

# ***SCIENCES BIOLOGIQUES***

*1<sup>ère</sup> année de l'enseignement secondaire*

*Section sport*

## **Auteurs**

**Rachid Sayari**  
*Inspecteur principal*

**Khaled Rjeb**  
*Professeur*

**Hedi Ben Salem**  
*Inspecteur*

## **Evaluateurs**

**Ahmed Karmous**  
*Inspecteur*

**Frej Noura**  
*Inspecteur*

## *Remerciements*

*Les auteurs adressent leurs vifs remerciements à :*

- *Monsieur AHMED KARMOUS inspecteur des écoles préparatoires et des lycées*
- *Monsieur FREJ NOUIRA inspecteur des écoles préparatoires et des lycées*

*Pour leurs précieux conseils scientifiques et pédagogiques suggérés dans le cadre de l'évaluation de ce manuel.*

- *L'équipe administrative du ministère pour son aide à l'accomplissement de ce manuel.*
- *L'équipe technique du CNP pour sa contribution dans la mise en œuvre de ce manuel.*

## *Préface*

*Ce manuel est conforme au nouveau programme qui sera appliqué à partir de l'année scolaire 2012/2013. Il s'adresse aux élèves de la première année secondaire de la section SPORT et il constitue un outil didactique que le professeur peut utiliser pour faire travailler ses élèves, en classe et chez eux.*

*Le manuel comprend trois thèmes :*

- *Thème 1 : Plan d'organisation du corps humain.*
- *Thème 2 : Motricité.*
- *Thème 3 : Microbes et santé.*

*Chaque chapitre de ces trois thèmes comprend les rubriques suivantes :*

- *Une page de présentation du sujet à traiter se terminant par les objectifs visés et le plan à suivre.*
- *Une rubrique intitulée « Réfléchir » propose une situation significative et un problème scientifique à résoudre permettant le déclenchement de l'apprentissage.*
- *Une rubrique intitulée « Se rappeler » résume les acquis antérieurs essentiels qui serviront de socle pour le nouvel apprentissage.*
- *Une rubrique intitulée « Agir » propose des activités de production des connaissances, leur réalisation permet aux élèves de développer les capacités méthodologiques visées par le programme officiel (observation scientifique, analyse de données, formulation d'hypothèses, manipulation...)*
- *Une rubrique intitulée « Bilan » résume et intègre les savoirs essentiels exigés.*
- *Une rubrique intitulée « Savoir davantage » propose des contenus scientifiques se rapportant au sujet traité mais non exigé par le programme officiel, cette rubrique peut présenter de nouveaux contextes d'application des acquis et des perspectives de leur réinvestissement.*
- *Une rubrique intitulée « Exercices » consacrée à l'évaluation des acquis.*
- *Une rubrique intitulée « Glossaire » propose les définitions des concepts clés abordés dans le chapitre.*

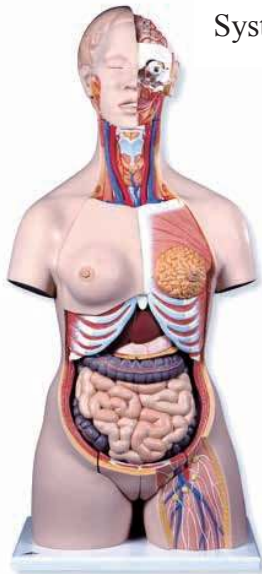
*Les auteurs*

# THEME I :

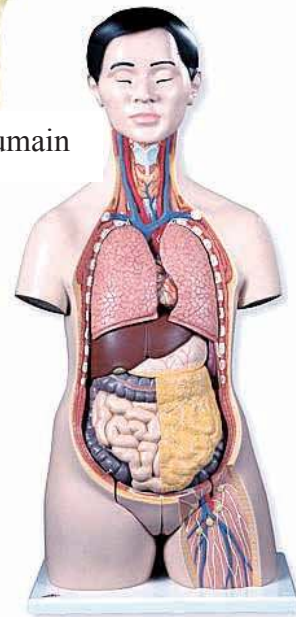
## PLAN D'ORGANISATION DU CORPS HUMAIN



Systemes et appareils du corps humain



Ecorché de femme



Ecorché d'homme

**Qui qu'ils soient des humains, homme ou femme, enfant ou adulte, grand ou petit, Africain, Européen, Asiatique ou Américain, leurs corps présentent toujours le même plan d'organisation.**

- Comment est organisé le corps humain ?
- Comment fonctionnent ses différentes parties ?
- Comment se présente son unité de structure ?

**Ce thème comporte les chapitres suivants :**

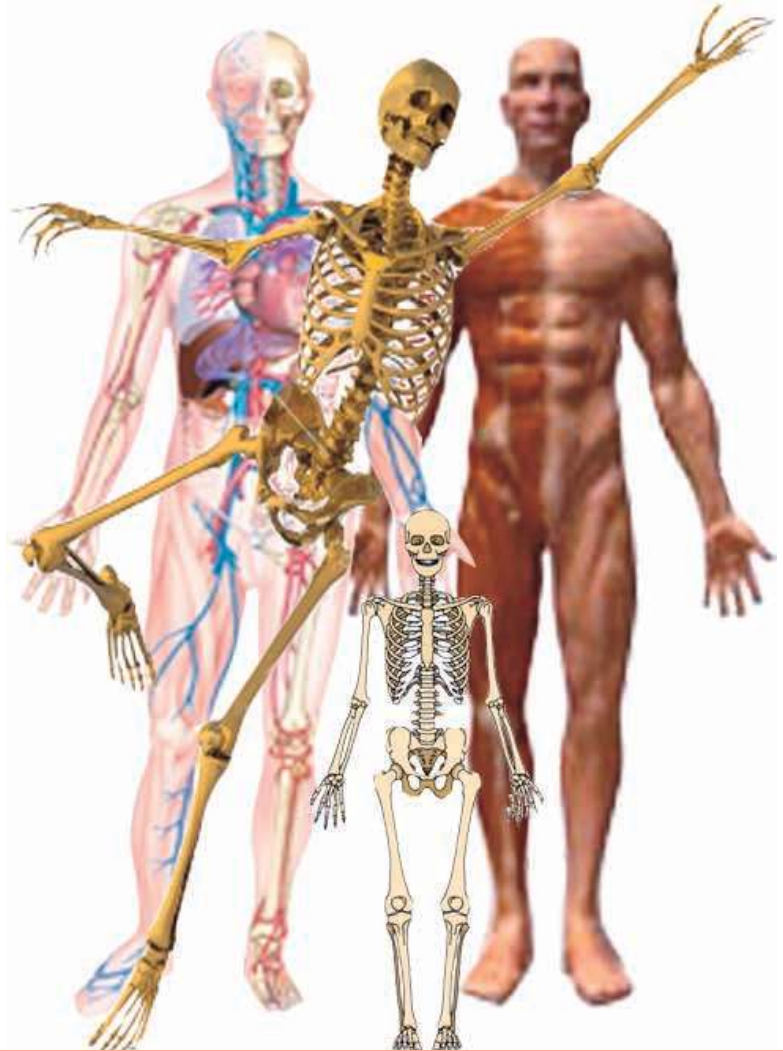
**Chapitre 1 : Vue d'ensemble sur les appareils et leurs fonctions.**

**Chapitre 2 : La cellule : unité de structure des êtres vivants.**

# THEME 1 : PLAN D'ORGANISATION DU CORPS HUMAIN

## Chapitre 1 : Vue d'ensemble sur les appareils et leurs fonctions.

*Notre corps est formé de diverses parties. Bien que chacune joue un rôle qui lui est spécifique, le corps fonctionne comme un tout uni et harmonieux.*



### OBJECTIFS :

- Identifier la structure anatomique du corps humain.
- Connaitre les fonctions des appareils.
- Comprendre que l'organisme est un tout fonctionnant de manière harmonieuse.

### PLAN :

1. *Notions d'organe et d'appareil.*
2. *L'interdépendance fonctionnelle des différents appareils.*

**REFLECHIR :**



*Au cours d'un exercice physique prolongé il est facile de constater :*

- *Une accélération du rythme cardiaque et du rythme respiratoire.*
- *Un réchauffement du corps.*
- *Une sudation.*
- *Une sensation de faim*

*Ces constatations laissent penser que les différentes parties du corps fonctionnent d'une façon adaptée pour permettre la réalisation de l'exercice physique.*

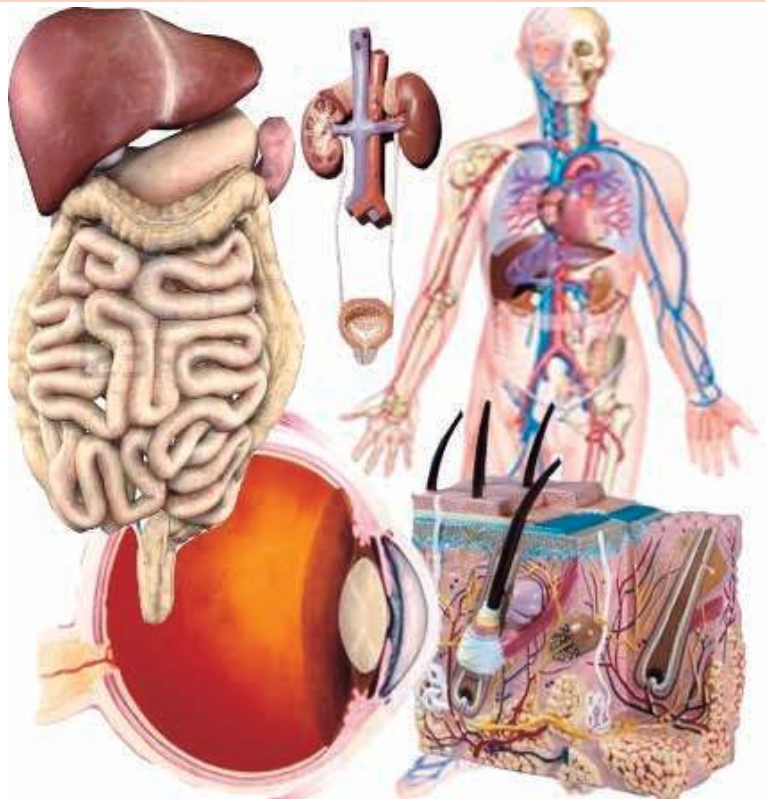
**Questions :**

1. *De quoi est constitué le corps humain ?*
2. *Trouver des parties différentes du corps mais qui réalisent une même fonction.*
3. *Déduire l'existence d'un lien fonctionnel entre des parties différentes du corps humain.*

**SE RAPPELER :**

- *La digestion permet de transformer les aliments complexes en aliments simples. Ces aliments traversent, en suite, la paroi de l'intestin grêle pour passer dans le sang et la lymphe : c'est l'absorption intestinale. Par l'absorption intestinale, le sang et la lymphe sont constamment approvisionnés en aliments simples, eau et sels minéraux.*
- *Le sang est mis en circulation dans les vaisseaux par le cœur qui est une pompe fonctionnant en permanence. Il transporte les substances nutritives (glucose, acides gras, acides aminés, hormones, sels minéraux, oxygène, ...) nécessaires au fonctionnement, à la croissance et au renouvellement des cellules du corps.*
- *L'activité des cellules produit des déchets (CO<sub>2</sub>, déchets organiques et déchets minéraux) que le sang transporte vers les organes responsables de leur élimination :*
  - *Le CO<sub>2</sub> est éliminé par les poumons au cours des échanges respiratoires.*
  - *Les déchets liquides sont éliminés par les reins au cours de l'excrétion urinaire.*
- *Malgré toutes ces variations, le milieu intérieur est doté d'une relative stabilité.*
- *Le système nerveux central, enregistre les sensations captées par les organes des sens (œil, peau, ..) pour mettre en relation l'organisme avec son environnement.*
- *Certaines fonctions de l'organisme (fonction reproductrice, ..) sont contrôlées par des hormones.*

*Des organes et des appareils humains.*



**AGIR :**

**I. Organisation externe du corps humain :**

**Tâches :**

1. *Faire correspondre les termes suivants aux numéros de la légende sur le schéma du document 1 en s'aidant des indications ci-après :*

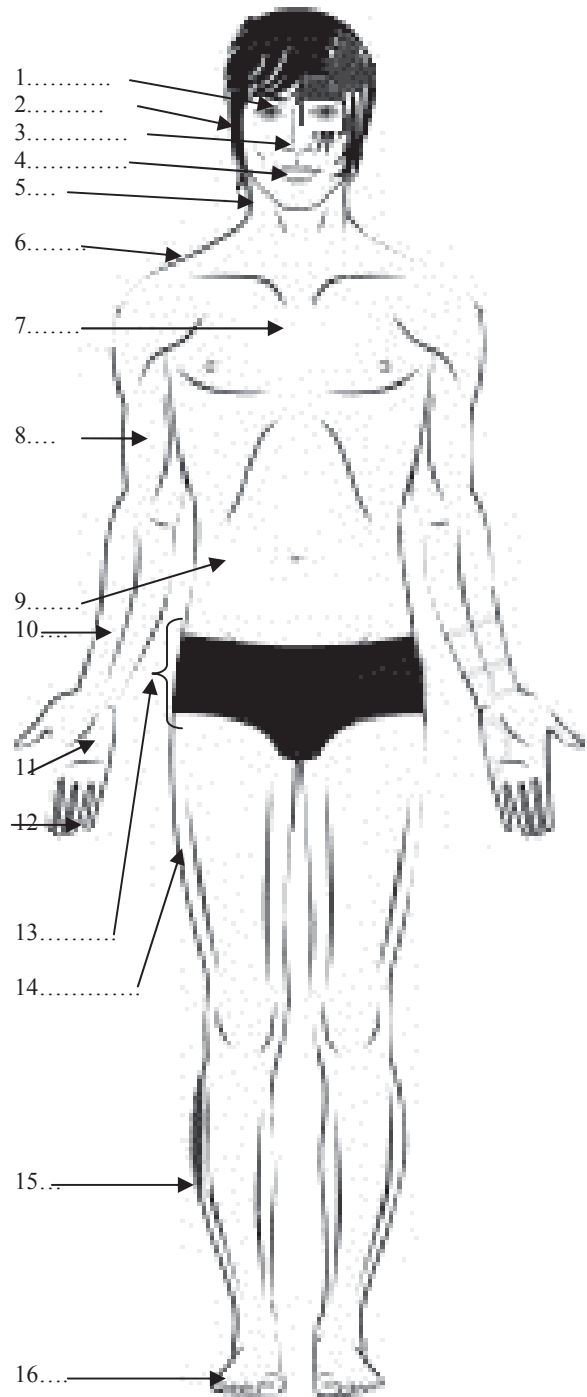
*Bouche, Ventre, Bassin, Oreille, Cuisse, Poitrine, Paume de la main, Nez, Jambe, Epaule, Œil, Bras, Pied, Doigts, Cou, Avant-bras.*

*Les indications : Pour lancer un objet (une masse de 5kg par exemple), on doit :*

- *Le tenir par l'élément 11 en le serrant par les éléments 12.*
- *Fléchir l'élément 10 et mettre l'objet au-dessus de l'élément 6 près de l'élément 2.*
- *Se tenir sur la pointe de l'élément 16 légèrement fléchi grâce aux éléments 14 et 15.*
- *Se déplacer rapidement de quelques pas puis projeter l'objet par l'extension du membre supérieur.*

2. *Le corps humain est formé de trois grandes parties. Exploiter les données suivantes pour identifier chacune de ces parties :*

- *La première et la deuxième partie sont reliées par l'élément 5.*
- *Les motocyclistes protègent la première partie par un casque.*
- *La deuxième partie est en deux étages : l'étage supérieur est naturellement protégé par les côtes et l'étage inférieur est essentiellement représenté par l'élément 9 et se termine par l'élément 13.*
- *La troisième partie est formée de quatre sous-unités comparables deux à deux tels que ceux qui sont en haut sont qualifiés de « supérieurs » et sont reliés à la deuxième partie par l'élément 6, alors que ceux qui sont en bas sont qualifiés de « inférieurs » et sont reliés à la deuxième partie par l'élément 13.*



**Document 1 : Schéma du corps humain (vue de face)**

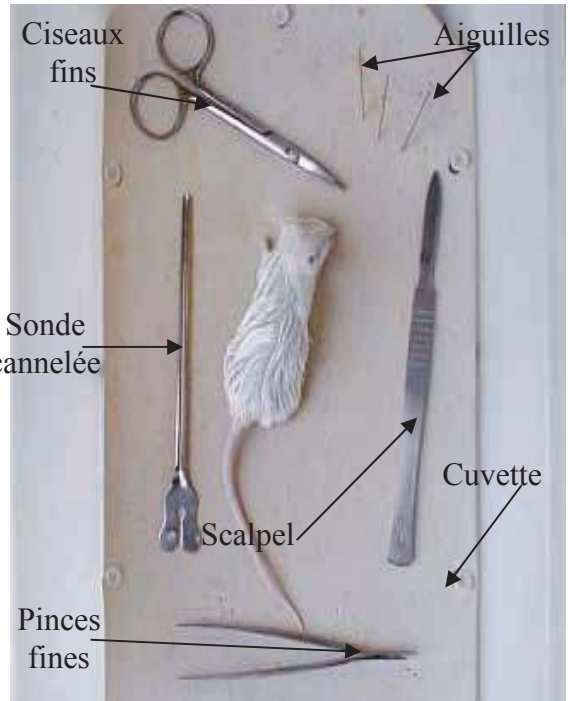
## II. Organisation interne du corps humain : Notions d'organe et d'appareil :

L'observation directe des parties internes du corps humain n'étant pas possible en classe, pour cela on fait appel à la dissection d'un petit mammifère (souris, lapin, ...)

Comment réaliser la dissection d'un petit mammifère ?

### 1. préparation du matériel :

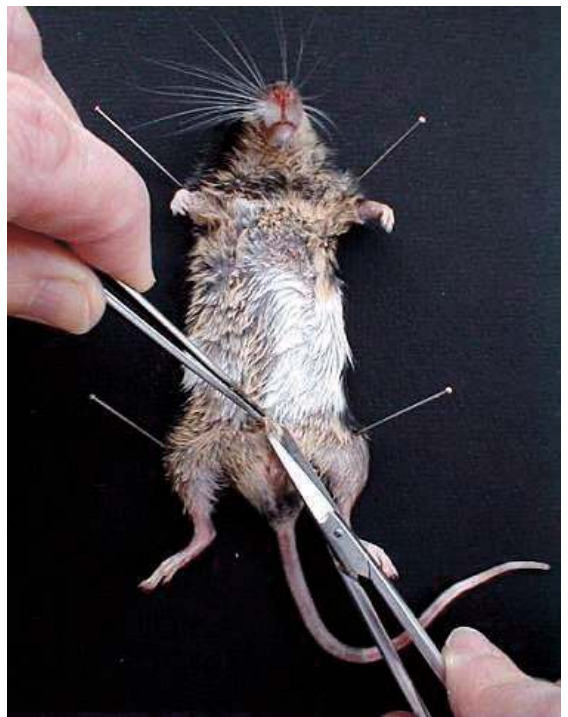
- 1 bac de dissection
- du papier absorbant
- 1 trousse de dissection : 1 scalpel, 1 sonde cannelée, plusieurs pinces, un ciseau fin, des aiguilles.



Document 2 a

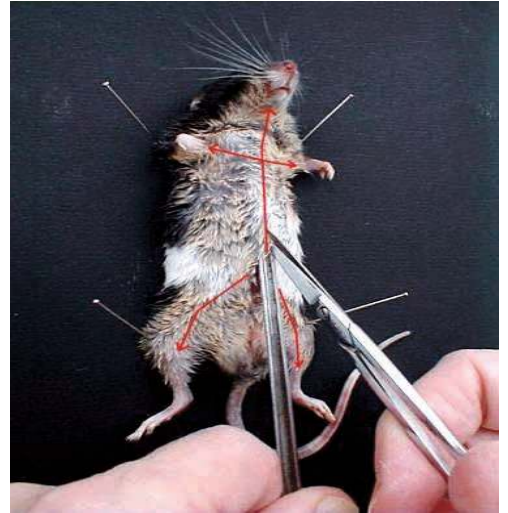
### 2. Déroulement de la dissection :

- On sacrifie l'animal avec une forte dose d'un agent anesthésique (chloroforme, éther, ...)
- Placer l'animal dans la cuvette à dissection, face ventrale orientée vers l'expérimentateur.
- Epingler les quatre membres avec les aiguilles. Puis mouiller le tronc avec du coton imbibé d'eau pour éviter que des poils soient éparpillés dans l'air.
- Pincer la peau au-dessus des organes génitaux externes et inciser une boutonnière avec un ciseau fin.



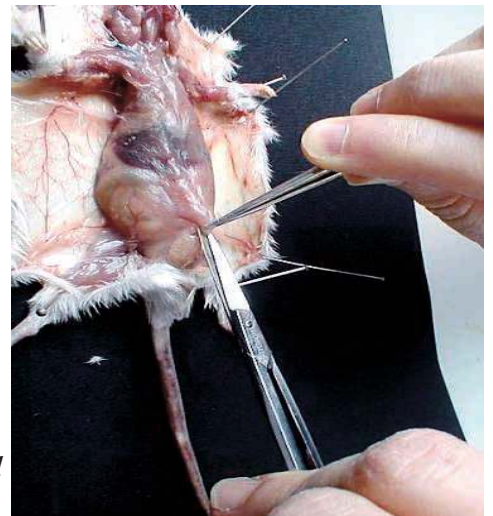
Document 2 b

- Glisser dans la boutonnière la sonde cannelée de manière à soulever uniquement la peau.
- Inciser la peau, avec les ciseaux fins, dans le plan de symétrie, en suivant la sonde cannelée. Arrêter l'incision à la base de la tête. Puis inciser, de la même façon, la peau des pattes antérieures et postérieures.



Document 2 c

- Épingler les volets de la peau pour dégager la couche de muscles abdominaux et la cage thoracique qui seront incisées puis épinglées de la même façon.
- La cage thoracique sera coupée des deux côtés, soulevée puis coupée du côté du cou.

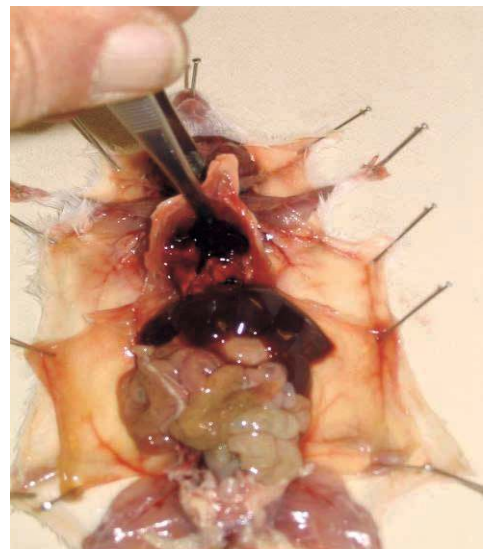


Document 2 d

C'est ainsi que vont apparaître les différents organes du tronc.

**Tâches :**

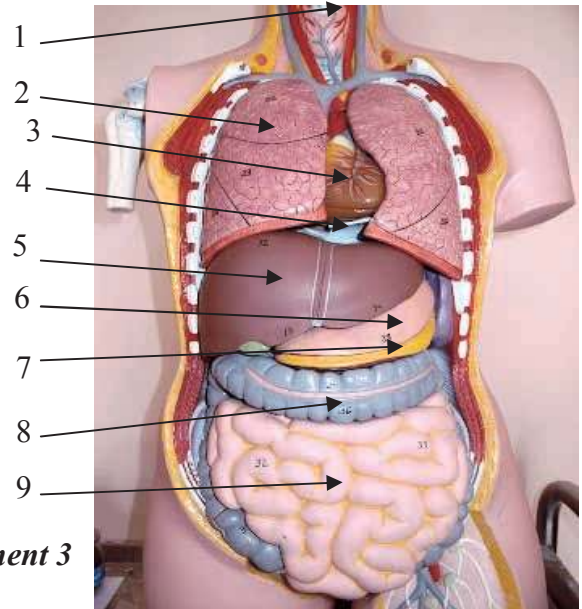
- Identifier :
  - Les organes de l'appareil digestif.
  - Les organes de l'appareil respiratoire.
  - Les organes de l'appareil urinaire.
  - Les organes de l'appareil reproducteur.
  - Le cœur et les vaisseaux.
- Repérer les appareils entre lesquels il y a des liens anatomiques.



Document 2 e

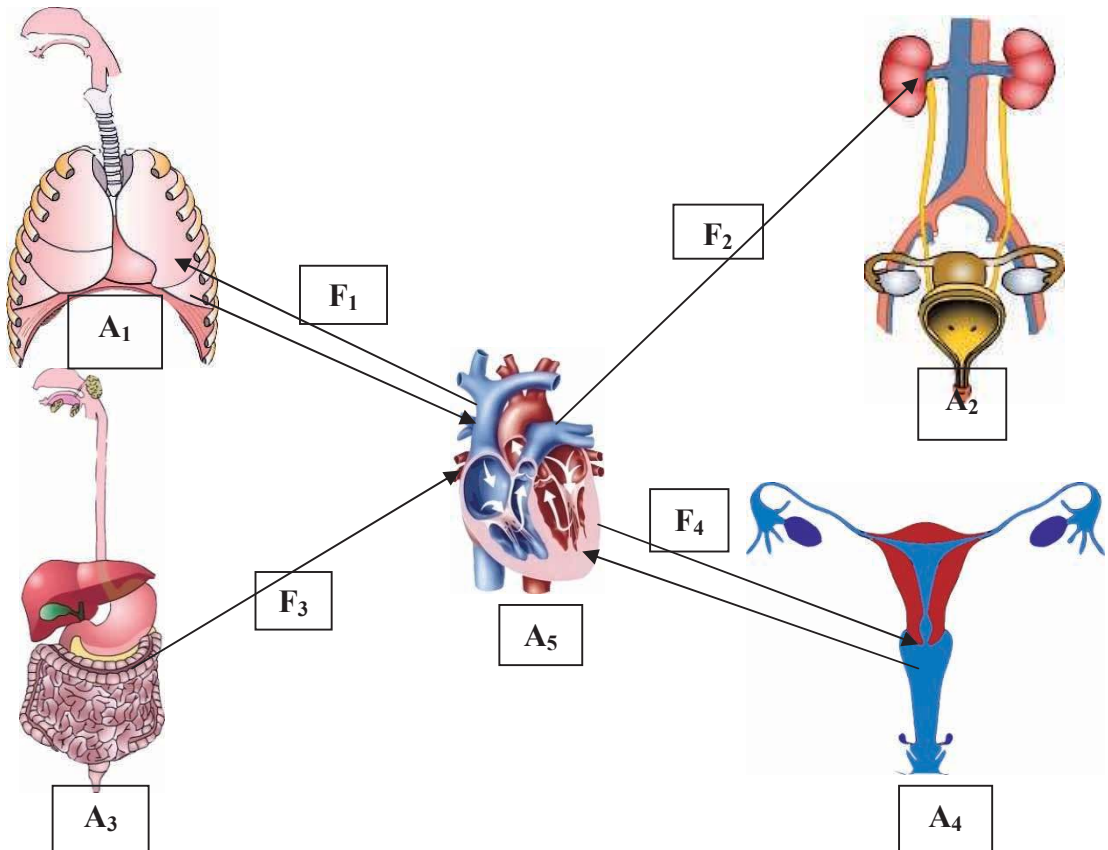
3. L'écorché humain :

*A partir des informations acquises au cours de la dissection, légendez l'écorché humain*



Document 3

III. Les différents appareils et leurs fonctions :



Document 4

Le document 4 représente cinq appareils (A1, A2, A3, A4, et A5) identifiés chez l'Homme et qui ont des liens fonctionnels symbolisés par les flèches (F1, F2, F3 et F4).

**Tâches :**

1. Nommer ces appareils et citer la fonction de chacun.
2. Identifier pour chaque flèche le lien fonctionnel qu'elle représente.

**BILAN :**

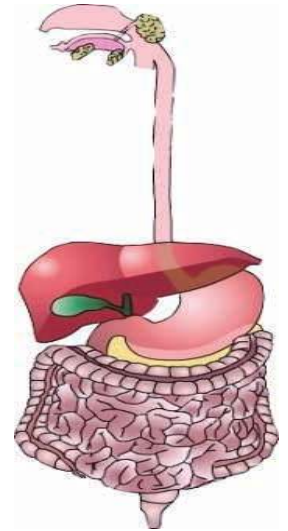
**1. Notions d'organe et d'appareil :**

**a. Définitions :**

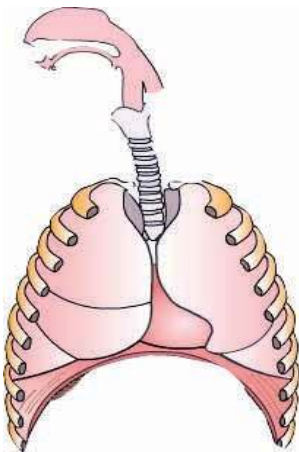
- **Un organe** : c'est une partie circonscrite entièrement différenciée d'un organisme vivant, remplissant une ou plusieurs fonctions spécifiques. Exemple : l'œil est l'organe de la vision, la peau est un organe de protection de l'organisme.
- **Un appareil** : c'est un ensemble d'organes contribuant à une même fonction.

**b. Les appareils et leurs fonctions :**

- **L'appareil digestif** : Constitué d'un long tube, appelé tube digestif, auquel sont associées des glandes digestives comme les glandes salivaires, le foie, la vésicule biliaire et le pancréas. Il transforme physiquement (par le broyage) et chimiquement (par les enzymes) les aliments complexes en aliments simples (nutriments).



