémentaires (comme 2 pièces d'un puzzle) La structure d'une enzyme est donc très importante car c'est la structure qui définit le rôle de l'enzyme.
- Une enzyme A peut travailler avec un substrat A. L'enzyme B, elle, ne le pourra pas. On dit que chaque enzyme est **spécifique** d'un substrat.
- Une seule et même enzyme est capable de faire la synthèse et l'hydrolyse d'un même substrat (la maltase est capable d'hydrolyser et de synthétiser )
- Les enzymes sont synthétisées par les cellules. Elles travailleront dans la cellule ou à l'extérieur des cellules en fonction de son rôle dans l'organisme.
- L'enzyme se trouve généralement sous 2 formes dans l'organisme : une forme inactive et une forme active (ex. la pepsinogène est inactive, la pepsine est active)

## b) La structure enzymatique



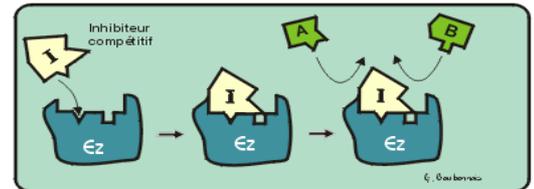
- **Un cofacteur** peut être inorganique (les sels minéraux) ou organique (les vitamines)
- **Un cofacteur** d'origine organique est aussi appelé **coenzyme**.





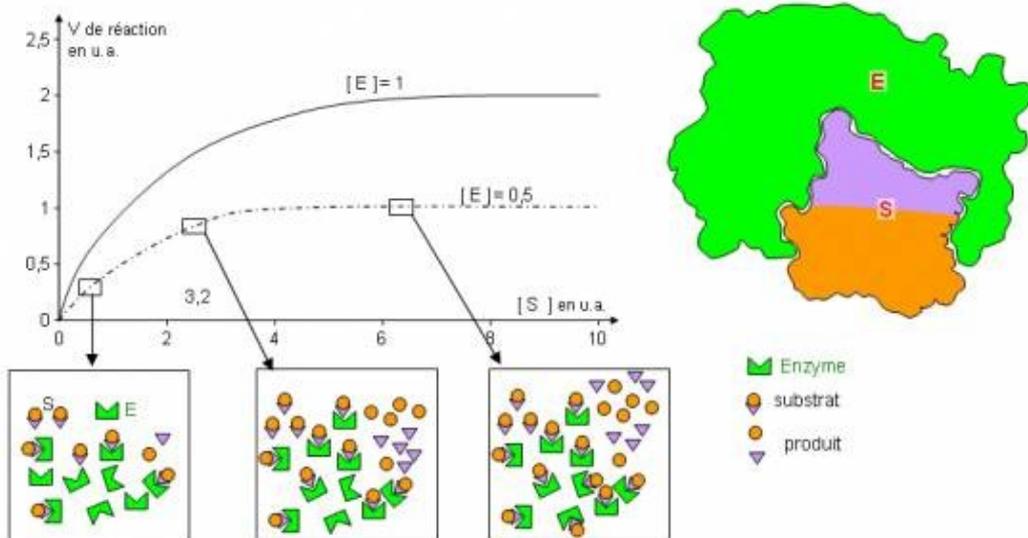
### c) Les facteurs influençant l'activité enzymatique

- La vitesse d'action d'une enzyme peut changer en fonction de plusieurs facteurs :
  - la température (généralement les enzymes du corps humains fonctionnent au maximum à 37° C = température du corps humain)
  - Le pH
  - La concentration en enzymes
  - La concentration en substrat
  - La présence d'eau
  - La présence d'un activateur / d'un inhibiteur



- Voyons quelques exemples de facteurs influençant l'activité de l'enzyme :

#### 1<sup>er</sup> exemple :



Vitesse de réaction de l'enzyme en fonction de la concentration en enzymes et en substrats

#### Observation 1 :

- Que représente ce graphique ?
- La première courbe représente l'activité de l'enzyme lorsqu'elle est à forte concentration  $[E]=1$ . La deuxième courbe représente l'activité de l'enzyme lorsqu'elle est à faible concentration  $[E]=0,5$ . La vitesse de réaction change-t-elle en fonction de la concentration en enzyme ? Si oui, comment change-t-elle ?

