

**Thème 1.**  
**L'organisation  
fonctionnelle  
du vivant**

# 1

## QUELS SONT LES DIFFÉRENTS NIVEAUX D'ORGANISATION DU VIVANT ?



Le vivant se définit par quelques grandes caractéristiques fonctionnelles ou structurales : un être vivant présente des échanges avec son environnement, ce qui constitue son métabolisme. Il se reproduit et est soumis à une évolution. Il contient une grande proportion d'eau, ainsi que des molécules carbonées caractéristiques (glucides, lipides, protides). À quelles échelles peut-on décrire ces diverses caractéristiques ?

De l'échelle la plus vaste à la plus petite, différents niveaux peuvent être décrits :

- **Population** : ensemble d'organismes de la même espèce, partageant un même espace de vie.
- **Individu** : c'est l'organisme, qui vit, se déplace, a une croissance, se reproduit...
- **Appareil** (ou système) : ensemble d'organes participant à une même fonction biologique (appareil reproducteur, appareil digestif, appareil circulatoire, appareil racinaire...).
- **Organe** : partie d'un appareil assurant une tâche précise dans une grande fonction biologique (cœur, estomac, foie, testicules, fruit, racine...).
- **Tissu** : association de cellules, entrant, en collaboration avec d'autres tissus, dans la constitution des organes (tissu nerveux, musculaire, sécréteur...).
- **Cellule** : c'est l'unité fondamentale du vivant. C'est le plus petit élément capable d'une vie autonome. Elle est limitée par une membrane plasmique et contient une information génétique.
- **Organite** : petit organe à l'intérieur d'une cellule, qui assure une fonction précise. La plupart sont entourés d'une membrane (noyau, réticulum, mitochondries, chloroplastes...). Les ribosomes sont dépourvus de membrane mais peuvent au sens large, être considérés comme des organites.
- **Molécule** : assemblage d'atomes (eau :  $H_2O$  ; glucose :  $C_6H_{12}O_6$ , protéines, ADN...).
- **Atome** : élément fondamental de la matière (C : Carbone, O : Oxygène, H : Hydrogène...).



# TOP CHRONO

## C'est l'interro !

### Exercice 1.1 (5 points)

 10 min

Le tableau ci-après présente différents niveaux d'organisation chez l'homme. Il faut relier chaque niveau d'organisation à l'ordre de grandeur qui lui correspond.

| NIVEAU D'ORGANISATION      | À RELIER AVEC | ORDRE DE GRANDEUR                           |
|----------------------------|---------------|---|
| 1- Un rein                 | •             | A- 10 à 20 $\mu\text{m}$                    |
| 2- Un individu             | •             | B- 1,75 m                                   |
| 3- Un atome de carbone     | •             | C- 10 cm                                    |
| 4- Une molécule de glucose | •             | D- 70 $\mu\text{m}$ ( $7 \cdot 10^{-11}$ m) |
| 5- une cellule sanguine    | •             | E- 1,5 nm ( $1,5 \cdot 10^{-9}$ m)          |

*Quelques niveaux d'organisation chez l'homme*

### Exercice 1.2 (5 points)

 20 min

La molécule d'ADN a une « largeur » de l'ordre de 2 nm. Un érythrocyte (erythro = rouge, cyte = cellule) ou hématie, a un diamètre voisin de 7  $\mu\text{m}$ . Le nombre de cellules d'un humain est de l'ordre de 30 000 milliards (ce n'est qu'une estimation). Chaque cellule, à quelques exceptions près (négligeables ici) possède des molécules d'ADN qui, mises bout à bout, représentent une longueur de 2 m.

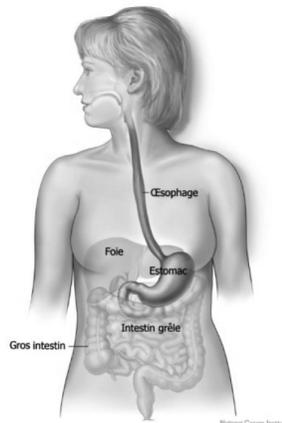
1. Combien peut-on mettre, côte à côte, de molécules d'ADN dans le diamètre d'un érythrocyte ?
2. Quelle longueur totale représente l'ADN de toutes les cellules d'un seul humain ?

### Exercice 1.3 (5 points)

 15 min

Le schéma ci-contre présente divers éléments d'un appareil humain.