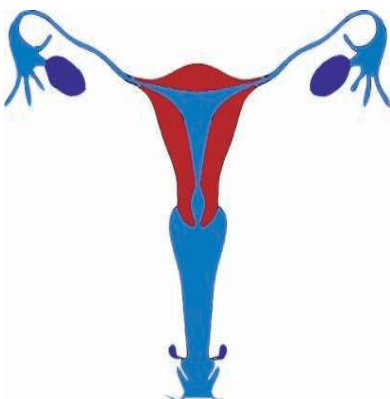
- **L'appareil respiratoire** : Constitué des poumons et des voies aériennes (bouche, trachée artère, bronches, bronchioles et alvéoles). Il fournit l'oxygène ( $O_2$ ) au sang qui le transporte jusqu'aux cellules et élimine le dioxyde de carbone ( $CO_2$ ) de l'environnement cellulaire.



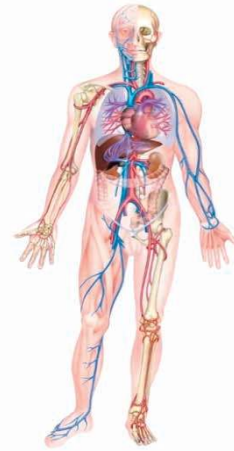
- **L'appareil urinaire** : Constitué par les reins, les uretères, la vessie et l'urètre. Il régule le volume et la composition chimique du sang en éliminant les déchets liquides : les urines.



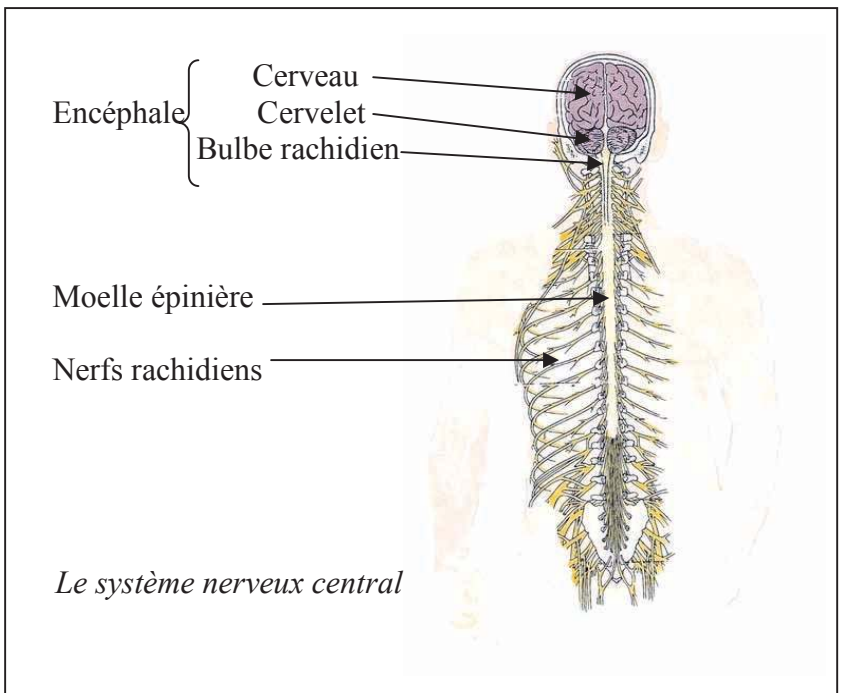
- **L'appareil reproducteur** : Constitué des gonades (testicules et ovaires) et des conduits (trompes, utérus et vagin chez la femme, épидидymes, canaux déférents et urètre chez l'homme) et des glandes annexes. Il assure la reproduction et la continuité de l'espèce.



- **L'appareil circulatoire** : Constitué du cœur, des vaisseaux et du sang qui y circule. Il distribue l'oxygène et les nutriments aux cellules, enlève le dioxyde de carbone et les déchets de l'environnement cellulaire, aide à la constance du milieu intérieur et à la protection de l'organisme contre les microbes nocifs en transportant les cellules de défense. Il contribue, également, à la régulation de la température du corps, de même, qu'il empêche les hémorragies en déclenchant la formation des caillots.



- **Le système nerveux** : Constitué de l'encéphale (cerveau, cervelet et bulbe rachidien), de la moelle épinière et des nerfs auxquels sont associés des organes de sens, le système nerveux, régule les différentes activités du corps en détectant les changements dans l'environnement interne et externe, en interprétant ces changements, en les intégrant pour déclencher une réponse adaptative à ces changements.



- **Le système musculaire** : l'organisme humain comprend trois sortes de tissu musculaire.
  - Le muscle strié cardiaque ou myocarde dont la fonction principale est de propulser le sang dans les artères.
  - Le muscle lisse qu'on trouve au niveau de la paroi des viscères (progression des aliments dans le tube digestif), les artères (circulation du sang), la vessie (miction), ... etc.
  - Le muscle strié squelettique qui assure la motricité.

Le système musculaire strié squelettique constitue avec le squelette l'appareil locomoteur.



- **L'appareil squelettique** : Les tissus osseux et cartilagineux forment le squelette qui influence l'aspect extérieur du corps et permet son mouvement. Le squelette protège les organes internes des chocs et il stocke des minéraux, le calcium et le phosphore. De plus, ce dernier est également le lieu où se forment les cellules sanguines.



- **Le système tégumentaire** : C'est le nom que l'on donne pour presque tout ce qu'il y a à l'extérieur de la chair comme: La peau, les cheveux, les ongles, et aux glandes à la surface du corps. Le mot tégumentaire veut dire couvrir en latin. C'est un tissu organique qui recouvre le corps



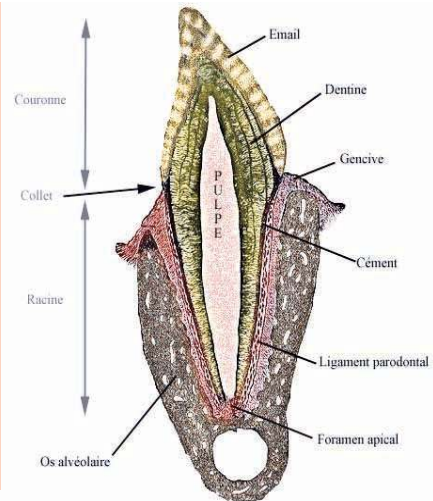
## 2. l'interdépendance fonctionnelle des différents appareils

Chaque appareil paraît doué d'une individualité anatomique et physiologique, ce qui pourrait faire penser que les différents appareils sont indépendants les uns des autres mais en réalité leurs fonctions physiologiques sont étroitement liées et complémentaires ainsi on distingue quatre grandes fonctions de l'organisme qui est **un tout ou une unité fonctionnelle** :

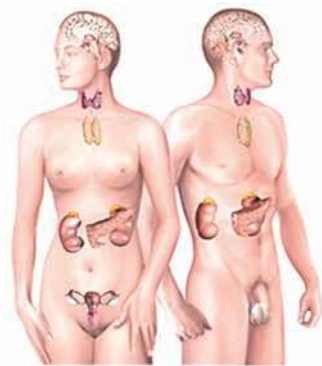
- **Les fonctions de relation** permettant à l'organisme d'être renseigné sur les variations des facteurs du milieu extérieur, de réagir à ces variations et de se déplacer. Ces fonctions de relation font donc intervenir les organes des sens (les yeux, le nez, les oreilles...), le système nerveux, les muscles et le squelette.
- **Les fonctions de nutrition** permettant à l'organisme d'avoir l'énergie nécessaire au maintien en vie, au fonctionnement de tous les appareils et à la croissance. L'énergie provient de l'oxydation des nutriments par l'oxygène. Ces fonctions font intervenir les appareils digestifs, circulatoire et respiratoire.
- **Les fonctions d'excrétion** permettant à l'organisme d'éliminer les substances de déchet qui se forment au cours de son fonctionnement. Elles font intervenir les appareils circulatoire, urinaire, respiratoire et tégumentaire.
- **Les fonctions de reproduction** permettant la continuité de l'espèce. Elles font intervenir les appareils reproducteurs mâle et femelle et le système nerveux.

**SAVOIR D'AVANTAGE :**

- Une dent est constituée d'une partie visible : la couronne, et d'une partie invisible : la racine. La limite entre ces 2 parties, au niveau de la gencive, est le collet. La couronne est recouverte d'émail, constituant le plus dur de l'organisme. En dessous, la dentine, de couleur jaune, moins dure. Enfin la pulpe coronaire prolongée par la pulpe radicaire est constituée de vaisseaux sanguins et de nerfs. elle est la partie vivante (et sensible) de la dent, elle communique avec le reste de l'organisme par un orifice : le foramen apical.



- Chez l'homme il y a 32 dents définitives et 20 dents de lait, ce qui fait au total 52 dents.



- Le système endocrinien désigne un réseau de glandes réparties à travers l'organisme. Ces glandes sécrètent des hormones qui sont libérées dans la circulation et qui parviennent à leur cible par le sang. Les hormones sécrétées par ces glandes servent de messagers chimiques qui contrôlent diverses fonctions telles que la croissance, le métabolisme et l'activité sexuelle.

- Le sang est formé de quatre éléments essentiels :
  - **Le globule rouge** dont le rôle est surtout le transport du dioxygène. Il y a environ 5 à 5.5 millions de globules rouges par  $\text{mm}^3$  de sang.
  - **Le globule blanc** qui assure la défense de l'organisme. L'adulte en bonne santé possède normalement entre 4000 et 10000 globules blancs par  $\text{mm}^3$ .
  - **Les plaquettes** sont des éléments cellulaires qui permettent la formation d'une croute rouge sombre qui bouche la plaie d'où leur importance pour la coagulation sanguine.
  - **Le plasma** qui est le liquide du sang qui sert à transporter les cellules sanguines à travers le corps.

**EXERCICES :**

**Exercice n°1 :**

Répondre par vrai ou faux pour chacune des affirmations suivantes :

1. La trachée artère permet le passage des aliments à l'estomac.
2. L'œsophage est situé en avant de la trachée artère.
3. Le diaphragme est un muscle respiratoire.
4. L'œsophage fait passer l'air aux poumons.
5. Le foie est relié à l'estomac.

**Exercice n°2 :**

Soient les organes suivants :

Rein ; trachée artère ; vessie ; œsophage ; cœur ; foie ; poumon ; urètre ; pancréas ; uretère ; estomac ; vésicule biliaire.

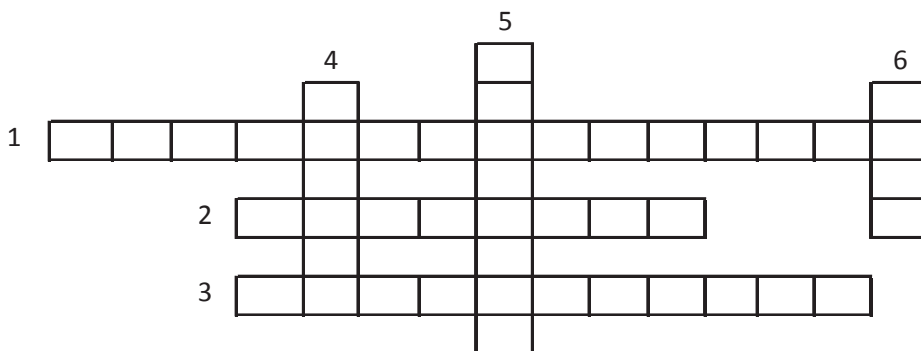
Reproduire le tableau suivant en y mentionnant les organes appartenant à chacun de ces appareils.

Appareil digestif	Appareil urinaire	Appareil respiratoire

**Exercice n°3 :**

Utiliser les définitions suivantes pour remplir la grille ;

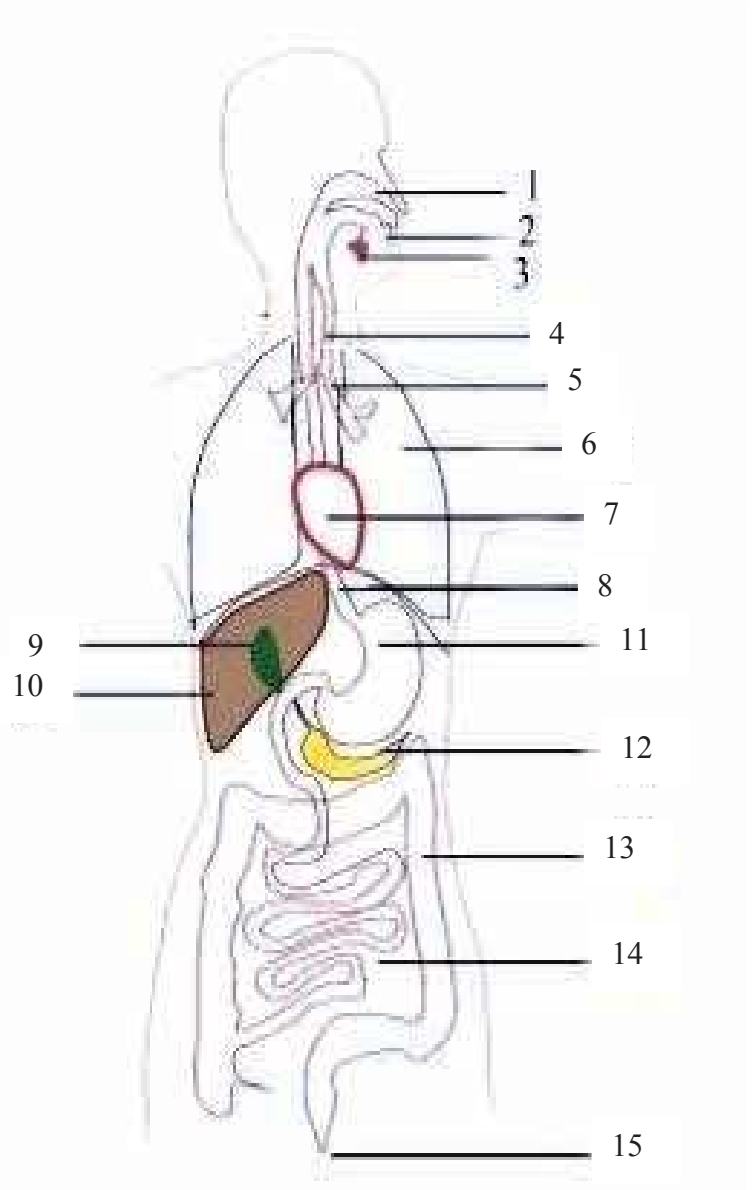
Horizontalement	Verticalement
<p>1 : relation fonctionnelle entre les appareils.                      2 : glande digestive.                      3 : ventilation</p>	<p>4 : élément de l'organisme.                      5 : système.                      6 : qui filtre le sang.</p>



## Exercice n°4 :

Exploiter les indications suivantes pour légénder le document ci-contre :

1. Les particules de poussière de l'air inspiré sont piégées dans le mucus et les cils trouvés ici.
2. Les aliments sont mélangés avec la salive ici
3. la salive est produite ici.
4. C'est un tube constitué d'anneaux cartilagineux.
5. Ce sont des ramifications de la trachée.
6. Ils permettent les échanges gazeux.
7. Il pompe le sang aux différentes parties du corps.
8. Conduit les aliments de la bouche vers l'estomac.
9. La bile est stockée ici.
10. La bile est produite ici.
11. Il permet le brassage des aliments.
12. Il sécrète le suc pancréatique.
13. Les aliments non digérés sont stockés ici.
14. C'est le lieu principal d'absorption des nutriments.
15. Les aliments non digérés sont éliminés du corps par le biais de cette ouverture.



**GLOSSAIRE :**

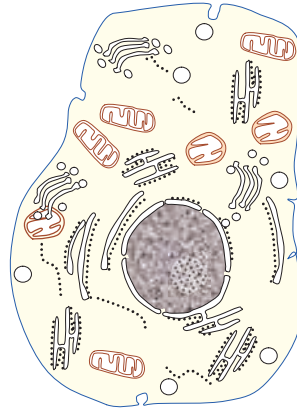
- **Anatomie** : s'intéresse à l'étude de la structure des parties du corps et des relations qu'elles ont les unes avec les autres.
- **Physiologie** : s'intéresse à l'étude du fonctionnement des parties du corps et de leurs rôles dans le maintien de la vie.
- **Nutriments** : Substance organique ou minérale, directement assimilable sans avoir à subir les processus de dégradation de la digestion.
- **Organe** : Partie du corps d'un être vivant nettement délimitée et exerçant des fonctions particulières.
- **Appareil** : Ensemble d'organes concourant à une même fonction : Appareil digestif, urinaire.
- **Interdépendance** : Relation de dépendance réciproque (entre deux ou plusieurs choses ou ensemble de choses, de phénomènes ou de personnes).
- **Système** : Appareil organique caractérisé par un tissu dominant et par une répartition étendue à toutes les parties du corps (système nerveux, musculaire, osseux, pileux, etc.).

# THEME 1 : PLAN D'ORGANISATION DU CORPS HUMAIN

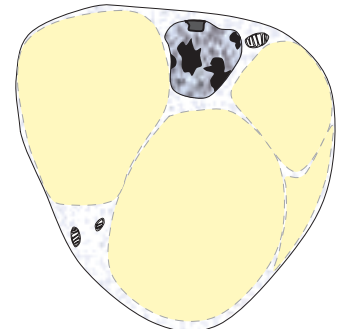
## Chapitre 2 : La cellule, unité de structure des êtres vivants



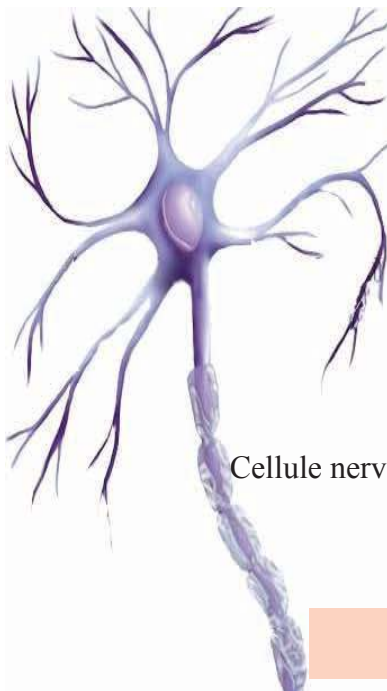
Cellule de l'épithélium buccal



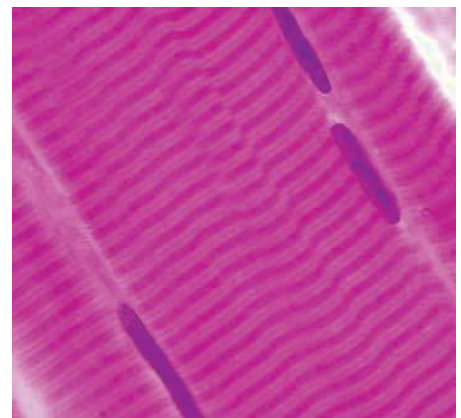
Modèle standard de cellule animale



Cellule adipeuse



Cellule nerveuse



Cellule musculaire

*Document 1 : des cellules humaines.*

### OBJECTIFS :

- Connaître des cellules humaines.
- Connaître quelques tissus humains.
- Connaître la structure fine de la cellule.
- Dégager que la cellule est l'unité de structure du corps humain

### PLAN :

1. Unité du plan d'organisation de la cellule humaine.
2. Ultrastructure de la cellule.
3. Notion de tissu.

**REFLECHIR :**

*Voulant tester les acquis relatifs au chapitre « vue d'ensemble sur les appareils et leurs fonctions », le professeur de la classe première année du lycée sportif pose à ses élèves la question suivante :*

- *Peut-on considérer que le corps humain agit comme une grande zone industrielle ?*

*Des élèves, motivés par la question, proposent les idées suivantes :*

- *L'estomac ressemble à une usine qui transforme les aliments complexes en nutriments.*
- *Le sang joue le rôle d'une chaîne de distribution puisqu'il transporte les nutriments vers les organes et les cellules.*
- *Le poumon joue le rôle d'une cheminée en rejetant le CO<sub>2</sub> dans l'air.*

*Le professeur, satisfait de l'imagination de ses élèves, pose, alors, une nouvelle question :*

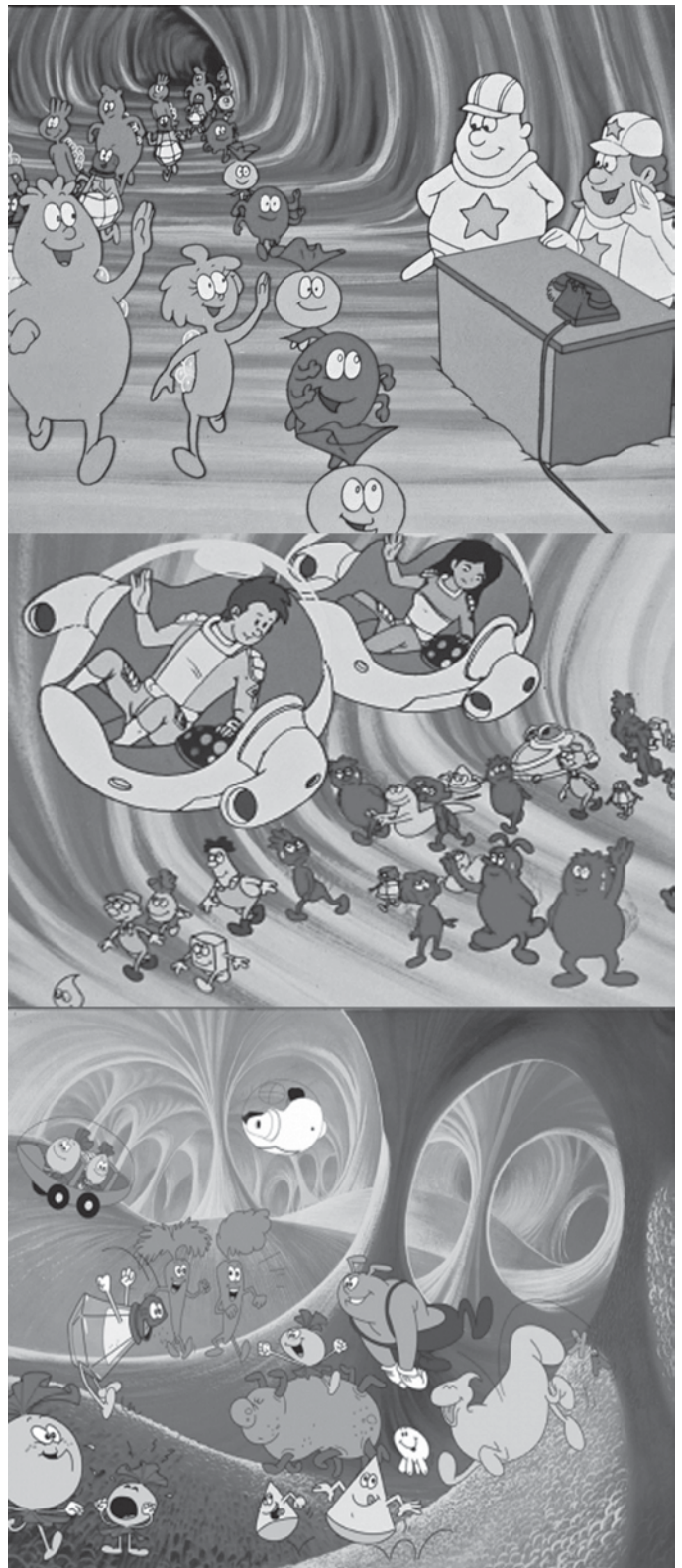
- *D'après vous, à quoi correspondent les usines de la zone industrielle dans notre corps ?*

*Un court silence a régné dans la classe, puis, Youssef dit :*

- *Je pense, monsieur, que les usines représentent les cellules !!*

**Questions :**

1. *Quelle est la structure de la cellule humaine ?*
2. *Comment ces cellules sont-elles organisées dans le corps humain ?*
3. *En quoi la cellule humaine ressemble à une usine ?*



**Document 2 :** Représentation schématique de quelques scènes de la vie à l'intérieur de l'organisme

**SE RAPPELER :**

**Exploiter les données suivantes pour légénder le document 3 :**

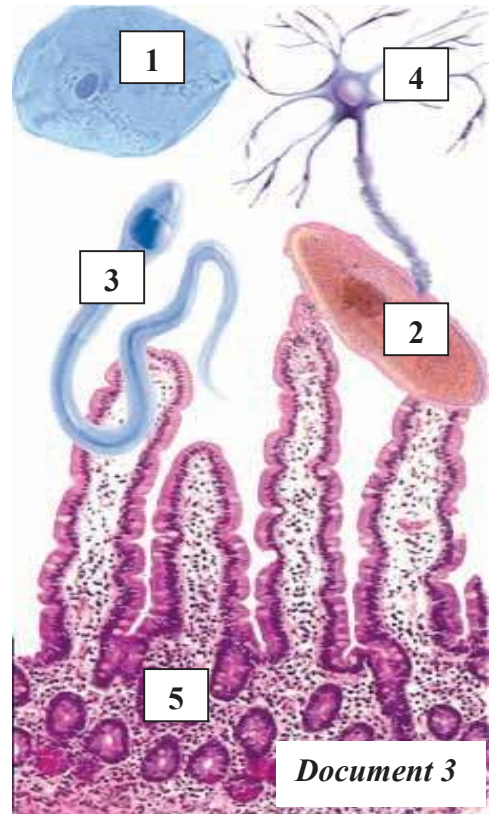
1 : Avec mes sœurs, nous formons un épithélium qui couvre la face interne de la joue. Qui suis-je ?

2 : Bien que je sois une seule cellule, je fonctionne comme un organisme entier.

3 : Je suis un cavalier solitaire qui cherche sa princesse aimée pour concevoir une nouvelle vie

4 : Je transporte le message nerveux

5 : Je suis une association de plusieurs cellules qui coopèrent pour transporter les nutriments de l'intestin au sang.



Document 3

**Comment réaliser une observation microscopique ?**

**1. Utilisation du microscope :**

a. De quoi est formé un microscope ?

En exploitant les indications suivantes, faire correspondre chaque terme à l'indication qui lui correspond pour identifier les différentes parties du microscope :

1 : c'est ici qu'on place l'œil pour voir l'objet

2 : c'est un simple tube

3 : permet de déplacer tout un tube

4 : petite et permet le réglage de la visibilité.

6 : ici sont fixés les objectifs

7 : se place au-dessus de l'objet à observer

8 : c'est ici que se pose la préparation

9 : permet de fixer la préparation

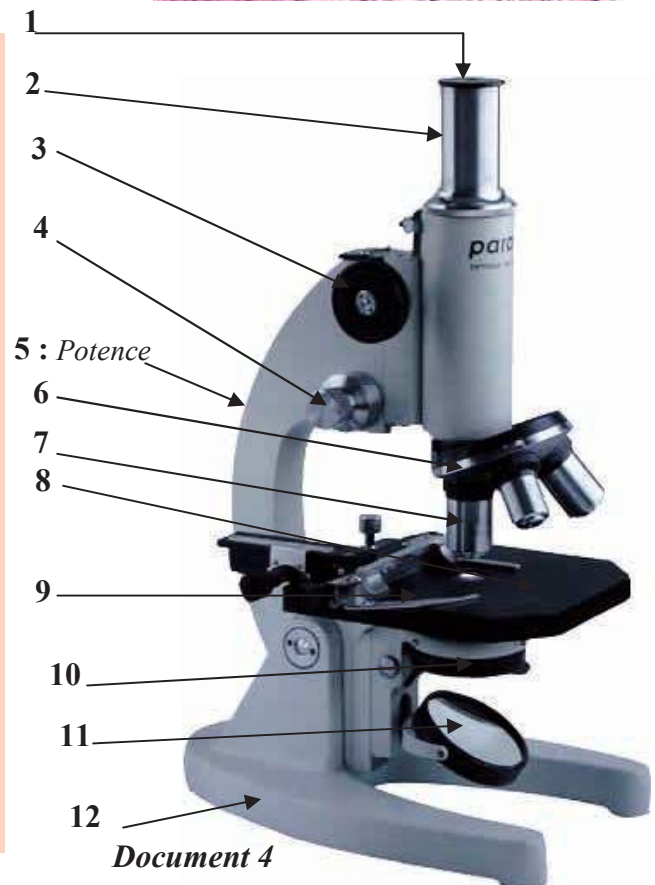
10 : permet de régler la lumière

11 : permet de refléter la lumière

12 : porte le microscope.

**Les termes :**

Objectif ; pied ; vis micrométrique ; oculaire ; platine porte-objet ; tourelle porte-objectifs ; diaphragme ; tube porte-oculaire ; vis macrométrique ; miroir ; pince métallique.



Document 4

b. A quoi sert un microscope ?

Sur les éléments 1 et 2 on observe inscrites des indications chiffrées.

- A quoi correspondent ces valeurs ?
- Déduire le grossissement (combien de fois est agrandie la taille réelle de l'objet) du microscope si l'on utilise les deux éléments représentés par le document 5.