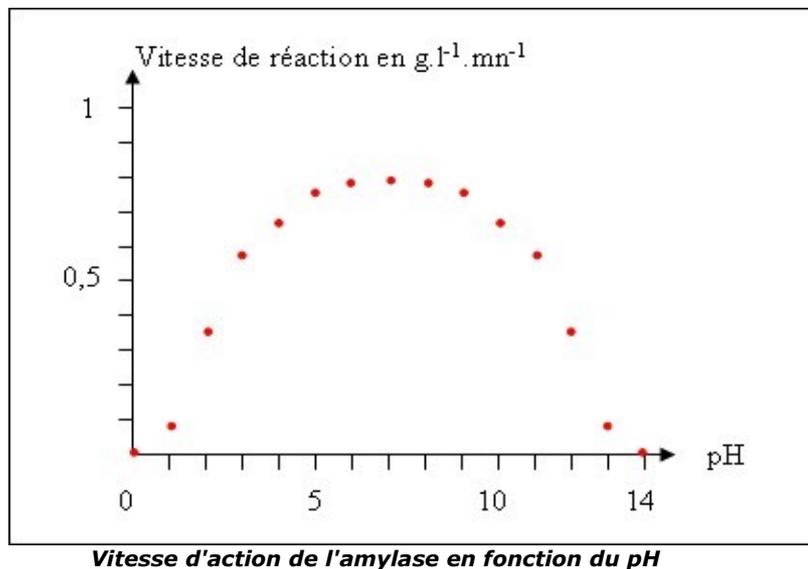
- Complétez cette phrase :

Pour une même concentration S : plus il y a d'enzymes dans le milieu, \_\_\_ la vitesse de réaction est importante.

**Observation 2 :**

- Pour une concentration d'enzymes  $[E]=1$ , comment change la vitesse de réaction change en fonction de la concentration en substrat ?
  - $0 < [S] < 3,2$  :
  - $[S] > 3,2$  :
- Comment expliquez-vous ce changement de vitesse de réaction en fonction de  $[S]$  ?
- Complétez la phrase suivante :  
*Pour une même concentration E :*  
Quand le nombre de substrat est \_\_\_\_\_ au nombre d'enzymes, la vitesse de réaction reste constante.

2<sup>ème</sup> exemple :

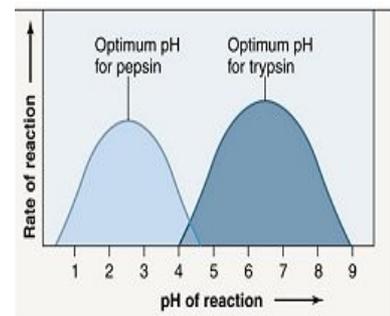


- L'amylase est une enzyme qui permet d'hydrolyser l'amidon en maltose.
- Comment travaille l'amylase à pH acide ? À pH basique ? A pH neutre ? \_\_\_\_\_
- L'amylase est une enzyme qui se trouve dans la salive (=liquide de la bouche) La salive a un pH qui est proche de 7. Est-ce logique ? Expliquez.

\_\_\_\_\_

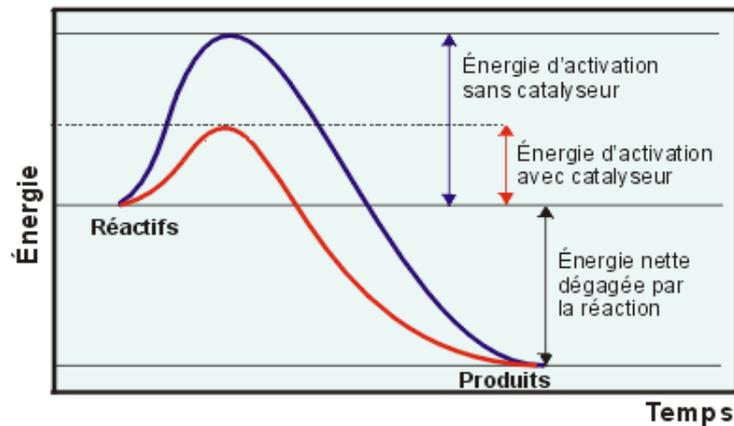
\_\_\_\_\_

- D'autres enzymes sont actives :
  - en milieu acide (la pepsine)
  - en milieu basique (la trypsine)



## d) Les réactions chimiques

- L'énergie est nécessaire pour activer une réaction chimique :
  - ✓ C'est l'énergie d'activation.
  - ✓ Sans enzyme, il faut beaucoup d'énergie pour activer la réaction chimique.
  - ✓ Avec des enzymes, il faut peu d'énergie pour activer la réaction chimique (elles facilitent et accélèrent les réactions)



*L'énergie d'activation est plus faible avec la présence d'un catalyseur (d'une enzyme) Il est alors plus facile d'activer la réaction chimique. De plus, à la fin de la réaction, il y a plus d'énergie libérée produite par la réaction chimique.*

## e) L'importance des enzymes dans l'organisme

- Dans l'organisme, les enzymes sont nombreuses.
- Elles permettent la synthèse de nouvelles molécules qui vont permettre de construire la cellule.
- Elles permettent d'hydrolyser les polymères en monomères qui seront utilisés par l'organisme pour fabriquer de nouvelles molécules.
- Quelques exemples d'enzymes importantes :
  - L'amylase :
  - La saccharase :
  - La maltase :
  - La pepsine :
  - La trypsine :

## IV.2 Les vitamines

### a) La particularité des vitamines

- Le mot « **vitamine** » vient de « vita » (=vie en latin) et de « amine »
- C'est une substance organique. Elle est nécessaire au métabolisme des organismes vivants.
- Elle ne peut pas être fabriquée par notre organisme ou alors en trop faible quantité.
- Elle est apportée par notre alimentation.
- Elle a une action à faible dose (à faible quantité)
- Elle a un rôle de coenzyme, elle aide les enzymes à bien fonctionner.
- Chaque vitamine a un seul rôle, une seule fonction spécifique.
- Les vitamines sont très fragiles, elles sont détruites par la chaleur, la lumière, l'air...