1. Quel est cet appareil, quelle est sa fonction principale ?
2. Quel est le rôle de chacun des éléments présentés ?



National Cancer Institute

## QU'EST-CE QU'UN TISSU BIOLOGIQUE ?

### 2



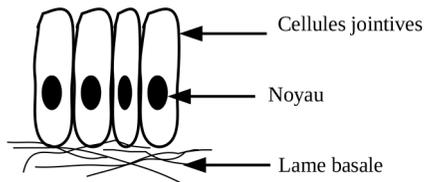
Un tissu est un niveau d'organisation intermédiaire entre la cellule et l'organe.

Un tissu est un ensemble de cellules semblables, engagées dans l'accomplissement d'une même fonction. Au sein d'un tissu, les cellules sont liées par une matrice extracellulaire (MEC) dans laquelle se trouvent des molécules d'adhésion cellulaire, mais également des fibres donnant aux tissus leur résistance et/ou leur élasticité.

Chez les animaux, il existe quatre grands types tissulaires, subdivisés en sous-types :

► **Tissu épithélial** : les cellules sont jointives et reposent sur une lame basale fibreuse. On distingue deux épithéliums :

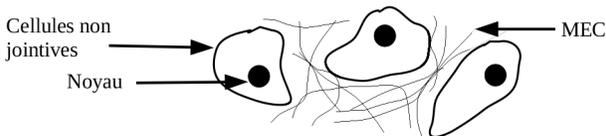
- de revêtement (épiderme, épithélium absorbant de l'intestin...)



- sécréteur : sécrétions endocrines (hormones) ou exocrines (sucs digestifs)

► **Tissu conjonctif** : les cellules sont non jointives, accompagnées d'une MEC riche en fibres et parfois minéralisées. Rôle de remplissage, de soutien...

- sous-types : tissu osseux, cartilagineux, adipeux, sanguin,...



► **Tissu nerveux** : assure, par les cellules qui le composent, la communication entre des organes et des centres nerveux.

► **Tissu musculaire** : sa principale caractéristique est sa contractilité. La contraction des muscles entraîne un mouvement des parties auxquelles il est rattaché.

Il existe également des tissus végétaux, constitutifs des organes tels que racines, feuilles, fruits...



# TOP CHRONO

## C'est l'interro !

### Exercice 2.1 (5 points)

 15 min

Le tableau ci-après présente différents termes relatifs aux tissus animaux. Il faut relier chaque terme à sa signification ou sa définition, en s'appuyant notamment sur l'étymologie

| TERME                           | À RELIER AVEC | SIGNIFICATION                                    |
|---------------------------------|---------------|--|
| 1- Histologie                   | •             | A- Cellule de réserve lipidique                  |
| 2- Ostéocytes, ostéoclastes     | •             | B- Cellule musculaire contractile                |
| 3- Leucocytes, érythrocytes     | •             | C- Étude des tissus                              |
| 4- Chondrocyte                  | •             | D- Cellules sanguines                            |
| 5- Fibroblaste                  | •             | E- Cellule nerveuse                              |
| 6- Collagène, élastine, fibrine | •             | F- Cellule absorbante de l'épithélium intestinal |
| 7- Adipocyte                    | •             | G- Cellule du tissu conjonctif                   |
| 8- Myocyte                      | •             | H- Cellules osseuses                             |
| 9- Neurone                      | •             | I- Fibres de la matrice extracellulaire          |
| 10. Entérocyte                  | •             | J- Cellule cartilagineuse                        |

### Exercice 2.2 (4 points)

 10 min

#### Question 11, bac ST2S, Antilles Guyane, 2014

Les tissus musculaires constituent la principale masse tissulaire de l'organisme soit environ 40 % de la masse corporelle.

1. Définir le terme histologie. **Schémas de trois types de tissus (échelles différentes)**

2. Le document suivant schématise trois catégories de tissus parmi lesquels figure le tissu musculaire. Identifier chacune de ces catégories de tissu en justifiant les réponses.

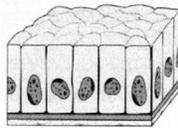


Schéma A

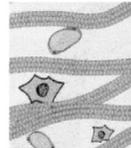


Schéma B

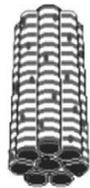


Schéma C

## QUELS SONT LES GRANDS TYPES DE CELLULES ?



Tous les êtres vivants sont constitués de cellules. Ils peuvent être unicellulaires (bactéries, levures...) ou pluricellulaires. La cellule représente l'unité structurale du monde vivant. C'est la plus petite partie d'un être vivant qui puisse avoir une vie autonome. Quels sont les grands types cellulaires qui peuvent être rencontrés ?