Indications chiffrées

Document 5

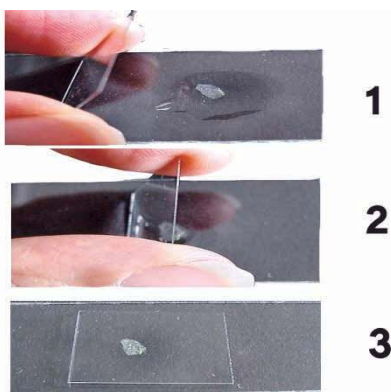
2. Comment réaliser une observation microscopique ?

a. la réalisation d'une préparation microscopique :

- prendre une lame propre.
- Déposer une goutte de liquide sur la lame (eau ou colorant).
- Mettre délicatement l'élément à observer dans la goutte (prendre soin qu'il soit mince, transparent et non plié).
- Recouvrir l'ensemble d'une lamelle en s'assurant de ne pas laisser des bulles d'air. (voir document 6)

b. La mise au point du microscope :

- Placer le microscope à un endroit favorable pour l'observation. En suite le microscope ne sera plus déplacé.
- Régler le miroir pour obtenir une lumière homogène.
- Tourner la tournelle porte objets pour placer l'objectif du plus petit grossissement (en général x4)
- Placer la lame de la préparation sur la platine dans le champ de la lumière.
- Tourner le bouton de réglage macrométrique pour rapprocher au maximum l'objectif de la lame tout en contrôlant l'extrémité de l'objectif pour ne pas casser la lame.
- Regarder par l'oculaire et tourner la vis macrométrique pour éloigner progressivement l'objectif de la préparation jusqu'à ce que l'image apparaisse.
- Ajuster l'éclairage en agissant sur le diaphragme et la visibilité en agissant sur la vis micrométrique.
- Explorer l'ensemble de la préparation pour choisir une zone favorable à l'observation. Si le grossissement est suffisant, observer et dessiner. Si non, choisir le grossissement le plus favorable.



Document 6

**AGIR :**

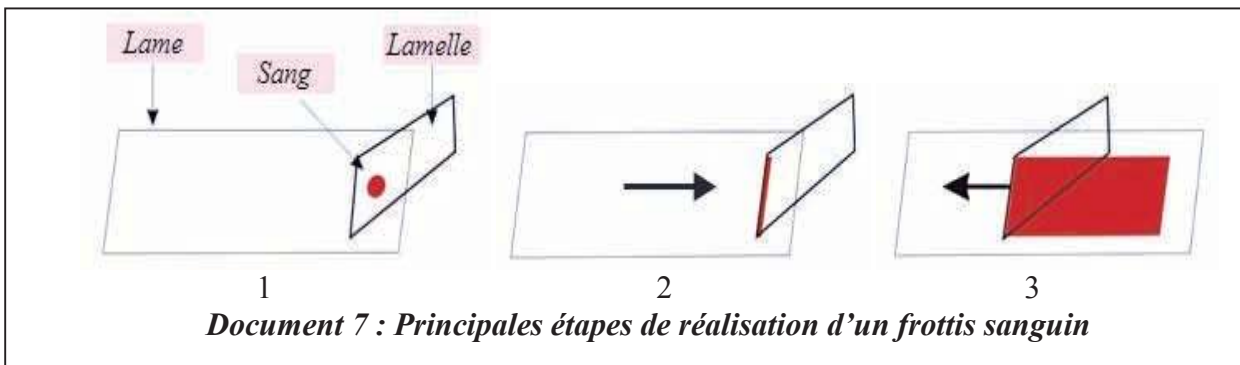
**1. Structure de la cellule humaine :**

**a. Réalisation d'une préparation microscopique de l'épithélium buccal :**

- 1 : bien nettoyer le doigt ou utiliser une spatule plastique stérile qui sera déplacée délicatement sur la face interne de la joue.
- 2 : déposer le prélèvement au centre d'une lame propre en veillant à n'en mettre qu'une petite quantité.
- 3 : recouvrir d'une goutte de bleu de méthylène en veillant à ce que le colorant couvre le produit déposé.
- 4 : recouvrir d'une lamelle (absorber, éventuellement, le bleu de méthylène en excès par du papier absorbant).

**b. Réalisation d'un frottis sanguin :**

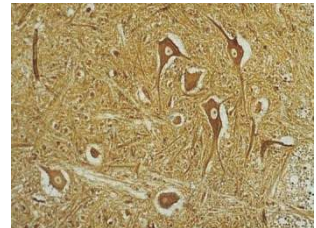
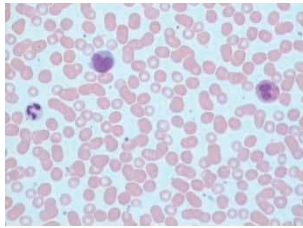
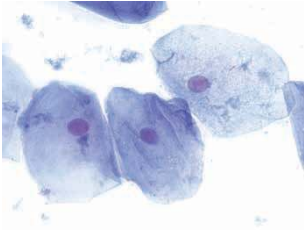
- 1 : déposer une goutte de sang frais sur la lame à presque 1 cm du bord.
- 2 : placer le bord d'une lamelle en contact avec la lame à proximité de la goutte de sang.
- 3 : faire glisser la lamelle inclinée à 45° sur la lame jusqu'à atteindre la goutte de sang et laisser qu'elle s'étale sur la largeur de la lamelle.
- 4 : pousser la lamelle d'un mouvement régulier toujours inclinée à 45° pour étaler la goutte de sang sur la lame.
- 5 : sécher par agitation dans l'air.
- 6 : fixer la préparation en utilisant un mélange alcool-éther à 50% puis colorer avec du bleu de méthylène et rincer à l'eau distillée.



**c. Préparation d'un frottis de substance grise**

Sur une section de moelle fraîche de bœuf, prélever avec la pointe de scalpel un peu de la matière qui constitue la corne antérieure de la substance grise et la monter sur une lame de verre dans une goutte de bleu de méthylène. Dissocier très finement cette matière avec deux aiguilles. Recouvrir d'une lamelle en écrasant légèrement la préparation. Observer au moyen puis au fort grossissement.

Les résultats d'observation doivent ressembler aux figures représentées par le document 8.

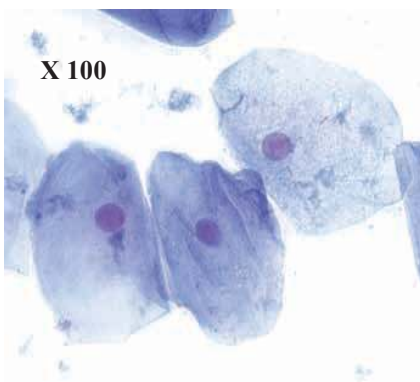


**Document 8**

**Taches :**

- *Faire l'observation de l'épithélium buccal et au moins une des deux autres observations proposées.*
- *Identifier le résultat de l'observation parmi les figures du document 8.*
- *Faire le schéma légendé de la cellule de l'épithélium buccal.*
- *Observer d'autres cellules humaines afin de comparer leurs structures :*
  - *Trouver les points communs. Que peut-on en déduire ?*
  - *Trouver les différences. Comment les expliquer ?*

**2. Ultrastructure de la cellule humaine :**



**Document 9**

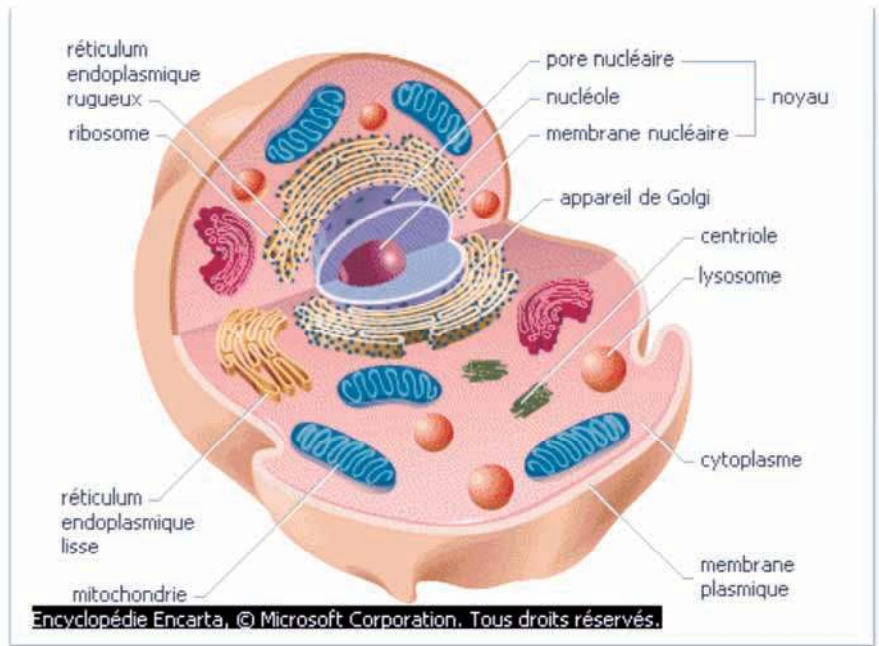
*Les photos du document 9 montrent les cellules de l'épithélium buccal à trois grossissements différents du microscope optique (X 100, X 400 et X 600)*

**Tache :**

*Comparer l'aspect du cytoplasme observé à des grossissements de plus en plus grands.*

L'observation au microscope optique reste insuffisante pour voir la structure fine de la cellule. Pour cela on fait appel au microscope électronique. Le document 10 est une électrographie d'une cellule humaine observée au microscope électronique.

Document 10



Et si on augmente encore le grossissement du microscope électronique, on observe les structures représentées par les figures suivantes (document 11):

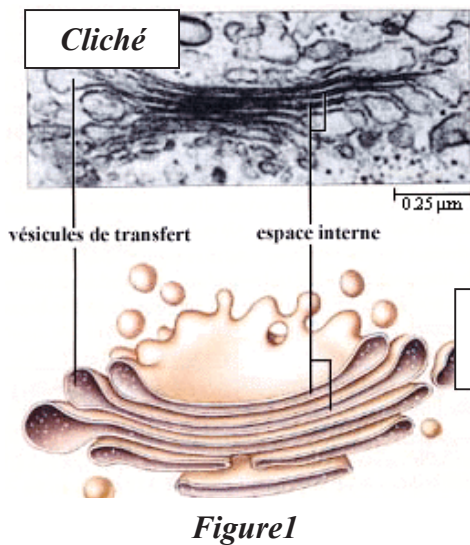


Figure1

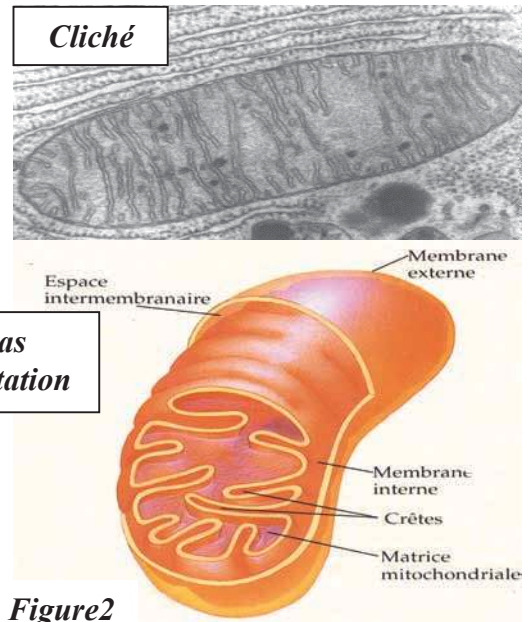
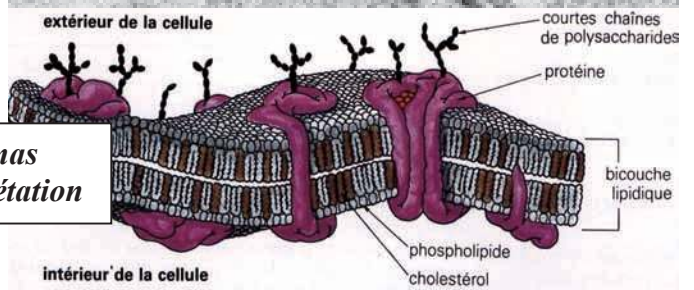
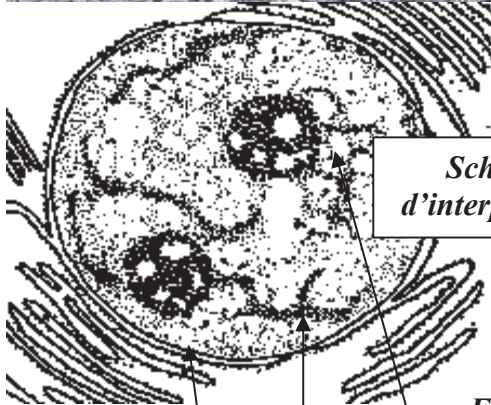
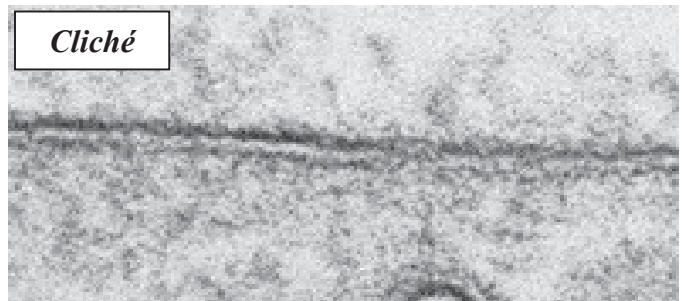
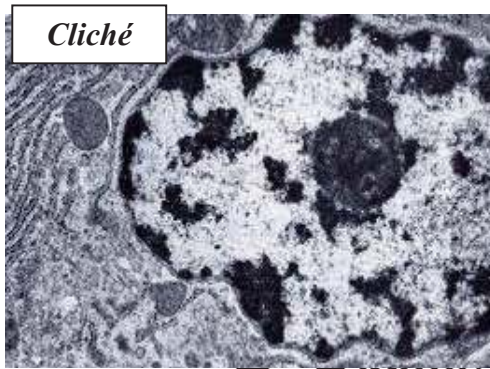


Figure2



Membrane nucléaire Chromatine Nucléole

Figure3

Figure4

Document 11 : (figures 1, 2, 3 et 4)

Les quatre figures du document 11 représentent quatre éléments de la cellule humaine. A savoir, le noyau, la mitochondrie, l'appareil de Golgi et la membrane cytoplasmique. Si ces éléments veulent exprimer leurs rôles, cela va donner :

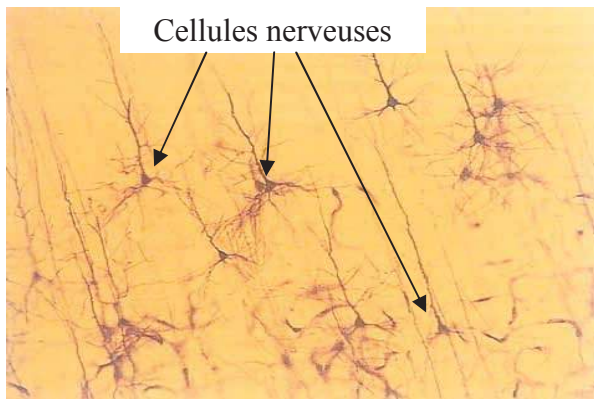
- L'un va dire : j'effectue la respiration cellulaire pour produire l'énergie de la cellule. Qui suis-je ?
- L'autre va dire : je stocke les lipides et les protéines pour les distribuer à l'intérieur ou à l'extérieur de la cellule.
- Le troisième dira : je renferme l'information génétique et j'interviens dans la division de la cellule.
- Le dernier dira : je protège le contenu de la cellule et je contrôle les échanges cellulaires.

Taches :

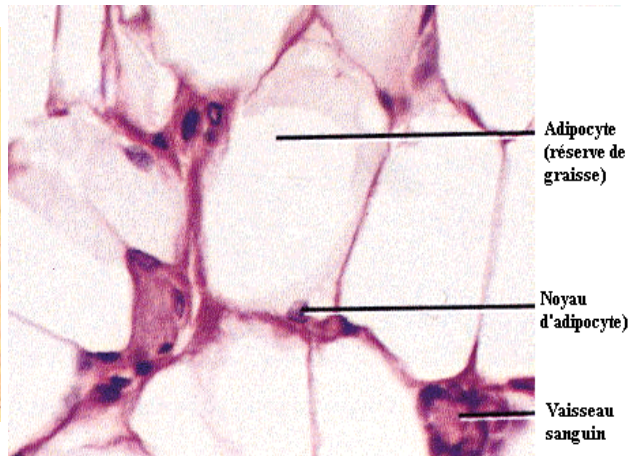
- En exploitant le schéma de la cellule vue au microscope électronique, identifier chacun de ses éléments.
- A partir des données précédentes, faire correspondre à chaque élément sa fonction caractéristique.

### 3. Notion de tissu :

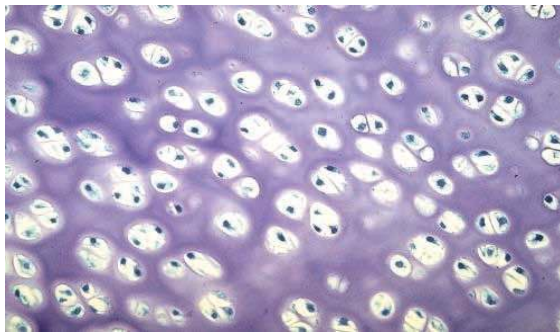
Les figures du document 12 représentent des cellules humaines spécialisées :



**Figure 1 :** Cellules qui transportent le message nerveux.



**Figure 2 :** Cellules qui stockent les lipides



**Figure 3 :** Cellules qui forment le cartilage osseux.

#### Document 12

#### Taches :

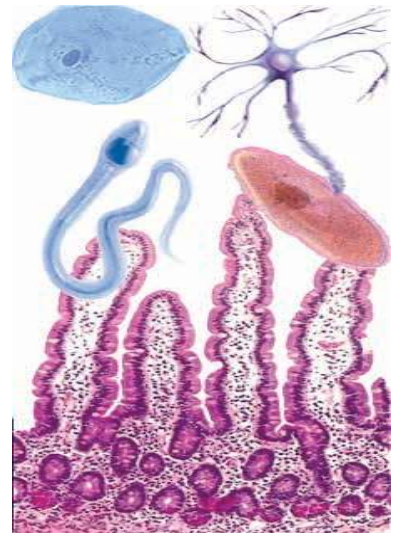
1. Que peut-on dire de la structure des cellules dans chacune des figures 1, 2 et 3 ?
2. A partir de l'observation des figures 1, 2 et 3 et des informations suivantes, trouver le terme secret ainsi que sa définition :
  - Quand il est épithélial, il couvre la surface du corps et tapisse ses cavités internes.
  - Quand il est conjonctif, il soutient le corps et protège ses organes.
  - Quand il est musculaire, il produit le mouvement.
  - Quand il est nerveux, il assure la communication interne par transmission du message nerveux.

**BILAN :**

**1. Unité du plan d'organisation de la cellule humaine :**

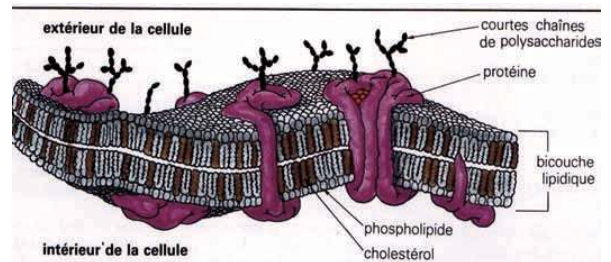
Chez l'homme, les cellules sont spécialisées, ce qui leur donne souvent des formes et des tailles différentes adaptées à la fonction qui les distinguent les unes des autres. Cependant, toutes les cellules coopèrent pour assurer les fonctions vitales de l'organisme.

Quelques soient leurs tailles, formes ou fonctions, toutes les cellules du corps Humain comportent une membrane cytoplasmique qui entoure un cytoplasme. Le cytoplasme contient les organites cytoplasmiques dont un noyau qui accompagne la cellule durant toute sa vie ou au moins pendant une partie de sa vie (cas des globules rouges appelés aussi hématies). C'est ainsi que la cellule forme l'unité de base du corps humain qui comprend de 50 à 60 milliards de cellules.



**2. Ultrastructure de la cellule :**

L'observation des cellules au microscope optique montre leur structure générale. Pour voir les structures fines de la cellule (ultrastructure), l'utilisation d'un microscope électronique s'impose. C'est ainsi que dans le cytoplasme, apparaissent les organites cytoplasmiques qui sont des structures indépendantes et qui assurent des fonctions précises servant à maintenir la cellule en vie. La présence et l'abondance de certains organites dans une cellule est liée à la fonction qu'elle remplit dans l'organisme. Exemple : la cellule musculaire est plus chargée en mitochondries. Parmi ces organites on note :



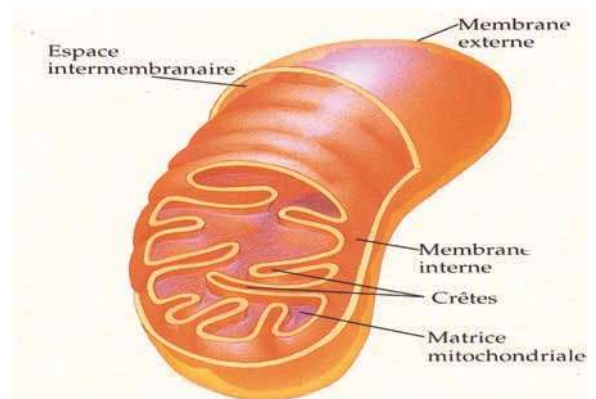
a. La membrane cytoplasmique :

Bien que de structure peu complexe, la membrane cytoplasmique est fine et fragile. Elle est formée de deux couches lipidiques et traversée par plusieurs protéines. Elle assure dans la cellule deux fonctions principales :

- Maintenir l'intégrité de la cellule en protégeant son milieu intérieur des variations du milieu extérieur.
- Assurer les échanges de substances et d'informations entre la cellule et son environnement.

b. La mitochondrie :

Elle a la forme d'un petit bâtonnet. Elle est formée d'une membrane externe et d'une membrane interne très plissée et qui entoure une matrice. Elle a la capacité de se multiplier en fonction des besoins de la cellule en énergie. Elle est le siège de la respiration cellulaire productrice de l'énergie utilisable par la cellule. Elle peut être considérée comme la centrale énergétique de la cellule.



**c. L'appareil de Golgi :**

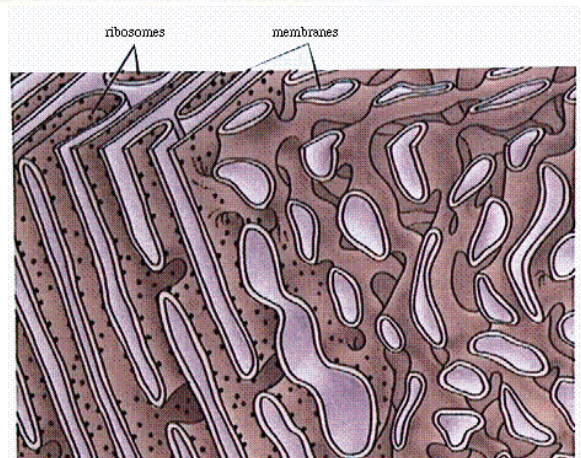
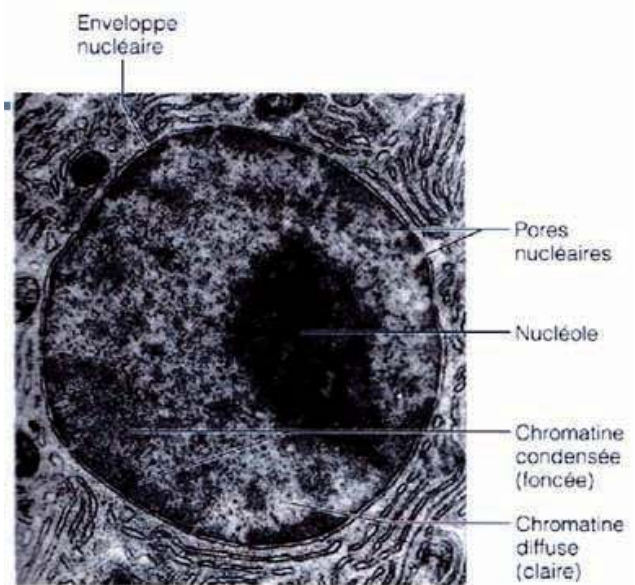
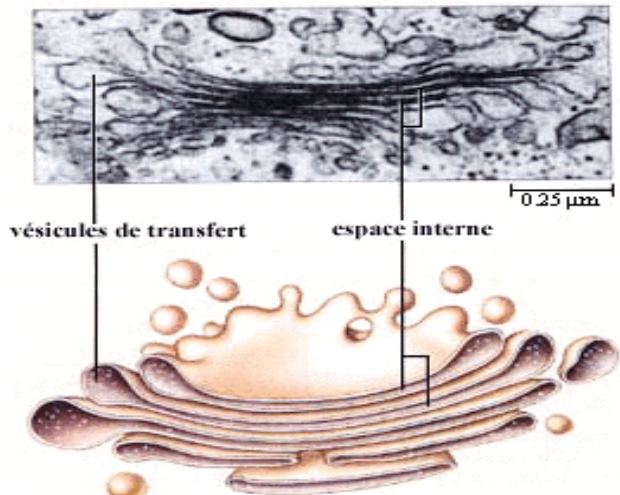
Il comprend de multiples sacs aplatis qui forment des citernes. Il assure le stockage des protéines synthétisées par la cellule et leur expulsion hors de la cellule dans des vésicules par un mécanisme appelé exocytose.

**d. Le noyau :**

Le noyau est entouré d'une membrane nucléaire percée de pores qui permettent la communication avec le cytoplasme. A l'intérieur, il y a un liquide appelé nucléoplasme dans lequel il y a la chromatine support de l'information génétique et généralement un et parfois deux ou même plusieurs nucléoles qui sont responsables de la synthèse des ribosomes. Le noyau est indispensable au fonctionnement et à la multiplication de la cellule.

**a. Le réticulum endoplasmique :**

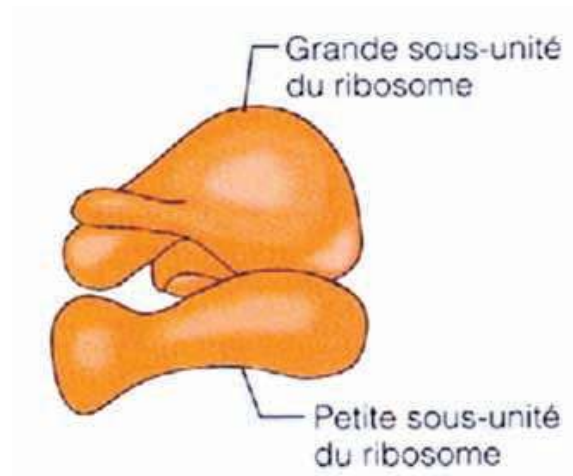
Il a la même structure que l'appareil de Golgi puisqu'il est formé de citernes qui se terminent par des vésicules. Si l'appareil de Golgi permet la communication de la cellule avec son milieu extérieur, le réticulum endoplasmique assure surtout la communication au sein de la cellule. Quand il porte à sa surface des ribosomes, il est qualifié de rugueux et quand il ne les porte pas, il est qualifié de lisse. Le réticulum permet le stockage et la maturation des protéines.



**b. Le ribosome :**

Synthétisé au niveau du nucléole du noyau, le ribosome est formé de deux parties (grande sous-unité et petite sous-unité).

Les ribosomes se trouvent principalement à la surface d'une partie du réticulum pour lui attribuer le terme de « rugueux ». Ils contribuent à la synthèse des protéines.

**3. Notion de tissu :**

On appelle tissu l'ensemble des cellules qui présentent la même structure et qui assurent la même fonction. On distingue classiquement quatre types de tissus dans le corps humain :

- Tissu épithélial : couvre la surface du corps et tapisse ses cavités internes. Exemple : l'épiderme.
- Tissu conjonctif : soutient le corps et protège les organes. Exemple : le derme.
- Tissu musculaire : produit les mouvements. Exemple : muscles striés squelettiques.
- Tissu nerveux : assure la communication interne par transmission du message nerveux.

**SAVOIR D'AVANTAGE :**

***Le microscope électronique :***

*Il se caractérise essentiellement par deux grandeurs :*

- ***Le grossissement :*** *c'est le rapport entre la dimension de l'image de l'objet et celle de l'objet réel. Dans un microscope électronique les grossissements les plus utilisés vont de 20000 à 100000. Mais ils peuvent encore être augmentés à plus que 1000000.*
- ***Le pouvoir de résolution :*** *c'est la valeur de la plus petite distance entre deux points de l'objet réel qui peuvent être perçus distinctement sur l'image obtenue. Celui-ci est actuellement d'environ  $3 \cdot 10^3$  m. soit un dixième du nanomètre.*

*Par ses caractéristiques, le microscope électronique a révolutionné l'observation de l'infiniment petit dont les constituants de la cellule.*



***La cellule et l'usine :***

*Dès sa construction une usine doit être clôturée pour qu'elle soit identifiée. Elle doit disposer d'une centrale énergétique, d'une bonne administration, d'un réseau de communication interne et externe, de machines de production et des endroits pour le stockage des produits. Une usine a besoin d'une matière première et rejette des déchets. Dans une usine tout fonctionne harmonieusement pour que son rendement soit positif.*

***Exploiter ce texte et les connaissances acquises de l'étude de la cellule afin de montrer que la cellule fonctionne comme une usine performante ?***

*Traits d'histoire de la cellule :*

<i>Evènements cytologiques importants</i>	<i>Années</i>
<i>Le terme de cellule a été employé pour la première fois.</i>	<i>1665</i>
<i>Apparition de deux ouvrages traitant les travaux de microscopie écrits par N GREW et M MALPIGHI.</i>	<i>1672</i>
<i>A VAN LEEWENHOEK découvre l'existence de cellules libres et met en évidence des éléments des globules rouges des poissons.</i>	<i>1674</i>
<i>DUTROCHET et LAMARCK aboutirent à la théorie cellulaire.</i>	<i>1809-1824</i>
<i>BROWN met en évidence le noyau cellulaire.</i>	<i>1832</i>
<i>Le botaniste SCHLEIDEN formule pour la première fois la théorie cellulaire.</i>	<i>1839</i>
<i>KOELLIKER, professeur d'anatomie à l'université de ZURICH fait acheter par son université le microscope le plus récent de l'époque. Il a pu observer les spermatozoïdes.</i>	<i>1840</i>
<i>PURKINJE a introduit le concept de protoplasme pour caractériser la substance fondamentale du cytoplasme.</i>	<i>1841</i>
<i>SIEBOLD affirme que les protozoaires sont des organismes unicellulaires.</i>	<i>1845</i>
<i>GEGENBAUER montre que tous les œufs des vertébrés sont des cellules uniques.</i>	<i>1875</i>

**EXERCICES :**

Exercice 1 :

Trouver la réponse correcte pour chacune des questions suivantes :

1. L'organite responsable de la production de l'énergie nécessaire pour le fonctionnement de la cellule est :
  - Le réticulum endoplasmique .....
  - L'appareil de Golgi .....
  - La mitochondrie .....
  - Le ribosome .....
  - Le nucléole .....
2. Dans la cellule, les ribosomes sont le siège :
  - De la respiration de la cellule .....
  - Des échanges entre la cellule et son milieu .....
  - De la production des déchets cellulaires .....
  - De la digestion cellulaire .....
  - De la synthèse des protéines .....
3. Dans la cellule, le nucléole :
  - Renferme l'information génétique .....
  - Contrôle la synthèse des ribosomes .....
  - Assure la division du noyau .....
  - Conduit le message nerveux .....
  - Produit l'énergie nécessaire au fonctionnement cellulaire .....
4. Les échanges entre le nucléoplasme et le cytoplasme sont contrôlés par :
  - La membrane cytoplasmique .....
  - Le nucléole .....
  - Le réticulum endoplasmique .....
  - La chromatine .....
  - La membrane nucléaire .....
5. Parmi les organites proposés, quel est celui qui contrôle la division de la cellule ?
  - Le noyau .....
  - Le nucléole .....
  - La mitochondrie .....
  - Le réticulum endoplasmique .....
  - L'appareil de Golgi .....