### b) Les principales vitamines

Vitamine	Nom
Vitamine A	Rétinol
Vitamine B1	Thiamine
Vitamine B12	Cyanocobalamine
Vitamine B2	Riboflavine
Vitamine B3 (ou PP)	Nicotinamide
Vitamine B5	Acide pantothénique
Vitamine B6	Pyridoxine
Vitamine B8 (ou H)	Biotine
Vitamine B9	Acide folique
Vitamine C	Acide ascorbique
Vitamine D	Calciférol
Vitamine E	Tocophérol
Vitamine K	Phylloquinone (K1) et ménaquinone (K2)

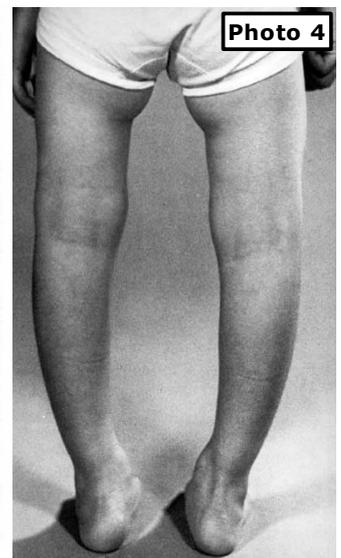
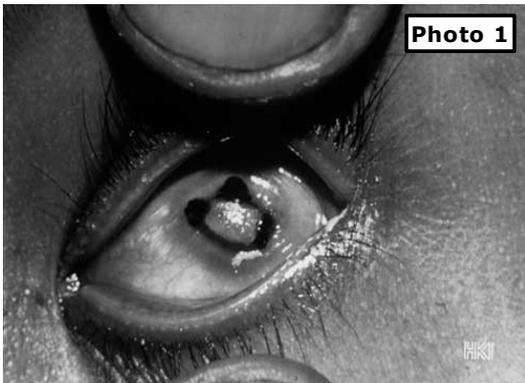
Ils existent des vitamines **hydrosolubles** (solubles dans l'eau) comme les vitamines B1 et C.

Ils existent des vitamines **liposolubles** (non solubles dans l'eau) comme les vitamines A et D.

### c) Les avitaminoses

- Ce sont des maladies qui sont dus à une carence (un manque) en vitamine.
- Ce sont des maladies à cause d'un problème d'alimentation. Les pays défavorisés avec des grands problèmes de nutrition sont les plus touchés par les avitaminoses.

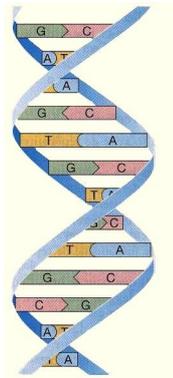
Avitaminoses	Carence vitaminique	Symptôme de la maladie	Photos
La xérophtalmie	A	- Trouble de la vision de nuit - Problème sur la cornée qui devient opaque	1
Le béribéri	B1	- Problème de fonctionnement du système nerveux - Insuffisance cardiaque	2
Le scorbut	C	- Affaiblissement de la gencive - Hémorragie	3
Le rachitisme	D	- Malformation du squelette - Problème dans le métabolisme du calcium	4



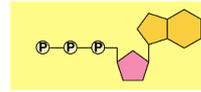
**Quelques exemples d'avitaminoses**

## V. Les acides nucléiques

- Donnez 3 exemples de molécules appartenant à la famille des acides nucléiques








- Que remarquez-vous sur la taille des molécules les unes par rapport aux autres ?

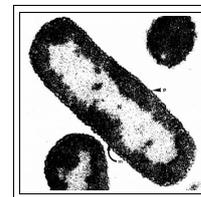
\_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_

- Localisation de ces molécules dans une cellule :

**Cellule eucaryote (avec noyau)**



**Cellule procaryote (sans noyau)**



Dans une cellule eucaryote :

- l'ADN se trouve dans \_\_\_\_\_
- Les ARN se trouvent dans \_\_\_\_\_ et dans \_\_\_\_\_
- Les molécules d'ATP se trouvent dans \_\_\_\_\_

- Les acides nucléiques sont des molécules qui se composent des atomes suivants :

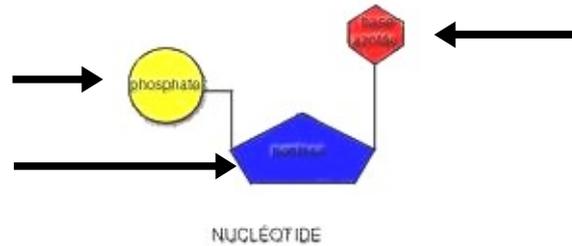
- C :
- H :
- O :
- N :
- P :