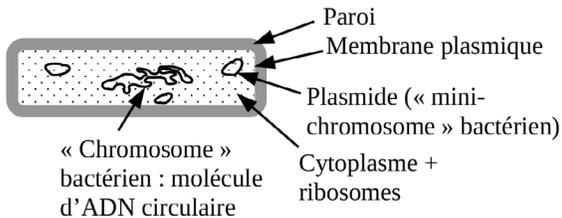
Toutes les cellules sont limitées par une membrane plasmique qui isole l'intérieur de la cellule de son environnement et assure les échanges avec ce dernier.

Dans l'espace limité par la membrane, on trouve le cytoplasme, milieu aqueux contenant des nutriments, des déchets, des ions, des enzymes, ainsi qu'une information génétique...

Sur ce modèle, deux grands types cellulaires peuvent être décrits :

- Les cellules **procaryotes** ne sont pas compartimentées (pas d'organite intracellulaire). Elles sont généralement d'une taille voisine d'un  $\mu\text{m}$  et possèdent une paroi qui double extérieurement la membrane. Elles n'ont pas de noyau, mais possèdent une information génétique sous la forme d'une molécule d'ADN circulaire nommée chromosome bactérien.

Une bactérie, cellule procaryote



- Les cellules **eucaryotes** sont compartimentées, c'est-à-dire qu'elles possèdent, dans leur cytoplasme des organites, des compartiments clos et séparés du reste de la cellule. Une spécialisation peut alors apparaître. Parmi ces compartiments, il y a le noyau, qui contient l'information génétique sous forme d'ADN.

On distingue, parmi elles, les cellules animales et les cellules végétales.



# TOP CHRONO

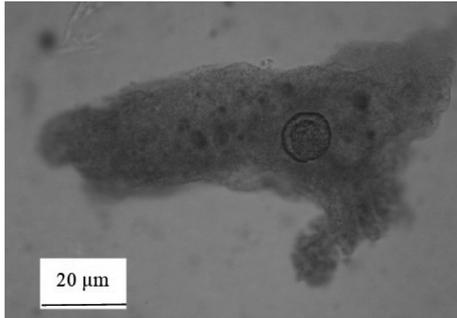
*C'est l'interro !*

## Exercice 3.1 (8 points)

 20 min

La photo ci-après présente une cellule.

1. S'agit-il d'une cellule procaryote ou eucaryote ? Justifiez.
2. Quelle est la taille de cette cellule ?
3. Faites de cette photo un dessin d'observation.



## Exercice 3.2 (6 points)

 20 min

Les photographies ci-après sont celles d'un virus (le VIH), de bactéries et de cellules eucaryotes.

1. Identifiez chaque photographie, en vous appuyant sur des calculs de taille approximative.
2. Quelles sont les différences visibles sur ces photos entre une cellule procaryote et une cellule eucaryote ?

**A**



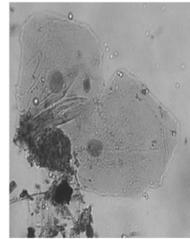
1 μm

**B**



250 nm

**C**



10 μm

## 4

## QUELLES DIFFÉRENCES Y A-T-IL ENTRE CELLULE ANIMALE ET VÉGÉTALE ?



Les animaux et les végétaux partagent une origine commune, qui se traduit par une structure cellulaire eucaryote semblable. Cependant, il existe également des différences qui se caractérisent au niveau cellulaire. Lesquelles ?

Les éléments qui permettent de distinguer, à l'étude microscopique (microscope optique ou électronique) les cellules animales des cellules végétales sont :

- La taille : les cellules végétales sont généralement plus grandes que les cellules animales (une centaine de  $\mu\text{m}$  vs une ou deux dizaines).
- La forme : les cellules végétales ont très souvent une forme géométrique, qui est imposée par la paroi rigide qui les entoure.
- Des éléments caractéristiques : vacuoles (stockage de molécules et d'eau) ; paroi (comprenant de la cellulose, entre autres) ; chloroplastes (assurant la photosynthèse).

Grâce à leurs chloroplastes, et à condition d'être éclairées, les cellules végétales vertes sont douées d'autotrophie = capacité à se nourrir elles-mêmes.