Exercice 2 :

Apparier les termes de la liste n°1 à la définition qui leur convient de la liste n°2 en écrivant entre parenthèses le chiffre de chacun et la lettre de la définition correspondante.

<i>Liste n°1 : termes</i>	<i>Liste n°2 : définitions</i>
<i>Noyau(1)</i>	<i>Structure fine de la cellule (a)</i>
<i>Membrane plasmique(2)</i>	<i>Partie fondamentale de la cellule(b)</i>
<i>Cytoplasme(3)</i>	<i>Enveloppe de la cellule(c)</i>
<i>Mitochondrie(4)</i>	<i>Organite indispensable au fonctionnement de la cellule(d)</i>
<i>Ultrastructure(5)</i>	<i>Organite responsable de la respiration cellulaire(e)</i>

### GLOSSAIRE :

- **Histologie** : c'est la science qui s'intéresse à l'étude des tissus permettant de connaître leur structure et de comprendre leur fonctionnement.
- **Cytologie** : science qui a pour objet l'étude de la cellule.
- **Ultrastructure cellulaire** : structure cellulaire infinitésimale visible grâce à un microscope électronique.
- **Exocytose** : c'est le processus au cours duquel les substances contenues dans le cytoplasme d'une cellule sont enveloppées par la membrane de cette cellule, pour être ensuite rejetées vers l'extérieur.
- **Organite** : c'est un élément différencié contenu dans les cellules et qui a des fonctions bien précises.

## THEME II :

### LA MOTRICITE



Les activités motrices sollicitent l'ensemble des parties du corps, ce qui nécessite l'intervention et la coordination de groupes musculaires importants pour assurer l'harmonie et l'aisance dans les mouvements.

- Quels sont les différents mouvements corporels ?
- Comment se présente l'appareil squelettique ?
- Comment assure-t-on l'hygiène de la posture et des mouvements ?
- Comment fonctionne le muscle strié squelettique ?

**Ce thème comporte les chapitres suivants :**

**Chapitre 1 : les différents mouvements corporels.**

**Chapitre 2 : L'appareil squelettique.**

**Chapitre 3 : Hygiène de la posture et des mouvements.**

**Chapitre 4 : Le muscle strié squelettique.**

## THEME II : LA MOTRICITE

### Chapitre 1 : les différents mouvements corporels.



*"La Danse n'est pas de ces sujets faciles et accessibles à tous. Elle touche aux régions les plus élevées de toute science: rythmique, géométrie, philosophie surtout, physique et morale, puisqu'elle traduit les caractères et les passions. Elle est encore moins étrangère à la peinture et à la plastique; les actes de l'homme intéressent parfois le corps, parfois l'intelligence, tandis que la Danse occupe l'un et l'autre : elle affine l'esprit, exerce les membres, instruit et charme les yeux, l'oreille et l'âme." Xénophon (IV<sup>ème</sup> siècle avant JC)*

### OBJECTIFS :

- **Connaitre les mouvements de flexion et d'extension.**
- **Connaitre les mouvements d'abduction et d'adduction.**

### PLAN :

- I. Quelques types de mouvements.*
- II. Les composantes d'un mouvement :*

**REFLECHIR :**

*Au début d'une séance d'éducation physique et sportive, le professeur de la classe de première a posé la question suivante :*

- *Aujourd'hui nous allons parler du saut. Quels types de saut connaissez-vous ?*
- *Il y a le saut en longueur et le saut en hauteur, dit Jamel.*
- *Et le triple-saut, ajoute Lobna.*

*Le professeur dit alors,*

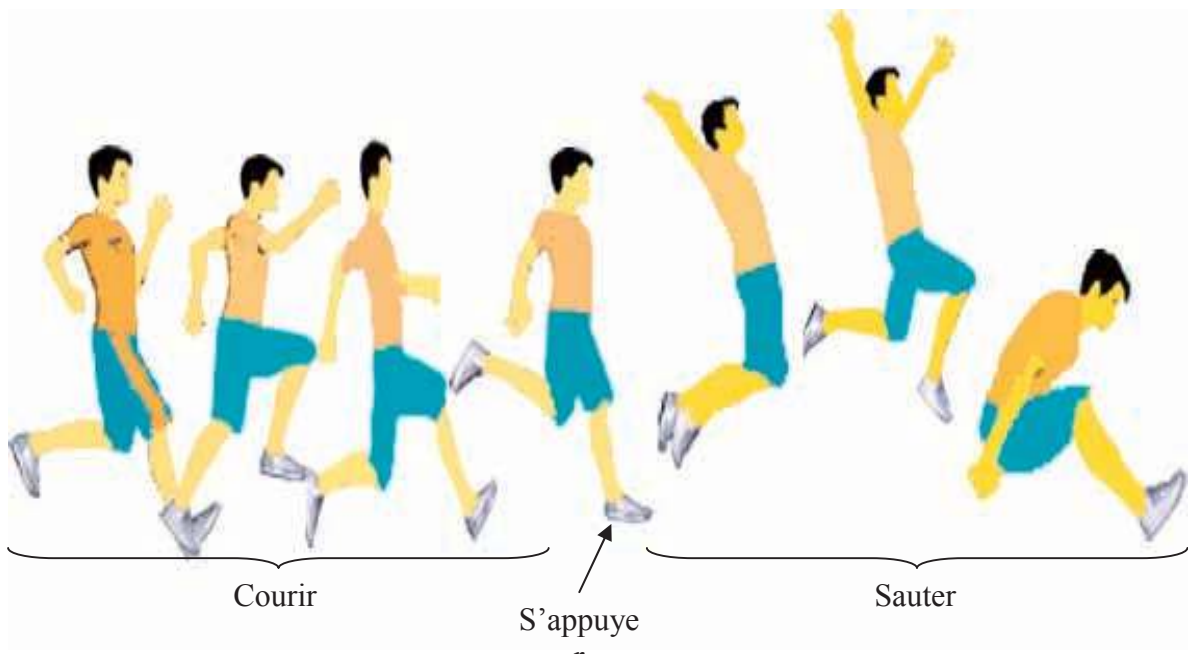
- *Quels sont les mouvements effectués par le sauteur au cours du saut en longueur ?*

*Sans trop réfléchir, Khalil répond :*

- *Le sauteur court une certaine distance puis prend appui sur l'une de ses jambes et enfin il saute.*

*Questions :*

1. *Définir le terme « mouvement »*
2. *Définir les mouvements de flexion et d'extension.*
3. *Définir les mouvements d'abduction et d'adduction*
4. *Corriger la réponse de Khalil.*



*Schéma de synthèse traduisant la réponse de Khalil*

### SE RAPPELER :

- *Le corps humain est divisé en trois grandes parties, à savoir, la tête, le tronc et les membres.*
- *Quant aux membres, il y a deux membres supérieurs et deux membres inférieurs.*
- *Un membre supérieur, lié au tronc au niveau de l'épaule, est divisé en trois parties :*
  - *Le bras : lié à l'épaule.*
  - *L'avant-bras.*
  - *La main.*
- *Un membre inférieur, lié au tronc au niveau du bassin, est aussi divisé en trois parties :*
  - *La cuisse : reliée au bassin.*
  - *La jambe.*
  - *Le pied.*

- *Le squelette forme la charpente du corps. Il influence l'aspect externe du corps et permet son mouvement.*
- *Le muscle strié squelettique assure la motricité.*
- *Le système musculaire strié squelettique constitue avec le squelette l'appareil locomoteur.*

**AGIR :**

### I. quelques types de mouvements :

Au cours d'un saut en longueur, le sportif exécute ces quatre types de mouvements :

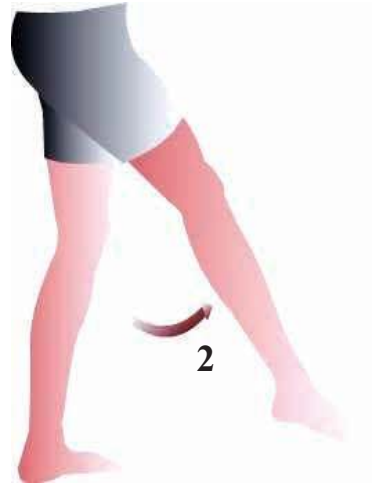
1. Un mouvement de flexion (figure 1)
2. Un mouvement d'extension (figure 2)
3. Un mouvement d'abduction (figure 3)
4. Un mouvement d'adduction (figure 4)

Les données suivantes décrivent l'état des membres au cours des mouvements déjà cités :

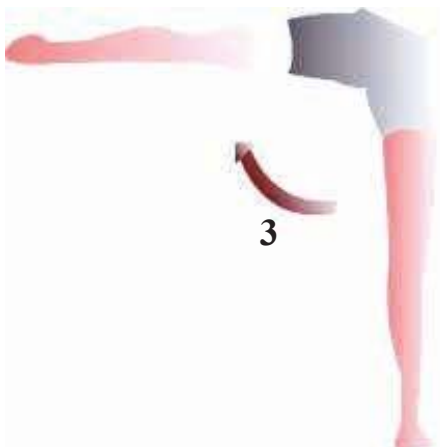
- Plier le membre inférieur au niveau du genou pour rapprocher la jambe de la cuisse.
- Détendre le membre supérieur pour mettre le bras et l'avant-bras dans la même ligne.
- Plier le membre supérieur au niveau du coude pour rapprocher l'avant-bras du bras.
- Ecarter le membre supérieur du plan médian du corps.
- Rapprocher le membre inférieur du plan médian du corps.
- Plier le membre inférieur au niveau des hanches pour rapprocher la cuisse du tronc.
- Rapprocher le membre supérieur du plan médian du corps.
- Détendre le membre inférieur pour mettre la cuisse et la jambe sur la même ligne.
- Ecarter le membre inférieur du plan médian du corps.



1



2



3



4

Document 1

**Taches :**

1. Exploiter les figures proposées pour attribuer à chaque état le mouvement qui lui correspond.
2. Définir chacun des quatre types de mouvements.

**II. Les composantes d'un mouvement :**

**1. Mise en évidence des composantes d'un mouvement :**

*a. Le matériel :*

- Partie haute du membre postérieur de poulet ou membre antérieur ou postérieur de lapin.
- 1 bac de dissection
- Des ciseaux.

**Taches :**

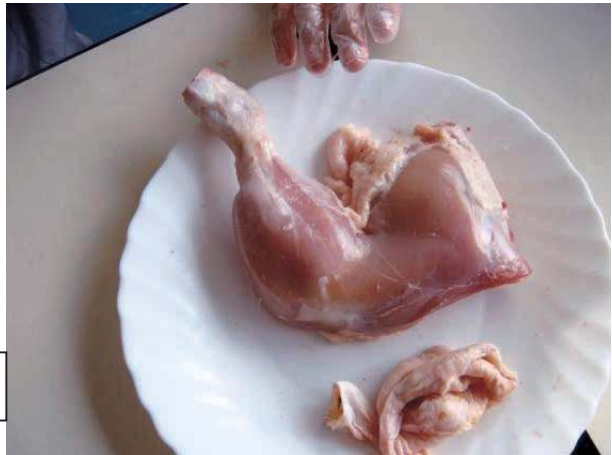
1. Repérer par le toucher, les différentes parties du membre : os, muscles, articulation.
2. Faire bouger les deux parties de cet élément afin d'identifier la flexion et l'extension.



*Document 2- a*

*b. Observation :*

- Retirer la peau afin de repérer les muscles et les tendons.



*Document 2- b*

- Dégager soigneusement les muscles afin de voir comment ils sont attachés aux os.
- Repérer les tendons.



*Document 2- c*

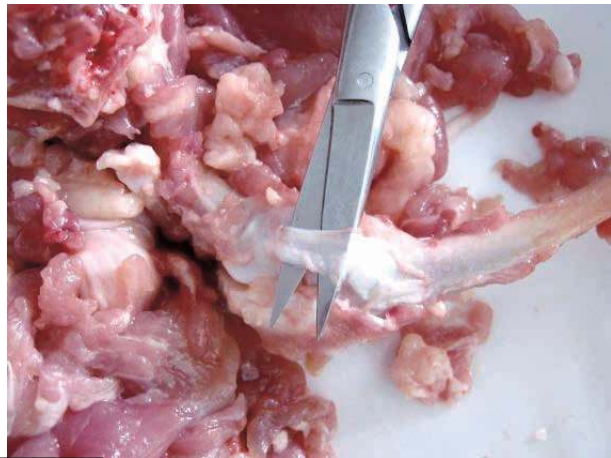
## Agir :

- Dégager tous les muscles pour voir :
  - Les os.
  - L'articulation.
  - Les ligaments.

## Taches :

- Décrire les os.
- Déduire :
  - le rôle des os et des muscles dans le mouvement.
  - le rôle des ligaments dans l'articulation.

## Les différents mouvements corporels



Document 2- d

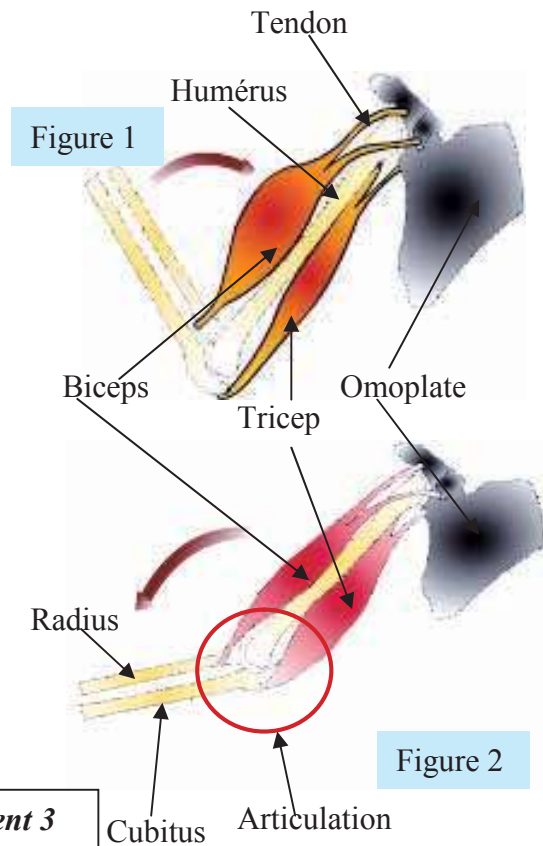
Document 2

## 2. Identification des composantes des mouvements de flexion et d'extension :

Les figures 1 et 2 représentent respectivement un mouvement de flexion et un mouvement d'extension du membre supérieur de l'homme.

### Taches :

1. Préciser le type d'appareil auxquels appartiennent les organes des deux groupes suivants :
  - Premier groupe : omoplate, humérus, cubitus et radius.
  - Deuxième groupe : biceps et triceps
2. Préciser le rôle des tendons et des articulations.
3. Comparer les états du biceps et du triceps au cours du mouvement de flexion et d'extension.
4. En déduire le mécanisme de chaque mouvement.
5. Préciser la définition de chacun de ses deux mouvements.



Document 3

Figure 2

*La définition du mot « mouvement » dépend du contexte dans lequel ce terme est utilisé. Parmi les trois définitions suivantes, trouver celle qui convient au contexte de l'éducation physique et sportive :*

- **Première définition :** *C'est le changement de position dans l'espace en fonction du temps, par rapport à un système de référence (le petit Robert ; mai 2002).*
- **Deuxième définition :** *On parle de mouvement quand il y a un changement de position ou un déplacement d'un organisme, d'un individu ou d'une partie d'un individu.*
- **Troisième définition :** *C'est la configuration des surfaces articulaires qui résulte de la force qu'exerce un (ou plusieurs) muscle tirant sur un segment osseux sur lequel il est fixé par un tendon.*

- *L'ensemble des os forment le squelette qui constitue la partie rigide du corps. Il a pour rôle de supporter le poids du corps, de permettre sa mobilité et de protéger les organes internes.*
- *Une articulation est la jonction entre deux ou plusieurs os. Elle a pour fonction de relier les os entre eux et conférer ainsi une certaine mobilité au squelette. En effet, c'est grâce aux articulations que le mouvement est possible. Les os articulés sont attachés les uns aux autres par les ligaments.*
- *Un ligament est une bande constituée de tissu conjonctif fibreux et élastique de couleur blanchâtre. Une des caractéristiques principales des ligaments est leur grande résistance. Leur rôle est de relier les deux pièces osseuses d'une articulation.*
- *Les muscles ont généralement une forme de fuseau allongé. Ils sont attachés sur les os par les tendons. Un muscle est toujours attaché à deux os différents et liés au niveau d'une articulation. Un muscle est plus court quand il se contracte et plus long quand il s'étire. Par le changement de sa longueur, le muscle agit sur les os auxquels il est lié pour provoquer un mouvement. Les muscles sont les organes actifs du mouvement alors que les os sont les organes passifs du mouvement.*
- *La flexion c'est l'action de plier pour rapprocher les os articulés et diminuer ainsi l'angle qui les sépare.*
- *L'extension c'est l'action d'étendre en augmentant l'angle qui sépare les os articulés.*
- *L'abduction c'est l'écartement par rapport à l'axe du tronc.*
- *L'adduction c'est le rapprochement par rapport à l'axe du tronc.*
- *Dans un membre, lorsque les muscles rapprochent les segments entre eux, ils sont dits fléchisseurs et lorsqu'ils les éloignent, ils sont qualifiés d'extenseurs. Des muscles qui travaillent en opposition comme les muscles fléchisseurs et les muscles extenseurs sont dits antagonistes.*
- *La marche, la course, le saut... résultent de la combinaison de plusieurs mouvements élémentaires (flexions, extensions, adductions, abductions, ...etc.).*

### SAVOIR D'AVANTAGE :

*Les os sont durs et cassants mais le squelette est souple. Grâce aux articulations, le corps peut réaliser les mouvements les plus complexes en combinant des mouvements élémentaires. En plus de la flexion, l'extension, l'abduction et l'adduction, d'autres types de mouvements peuvent être cités :*

- **Pronation** : Mouvement de rotation autour d'un axe osseux, spécifiquement utilisé au niveau des avant-bras, lorsque la main tourne vers le bas par rotation du radius sur le cubitus, amenant la paume vers le sol.
- **Supination** : Mouvement de rotation autour d'un axe osseux, spécifiquement utilisé au niveau des avant-bras, lorsque la main tourne vers le haut par rotation du radius sur le cubitus, amenant la paume vers le ciel.
- **Rotation externe** : Mouvement de rotation au cours duquel l'axe de l'os s'écarte du corps. Exemple : quand l'humérus soit tourné vers l'extérieur.
- **Rotation interne** : Mouvement de rotation au cours duquel l'axe de l'os se rapproche du corps. Exemple : quand l'humérus soit tourné vers l'intérieur.
- **Circumduction** : Mouvement circulaire qui combine plusieurs mouvements. Mouvements possibles sur le membre supérieur au niveau de l'épaule ou du membre inférieur au niveau de la hanche.

### **Pourquoi s'échauffer avant toute activité sportive ?**

*L'échauffement permet de préparer l'ensemble du corps à ce que l'on va lui demander :*

- **Le système cardiovasculaire :**
  - la fréquence cardiaque et la puissance de contraction cardiaque augmentent afin d'augmenter le débit cardiaque
  - le sang est redistribué vers les muscles au détriment de certains organes (système digestif)
- **le système pulmonaire :**

*La fréquence respiratoire augmente et le recrutement des alvéoles pulmonaires augmente afin d'augmenter la quantité d'air ventilée*
- **les muscles :**
  - les capillaires (ou vaisseaux sanguins) musculaires se dilatent afin d'augmenter le débit et la surface d'échange de l'oxygène
  - la chaleur augmente afin de favoriser la fluidité du sang, de favoriser le glissement, l'élasticité et la performance des cellules musculaires
- **la proprioception** : le système de contrôle de l'équilibre du corps est stimulé afin de devenir opérationnelle.
- **le système hormonal** : le système hormonal est stimulé afin de mettre en place les réactions demandées par le sport
- **le mental :**
  - augmentation de la concentration
  - augmentation de la vigilance
  - régulation du stress avant compétition
  - augmentation de coordination

**EXERCICES :**

**Exercice 1 :**

**Pour chaque item, trouver la ou les deux proposition(s) exact(s) :**

**1. Pour aboutir à la flexion de l'avant-bras, il faut que :**

- a. le biceps se contracte et le triceps se relâche,
- b. le biceps et le triceps se contractent,
- c. le biceps et le triceps se relâchent,
- d. le triceps se contracte et le biceps se relâche.

**2. Les tendons sont des structures qui assurent :**

- a. le lien entre les muscles,
- b. le lien entre le muscle et l'os,
- c. le lien entre les os,
- d. la contraction du muscle.

**3. Pour mettre en mouvement un membre :**

- a. les tendons se contractent pour exercer une force qui fait jouer une articulation,
- b. un muscle et un tendon se contractent pour faire jouer une articulation,
- c. un muscle se contracte et exerce une force sur les tendons, ce qui fait jouer une articulation,
- d. les tendons tirent sur le muscle, qui fait jouer une articulation,

**4. Un mouvement est le résultat de :**

- a. la contraction musculaire qui tire sur les tendons et fait jouer une articulation,
- b. la contraction tendineuse qui tire sur les ligaments et fait jouer une articulation,
- c. l'activité d'un seul muscle,
- d. l'activité coordonnée de plusieurs muscles.

**5. Un muscle squelettique est fixé :**

- a. à un ou plusieurs os
- b. à une articulation
- c. par des tendons,
- d. par des ligaments.

**6. Le mouvement relatif des os :**

- a. est la cause de la contraction musculaire,
- b. est la conséquence de la contraction musculaire,
- c. ne sollicite pas les tendons,
- d. est facilité par l'absence de cartilage au niveau de l'articulation.

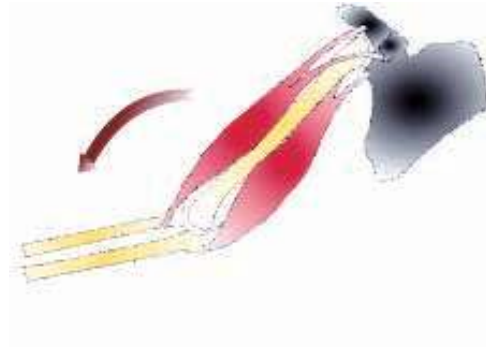
**7. Le rôle d'une articulation est de :**

- a. protéger les muscles,
- b. relier les muscles entre eux,
- c. permettre le déplacement des os,
- d. maintenir les ligaments.

*Exercice 2 :*



*Etat 1 du membre supérieur*



*Etat 2 du membre supérieur*

1. identifier les deux types de mouvements de l'état 1 et de l'état 2.
2. Expliquer comment se fait le passage du membre supérieur de l'état 1 à l'état 2 et réciproquement.

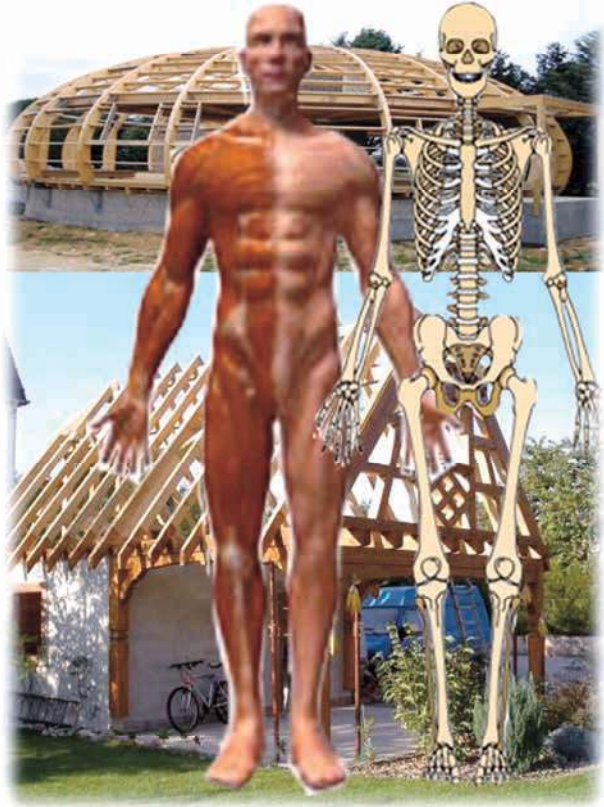
### GLOSSAIRE :

- **Une hormone** : *C'est un messager chimique sécrété par des cellules endocrines isolées ou réunies en une glande endocrine, émis dans un liquide circulant (sang, hémolymphe) et qui déclenche une réaction spécifique sur d'autres cellules lointaines ou non dites réceptrices.*
- **Une artère** : *C'est un vaisseau sanguin qui transporte le sang du cœur vers les autres organes.*
- **Une veine** : *C'est un vaisseau sanguin qui transporte le sang des différents organes du corps vers le cœur.*

## THEME II : LA MOTRICITE

### Chapitre 2 : l'appareil squelettique :

*Comme la charpente qui donne la forme à la construction, le squelette donne la forme au corps. C'est comme si le squelette représente la charpente du corps.*



### OBJECTIFS :

- Connaître les composantes de l'appareil squelettique.
- Connaître les os : types, formes et composition chimique.
- Identifier les différents types d'articulations.
- Connaître les pratiques de secourisme dans le cas de fracture de l'os, de luxation et d'entorse.