## V.1 Les nucléotides

- Définition :

Un nucléotide se compose de 3 parties : \_\_\_\_\_

**Un nucléotide est la plus petite structure commune des acides nucléiques.**



- Écrire le nom des molécules composant les nucléotides de différents acides nucléiques :

Nucléotides de l'ADN	Nucléotides de l'ARN	Nucléotides de l'ATP
<p>..... + ..... + {</p>	<p>..... + ..... + {</p>	<p>..... + ..... + .....</p>

Tableau 1

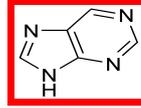
- Les nucléotides sont-ils tous identiques dans chaque acide nucléiques ? \_\_\_\_\_
- Comment s'appelle le sucre pentose qui se trouve dans l'ADN ? \_\_\_\_\_
- Comment s'appelle le sucre pentose qui se trouve dans l'ARN ? \_\_\_\_\_
- Comment s'appelle le sucre pentose qui se trouve dans l'ATP ? \_\_\_\_\_
- Comment s'appellent les bases azotées possibles dans l'ADN ? \_\_\_\_\_
- Comment s'appellent les bases azotées possibles dans l'ARN ? \_\_\_\_\_
- Comment s'appelle la base azotée qui se trouve dans l'ATP ? \_\_\_\_\_

## a) Les bases azotées (purines et pyrimidiques)

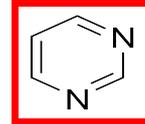
# Les bases sont azotées car il y a la présence d'azote dans ces molécules #

- Les bases azotées sont regroupées en 2 familles en fonction de leurs formes :

➤ **Les purines** (Adénine et Guanine)



➤ **Les pyrimidines** (Cytosine, Thymine et Uracile)

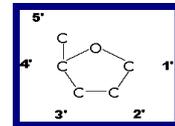


## b) Les sucres pentoses

- Ce sont des sucres composés de 5 carbones. Il existe 2 pentoses différents :

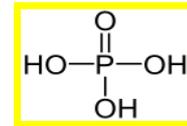
➤ Le désoxyribose (dans l'ADN) :  $C_5H_{10}O_4$

➤ Le ribose (dans les ARN et ATP) :  $C_5H_{10}O_5$



## c) Les acides phosphoriques = les phosphates

- Les phosphates ont pour formule chimique ( $H_3PO_4$ )
- Ils se trouvent dans les molécules d'ADN, d'ARN et d'ATP.



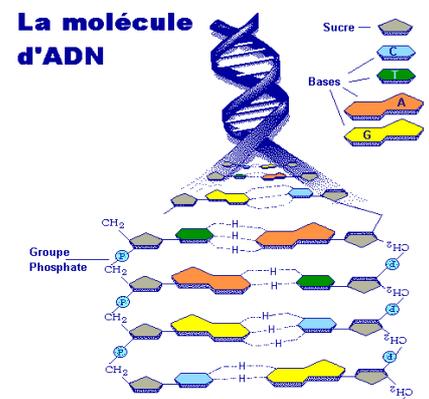
## V.2 L'ADN

**L'ADN permet aux êtres vivants de se construire et de fonctionner. Voici sa structure :**

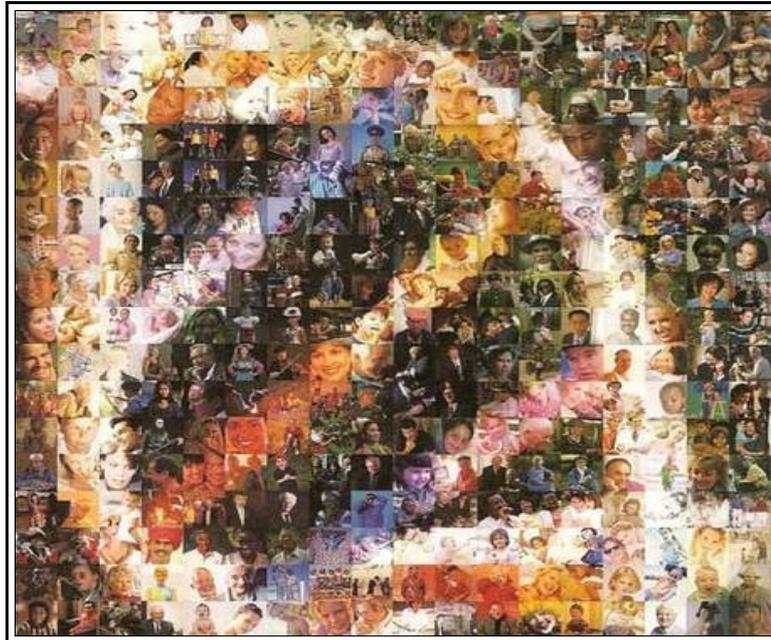
- Que signifie les lettres A. D. N. : \_\_\_\_\_
- Où se trouve cette molécule dans les cellules eucaryotes ? \_\_\_\_\_

- La molécule d'ADN est une macromolécule. Qu'est-ce que cela signifie ? \_\_\_\_\_

- La molécule d'ADN se compose de 2 brins. Sur le dessin, entourez en rouge un des brins d'ADN.