### PLAN :

- I. Description du squelette.
- II. Les os.
- III. Les articulations.
- IV. Les accidents des os et des articulations.
- V. Le secourisme

**REFLECHIR :**



*Dès les premiers vols spatiaux les cosmonautes et astronautes se sont trouvés confrontés à des problèmes graves dus à l'apesanteur : des astronautes ont vu leur ossature se fragiliser suite à des longs séjours dans l'espace, car sur Terre, le renouvellement des os est assuré par le poids que nous exerçons sur eux. Ce poids est engendré par la pesanteur terrestre. En apesanteur, ce poids disparaît. Nous n'exerçons donc plus de pression sur notre squelette. C'est pourquoi les astronautes grandissent d'environ 7 cm lors de leur séjour spatial, et reprennent leur taille normale à leur retour sur Terre.*

*Ce n'est pas le seul effet de l'impesanteur sur les os. On observe une décalcification des os : une partie du calcium qui sert à reconstituer les os passe dans le sang et est évacué par les urines. On peut perdre ainsi environ 100 mg de calcium par jour, avec une réserve d'environ 1 kg.*

**Questions :**

- 1. Comment se présente le squelette humain ?*
- 2. C'est quoi un os ?*
- 3. Qu'est-ce qu'une articulation ?*
- 4. Quels sont les accidents des os et des articulations ?*
- 5. Comment secourir une personne ayant un accident des os et des articulations ?*

**SE RAPPELER :**

- *Les tissus osseux et cartilagineux forment le squelette qui influence l'aspect extérieur du corps et permet son mouvement. Le squelette stocke des minéraux tels que le calcium et le phosphore. De plus, ce dernier est également le lieu où se forment les cellules sanguines.*
- *Le corps humain est divisé en trois grandes parties, à savoir, la tête, le tronc et les membres.*
- *Quant aux membres, il y a deux membres supérieurs et deux membres inférieurs.*
- *Un membre supérieur, lié au tronc au niveau de l'épaule, est divisé en trois parties :*
  - *Le bras : lié à l'épaule.*
  - *L'avant-bras.*
  - *La main.*
- *Un membre inférieur, lié au tronc au niveau du bassin, est aussi divisé en trois parties :*
  - *La cuisse : reliée au bassin.*
  - *La jambe.*
  - *Le pied.*
- *L'ensemble des os forment le squelette qui constitue la partie rigide du corps. Il a pour rôle de supporter le poids du corps, de permettre sa mobilité et de protéger les organes internes.*
- *Une articulation est la jonction entre deux ou plusieurs os. Elle a pour fonction de relier les os entre eux et conférer ainsi une certaine mobilité au squelette. En effet, c'est grâce aux articulations que le mouvement est possible. Les os articulés sont attachés les uns aux autres par les ligaments.*
- *Un ligament est une bande constituée de tissu conjonctif fibreux et élastique de couleur blanchâtre. Une des caractéristiques principales des ligaments est leur grande résistance. Leur rôle est de relier les deux pièces osseuses d'une articulation.*

**AGIR :**

**I. Description du squelette :**

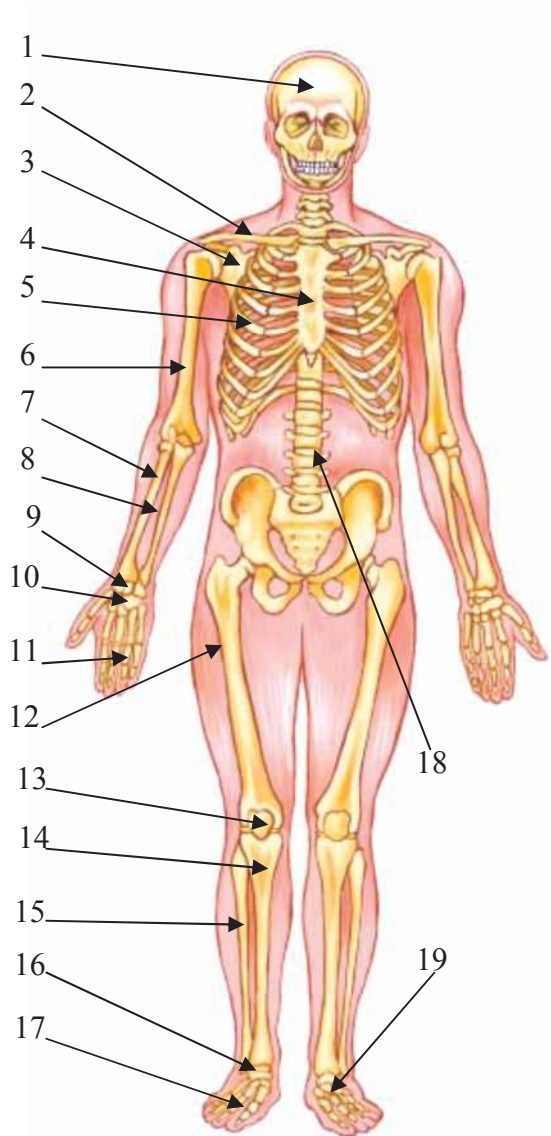
*Le document 1 représente le squelette humain qui est divisé en trois parties :*

- *Le squelette céphalique au niveau de la tête qui est essentiellement formé par le crâne.*
  - *Le squelette axial (cage thoracique) formé par la colonne vertébrale en arrière, les côtes latéralement et le sternum en avant. La colonne vertébrale forme la pièce maîtresse du squelette axial.*
  - *Le squelette appendiculaire formé par les os des membres supérieurs et des membres inférieurs.*
- *Les os des membres supérieurs sont l'humérus (os du bras), le radius et le cubitus (os de l'avant-bras) liés au niveau de la main aux carpes qui sont suivis par les métacarpes puis il y a les phalanges (os des doigts).*

*Le membre supérieur est lié au squelette axial par la clavicule de l'avant et l'omoplate de l'arrière.*

- *Les os des membres inférieurs sont le fémur (os de la cuisse), la rotule (os du genou), le péroné (os épais) et le tibia (os fin) qui forment ensemble les os de la jambe et qui sont liés à la cheville par les tarses qui sont suivis au niveau du pied par les métatarses puis il y a les orteils.*

*Le membre inférieur est lié au squelette axial par les os du bassin.*



**Document 1**

**Tache :**

*Exploiter les données précédentes pour légender le document 1.*

## 1. Le squelette de la tête :

Il se compose du crâne et de la face :

### a. Le crâne

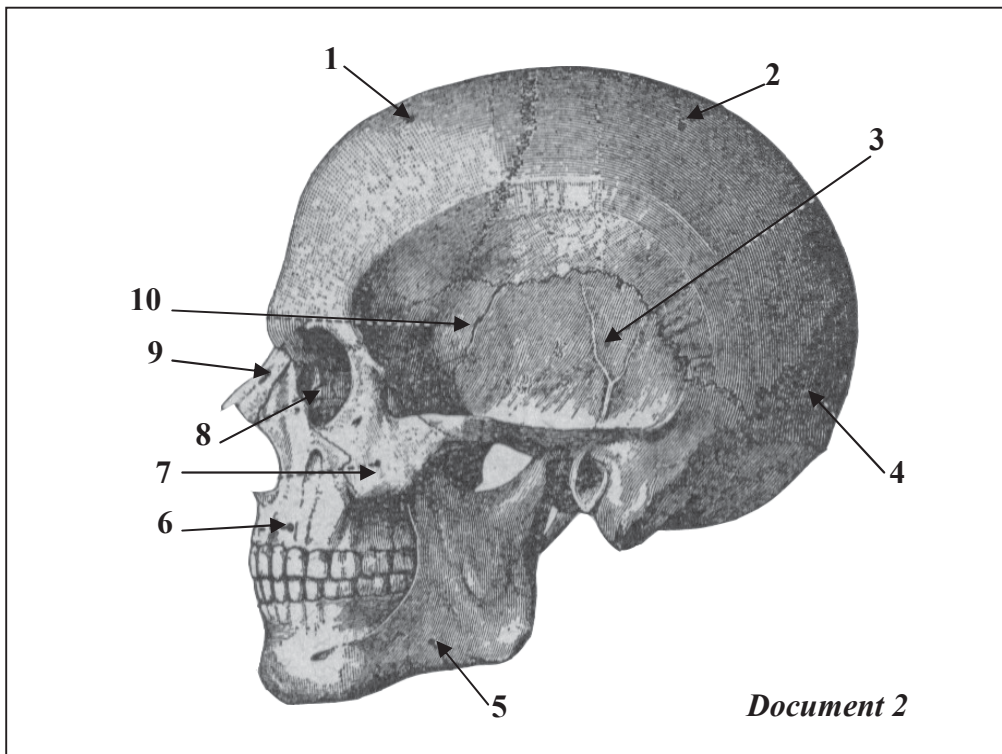
Il comprend 8 os soudés qui forment la boîte crânienne: en avant, **l'os frontal** qui limite le bord supérieur des orbites, latéralement, les prolongements de l'os frontal –**l'os pariétal**, en haut, **l'os temporal**, en bas, et **l'os sphénoïde**, au centre – définissent les contours; enfin, **l'os occipital**, en arrière, ferme la boîte crânienne.

Chez le nourrisson, les fontanelles sont des espaces membraneux qui permettent la croissance du cerveau.

### b. La face

Elle se compose de 14 os dont les **orbites** qui abritent les yeux, **l'os nasal**(supporte la partie supérieure du nez), **l'os Jugal** (de la joue) et les mâchoires qui portent les dents (**maxillaire supérieur et maxillaire inférieur**)

Parmi les 22 os de la tête un seul qui est mobile : le maxillaire inférieur.



### Taches :

- Exploiter les données concernant le crâne et la face pour légender le document 2.
- Décrire la forme du crâne et leur mode d'articulation.

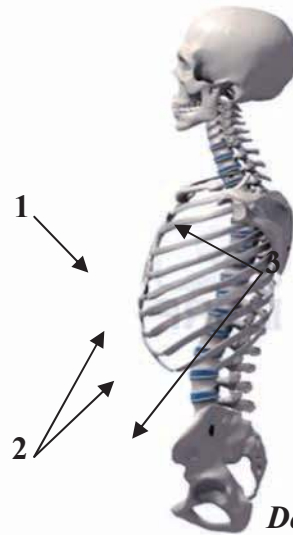
## Agir :

## L'appareil squelettique

### 2. Le squelette du tronc :

Le tronc comprend :

- *Le rachis ou colonne vertébrale : la colonne vertébrale est formée de 33 os courts appelés vertèbres. Elle forme l'axe du corps reliant le tronc à la tête et aux membres.*
- *Les côtes : c'est un ensemble de 12 paires d'os plats fixés aux vertèbres dorsales.*
- *Le sternum : c'est un os plat qui se trouve à l'avant. Avec la colonne vertébrale dorsale et les côtes, il forme la cage thoracique qui protège des organes vitaux comme les poumons et le cœur.*

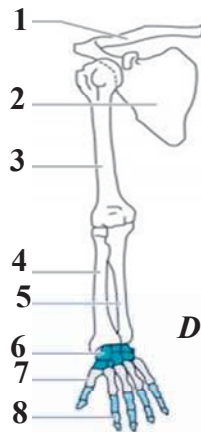


Document 3

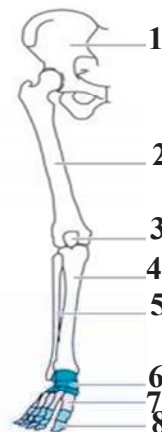
**Tache :** Exploiter les informations précédentes pour légender le document 3.

### 3. Le squelette des membres :

a. Le membre supérieur



b. Le membre inférieur



Document 4

- *Le membre supérieur est relié au tronc par une ceinture formée de 2 os plats : l'omoplate et la clavicule qui forment l'épaule.*
- *Le bras est constitué d'un seul os long : l'humérus.*
- *L'avant-bras comporte 2 os : le radius du côté du pouce et le cubitus.*
- *Le carpe au niveau du poignet comprend 8 os.*
- *Le métacarpe avec 5 os forme la pomme de la main.*
- *Les phalanges au nombre de 14, forment les 5 doigts (pouce, index, majeur, annulaire et auriculaire)*

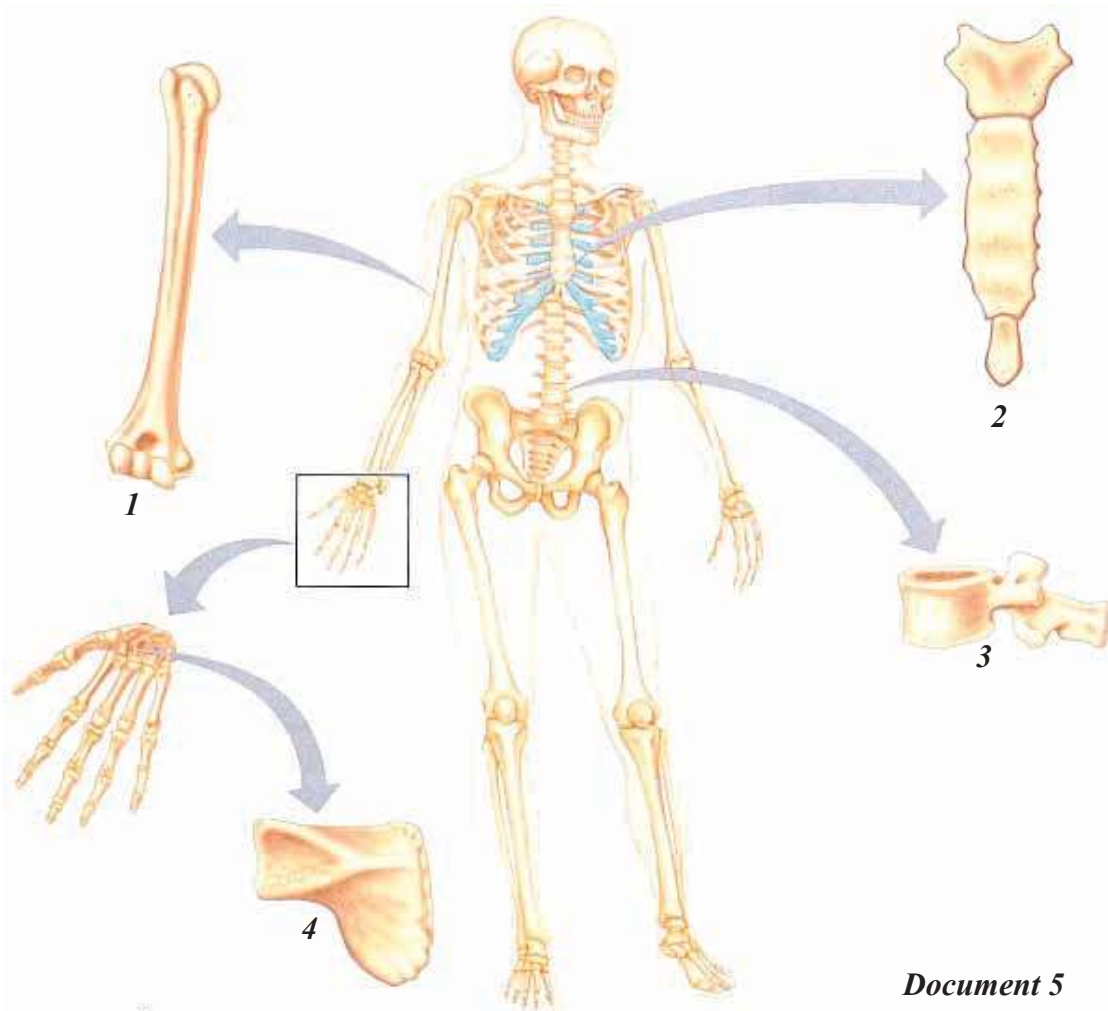
- *La hanche est l'articulation entre le bassin et la cuisse.*
- *La cuisse est constituée par un os long : le fémur.*
- *La jambe comporte 2 os : le tibia, massif et le péroné, plus fin.*
- *La rotule est un os rond en avant du fémur et du tibia, assure le blocage du genou.*
- *Le tarse forme le talon avec 2 os et le cou-de-pied avec 5 os.*
- *Le métatarse forme la plante du pied avec 5 os.*
- *Les orteils sont formés de 14 os.*

**Taches :**

- Légender le document 4 en exploitant les informations précédentes.
- Que peut-on déduire de la comparaison des squelettes des membres supérieur et inférieur de l'homme ?

**II. Les os :**

**1. Types et formes des os :**



**Document 5**

On peut classer les os selon leur forme. Le document 5 met en relief les quatre types d'os qui caractérisent le squelette humain. Selon sa forme, un os peut être long, court, plat ou irrégulier.

**Taches :** Observer le squelette humain disponible au laboratoire et exploiter le document 5 afin de :

- Nommer les quatre os.
- Identifier le type de chaque os d'après sa forme.

## Agir :

### 2. Structure d'un os long :

De l'extérieur un os long montre :

- Les épiphyses ou têtes de l'os : il s'agit des deux extrémités renflées de l'os recouvertes par une substance lisse et brillante : le cartilage articulaire.
- La diaphyse ou corps de l'os : il s'agit de la partie allongée de l'os.

Pour observer la structure interne de l'os, on fait une coupe longitudinale partielle au moyen d'une scie. Pour cela, on utilise un os frais de bœuf bien nettoyé de ses muscles et on coupe d'abord une épiphyse puis on continue jusqu'à couper la moitié de la diaphyse. Enfin, l'une des deux moitiés sera coupée transversalement pour obtenir l'os comme représenté sur le document 5.

Cette coupe montre :

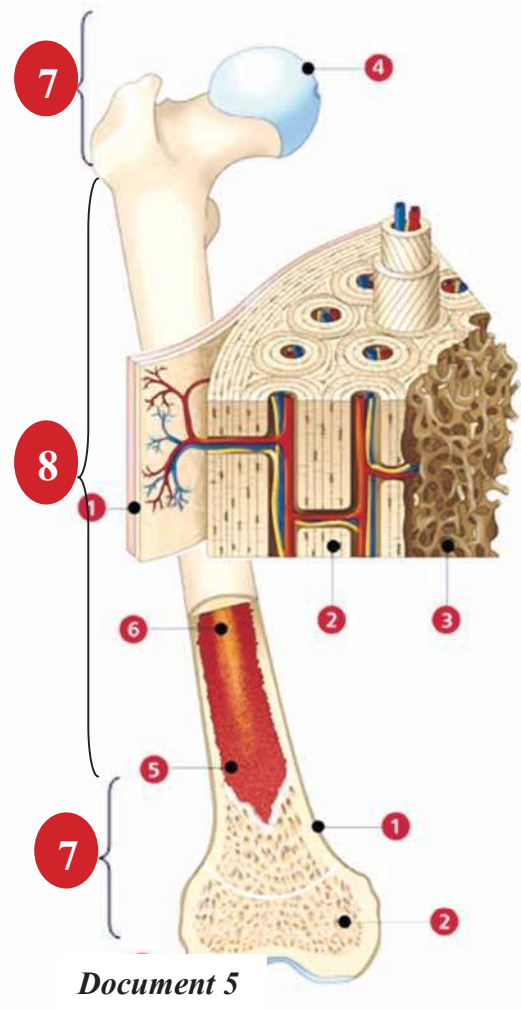
- Le périoste : une membrane conjonctive fibreuse fortement collée à la diaphyse et qui par sa partie interne génère le tissu osseux. Le périoste se prolonge par le cartilage articulaire au niveau de l'épiphyse.
- L'os compact : qui est épais au niveau de la diaphyse et qui devient mince sous les cartilages articulaires.
- La moelle : qui occupe la zone centrale de l'os et qui se présente sous deux aspects : la moelle rouge et la moelle jaune.

- La moelle jaune, riche en graisse, occupe la cavité médullaire de la diaphyse.
- La moelle rouge, très riche en vaisseaux sanguins puisqu'elle est le lieu de synthèse de toutes les cellules sanguines. Elle remplit les mailles du tissu spongieux qui occupe les épiphyses.

## Taches :

- A l'aide de la pointe d'un scalpel, dégager le périoste et le cartilage articulaire afin de comparer leur aspect.
- Réaliser les coupes d'un os frais de bœuf afin d'observer, à l'œil nu puis à la loupe à main, la structure interne de l'os.
- Utiliser les informations précédentes et l'observation des coupes pour légender le document 5.

## L'appareil squelettique



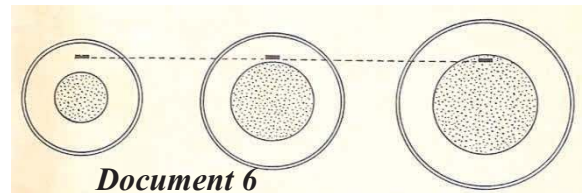
Document 5

**3. Composition chimique de l'os :**

Expériences :		Résultats :
Expérience 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peser un os de lapin ou de poulet, préalablement cuit dans l'eau bouillante et bien nettoyé.</li> <li>• Placer l'os dans un pot de verre.</li> <li>• Couvrir l'os avec une solution acidulée (1/3 acide chlorhydrique pour 2/3 d'eau) ou avec du vinaigre et laisser de 10 à 15 jours.</li> </ul>	Après séjour dans l'eau acidulée, l'os devient souple et élastique et facile à tordre. Pesé de nouveau, l'os montre qu'il a perdu presque les 2/3 de son poids.
Expérience 2	Un os bien cuit et bien nettoyé est totalement brûlé (calciné) dans une flamme vive jusqu'à ce qu'aucune fumée ne se dégage.	L'os, au début de l'expérience, dégage une fumée noire puis blanche. Quand il ne dégage plus de fumée, il devient blanc, léger et friable.

**Expérience 3 :**

Fixons sous les périostes d'un os long d'un groupe de jeunes pigeons, une aiguille de platine. Après quelques mois, on sacrifie à intervalle de temps régulier ces pigeons.



Document 6

**Résultat :**

On constate qu'avec le temps, l'aiguille de platine s'enfonce progressivement (document 6), elle se retrouve dans l'os compact puis dans la moelle jaune au niveau du canal médullaire. La distance entre le centre de l'os et l'aiguille est restée constante. Par contre, celle qui sépare l'aiguille et le périoste s'est allongée (augmentée).

**Taches :**

- Sachant que l'acide chlorhydrique comme le vinaigre (contient l'acide acétique) dissolvent les sels minéraux et que la fumée noire qui se dégage suite à l'action de la flamme témoigne la présence d'une matière organique, analyser les deux expériences afin de déduire la composition chimique de l'os.
- Déduire de la troisième expérience la partie de l'os qui est responsable de sa croissance en épaisseur.

**III. Les articulations :**

Les os sont durs mais le squelette est souple ! Tel est le jeu des articulations qui permet aux gymnastes de poser dans des états magiques !



## Agir :

Selon Larousse, **une articulation est une région de contact entre deux pièces dures, assurant la mobilité relative de ces deux pièces ou leur emboîtement en position fixe.** Au niveau du squelette, les deux pièces dures sont deux os. Le squelette humain montre trois types d'articulations :

- **Articulation immobile ou synarthrose** : elle peut se faire par du tissu conjonctif qui s'est progressivement solidifié. Ainsi les deux os s'emboîtent et deviennent immobiles, l'un par rapport à l'autre.
- **Articulation semi-mobile ou amphiarthrose** : les deux os peuvent s'unir seulement par du cartilage. C'est pourquoi ces articulations sont aussi appelées cartilagineuses. Elles permettent des mouvements de faible amplitude.
- **Articulation mobile ou diarthrose** : dans ce cas, les deux os sont liés par des ligaments et séparés par un liquide appelé liquide synovial. Ce type d'articulation doté d'une grande mobilité, renferme plusieurs groupes selon l'emboîtement des os articulés.

## Taches :

- Identifier, sur chaque figure du document 6, la zone d'articulation.
- Reconnaître les os articulés dans chaque articulation.
  - Exploiter les informations précédentes afin d'identifier, en le justifiant, le type d'articulation pour chaque figure.
- A quel type d'articulation revient la souplesse du corps ?

## L'appareil squelettique

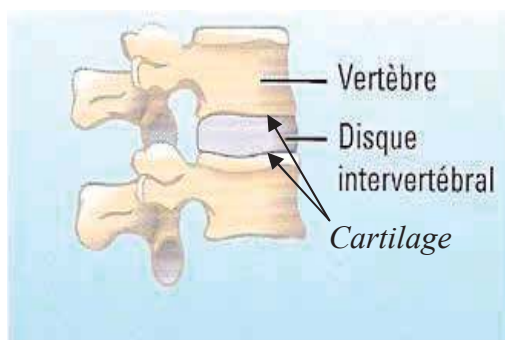


Figure 1 : Partie de la colonne vertébrale

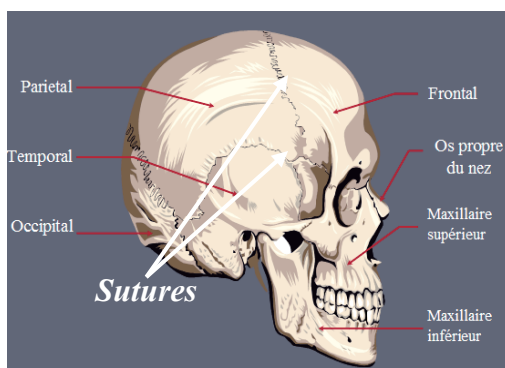


Figure 2 : Crane



Figure 3

## Document 7

**IV. Les accidents des os et des articulations :**

**1. Les fractures :**

On parle de fracture quand un os est brisé, cassé ou fissuré. Une fracture peut être complète, incomplète, fermée ou ouverte. En effet, l'os fracturé peut :

- Déchirer les muscles et la peau pour apparaître à l'extérieur.
- Être rompu en plusieurs fragments.
- Être cassé, mais que toute l'épaisseur de l'os ne soit pas atteinte.
- Être brisé tout en restant à l'intérieur du tissu qui l'enveloppe.



Figure 1



Figure 2



Figure 3



Figure 4

Document 8

**Tache :**

Exploiter les informations proposées et les figures 1, 2, 3 et 4 afin de définir :

- Une fracture complète.
- Une fracture incomplète.
- Une fracture fermée.
- Une fracture ouverte.

**2. Les accidents des articulations :**

Entorse	Luxation
C'est une lésion touchant une articulation et se caractérisant par une élongation ou une déchirure (sans arrachement ni déplacement des surfaces articulaires) d'un ou des ligaments appartenant à cette articulation. Les entorses sont dues à des traumatismes et s'accompagnent le plus souvent d'un œdème.	C'est un déplacement des deux extrémités osseuses l'une par rapport à l'autre au sein de l'articulation. Plus connue sous le nom de déboîtement.

Document 9

**Agir :**

**L'appareil squelettique**



Figure 1



Figure 2

**Document 10**

Le document 10 montre deux figures qui indiquent les deux types d'accidents articulaires.

**Tache :**

Exploiter les informations du document 9 pour associer chaque figure du document 10 à l'accident articulaire qui lui correspond.

**V. Le secourisme :**

**Exploitation d'une situation :**

Suite à un saut en longueur, Walid a crié très fort tout en tenant sa main gauche. Le professeur a couru vers lui et a constaté que son avant-bras s'est gonflé. Tout en essayant de le calmer, il lui a plié le bas de son tee-shirt au point de lui envelopper complètement l'avant-bras pour le fixer contre la poitrine, puis, il a ordonné d'appeler le médecin scolaire.

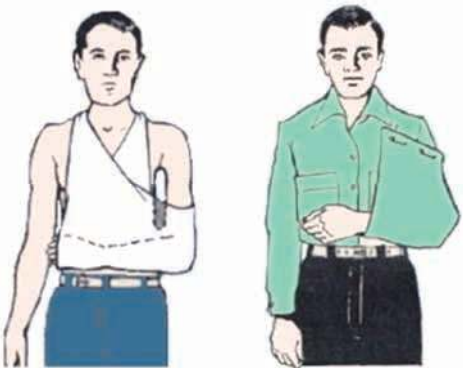

Après cet accident, le professeur a demandé l'avis de ses élèves sur ce qu'a eu Walid. Ils ont proposé trois types de réponses : luxation, entorse et fracture.

Le professeur a suggéré à ses élèves de faire une recherche sur Internet pour répondre à la question suivante :

**Comment secourir une personne qui subit un accident des os ou des articulations ?**

Pour répondre à cette question, trois équipes ont été formées. La recherche porte sur le secourisme en cas : 1. de luxation, 2. de fracture et 3. d'entorse.

Les résultats des recherches sont résumés dans le tableau suivant :

<b>Fracture</b>	<b>Entorse</b>	<b>Luxation</b>
<p><b>Fracture d'un membre supérieur :</b> Immobilisez le membre contre le thorax avec un bandage, le coude plié à angle droit. S'il n'y a pas de bandage, retournez le bas du pull du sujet pour envelopper complètement l'avant-bras.</p>  <p><b>Fracture d'un membre inférieur :</b> le blessé ne doit pas s'appuyer sur le membre touché. Immobiliser le membre ou simplement le caler.</p> 	<p>Le traitement de l'entorse repose sur le principe RGCE :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Repos surtout si la douleur est importante.</li> <li>➤ Glace soulage la douleur, réduit l'inflammation et diminue l'enflure en resserrant les vaisseaux sanguins.</li> <li>➤ Compression envelopper la région atteinte à l'aide d'un bandage élastique afin de réduire l'enflure et les ecchymoses et de soutenir les ligaments blessés.</li> <li>➤ Elévation le membre blessé doit être élevé de 10 cm plus haut que le cœur.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Document 11</b></p>	<p>Le seul traitement est de fixer le membre en question. La réduction (remise en place de l'os) doit se faire à l'hôpital pour éviter toute complication.</p>

Après la présentation et la discussion des résultats des recherches, Wided a posé à son professeur la question suivante : **Monsieur, comment avez-vous compris que Walid a eu une fracture et non pas une luxation ou une entorse ?**

**Tache :** Exploiter les documents 10 et 11 afin de :

- Déduire les symptômes de chacun des accidents traités.
- Répondre à la question de wided.

**BILAN :**

**I. Description du squelette :**

*Chez l'homme adulte, le squelette comporte 206 os repartis comme suit :*

- *60 os pour les membres supérieurs.*
- *60 os pour les membres inférieurs.*
- *57 os pour le thorax.*
- *29 os pour le crâne.*

**1. Le squelette de la tête :**

*Il comporte 8 os crâniens qui forment la boîte crânienne abritant l'encéphale et 14 os qui forment la face. Ces 22 os deviennent 29 si l'on considère les 6 osselets des deux oreilles et l'hyoïde situé au dessus du larynx.*

**2. Le squelette du tronc :**

*Il comprend*

- *33 vertèbres dont 24 qui sont appelées des vraies vertèbres (7 cervicales, 12 dorsales et 5 lombaires) et 9 fausses vertèbres (5 vertèbres sacrées soudées pour former le sacrum et 4 vertèbres coccygiennes avortées et soudées pour former le coccyx)*
- *24 côtes qui peuvent être 26 chez certaines personnes.*
- *Un sternum qui relie les côtes dans la partie avant de la cage thoracique.*

**3. Le squelette des membres :**

**a. Les membres supérieurs :**

*Chaque membre comporte :*

- *Un os au niveau du bras (humérus).*
- *Deux os au niveau de l'avant-bras (cubitus et radius)*
- *27 os au niveau de la main (8 carpiens qui forment le poignet, 5 métacarpiens qui forment la paume de la main et 14 phalanges qui forment les doigts)*  
*Ces 30 os deviennent 32 si on compte la clavicule et l'omoplate de l'épaule)*

**b. Les membres inférieurs :**

*Chaque membre comprend :*

- *Un os au niveau de la cuisse qui est le plus long de tous les os du squelette humain (fémur).*
- *Deux os au niveau de la jambe (tibia et péroné).*
- *La rotule au niveau du genou.*
- *26 os au niveau du pied (7 tarsiens, 5 métatarsiens et 14 phalanges)*  
*Ce nombre devient plus grand si on compte les os du bassin.*

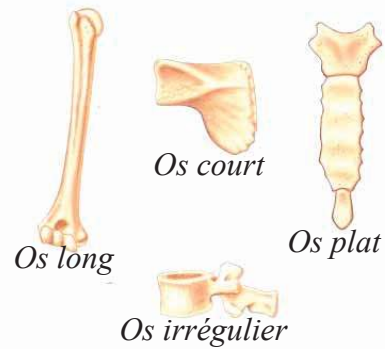
## Bilan :

### II. Les os :

En classant les os selon leur forme, on distingue quatre types d'os qui forment le squelette humain :

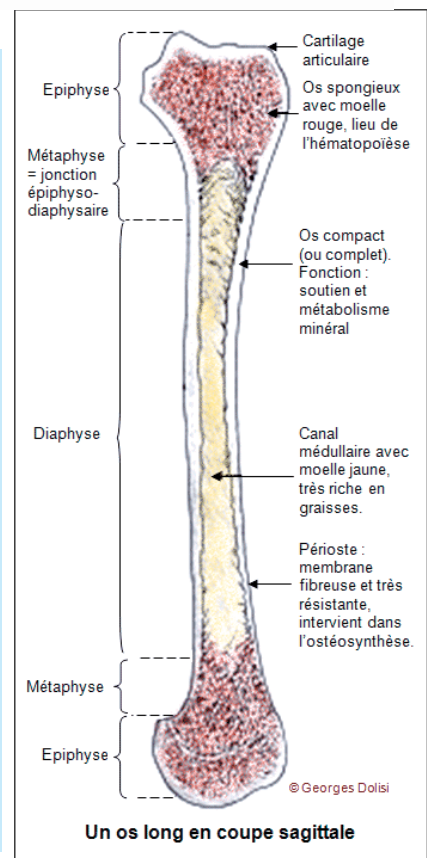
- Os longs : exemples : fémur, humérus, ...
- Os courts : exemples les carpiens, les tarsiens, ...
- Os plats : Exemples : les os du crâne, le sternum et les cotes.
- Os irréguliers : exemple les vertèbres, les os du bassin, ...

## L'appareil squelettique



Document 12

- Un os long est composé de l'extérieur par : deux épiphyses qui forment les extrémités de l'os et qui sont couvertes du cartilage articulaire, la diaphyse qui se trouve entre les deux épiphyses. Et entre l'épiphyse et la diaphyse, il y a une partie peu visible : la métaphyse.
- Une coupe d'os long montre de l'extérieur vers l'intérieur :
  - Le périoste : membrane fibreuse qui recouvre l'os à l'exception des articulations.
  - L'os compact : donne à l'os sa rigidité.
  - L'os spongieux ressemble à une éponge avec ses lamelles osseuses délimitant des cavités.
  - Le cartilage articulaire recouvre les extrémités.
  - La moelle osseuse ou moelle rouge occupe toutes les cavités de l'os spongieux, produisant chaque jour 100 à 150 milliards de globules rouges et 1 à 30 milliards de globules blancs.
  - La moelle jaune est une masse grasseuse qui occupe le centre de la diaphyse des os longs chez l'adulte.



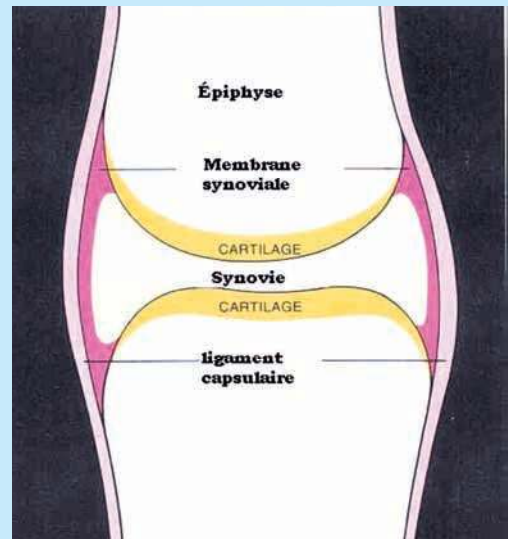
La croissance en épaisseur d'un os long résulte de l'activité du périoste en fabriquant une nouvelle couche de cellules osseuses qui s'ajoute aux autres lamelles déjà présentes de l'os et entraîne l'augmentation de l'épaisseur de l'os.

De manière générale, l'os est composé de matière organique formée par les cellules osseuses et les matériaux fabriqués par ces cellules et de matière minérale qui représente les deux tiers de la masse osseuse. Il s'agit des sels minéraux comme les phosphates de calcium qui donnent à l'os sa dureté et sa résistance.

### III. Les articulations :

Une articulation est le point de jonction entre deux os. Les deux fonctions essentielles des articulations sont de relier les os ensemble et d'assurer une certaine mobilité des membres. Le corps humain comporte 360 articulations classées selon leur fonction en trois catégories :

1. Les articulations fixes (articulations fibreuses) ne permettent pas la mobilité des os articulés. Exemples : les jonctions des os du crâne, les jonctions entre les vraies côtes et le sternum. Les os ainsi reliés sont soudés par des sutures.
2. Les articulations semi-mobiles (articulations cartilagineuses) : elles permettent un minimum de mouvements. Exemple l'articulation de la première côte avec le sternum.
3. Les articulations mobiles (articulations synoviales) forment le type d'articulation le plus fréquent. Exemples : le genou, le coude, ... il y a une cavité entre les os, c'est la cavité synoviale qui contient le liquide synovial (ou synovie) dont le rôle est de lubrifier les cartilages articulaires, de les nourrir et de débarrasser cette cavité des débris cellulaires pouvant s'y retrouver. La paroi intérieure de la cavité synoviale sécrète le liquide synovial. Entourant la membrane synoviale les ligaments ont comme fonction de renforcer l'articulation et de limiter les mouvements anormaux. Les ligaments sont rattachés aux périostes des os mis en relation et sont peu élastiques.



### IV. Les accidents des os et des articulations :

Malgré leur grande résistance due à la calcification, les os peuvent se rompre et ainsi causer des fractures. Il y a cinq principaux symptômes d'une fracture osseuse :

1. Peau déchirée et os saillant : il s'agit d'une fracture ouverte.
2. Enflure : la zone autour d'un os cassé se gonfle.
3. Ecchymose (bleu) : elle apparaît sur la zone de fracture.
4. Douleur sévère : elle revient à la rupture du périoste et au gonflement des tissus.
5. Mobilité limitée : la mobilité du membre fracturé devient très réduite.

Une luxation est un déplacement des deux extrémités osseuses l'une par rapport à l'autre au sein de l'articulation. Elle est plus connue sous le nom de déboîtement. La luxation s'accompagne de forte douleur, déformation et impossibilité de bouger l'articulation. Si la luxation n'est pas traitée rapidement, elle peut rapidement se compliquer suite à la compression des vaisseaux et des nerfs voisins.

Une entorse est un étirement ou une déchirure d'un ou de plusieurs ligaments d'une articulation. La douleur, l'enflure, l'ecchymose et la difficulté à bouger l'articulation sont les principaux symptômes de l'entorse.

**V. Le secourisme :**

*Dans le cas d'un accident des os ou des articulations, certains traitements d'urgence peuvent aider la victime parmi lesquels on cite :*

- *Veiller à la sécurité : si la victime est debout, faites-la asseoir confortablement.*
- *Rechercher les lésions :*
  - *Eviter de bouger inutilement le membre blessé.*
  - *Visualiser la région dont se plaint la victime pour rechercher toute plaie ou déformation.*
  - *Demander à la victime de bouger d'elle-même le membre affecté afin d'éliminer le cas de luxation.*
- *Immobiliser le membre affecté en le fixant dans la position la plus confortable (plié angle droit et fixé sur la cage thoracique quand il s'agit du membre supérieur)*
- *Couvrir les plaies avec une compresse stérile ou un linge propre.*
- *En cas d'entorse appliquer le principe RGCE :*
  - *Repos surtout si la douleur est importante.*
  - *Glace soulage la douleur, réduit l'inflammation et diminue l'enflure en resserrant les vaisseaux sanguins.*
  - *Compression envelopper la région atteinte à l'aide d'un bandage élastique afin de réduire l'enflure et les ecchymoses et de soutenir les ligaments blessés.*
  - *Élévation le membre blessé doit être élevé de 10 cm plus haut que le cœur.*
- *Appeler rapidement les secours.*

### SAVOIR D'AVANTAGE :

#### ***Le squelette selon l'âge et le sexe de l'individu :***

*Chez l'espèce humaine, un bébé a davantage d'os qu'un adulte. En effet, à sa naissance, le squelette du bébé comporte environ 300 os différents. Une bonne partie de ses os s'unissent pour former des structures osseuses reconnues comme des unités osseuses chez l'adulte. C'est ainsi qu'à l'âge adulte, le squelette humain ne compte plus que 206 os.*

*Une distinction entre le squelette de l'homme et celui de la femme concerne le bassin qui est chez la femme plus large et plus profond de même que le diamètre pelvien est suffisamment grand pour laisser passer la tête d'un nouveau-né.*

*Le squelette permet de supporter le poids du corps, d'assurer sa mobilité et de protéger les organes internes.*

#### ***Les fontanelles :***

*Chez le nourrisson, les fontanelles sont des espaces membraneux qui se trouvent entre les plaques osseuses du crâne et qui permettent la croissance du cerveau et des os. Ces fontanelles, d'abord membraneuses, se solidifient avant deux ans pour former les sutures chez l'adulte, mais l'extension des plaques osseuses continue jusque vers 20 ans.*

*Les fontanelles entre les os frontaux et pariétaux mesurent environ 2.5 cm les deux premiers mois et se ferment à 14 mois.*

#### ***La vitamine D :***

*La vitamine D est la seule vitamine qui est à la fois fabriquée par l'organisme et apportée par la nutrition. Toutes les autres vitamines sont seulement d'origine alimentaire. La vitamine D vient s'associer au calcium dans la minéralisation du squelette du bébé. En fait, cette vitamine augmente l'absorption par l'organisme du calcium contenu dans les aliments. En fin de grossesse, les réserves en vitamine D de la future maman constitueront aussi celles de son enfant. La vitamine D est fabriquée par le corps lorsque celui-ci est exposé au soleil. Certains aliments, comme les poissons gras (sardines, saumon, thon), en apportent également. Les femmes qui accouchent en été ou en automne, qui s'exposent normalement au soleil (10 à 15 minutes par jour), mangent du poisson deux fois par semaine (dont une fois du poisson gras) ou consomment des produits laitiers enrichis en vitamine D, ont normalement des réserves suffisantes. Pour les autres ou par précaution, un supplément en vitamine D pourra être prescrit par le médecin qui suit la grossesse.*

*La carence en vitamine D est essentiellement causée par un manque d'exposition au soleil. Chez les enfants âgés de 6 à 18 mois, cette carence entraîne le rachitisme dont les principaux signes osseux sont : un ramollissement des os du crâne, une augmentation du périmètre crânien, un retard dans la fermeture des fontanelles, des troubles de la dentition, un retard de croissance, les os sont gros et incurvés, ... le traitement du rachitisme consiste en l'administration de vitamine D.*

**EXERCICES :**

Exercice 1 :

*Pour chaque item, trouver la ou les bonne(s) réponse(s) :*

1. *Le nombre d'os du squelette humain est :*
  - a.162
  - b.320
  - c.206
2. *Si nous comptons toutes les vertèbres, combien en trouve-t-on dans la colonne vertébrale ?*
  - a.22
  - b.27
  - c.33
3. *Les 9 dernières vertèbres sont fusionnées en 2 os plus volumineux qui sont :*
  - a.Le sacrum et le coccyx
  - b.La mandibule et le crane
  - c.La clavicule et l'omoplate
4. *Un ligament est :*
  - a.Le tissu protecteur des côtes
  - b.Le composant de base de l'os
  - c.Une bande de tissu liant les os
5. *Les os de l'avant-bras sont :*
  - a.Le tarse et le métatarse
  - b.Le tibia et le péroné.
  - c.Le radius et le cubitus
6. *L'entorse se traduit par :*
  - a.Le déboitement des os articulés.
  - b.La fracture de l'un des os articulés.
  - c.L'atteinte des ligaments d'une articulation.
7. *Une fracture est dite fermée quand :*
  - a.Elle s'accompagne d'une plaie.
  - b.L'os fracturé ne déchire pas la peau.
  - c.Les ligaments en question subissent une élongation.
8. *Au cours d'une luxation, la victime :*
  - a.Peut bouger le membre concerné mais à une faible amplitude.
  - b.Ne peut pas bouger le membre concerné.
  - c.Présente une ecchymose à l'endroit de la luxation.
9. *Un accident articulaire :*
  - a.S'accompagne toujours d'une fracture.
  - b.Peut affecter les ligaments seulement.
  - c.Peut affecter les ligaments et le cartilage.

Exercice 2 :

*Dans un sens décoratif, nous voulons placer un œuf de poule, sans l'abimer, dans une bouteille en verre. On vous donne le matériel suivant :*

*Œuf de poule, récipient en verre, bouteille en verre et du vinaigre.*

- 1. Proposer une expérience permettant d'obtenir ce résultat.*
- 2. Justifier le résultat.*
- 3. Comment cette expérience peut-elle être utile quant à l'entretien du squelette ?*

## GLOSSAIRE :

**Ostéoblastes** : Cellules permettant la formation du tissu osseux en se transformant en ostéocyte.

**Ostéoclastes** : Les ostéoclastes sont des cellules ayant une action destructrice sur le tissu osseux. Ce mécanisme se fait à travers celui de la résorption osseuse que l'on appelle l'ostéoclasie. Un ostéoclaste est une cellule présentant plusieurs noyaux appartenant la famille des macrophages (variété de globules blancs). L'ostéoclaste s'attaque essentiellement au tissu osseux vieilli. L'ostéoblaste quant à lui permet la reconstruction et le renouvellement permanent du squelette. L'action des ostéoclastes et des ostéoblastes est nécessaire à la croissance des os et à la réparation en cas de fracture. Les ostéoclastes proviennent de la moelle osseuse selon un processus hématopoïétique (fabrication des globules blancs rouges et des plaquettes). Ils se disposent le long des travées osseuses et sont activées par différents facteurs et notamment la parathormone. Ils permettent de cette façon la résorption de l'os en formant des lacunes (lacune de Howship). Ce renouvellement permanent est qualifié de remodelage osseux.

**Ostéocytes** : Les ostéocytes sont des cellules osseuses qui ont perdu la faculté de produire du tissu osseux. Ils résultent d'une transformation des ostéoblastes responsables de la formation du tissu osseux lors de la phase de croissance de l'os.

**Osséine** : c'est une variété de protéine entrant dans la composition de la matrice de l'os de l'adulte. Elle est sécrétée par les cellules osseuses sur lesquelles les éléments minéraux se déposent pour durcir l'os.

## THEME II : LA MOTRICITE

### Chapitre 3 : Hygiène de la posture et des mouvements



*Au fil du temps, sans trop nous en rendre compte, nous adoptons des postures qui ne sont pas toujours idéales et qui nuisent à notre santé. En effet, le même petit geste nocif, répété des centaines et des centaines de fois, peut causer des malaises et des blessures chroniques.*

### OBJECTIFS :

- Connaître des déformations du squelette et leurs origines.
- Connaître des règles et des pratiques nécessaires pour maintenir une bonne Posture et pour réaliser des bonnes performances sportives.

### PLAN :

- I. Des déformations du squelette et leurs origines
- II. Maintien de la bonne posture pour réaliser des bonnes performances sportives

**REFLECHIR :**

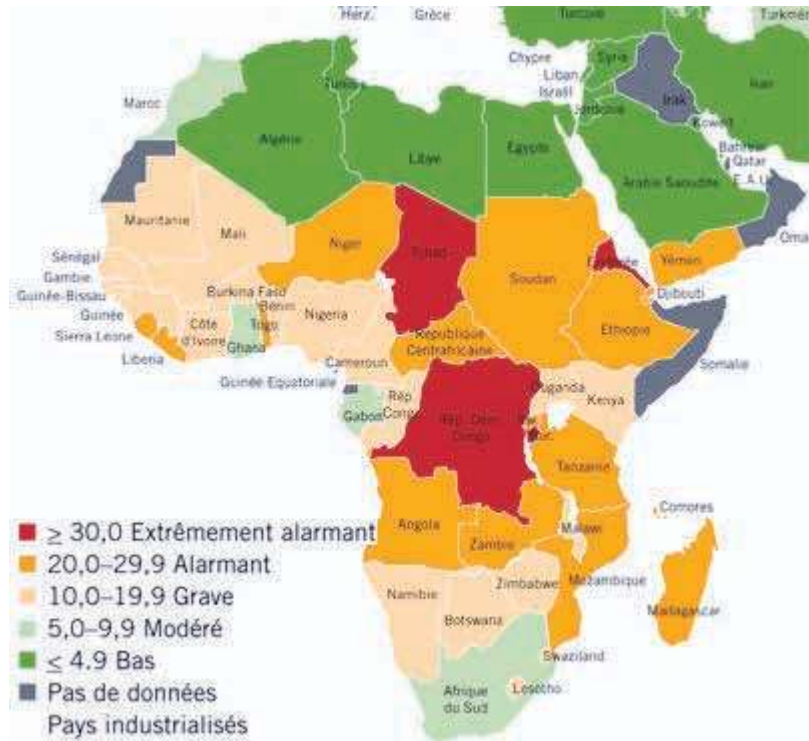
Les documents 1 et 2 montrent deux constats qui caractérisent l'Afrique de nos jours : d'une part les pays dont le pourcentage d'enfants atteints de rachitisme est élevé (document 1) et d'autre part les pays dont la population est affectée de famine (document 2).

**Questions :**

1. Comparer les deux cartes afin de déduire une relation entre la faim et le rachitisme.
2. La vitamine D est-elle toute seule capable d'assurer un bon développement du squelette ?
3. Les déformations du squelette sont-elles toujours en relation avec la nutrition ?
4. comment entretenir le squelette pour maintenir une bonne posture et de bonnes performances sportives ?



*Document 1 : le rachitisme en Afrique*



*Document 2 : la famine en Afrique*

**SE RAPPELER :**

- *L'os est composé de matière organique et de matière minérale dont le calcium et le phosphore.*
- *La vitamine D est la seule vitamine qui est, à la fois, fabriquée par l'organisme et apportée par les aliments. Toutes les autres vitamines sont seulement d'origine alimentaire. Cette vitamine augmente l'absorption par l'organisme du calcium contenu dans les aliments.*
- *La carence en vitamine D provoque le rachitisme.*

**AGIR :**

**I. les déformations du squelette :**

La syndactylie est une malformation congénitale caractérisée par l'accolement et une fusion plus ou moins complète de deux ou plusieurs doigts ou orteils entre eux. La fusion peut se situer au niveau de la peau ou simultanément des os et de la peau. Les malformations congénitales sont essentiellement d'ordre héréditaire.



**Un syndactyle**

La rubéole est une maladie virale qui n'est grave que lorsqu'elle affecte des femmes enceintes. La gravité de l'affection est due à la toxicité du virus sur l'embryon humain, tout particulièrement si l'infection survient lors du 1er trimestre de la grossesse. Elle peut être responsable de malformations multiples chez le bébé.

Le rachitisme est une maladie de la croissance due à des problèmes nutritionnels (un taux de vitamine D, de calcium et de phosphore insuffisant) et caractérisée par des déformations variables du squelette surtout chez l'enfant entre 6 mois et 4 ans. Le type de déformation dépend de l'âge auquel la carence survient.



**Un rachitique**



Un long moment passé devant l'ordinateur ou à repasser debout conduit inévitablement à une mauvaise posture pour le dos. « Tiens-toi droit ! », disent les mères à leurs enfants. Une position avachie, un cartable trop lourd... Dès l'enfance, les mauvaises postures sont prises et le simple fait de se pencher en avant pour ramasser un objet à terre malmène la colonne vertébrale. Ces mauvaises habitudes répétées pendant des années usent les disques intervertébraux, les ligaments et les muscles. Ainsi, ces "traumatismes physiques à répétition" peuvent même arriver à déformer le rachis.

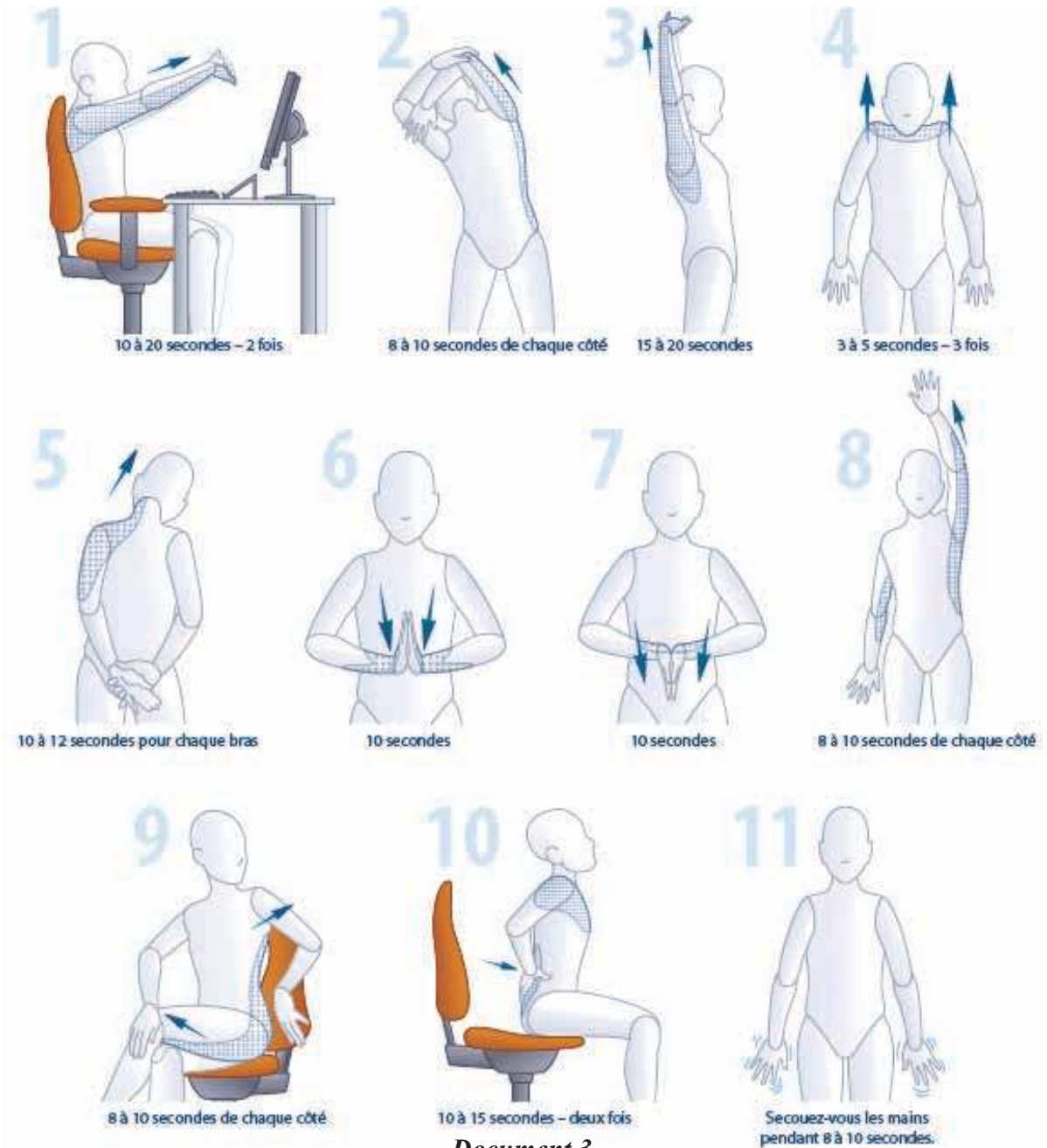
**Les données ci-dessus reflètent les principales causes de déformation du squelette.**

**Taches :**

- Définir ce qu'est une malformation congénitale.
- Exploiter les données fournis pour trouver les principales causes de déformation du squelette.

**II. hygiène de la posture et des mouvements :**

Un long séjour devant l'ordinateur ne permet pas de se contrôler quant au maintien de la bonne posture. Le document 3 résume deux minutes d'exercices simples qui permettent de corriger les inattentions affectant la posture suite à un travail assez long devant l'ordinateur.



**Document 3**

**Tache :** Exploiter le document 3 pour identifier les parties du squelette qui sont entretenues par ces mouvements.

**Agir :****Hygiène de la posture et des mouvements****Simulation :**

Lorsqu'on s'entraîne avec des muscles froids, c'est comme si on étire une bande élastique qui aurait été placée dans le congélateur pour quelques minutes.

**Déclaration :**

Oscar García, préparateur physique du club espagnol Getafe, en parlant de l'échauffement, dit :

"Il a été démontré que l'échauffement entraîne tout un ensemble d'effets positifs sur l'organisme en augmentant la température des muscles. En se contractant, ceux-ci permettent à leur tour d'accroître la vitesse et la puissance. L'échauffement active également les systèmes cardiovasculaire et respiratoire, ce qui accélère le rythme cardiaque tout en favorisant la circulation du sang dans le corps. Ainsi, les muscles reçoivent davantage de nutriments et d'oxygène, ce qui favorise leur contraction et facilite la dispersion de sous-produits comme le dioxyde de carbone et l'acide lactique. Enfin, l'échauffement améliore la coordination et stimule la concentration du sportif lors des matches".

**Constatation :** Effet de l'échauffement sur la température du corps et sur celle des muscles :

<b>Temps d'échauffement</b>	<b>Température corporelle centrale (°C)</b>	<b>Température musculaire (°C)</b>
<i>Avant l'échauffement</i>	36.5	36.7 et moins
5 mn	38.5	37.2
10 mn	38.8	37.5
15 mn	39	37.7
20 mn	39	37.8

**Tache :**

Exploiter les informations précédentes pour dégager l'effet de l'échauffement que le sportif doit faire avant toute activité afin de réaliser des bonnes performances sportives.

**Manger bon, manger bien ou manger mieux ?**

Chaque année, notre squelette se renouvelle de 10 %. C'est pourquoi il est important de lui apporter tous les éléments nécessaires à sa croissance et à sa solidité. Cela permet de constituer et d'entretenir un capital osseux.

L'élément essentiel à la constitution de ce capital osseux, c'est bien sûr le calcium ! 99 % de ce minéral se situe dans le squelette, qui en contient plus d'un kilo chez l'adulte.

**Taches :**

- Proposer des aliments qui peuvent satisfaire le besoin des sportifs en calcium.
- Quelles conditions un sportif doit-il fournir pour réaliser des bonnes performances.

### BILAN :

#### I. déformation du squelette :

##### 1. les déformations congénitales :

Certains bébés naissent avec des anomalies du squelette, que l'on appelle communément *déficiences de naissance* ou *anomalies congénitales*.

Les déformations congénitales du squelette peuvent être d'ordre génétique, mais aussi à certaines maladies infectieuses maternelles comme la syphilis ou la rubéole. D'autres maladies de la mère, comme le diabète sucré, certaines carences alimentaires comme en calcium et en vitamine D (cas du rachitisme), certains médicaments, des drogues comme l'alcool et le tabac, certains produits chimiques de l'environnement et les radiations à fortes doses sont d'autres facteurs à l'origine des déformations congénitales du squelette.

##### 2. les mauvaises pratiques

Il y a des pratiques qui deviennent des habitudes et qui peuvent nuire à la bonne posture telles que s'asseoir dans une chaise avec le dos courbé, dormir sur le ventre ou dormir avec un trop grand nombre de coussins peut accélérer l'usure de la colonne vertébrale.

Parmi les facteurs qui contribuent à l'apparition d'une cyphose dorsale il y a le fait de s'asseoir avec le dos en position voûtée, de devoir utiliser des tables d'école mal conçues et de trainer des sacs ou des sacs à dos surchargés.

La popularité croissante des passe-temps sédentaires, comme les jeux vidéo et la télévision, contribue également à l'adoption de postures



*Cyphose dorsale*

#### II. quelques conseils pour maintenir une bonne posture :

1. Ne pas dormir sur le ventre parce que c'est mauvais surtout pour le cou.
2. Utiliser un oreiller qui aligne la tête avec la colonne vertébrale.
3. Devant un ordinateur ou une télé, tenir les épaules vers l'arrière et ne pas courber le dos.
4. Faire des exercices d'étirement avant et après chaque activité physique.
5. Étirer les jambes et le dos à chaque heure au cours d'un travail sur un bureau.
6. Manger une nourriture saine et boire beaucoup d'eau pour satisfaire le corps en nutriments et en minéraux indispensables pour le renforcement du squelette (calcium, phosphore, ... etc.)
7. S'exposer au soleil au moins 10 à 15 minutes par jour pour recharger ses réserves en vitamine D.
8. Faire une séance d'exercices physique de 30 minutes chaque jour renforce les muscles et garde l'élasticité des articulations.