- Comment les 2 brins sont-ils fixés ensemble ? \_\_\_\_\_
- Sur ces brins d'ADN se trouvent des bases azotées. Lesquelles ? \_\_\_\_\_
- A-G-C-T est une suite de bases azotées sur le premier brin. Cette suite forme une information génétique. Qu'est-ce qu'une information génétique ?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- L'adénine se fixe à quel autre base ? \_\_\_\_\_
- La guanine se fixe avec... \_\_\_\_\_
- La cytosine se fixe avec... \_\_\_\_\_
- La thymine se fixe avec... \_\_\_\_\_
- Entre chaque base azotée, il existe des liaisons hydrogènes. Combien de liaisons hydrogènes pouvez-vous observer entre chaque base ?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



L'information génétique est différente dans chaque être vivant. Cette information permet de fabriquer un organisme unique. Les caractères physiques et physiologiques sont différents des autres individus.

C'est la **Diversité Génétique**

**INFOS PRATIQUES SUR L'ADN**

Nombre de nucléotides = Nombre de phosphates = Nombre de désoxyriboses = Nombre de bases azotées

**A = T**

et

**C = G**

2 liaisons hydrogènes entre A et T

et

3 liaisons hydrogènes entre C et G

**Purines (A+G) = Pyrimidines (C+T)**

A + C = G + T

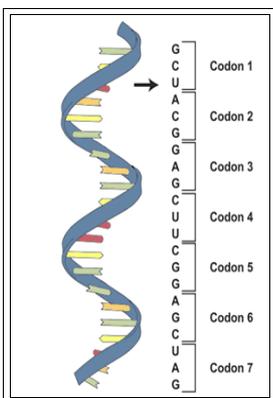
**A/T = 1**

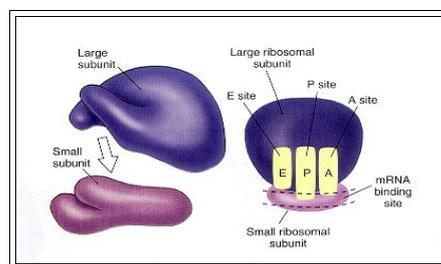
et

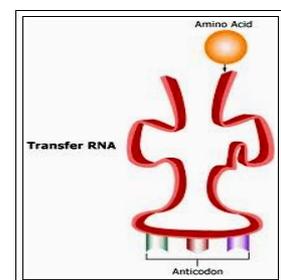
**C/G = 1**

**V.3 Les ARN**

- Que signifie les lettres A. R. N. : \_\_\_\_\_
- Où se trouve cette molécule dans les cellules eucaryotes ? \_\_\_\_\_
- Comment est la taille de l'ARN par rapport à l'ADN ? \_\_\_\_\_
- La molécule d'ARN se compose de combien de brins ? \_\_\_\_\_
- Sur le brin d'ADN se trouvent des bases azotées. Lesquelles ? \_\_\_\_\_
- Retrouve-t-on les mêmes bases que sur la molécule d'ADN ? Expliquez : \_\_\_\_\_
- Il existe 3 ARN différents dans une cellule. Comment s'appellent-ils ? \_\_\_\_\_





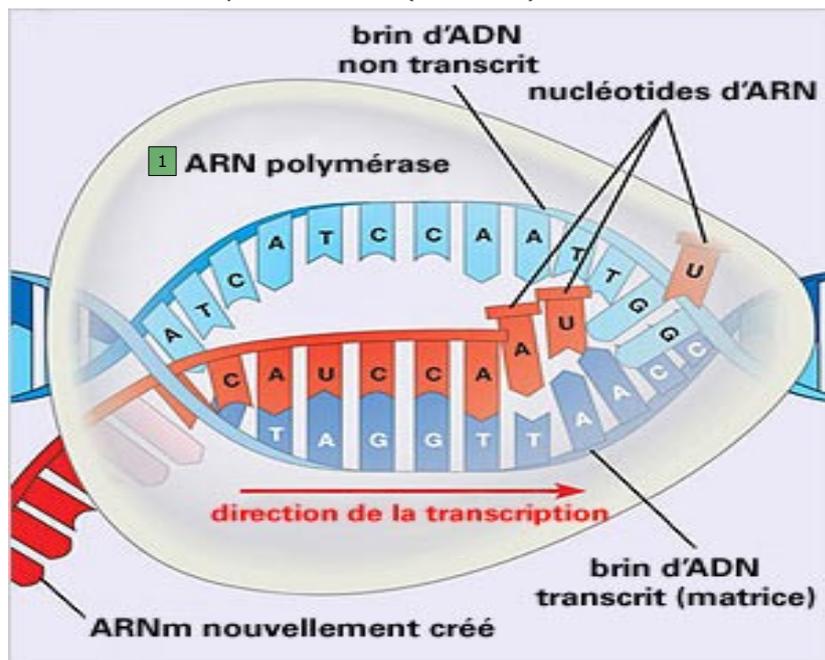


## ● Structure de l'ARNm

- Que signifie A.R.N.m. ? \_\_\_\_\_
- L'ARNm se compose d'une suite de bases azotées qui forment un code. Comment s'appelle ce code ? \_\_\_\_\_
- Combien de bases azotées faut-il pour former ce code ? \_\_\_\_\_
- Comment s'appelle cette synthèse de l'ARNm ? \_\_\_\_\_
- Que sont les ribonucléotides ? \_\_\_\_\_
- Voici les étapes de cette synthèse d'ARNm :

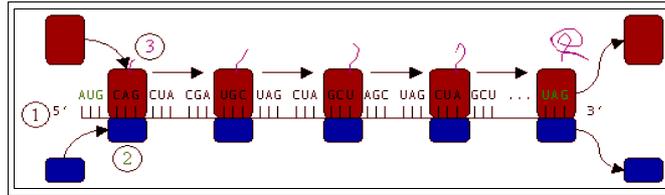
Dans le noyau se trouve une enzyme, l'ARN polymérase (1) Cette enzyme casse les liaisons hydrogènes entre chaque base azotée. L'ADN s'ouvre (2) L'enzyme lit l'information génétique qui se trouve sur le brin (+) de l'ADN. Ce brin s'appelle le brin codant ou le brin transcrit (3) L'enzyme place de nouveaux ribonucléotides (4) en fonction du code génétique du brin (+). Cela forme alors une nouvelle molécule = l'ARNm (5) Lorsque la synthèse de l'ARNm est terminée, l'enzyme reforme les liaisons hydrogènes pour relier les 2 brins de l'ADN (6) L'ARNm sort du noyau et se dirige vers le cytoplasme.

- Placez les différentes étapes du texte (de 1 à 6) sur le schéma ci-dessus.

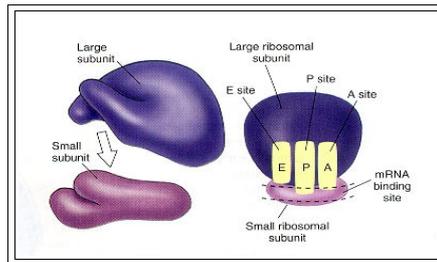


🕒 **Structure de l'ARNr**

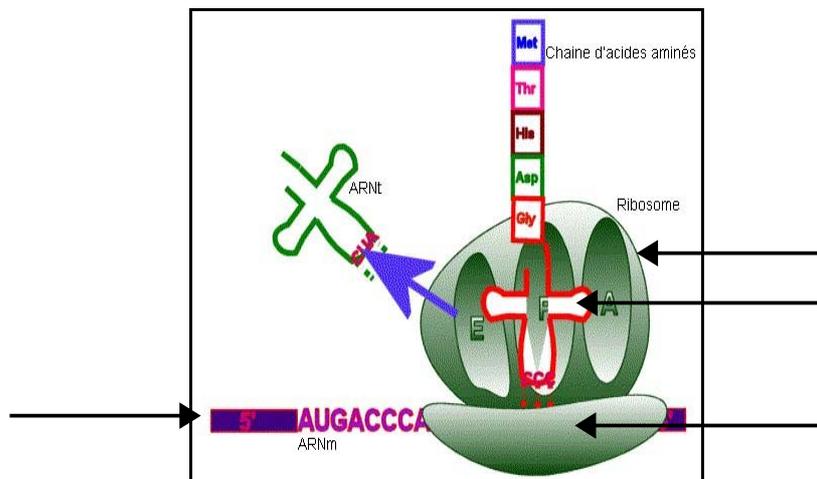
- Que signifie A.R.N.r. ? \_\_\_\_\_
- Quel est l'autre nom possible à l'ARNr ? \_\_\_\_\_
- Où travaillent-ils dans les cellules ? \_\_\_\_\_
- L'ARNr se compose de combien de sous-unités (parties) ? \_\_\_\_\_



- Les sous-unités au départ sont indépendantes. Que font-elles ensuite ? \_\_\_\_\_
- Dans **la grande sous-unité**, il y a différents sites, lesquels ? \_\_\_\_\_



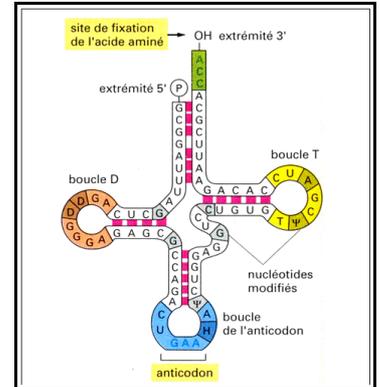
- Les sites P et A sont importants. Sur ces sites viennent se placer 2 molécules. D'après vous, comment s'appellent ces molécules ? \_\_\_\_\_
- Comment s'appellent le site de sortie (Exit) des ARNr ? \_\_\_\_\_