### SAVOIR D'AVANTAGE :

*Parmi tous les minéraux requis par notre corps dans son voyage quotidien à travers la vie, le calcium est le plus répandu. En effet, dans le corps adulte moyen est un kilogramme de calcium.*

*Notre corps a besoin de calcium essentiellement pour former les os et les dents. Le corps ne produit pas de calcium, mais dépend des aliments riches en ce minéral.*



*L'apport quotidien recommandé en calcium est en moyenne de 1000mg pour les adultes normalement actifs. L'incapacité de remplacer le calcium perdu peut conduire à du rachitisme. Une carence en calcium peut aussi être à l'origine des problèmes comme les battements cardiaques irréguliers, des spasmes musculaires, des crampes et du sang à coagulation anormale.*

*Les aliments riches en calcium sont:*

- *le lait et ses dérivés.*
- *Les légumes : haricots rouges, persil frais, radis, épinard, ...etc.*
- *Les noix : amandes, noix du Brésil, grains de tournesol, ... etc.*
- *Les poissons : Sardines, saumon,*
- *Les pains et produits céréaliers*
- *Les fruits : figues, oranges,*

**EXERCICES :**

Exercice 1 :

**Corriger les affirmations suivantes :**

1. *La vitamine D n'est apportée à l'organisme que par la nutrition.*
2. *C'est le Soleil qui fabrique la vitamine D.*
3. *Une déformation du squelette est dite congénitale quand elle touche les organes génitaux.*
4. *Le rachitisme est une maladie qui affecte seulement le rachis.*
5. *La cyphose dorsale ne peut être que congénitale.*

Exercice 2 :

**Reproduire le texte ci-dessous et compléter ses trous par les mots suivants :  
Vitamine D, laitiers, calcium.**

*Pour se développer, les os ont besoin de sels minéraux, notamment de phosphore et de ..... Sous l'action du soleil l'épiderme fabrique la ....., elle est indispensable à la croissance, car c'est elle qui fixe le ..... dans les os. Il est aussi recommandé de manger des produits ..... pour apporter le calcium nécessaire.*

**GLOSSAIRE :**

- ***Cyphose dorsale :*** *déformation de la colonne vertébrale à convexité dorsale postérieure (bosse)*
- ***malformation congénitale :*** *Sous ce terme, on entend toute condition présente avant la naissance, déterminant une déviation de nombre, de siège, de forme, de volume ou de fonction de tout segment, organe, cellule ou constituant cellulaire, suffisante pour désigner cette déviation comme anormale.*

## THEME II : LA MOTRICITE

### *Chapitre 4 : le muscle strié squelettique.*



#### *Oussama Mallouli est champion olympique.*

Il le doit à sa détermination et à son physique hors-normes. Ses muscles sont puissants et toniques. Grâce à son développement musculaire, Oussama est capable de nager 1500 m (nage libre) en 14 min 24 s 16.

#### **OBJECTIFS :**

- Identifier les différents types de muscles squelettiques.
- Connaitre la structure du muscle squelettique et les accidents musculaire et tendineux.
- Comprendre les premiers secours en cas d'accidents musculaires et tendineux.
- Etre conscient des méfaits du dopage, des drogues, du tabac et de l'alcool sur l'appareil locomoteur.
- Etre conscient des bienfaits de la thalassothérapie et du sport et de la nutrition sur l'appareil locomoteur.

#### **PLAN :**

- I. Les phénomènes mécaniques de la contraction musculaire.
- II. La structure du muscle strié squelettique.
- III. Les accidents des muscles et des tendons.
- IV. Hygiène des muscles et des tendons.

**REFLECHIR :**

*Sur un gymnaste, un coureur, un rameur ou un lutteur en pleine lutte, la peau des membres et du torse nu est en perpétuel frémissement. On devine des organes qui se gonflent et se déforment : ce sont les muscles squelettiques.*



**Questions :**

- 1. Quels sont les phénomènes mécaniques de la contraction musculaire ?*
- 2. Quels sont les différents types de muscles squelettiques ?*
- 3. Quels sont les principaux accidents musculaires et tendineux et comment les secourir ?*
- 4. Comment assure-t-on l'hygiène de l'appareil locomoteur ?*

**SE RAPPELER :**

- *Les muscles ont généralement une forme de fuseau allongé. Ils sont attachés sur les os par les tendons.*
- *Un muscle est toujours attaché à deux os différents et liés au niveau d'une articulation. Un muscle est plus court quand il se contracte et plus long quand il s'étire.*
- *Par le changement de sa longueur, le muscle agit sur les os auxquels il est lié pour provoquer un mouvement.*
- *Les muscles sont les organes actifs du mouvement.*

**AGIR :**

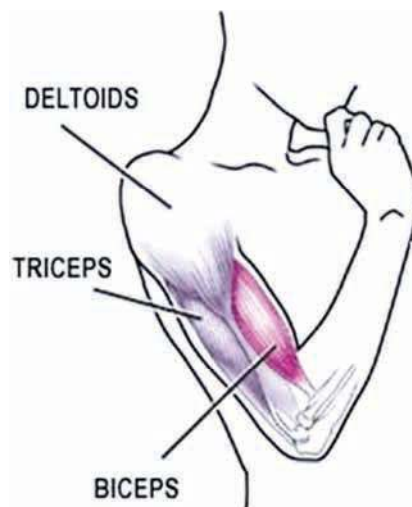
**I. Les phénomènes mécaniques de la contraction musculaire :**

Faire un mouvement de flexion du membre supérieur. Palper le biceps : il est gonflé, dur et court. On dit, alors qu'il est contracté. En même temps le triceps est allongé, il est, alors, décontracté.

Recommencer le mouvement de flexion, mais après avoir saisi dans la main un poids d'un kilogramme. Le biceps est plus dur. Ceci montre que le muscle développe une force plus importante mais en gardant la même longueur. C'est une contraction isométrique.

Au cours d'une balade, les muscles activés changent de longueur tout en développant la même force. Il s'agit, dans ce cas, d'une contraction isotonique.

De telles contractions sont réalisées par les muscles pour définir la posture.



**Figure 1 :** deux muscles du membre supérieur au cours d'un mouvement de flexion.



**Figure 2 :** marche légère pour soulager les jambes lourde.



**Figure 3 :** gymnaste qui fait un poirier.

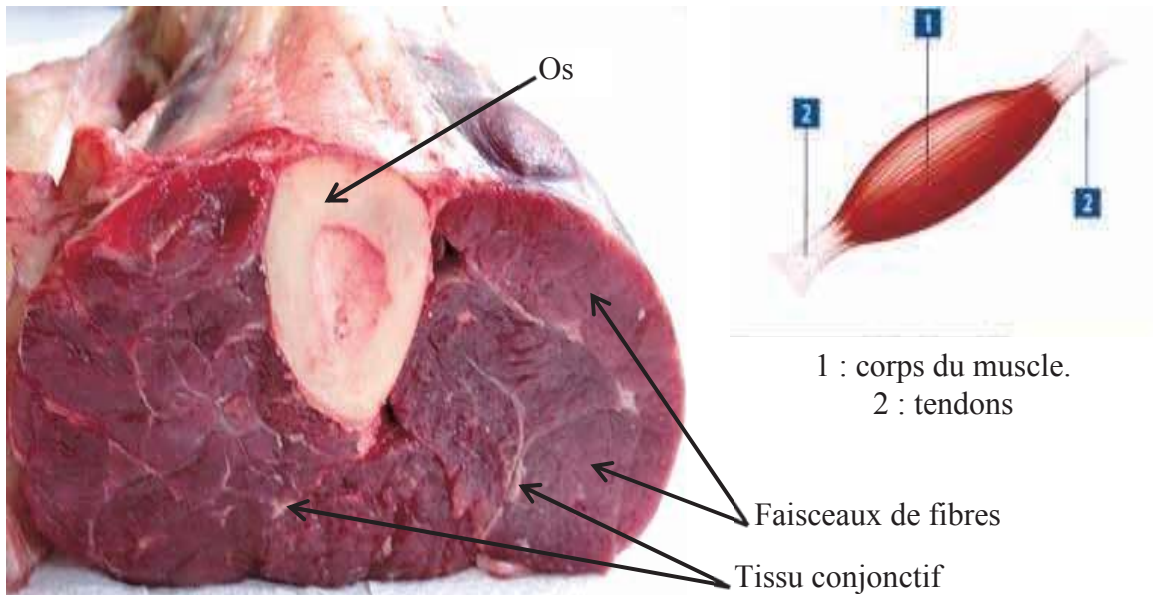
**Document 1**

**Tache :**

Exploiter les données précédentes pour identifier les deux types de contraction (contraction isotonique et contraction isométrique) dans les deux exemples de mouvements proposés (figures 2 et 3)

**II. La structure du muscle strié squelettique :**

a. Structure macroscopique :



**Document 2**

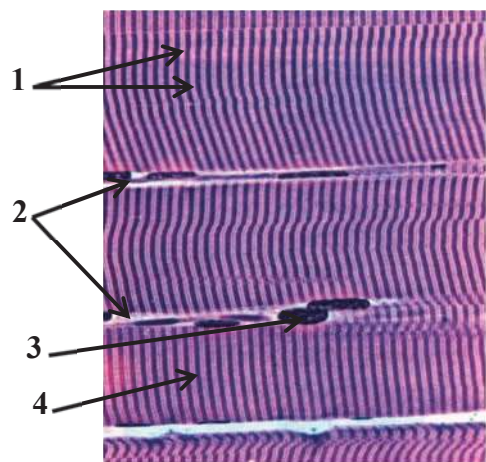
La structure du muscle strié est facile à observer sur un morceau de viande de mouton ou de Bœuf. En effet, cette observation montre plusieurs faisceaux (compartiments de tailles variables) séparés par du tissu conjonctif.

Le muscle en sa totalité est formé d'une partie centrale gonflée ; le corps du muscle et deux extrémités effilées ; les tendons.

b. Structure microscopique :

**Observation microscopique :**

- Faire bouillir un morceau de viande.
- Prélever « quelques fils » du morceau bouilli.
- Placer le prélèvement sur une lame dans une goutte de bleu de méthylène.
- Recouvrir d'une lamelle en évitant de former des bulles d'air.
- Placer sur la platine porte-objet et observer au faible grossissement. Puis augmenter le grossissement si nécessaire.
- Le résultat de cette observation montre que les fibres musculaire sont des structures allongées séparées par du cytoplasme (striation longitudinale). Dans chaque fibre il y a des noyaux périphériques et une alternance de bandes claires et sobres qui lui donnent la striation transversale.



**Document 3**

**Taches :**

- Réaliser l'observation microscopique afin de voir et de schématiser la fibre musculaire.
- Exploiter les données précédentes pour légender le document 3.
- Justifier l'appellation « fibre striée squelettique » en exploitant les documents 2 et 3.

**III. Les différents types de muscles striés squelettiques :**

Selon la forme de leur corps charnu, les muscles se répartissent en quatre groupes :

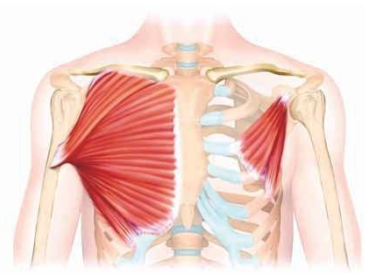
- Les muscles longs : le corps charnu a la forme d'un fuseau dont les extrémités forment les tendons.
- Les muscles plats : le corps charnu est étalé en éventail. Le muscle ne présente pas de tendon à une ou à ses deux extrémités. Les fibres s'insèrent directement sur une grande surface.
- Les muscles courts : le corps charnu étant court, ne possède pas de tendons.
- Les muscles annulaires : le corps charnu est sous forme d'anneau. Quand il entoure un orifice naturel (paupière, bouche), il est appelé muscle orbitaire. Quand il entoure un viscère creux (estomac, anus), il est appelé sphincter.



**Figure 1 :**  
muscles de la face



**Figure 2 :** muscles  
de la cuisse



**Figure 3 :** muscles du  
thorax

**Document 4**

**Taches :**

- Exploiter les données précédentes pour identifier en le justifiant, le type de muscle strié squelettique que représente chaque figure du document 4.
- La figure 1 représente deux types de muscles. Nommer, en le justifiant, ces deux types de muscles.
- Observer le système musculaire disponible au laboratoire pour nommer des exemples de muscles dans chacun des quatre groupes de muscles.

**IV. Les accidents musculaires et tendineux :**

Lors de mouvements violents, les muscles se contractent et se relâchent sans arrêt. Ils peuvent alors être amenés au-delà de leur limite d'élasticité et subir, ainsi, des accidents bénins (sans lésion anatomique) ou plus graves (avec lésion anatomique). Le tableau suivant montre quelques-uns de ces accidents.

<b>Accidents</b>	<b>Causes</b>	<b>Secourisme</b>
<p><b>Crampe</b> : contraction intense et involontaire, brutale, douloureuse et transitoire. Elle peut toucher un muscle chaud (au cours de l'effort) suite à une contraction isométrique de longue durée, ou un muscle froid généralement au cours du sommeil.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• entraînement excessif.</li> <li>• sujet fatigué.</li> <li>• échauffement insuffisant</li> <li>• récupération active post exercice trop court avec stagnation des déchets métaboliques.</li> <li>• geste technique exécuté en anaérobie et de forte intensité avec production d'acide lactique.</li> <li>• défaut d'hydratation.</li> </ul>	<p>Etirement progressif avec massage local pour réanimer la circulation sanguine.</p>
<p><b>Courbature</b> : douleurs musculaires diffuses qui apparaissent quelques heures après l'effort. La palpation même légère réveille une douleur et perçoit la tension.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• efforts inhabituels.</li> <li>• étirements trop poussés.</li> <li>• manque de progressivité dans la mise en condition physique.</li> <li>• temps de récupération active insuffisant surtout après effort intense.</li> </ul>	<p>Favoriser l'élimination des déchets métaboliques en buvant beaucoup d'eau. Un bain chaud et un massage ferons du bien.</p>
<p><b>Elongation</b> : micro déchirure musculaire qui affecte seulement quelques fibres musculaires.</p>	<p>Sollicitation excessive et brutale d'un muscle préalablement étiré. Exemple : changement de direction, démarrage, ...</p>	<p>Utiliser la glace ou un produit similaire pour arrêter l'hémorragie.</p>
<p><b>Déchirure</b> : lésion de plusieurs fibres voir même des faisceaux musculaire.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contraction musculaire violente et intense non contrôlée ou contrée.</li> <li>• Agression externe sur un muscle contracté.</li> </ul>	<p>Utiliser la glace ou un produit similaire pour arrêter l'hémorragie avec un arrêt immédiat de toute activité musculaire.</p>

**Taches :**

Exploiter les données du tableau précédent afin de :

- Distinguer les accidents sans lésion anatomique de ceux avec lésion anatomique.
- Proposer des conseils permettant d'éviter ces accidents.

**V. Hygiène de l'appareil locomoteur :****1. Atteintes à l'appareil locomoteur :*****Le dopage :***

*La prise de produits dopants peut avoir des conséquences d'une extrême gravité : accidents cardiaques et circulatoires, insuffisances rénales et hépatiques, cancers, impuissance, stérilité, troubles de la grossesse chez la femme enceinte, ...*

*Les méfaits du dopage opèrent sur toutes les fonctions de l'organisme : cérébrale, métabolique, cardiovasculaire, respiratoire et hématologique.*

***Le tabac :***

*Les muscles ont besoin de sang riche en oxygène pour bien fonctionner. Fumer provoque une vasoconstriction (réduction du calibre des vaisseaux) périphérique : les cellules musculaires sont moins oxygénées. Du coup, les muscles s'épuisent plus vite. Les crampes sont également plus fréquentes. Le tabac provoque aussi une augmentation du taux d'acide lactique qui a un effet néfaste sur la contraction musculaire.*

*Quand on fume, les muscles sont moins bien approvisionnés en énergie :*

- *La nicotine ralentit le processus d'apport d'énergie nécessaire au corps pour faire du sport.*
- *Les muscles reçoivent moins d'oxygène et produisent, par conséquent, moins d'énergie.*

***L'alcool :***

- *Accélère la déshydratation en modifiant nos capacités de régulation de la transpiration.*
- *Allonge les temps de réaction visuels et auditifs, provoquant une mauvaise coordination, et limitant la rentabilité du geste.*
- *Modifie les capacités de jugement et augmente l'agressivité.*
- *Pénalise le sportif en augmentant le travail musculaire et en diminuant les capacités de récupération.*
- *Provoque de graves maladies dont le développement de cancers.*

**Les drogues :**

*Les risques liés à la consommation des drogues sont :*

- *Grande excitation, agressivité.*
- *Accoutumance et dépendance.*
- *Trouble du rythme cardiaque.*
- *Hypertension artérielle.*
- *Arrêt de croissance.*
- *Ruptures tendineuses.*
- *Troubles psychologiques.*

*Les drogues, consommées à haute dose entraînent la mort. Plusieurs sportifs de haut niveau ont été victimes de ces drogues comme Tom Simpson en 1967 lors du Tour de France.*

**2. Entretien de l'appareil locomoteur :****La thalassothérapie :**

*Le seul fait que la peau entre en contact avec l'eau marine est déjà très bénéfique pour l'organisme. En effet, par l'intermédiaire des pores, potassium, magnésium et calcium migrent directement vers les tissus et les fibres musculaires : les pores sont dilatés, la circulation sanguine est stimulée et la régénérescence cellulaire est décuplée.*

*L'air vivifiant des bords de mer est propice à la détente et au ressourcement. Associé aux rayons très bénéfiques du soleil, le climat marin agit efficacement sur le stress et les tensions nerveuses. Les iodes qui y sont libérés sont bienfaisants et revitalisants pour l'organisme. Les sensations de fatigues et de frustrations disparaissent petit à petit et le curiste retrouve l'harmonie du corps et de l'esprit.*

**Les bienfaits d'un exercice physique régulier sont multiples :**

- *Contribue au développement musculaire harmonieux.*
- *Permet de brûler l'excès de graisses et de sucre qui encombre notre organisme, réduit le surpoids en remplaçant une partie de la masse grasseuse par une musculature de bonne qualité.*
- *Augmente le débit cardiaque et régularise la tension artérielle.*
- *Garde une bonne santé respiratoire.*
- *Assure un meilleur équilibre nerveux, aide à lutter contre le*
- *Facilite le sommeil*
- *Stimule l'immunité anti-infectieuse.*

***Alimentation du sportif :***

*Un sportif doit connaître que les aliments sont réparties en 5 groupes :*

- ***Le groupe 1 :*** *Les produits laitiers, source de calcium et de protéines animales.*
- ***Le groupe 2 :*** *Les viandes, poissons et œufs, source de protéines animales et de fer.*
- ***Le groupe 3 :*** *Les fruits et légumes crus et cuits, source de fibres, de vitamines et de minéraux.*
- ***Le groupe 4 :*** *Les féculents (pain, pâtes, riz ; pomme de terre, blé, tapioca, légumes secs et autres céréales), source de glucides complexe et de protéines végétales.*
- ***Le groupe 5 :*** *Les corps gras (beurre, margarine, huile), source de lipides d'origine végétale ou animale et de vitamines liposolubles.*

*Un peu à part on trouve les boissons dont l'eau est indispensable à notre corps et les produits sucrés.*

***Une alimentation équilibrée doit contenir tous ces groupes d'aliments à chacun des principaux repas (déjeuner et dîner).***

***Tache :***

*Exploiter les données précédentes pour définir les règles d'hygiène permettant aux sportifs de maintenir une bonne forme pour pouvoir réaliser de bonnes performances dans la compétition sportive.*

**BILAN :**

**I. Les phénomènes mécaniques de la contraction musculaire :**

**1. La contraction isotonique :**

*Quand le muscle change de longueur pour développer une force constante comme au cours d'une marche ou une course de marathon.*

**2. La contraction isométrique :**

*Quand le muscle développe une force plus importante tout en conservant sa longueur. Exemple : réaliser un poirier.*

**II. Structure du muscle strié squelettique :**

**1. Structure macroscopique :**

*Le muscle strié squelettique est formé de deux parties : une partie centrale rouge et renflée appelée le corps du muscle et une partie blanche située aux extrémités du muscle et constituée d'un tissu conjonctif très résistant formant les tendons.*

*Le corps du muscle est constitué de nombreux éléments allongés : ce sont les fibres musculaires. Ces fibres sont regroupées en faisceaux. Des cloisons conjonctives, dans lesquelles sont logés des nerfs et des vaisseaux sanguins, séparent les faisceaux et s'unissent aux extrémités du muscle pour constituer les tendons.*

**2. Structure microscopique :**

*Les fibres musculaires sont des cellules géantes séparées par du tissu conjonctif, ce qui donne au muscle sa striation longitudinale. Chaque fibre renferme plusieurs noyaux périphériques et contient des structures élémentaires montrant des bandes claires et sombres s'alternent, ce qui donne à la fibre sa striation transversale. D'où l'appellation de muscle strié. Par les tendons, le muscle adhère aux os articulés. D'où le nom de muscle strié squelettique.*

**III. Les différents types de muscles striés squelettiques :**

*Selon la forme de leur corps charnu, les muscles se répartissent en quatre groupes :*

- **Les muscles longs :** le corps charnu a la forme d'un fuseau dont les extrémités forment les tendons.
- **Les muscles plats :** le corps charnu est étalé en éventail. Le muscle ne présente pas de tendon à une ou à ses deux extrémités. Les fibres s'insèrent directement sur une grande surface.
- **Les muscles courts :** le corps charnu étant court, ne possède pas de tendons.
- **Les muscles annulaires :** le corps charnu est sous forme d'anneau. Quand il entoure un orifice naturel (paupière, bouche), il est appelé muscle orbitaire. Quand il entoure un viscère creux (estomac, anus), il est appelé sphincter.

#### IV. Les accidents musculaires et tendineux :

##### 1. Les accidents sans lésion anatomique :

- **La crampe** : C'est la contraction brutale et involontaire d'un muscle ; souvent très douloureuse, elle cède spontanément en quelques minutes.
- **les courbatures** : Tous les sportifs connaissent ces douleurs diffuses du lendemain, qui cèdent en 2 à 3 jours. Quelques étirements en fin d'exercice et un petit footing léger de décrassage le lendemain en viennent à bout.

##### 2. Les accidents avec lésion anatomique :

- **l'élongation**. Elle correspond à des micro-déchirures musculaires qui ne peuvent être identifiées que par un examen clinique minutieux et/ou une imagerie. Le repos d'une dizaine de jours est impératif associé à des traitements médicamenteux et locaux.
- **la déchirure**. Appelée aussi claquage, elle correspond à la rupture d'un nombre important de fibres musculaires. Souvent décrite comme un coup de poignard, la douleur est soudaine et violente imposant l'arrêt immédiat du jeu. Le membre atteint gonfle et une ecchymose apparaît témoin du saignement profond. Le traitement est long imposant un arrêt de sport souvent supérieur à 4 semaines et doit être bien conduit afin d'éviter les séquelles et les complications.

#### V. Hygiène de l'appareil locomoteur :

L'hygiène de l'appareil locomoteur des sportifs bascule entre les désirs et l'ignorance d'un côté et l'espoir de maintenir une bonne posture et de réaliser de bonnes performances dans les compétitions sportives de l'autre côté. En réalité, pour réussir sa carrière, le sportif doit à la fois :

- Contraindre les désirs et vaincre l'ignorance afin de protéger l'appareil locomoteur contre le dopage, les drogues, le tabac, l'alcool et toute autre consommation de produits qui ne font que torturer le corps.
- Entretien l'appareil locomoteur en veillant sur :
  - Une alimentation adéquate et équilibrée.
  - Une alternance de postures variées.
  - Une séquence d'activité physique de mise à niveau chaque jour.
  - Et pourquoi pas des cures de thalassothérapie pour chercher le bien-être de son corps.

**SAVOIR D'AVANTAGE :**

Autres accidents musculaires et tendineux :

**Les contractures**

Signes	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ comme les courbatures, mais apparition plus rapide</li><li>➤ contraction musculaire involontaire, douloureuse, mais sans raccourcissement</li><li>➤ douleur augmentée à la palpation et aux mouvements</li></ul>
Causes	activité musculaire importante ou trop longue
Conduite à tenir	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ repos</li><li>➤ chaud : compresses, bain</li></ul>

**Les ruptures musculaires totales**

Signes	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ bruit</li><li>➤ douleur syncopale</li><li>➤ arrêt brutal</li><li>➤ hématome important</li><li>➤ séparation musculaire, rétractation « en boule »</li></ul>
Causes	coup direct, blessure musculaire antérieure, traumatisme direct tranchant
Conduite à tenir	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ bandage serré ou contention non adhésive</li><li>➤ froid (si supporté)</li><li>➤ consultation médicale</li></ul>
Prévention	effort adapté aux capacités du sujet
Complications	avenir fonctionnel compromis, complication nerveuse possible, fibrose musculaire

**Les ruptures tendineuses**

Signes	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ douleur très importante</li><li>➤ impotence fonctionnelle totale</li><li>➤ saignement interne</li></ul>
Causes	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ tendinites chroniques</li><li>➤ dopage</li></ul>
Conduite à tenir	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ arrêt total</li><li>➤ immobilisation</li><li>➤ application de froid</li><li>➤ consultation médicale</li></ul>
Prévention	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ soigner les tendinites chroniques</li><li>➤ adapter l'effort</li><li>➤ entraînement</li></ul>
Complications avenir fonctionnel compromis	

**EXERCICES :**

**Exercice 1 :**

**Repérer les affirmations inexactes :**

- a- Une contraction musculaire isotonique s'accompagne d'un allongement du muscle contracté.
- b- Une contraction musculaire isométrique s'accompagne d'une augmentation progressive de la tension du muscle contracté.
- c- Tous les muscles assurent des mouvements corporels.
- d- La fibre musculaire comprend une membrane, un cytoplasme contenant plusieurs mitochondries et un noyau.

**Exercice 2 :**

**Reproduire le tableau suivant et compléter le en mettant une croix (X) dans la case qui correspond à la réponse correcte :**

<i>Situations :</i>	<i>Une contraction Isotonique.</i>	<i>Une contraction Isométrique.</i>
<i>la contraction des muscles de la cuisse lors de l'appui sur un membre inférieur est</i>		
<i>La contraction des muscles du membre supérieur droit en tenant, sous un robinet, un récipient qui se remplit d'eau est</i>		
<i>Lors de certaines activités sportives comme le poirier, certains muscles assurent le maintien de l'équilibre du corps en réalisant</i>		
<i>Au cours d'un exercice de lancement de poids, les muscles du membre supérieur assurent</i>		

**GLOSSAIRE :**

***Tendinite*** : inflammation d'un tendon.

***Dopage*** : se doper, c'est utiliser des substances destinées à améliorer les capacités physiques.

***Claquage*** : nom utilisé communément pour parler de la déchirure musculaire.

***Hématome*** : accumulation du sang sous la peau qui peut être observé suite à une déchirure musculaire.

***Douleur syncopale*** : douleur qui fait perdre la conscience brutalement mais de façon brève.

## THEME 3 :

### MICROBES ET SANTE



*Notre environnement est peuplé de différents êtres vivants qui cohabitent avec nous dont les microbes. Certains de ces microbes constituent une source de maladies infectieuses. Ils forment un danger pour la santé de l'Homme.*

- **En quoi consiste la diversité des microbes ?**
- **Comment ces microbes contaminent le corps humain ?**
- **Comment l'organisme se défend contre toute agression microbienne ?**
- **comment aider l'organisme à se défendre contre les microbes ?**

**Ce thème comporte les chapitres suivants :**

**Chapitre 1 : la diversité du monde microbien.**

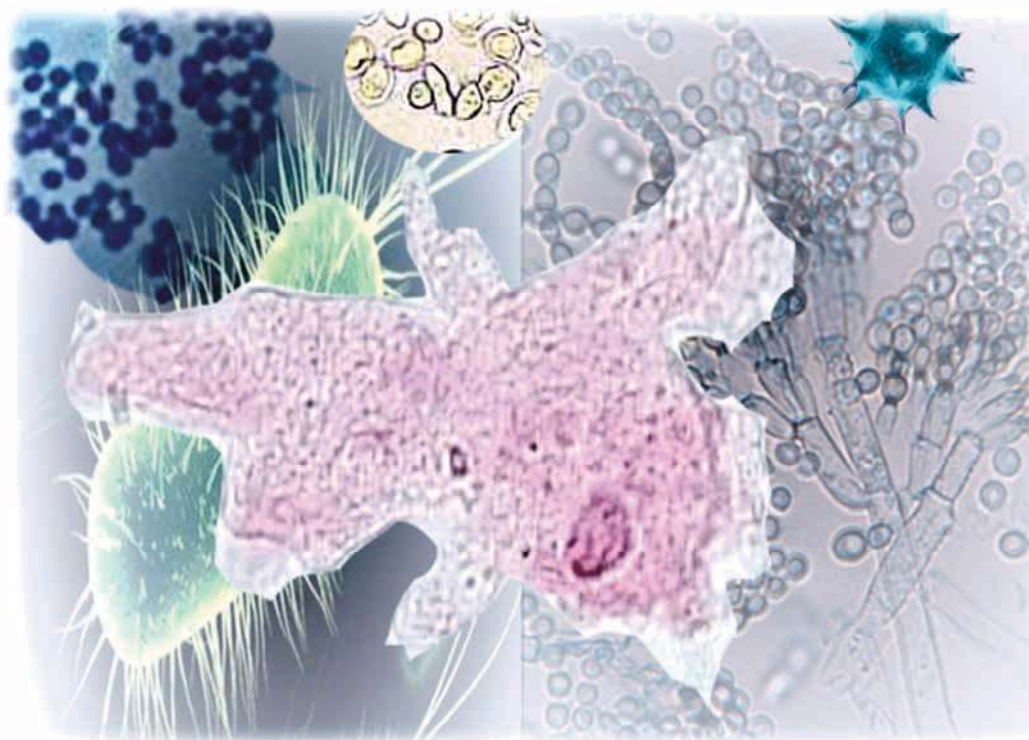
**Chapitre 2 : la contamination par les microbes.**

**Chapitre 3 : la défense de l'organisme.**

**Chapitre 4 : des applications médicales pour aider l'organisme.**

## THEME 3 : MICROBES ET SANTE

### Chapitre 1 : la diversité du monde microbien.



Les microorganismes ou microbes (du grec : micros, petit, et bios, vie) sont des êtres vivants infiniment petits. Ignorés jusqu'à la découverte du microscope, leur rôle n'est connu que depuis les travaux de Pasteur. Leurs dimensions, très inférieures au millimètre, s'expriment en microns.

Les microbes sont très répandus dans la nature. Les uns sont libres, comme l'amibe de nos mares ; d'autres, vivant sur les matières en décomposition, comme les moisissures ou les bactéries de la putréfaction, sont saprophytes (du grec : sapos, pourri, et phyton, plante). Enfin, certains sont parasites, vivant au détriment d'autres êtres. Ceux qui causent des maladies sont appelés microbes pathogènes (du grec : pathos, souffrance, maladie ; genân, engendrer).