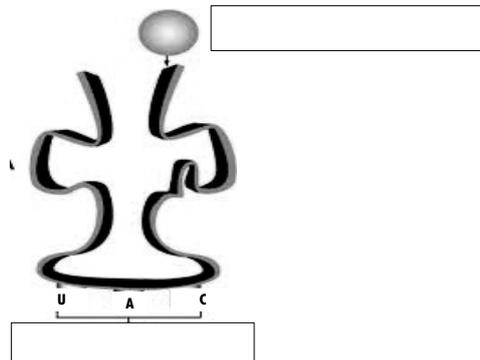
⊗ Structure de l'ARNt

- Que signifie A.R.N.t. ? \_\_\_\_\_
- Où travaillent-ils dans les cellules ? \_\_\_\_\_

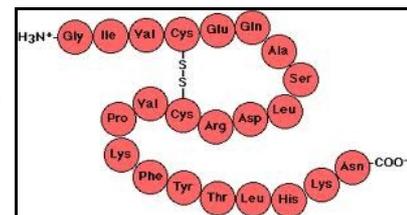
		2nd base in codon					
		U	C	A	G		
1st base in codon	U	Phe Leu Leu	Ser Ser Ser	Tyr STOP STOP	Cys STOP Trp	U C A	G
	C	Leu Leu Leu	Pro Pro Pro	His Gln Gln	Arg Arg Arg	U C A	G
	A	Ile Ile Met	Thr Thr Thr	Asn Asn Lys	Ser Ser Arg	U C A	G
G	Val Val Val	Ala Ala Ala	Asp Asp Glu	Gly Gly Gly	U C A	G	G



- L'ARNt se compose de 2 parties importantes. Lesquelles ? \_\_\_\_\_



- Qu'est-ce qu'un anticodon ? \_\_\_\_\_
- Pour chaque anticodon, retrouve-t-on le même acide aminé ? \_\_\_\_\_
- Combien existe-t-il d'acide aminés dans l'organisme humain ? \_\_\_\_\_
- Combien existe-t-il de codons ou d'anticodons possibles ? \_\_\_\_\_
- Y a-t-il assez de codon pour chaque acide aminé ? \_\_\_\_\_
- On utilise un tableau (*Le tableau des codons*) qui indique les acides aminés correspondant à tous les codons. Dans un exercice, on utilise ce tableau pour traduire l'information génétique de l'ARNm en une molécule composée d'une suite d'acides aminés. Comment s'appelle cette nouvelle molécule synthétisée ? \_\_\_\_\_





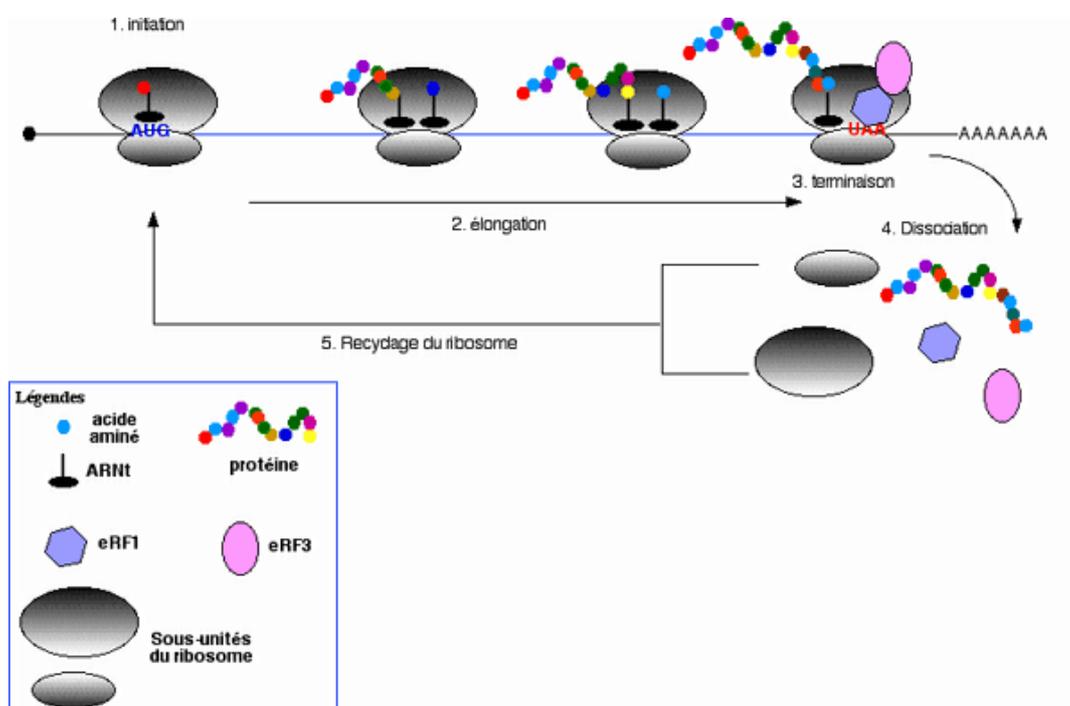
- Voici les étapes de la synthèse d'une protéine :

Après sa fabrication dans le noyau, l'ARNm se retrouve dans le cytoplasme. Les 2 sous-unités du ribosome se placent sur le premier codon de l'ARNm, sur le codon initiateur = AUG.

Le ribosome lit les 2 premiers codons. Il place, dans les 2 sites (A et P) les 2 ARNt correspondant au code génétique. Les anticodons des ARNt sont complémentaires des codons de l'ARNm. Les 2 ARNt portent chacun 1 acide aminé. Le ribosome fabrique une liaison peptidique entre ces 2 acides aminés. Le ribosome se déplace sur l'ARNm pour lire le 3ème codon. Il place alors un 3ème ARNt apportant un nouvel acide aminé. Il forme une liaison peptidique avec les premiers acides aminés. Le ribosome se déplace à nouveau pour lire les codons suivants ...etc...

La synthèse de la protéine se termine quand le ribosome arrive sur un codon-stop. Aucun acide aminé ne correspond à ce codon donc le ribosome arrête la lecture de l'ARNm. Les 2 sous-unités du ribosome se détachent pour aller lire un autre ARNm.

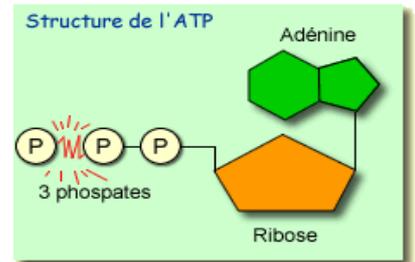
La synthèse de la protéine est alors terminée.



## V.4 L'ATP

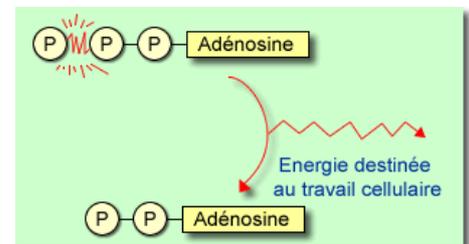
### • Définition de l'ATP :

- ✓ ATP signifie **Adénosine Tri-Phosphate**.
- ✓ C'est une molécule organique riche en énergie.
- ✓ Sa structure de base est celle d'un nucléotide, c'est pourquoi elle fait partie des acides nucléiques.
- ✓ La liaison entre le 2ème et le 3ème phosphate est une liaison à forte énergie.
- ✓ En libérant son énergie, la molécule devient alors de l'ADP (Adénosine Di-phosphate)
- ✓ La structure de l'ATP :
  - 1 Adénine
  - 1 Ribose
  - 3 phosphates } Adénosine



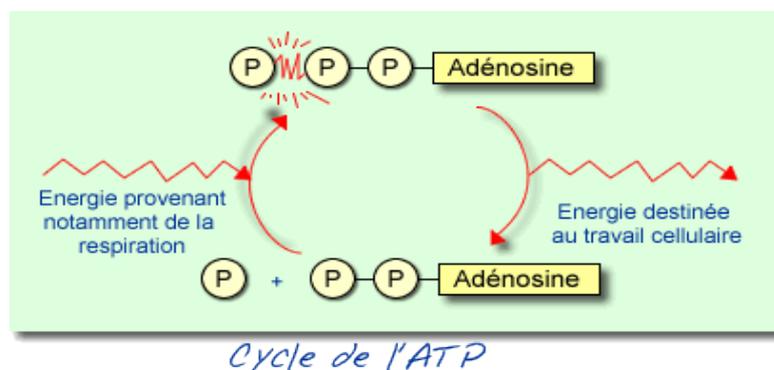
### • La production d'énergie par l'ATP :

- ✓ L'ATP libère un phosphate et devient de l'ADP.
- ✓ Cette réaction libère de l'énergie pour la cellule.
- ✓ La cellule utilise cette énergie pour son métabolisme.
- ✓ C'est une réaction de déphosphorylation (perte d'un phosphate)



### • La production d'ATP :

- ✓ Pour fabriquer de l'ATP, la cellule doit utiliser de l'énergie extérieure (la nourriture comme le **glucose**)
- ✓ Certaines cellules sont capables de fabriquer de l'ATP grâce au glucose mais sans utiliser d'oxygène = c'est la fermentation.
- ✓ Certaines cellules sont capables de fabriquer de l'ATP grâce au glucose et à l'oxygène = c'est la respiration.
- ✓ Pour la respiration, la cellule utilise un organe particulier, **la mitochondrie**. Elle transforme toute l'énergie du glucose en nombreuses petites molécules d'ATP.
- ✓ Cette réaction est une réaction de phosphorylation (addition d'un phosphate)



... Fin de la partie 1 ...