#### OBJECTIFS :

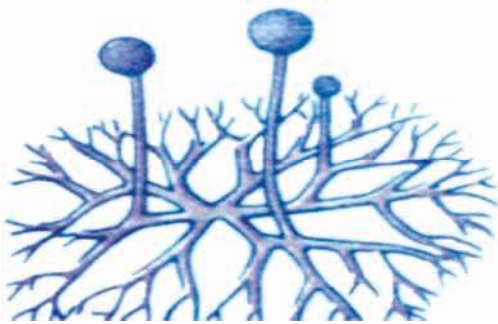
**Reconnaitre la diversité du monde microbien.**

#### PLAN :

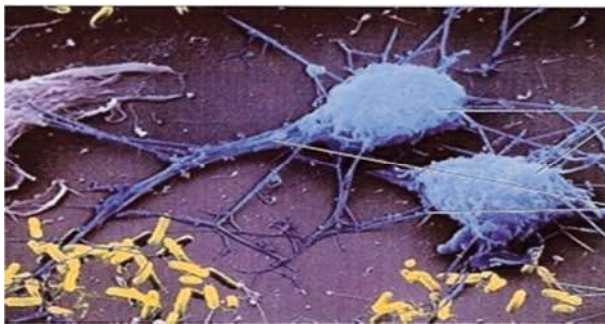
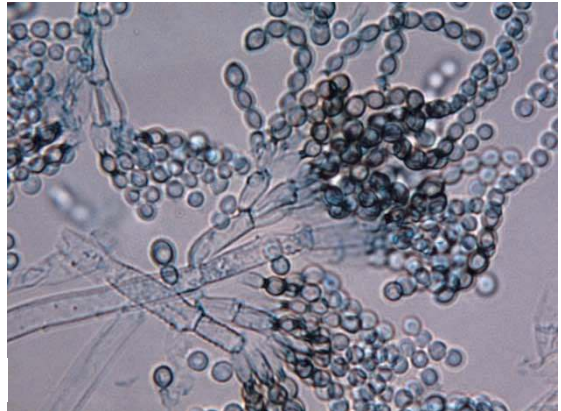
- I. les protozoaires.
- II. Les bactéries.
- III. Les champignons microscopiques.
- IV. Les virus.

**REFLECHIR :**

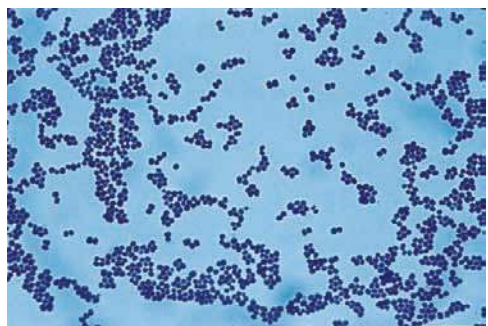
Les observations microscopiques ci-dessous révèlent l'existence de microorganismes variés.



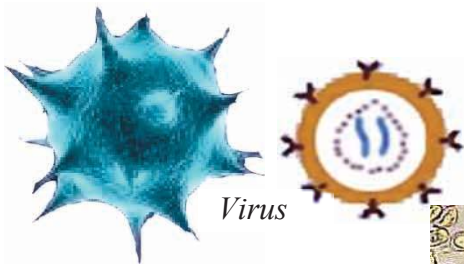
*Moisissures*



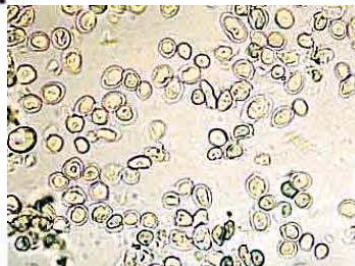
*Des globules blancs et des bactéries*



*Bactéries*



*Virus*



*Levure de bière*



*Amibe*

**Question :**

*A partir de l'observation de ces photos, expliquer en quoi consiste la diversité des microbes.*

**SE RAPPELER :**

- *Les êtres vivants sont diversifiés : on distingue les animaux, les végétaux et les microorganismes.*
- *La cellule est l'unité de structure des êtres vivants. Elle est formée d'une membrane cytoplasmique, d'un cytoplasme et d'un noyau.*
- *Certains êtres vivants sont constitués d'une seule cellule : ils sont des organismes unicellulaires (exemples : la paramécie, l'amibe).*
- *Les microbes sont des organismes microscopiques.*
- *Certains microbes causent des maladies, ils sont dits pathogènes (virus du SIDA, virus de la grippe...), d'autres sont utiles pour l'Homme (la levure de bière, les bactéries du yaourt...)*

AGIR :

## I. Les protozoaires :

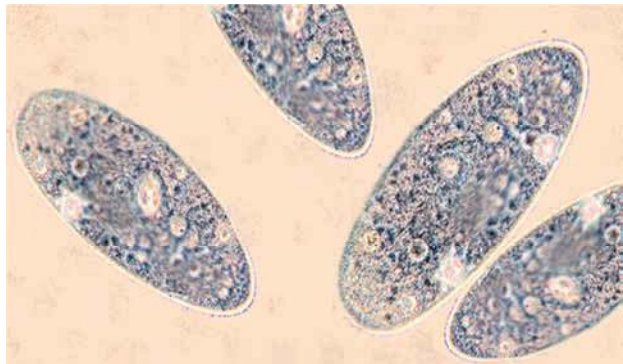
Un protozoaire est un organisme unicellulaire dont le noyau est délimité par une membrane plasmique (eucaryote)

### 1. La paramécie :

a. Manipulation (M1) :  
culture de paramécies.

- Mettre dans un récipient de l'eau et du foin (herbe sèche),
- Garder ce récipient à une température ambiante pendant une semaine,
- Monter entre lame et lamelle une goutte du liquide qui surnage la préparation,
- Passer à l'observation microscopique.

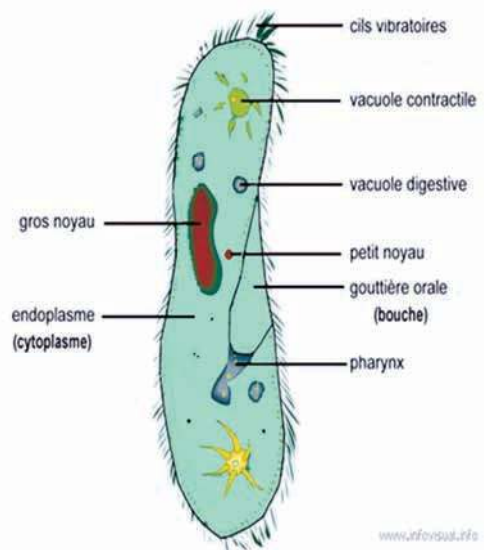
b. Observation microscopique.



Document 1 : photographie de paramécies

c. Structure d'une paramécie.

- Cils vibratiles : cils minuscules entourant la paramécie et lui permettant de se déplacer.
- Vacuole contractile: cavité de la paramécie capable de se contracter.
- Vacuole digestive: cavité de la paramécie responsable de la digestion.
- Petit noyau: un des organites centraux de la paramécie.
- Gouttière orale: canal de la paramécie responsable d'aspirer les nutriments.
- Pharynx: extrémité interne de la bouche.
- Endoplasme: partie centrale de paramécie.
- Gros noyau: organite central.



Document 2 : Structure de la paramécie

**2. L'amibe :**

L'amibe est un microbe unicellulaire, qui présente des prolongements cytoplasmiques, ou pseudopodes, assurant le déplacement et la nutrition. Lorsque les conditions sont défavorables, l'amibe se transforme en kyste, qui est une forme de résistance, pouvant être ingéré, par l'homme, via les aliments souillés. Dans le tube digestif les kystes reprennent une vie active, se multiplient et causent une maladie : la dysenterie amibienne caractérisée par des diarrhées et des vomissements. L'amibe est donc un microbe pathogène.



**Document 3 :** Une amibe observée au microscope.

**Taches :**

- Réaliser la manipulation (M1).
- Observer une paramécie au faible puis au moyen grossissement du microscope.
- Schématiser une paramécie vue au moyen grossissement du microscope.
- Comparer la paramécie et l'amibe.

**II. Les bactéries :**

Ce sont des organismes unicellulaires, de forme allongée (bacilles) ou sphériques (coques), qui ne contiennent pas de véritables noyaux (procaryotes).

**1. Les bactéries lactiques :****a. Manipulation (M2) :**

- Etaler, à l'aide d'une lamelle, une goutte du liquide qui surnage le yaourt sur une lame de verre.
- Faire sécher à l'air libre.
- Fixer la préparation en ajoutant quelques gouttes d'alcool.
- Après évaporation, colorer avec du bleu de méthylène à 2 %. (10 mn).
- Rincer à l'eau puis laisser sécher.
- Passer à l'observation microscopique.



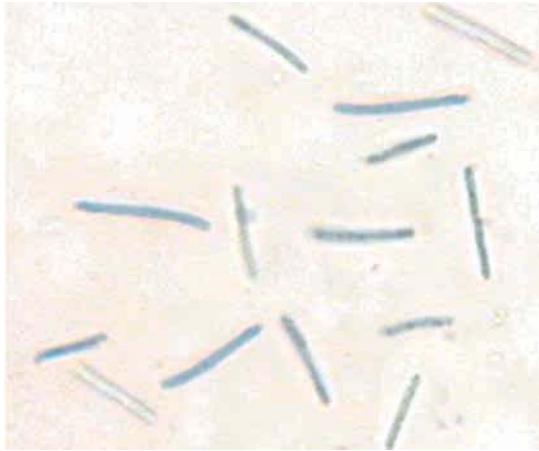
**Figure 1 :** Lactobacilles et streptocoques colorés au bleu de méthylène et observés au microscope optique (X 1000)

**b. Résultats :**

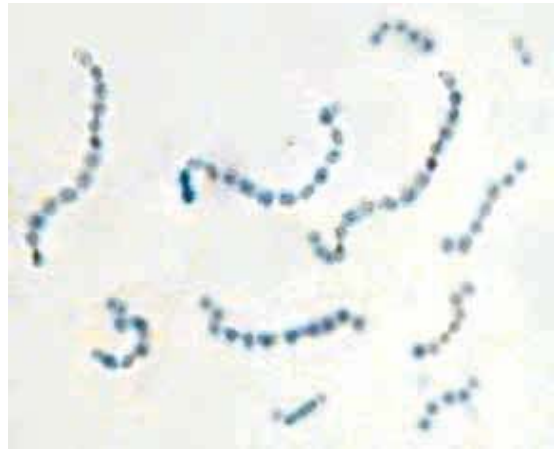
On observe essentiellement des streptocoques en forme de petits points disposés en files et des lactobacilles. Ces files sont des colonies résultant de la division des cellules.

**Agir :**

**La diversité du monde microbien**



**Figure 2 :** Les lactobacilles (photo)



**Figure 3 :** Les streptocoques lactiques (photo)

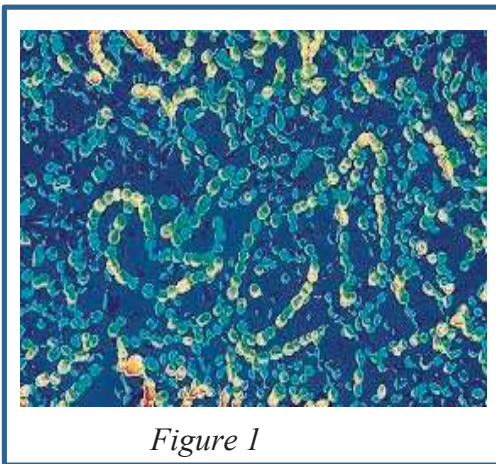
**Document 4**

**Taches :**

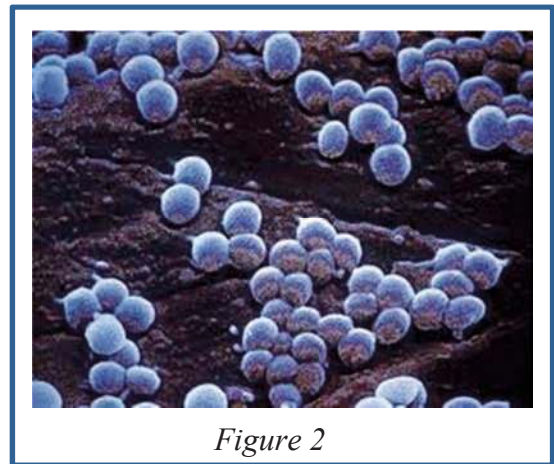
- Réaliser la manipulation (M2).
- Observer les bactéries lactiques.
- Comparer cette observation aux résultats du document 4.

## 2. Les coques :

Le document 5 représente les différents types de coques.



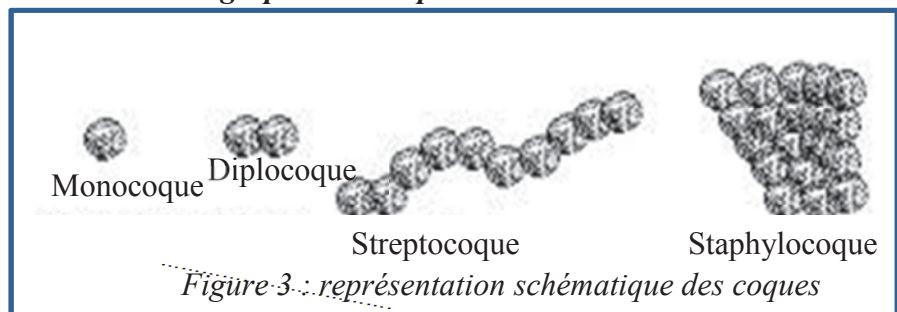
**Figure 1**



**Figure 2**

**Photographies de coques**

**Document 5**



**Figure 3 :** représentation schématique des coques

**Taches :**

A l'aide des données du document 5 :

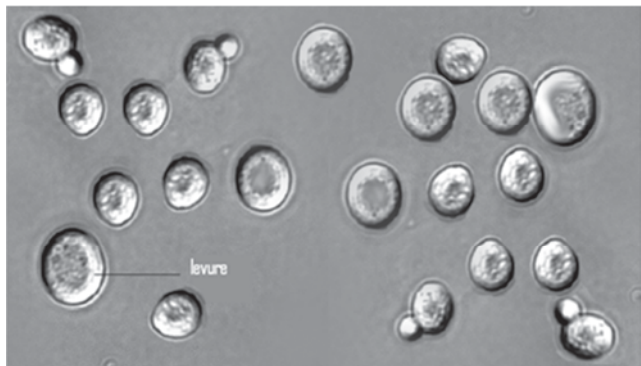
- Identifier le critère de classification des coques.
- Décrire les deux photographies (figures 1 et 2) en indiquant les types de coques représentés par chacune d'elles.

**III. Les champignons microscopiques :**

**1. La levure de bière :**

**a. Manipulation (M3)**

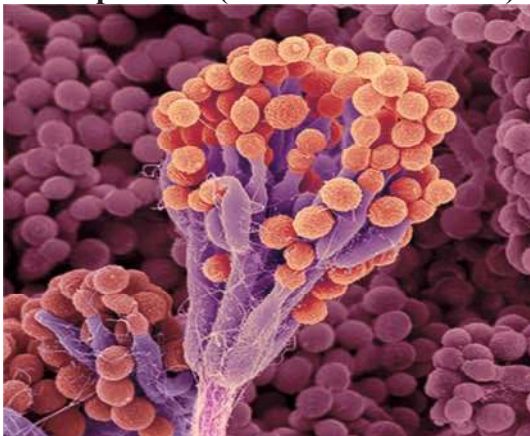
- Diluer quelques grammes de levure de boulanger dans de l'eau sucrée
- Laisser reposer pendant quelques heures, à la température ambiante (25 °C).
- Monter entre lame et lamelle une goutte de la préparation obtenue.
- Passer à l'observation microscopique.



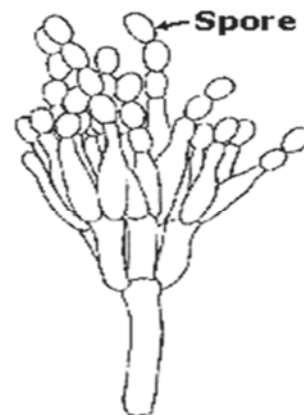
**Document 6 :** levure de bière

La levure de bière, utilisée dans la fabrication du pain, est un champignon constitué de cellules sphériques ou ovoïdes qui se multiplient par bourgeonnement. La taille de chaque cellule varie entre 6 et 10  $\mu\text{m}$ . La levure de bière est donc un microbe utile.

**2. Le pénicille (*Penicillium notatum*) :**



*Penicillium notatum* observé au microscope (X 900)



*Penicillium notatum* (schéma d'interprétation)

**Document 7**

**3. Mycose des ongles :**

*Les mycoses des ongles sont provoquées par une levure (candida albicans). La peau autour de l'ongle devient rouge et douloureuse, puis l'infection envahit l'ongle, qui change d'aspect. Elles surviennent davantage chez les personnes dont les mains sont fréquemment exposées à l'humidité. Les professions à risques : agents d'entretien, de la santé, du bâtiment ... etc.*

**Document 8****Les facteurs favorisant l'infection :**

- Une exposition fréquente l'humidité.
- Les microtraumatismes à répétition: chocs, pressions, écrasements.
- L'onychophagie : tic ou habitude consistant à se ronger les ongles.
- Le diabète.

**Taches :**

- Réaliser la manipulation(M3).
- Dessiner une cellule de levure en « bourgeonnement». Quel est l'intérêt de ce phénomène ?
- La levure de bière est utilisée dans l'industrie alimentaire. Chercher des informations à propos de cette utilisation.
- Les champignons sont des parasites, à partir des documents 8, expliquer cette caractéristique.

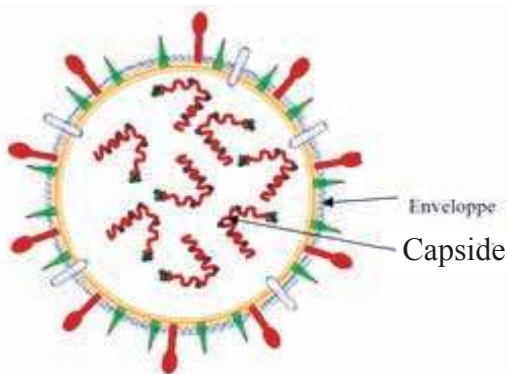
**IV. Les virus :**

*Ils considérablement plus petits que les autres microbes et ne sont visibles qu'au microscope électronique : 14 à 300 millièmes de mm ! Ce sont des parasites qui ne se développent qu'à l'intérieur des cellules vivantes, appelées cellules hôtes.*

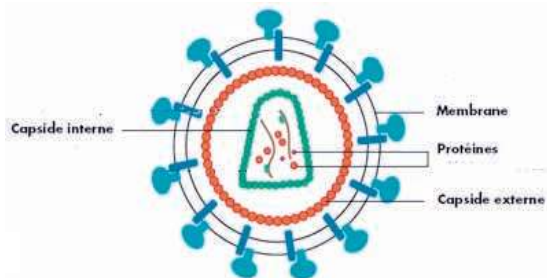
1. Des virus et des maladies :

<i>Nom du virus</i>	<i>La maladie conséquente</i>
<i>Le virus de la grippe</i>	<i>la grippe : caractérisée par des inflammations respiratoires</i>
<i>Le V.I.H ou virus du S.I.D.A.,</i>	<i>Le S.I.D.A : caractérisée par la destruction du système immunitaire de l'Homme, se transmet par les rapports sexuels non protégés et la transfusion sanguine.</i>
<i>Le virus de la variole</i>	<i>la variole : caractérisée par une infection de la peau avec formation de pustules.</i>
<i>Virus de la poliomyélite</i>	<i>La poliomyélite : Il s'agit d'une maladie très contagieuse qui envahit le système nerveux et peut entraîner en quelques heures une paralysie totale.</i>
<i>Virus de la rougeole</i>	<i>La rougeole est une maladie très contagieuse qui touche en général les enfants. elle se caractérise en général, par des éruptions cutanées et de la fièvre et elle est particulièrement dangereuse pour les femmes enceintes.</i>
<i>Virus de la rage</i>	<i>La rage : Chez l'homme, cette maladie est caractérisée par une anxiété, une agitation avec des troubles du comportement et une production de grande quantité de salive et de larmes. S'il n'y a pas de traitement, la mort survient quelques jours après les premiers symptômes.</i>
<i>Virus de l'hépatite B</i>	<i>L'hépatite B est une maladie du foie transmise par le virus HBV.</i>

2. Structure de quelques virus :



Structure du virus de la grippe



Structure du virus du SIDA (VIH)

Document 9

Taches :

- Justifier l'appellation de « parasites intracellulaires obligatoires » que l'on donne aux virus.
- Les virus présentent généralement un même plan d'organisation, citer quelques caractéristiques communes au virus de la grippe et au VIH.
- Que peut-on conclure de l'ensemble des documents présentés dans ce chapitre et des observations microscopiques ?

**BILAN :**

*Les microorganismes de notre environnement sont très nombreux et diversifiés. Ils appartiennent à des groupes tels que :*

***Les protozoaires :***

*Ils appartiennent au règne animal et ils sont de grande taille (500  $\mu\text{m}$ ). Certains sont responsables de maladies parasitaires comme le genre plasmodium, dont certaines espèces provoquent le paludisme.*

***Les bactéries :***

*De très petite taille : 2 à 45  $\mu\text{m}$ , on les distingue par leur forme. Elles sont dites des procaryotes car leur matériel génétique n'est pas englobé par une membrane.*

- ***Les coques :*** *Ce sont des bactéries de forme sphérique comme les staphylocoques.*
- ***Les bacilles :*** *Ce sont des bactéries en forme de bâtonnet comme le bacille de Koch qui provoque la tuberculose.*

***Les champignons microscopiques :*** *ils appartiennent au règne des mycètes. On trouve :*

- *Les moisissures qui servent à la fabrication de fromage mais aussi à la fabrication de médicaments comme la pénicilline.*
- *Les levures sont des champignons unicellulaires. On les utilise dans la fabrication du pain.*

***Les virus :***

*Ils sont plus petits que les autres microbes et ne sont visibles qu'au microscope électronique : 14 à 300 millièmes de mm ! Ils ne se développent qu'à l'intérieur de cellules vivantes, ce sont des parasites obligatoires.*

*Certains de ces micro-organismes sont inoffensifs pour l'espèce humaine, voire utiles (levures pour la fabrication du pain, certains champignons pour la fabrication des fromages et la préparation des antibiotiques...), mais d'autres sont pathogènes, c'est-à-dire qu'ils provoquent des maladies.*

*L'étude de ces microbes permet d'améliorer la vie de l'Homme en effet ;*

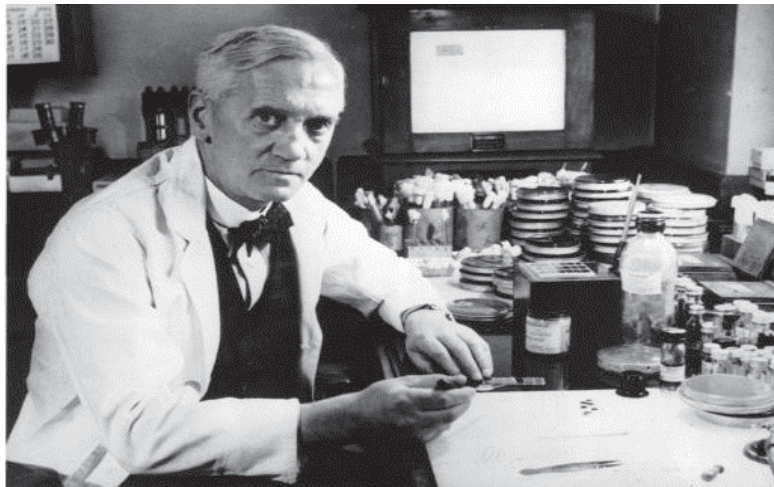
- *certaines bactéries sont utilisées pour la fabrication des hormones (insuline, GH ...)*
- *des champignons permettent la production des meilleurs fromages (gruyère, roquefort...)*

**SAVOIR D'AVANTAGE :**

***La découverte de la pénicilline :***

*Le 3 septembre Sir Alexander Fleming, professeur de bactériologie et chercheur britannique, découvre la pénicilline. Parti en vacances, il laissa son laboratoire quelques temps. A son retour, il s'aperçut que ses boîtes étaient recouvertes d'une sorte de mousse blanche et verdâtre. Avant son départ, il y avait déposé des staphylocoques. En observant plus attentivement la moisissure, qui se trouve être un champignon nommé "pénicillium notatum", il se rend compte que ses staphylocoques ne se sont pas développés à certains endroits. C'est ainsi qu'il découvre la substance bactéricide produite par ce champignon et qu'il nomme pénicilline. Il faudra toutefois attendre les travaux d'Howard Florey et d'Ernst Chain pour que la pénicilline puisse guérir, dans les années 1940.*

***Sir Alexander Fleming***



***Biosynthèse de l'hormone de croissance :***

*Jusqu'en 1987, l'hormone de croissance utilisée en thérapeutique était extraite à partir d'hypophyses de cadavres. Cette récolte, permettait de traiter un certain nombre d'enfants atteints de nanisme hypophysaire.*

*En 1985, on apprenait que certains adultes, ayant antérieurement été traités avec cette hormone extractive dans leur enfance, étaient atteints de la maladie de Creutzfeld-Jacob. (Maladie neurologique)*

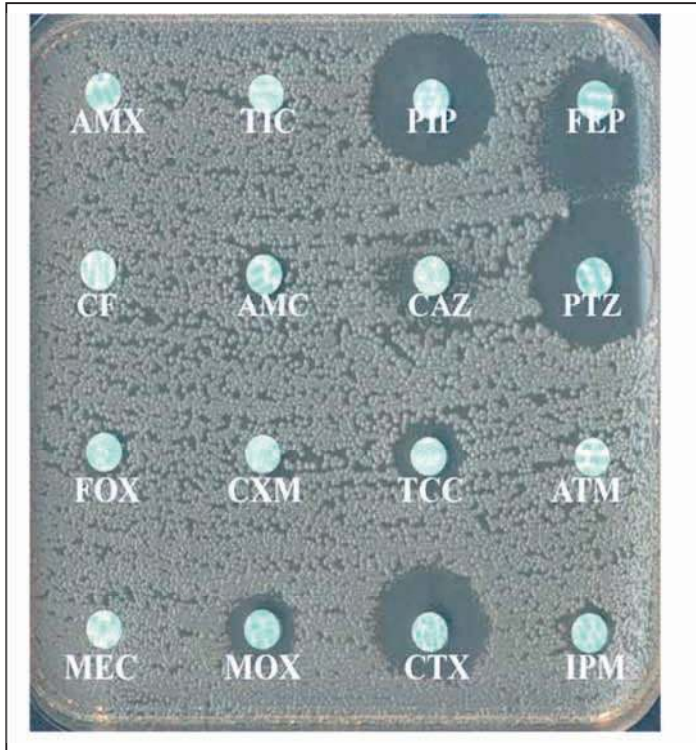
*L'hormone de croissance extractive a été remplacée en totalité à partir de 1987 par les hormones de synthèse obtenues par génie génétique qui ne peuvent en aucun cas transmettre cette maladie.*

*L'hormone de croissance est fabriquée selon la technique du génie génétique. Cette technique consiste à détourner le fonctionnement d'une bactérie au profit de la synthèse d'une substance étrangère à cet être.*

*C'est en 1979 qu'on réussit pour la première fois à "greffer" le gène de l'hormone de croissance humaine à la bactérie Escherichia Coli. C'est ainsi que les chercheurs ont pu obtenir que ce gène humain commande effectivement la synthèse de l'hormone de croissance humaine dans les bactéries Escherichia Coli. La machinerie cellulaire de ces bactéries est complètement détournée et se met à fabriquer l'hormone de croissance en quantité industrielle.*

**EXERCICE :**

L'espèce bactérienne « *CHRYSEOBACTERIUM MENINGOSEPTICUM* » est caractérisée par une multi résistance à divers antibiotiques dont certains sont représentés sur l'antibiogramme ci-dessous :



Un antibiogramme est une culture bactérienne sur laquelle

Sont déposées plusieurs pastilles contenant chacune un antibiotique donné.

Après incubation le disque sombre autour d'une pastille révèle une sensibilité de la bactérie à cet antibiotique.

Liste des antibiotiques

amoxicilline AMX	ticarcilline TIC	pipéracilline PIP	céfépime FEP
céfalotine CF	amoxicilline + acide clavulanique AMC	Ceftazidime CAZ	pipéracilline + acide clavulanique PTZ
Céfoxitine FOX	céfuroxime CXM	ticarcilline + acide clavulanique TCC	Aztréonam ATM
mécillinam MEC	latamoxef MOX	céfotaxime CTX	imipénème IPM

1. Préciser l'intérêt des antibiotiques ?
2. Sachant que lorsque la bactérie est sensible à un antibiotique, il apparait autour de la pastille qui contenait l'antibiotique un disque dépourvu de bactéries, indiquez le (ou les) antibiotique (s) pour lesquels cette bactérie est sensible.

**GLOSSAIRE :**

**Bactérie** : être vivant microscopique unicellulaire qui se multiplie par bipartition et dont le matériel génétique n'est pas délimité par une membrane : c'est un organisme procaryote.

**Procaryote** : être vivant constitué d'une cellule ne contenant pas un véritable noyau.

**Bacille** : bactérie en forme de bâtonnet.

**Coques** : bactéries en forme de granules isolées ou associées en chapelet ou en grappe.

**Champignons** : organismes apparentés aux végétaux mais s'en distinguent par leur mode de nutrition. Ce sont des êtres hétérotrophes qui se nourrissent d'eau, de sels minéraux et de substances organiques.

**Moisissure** : champignon microscopique.

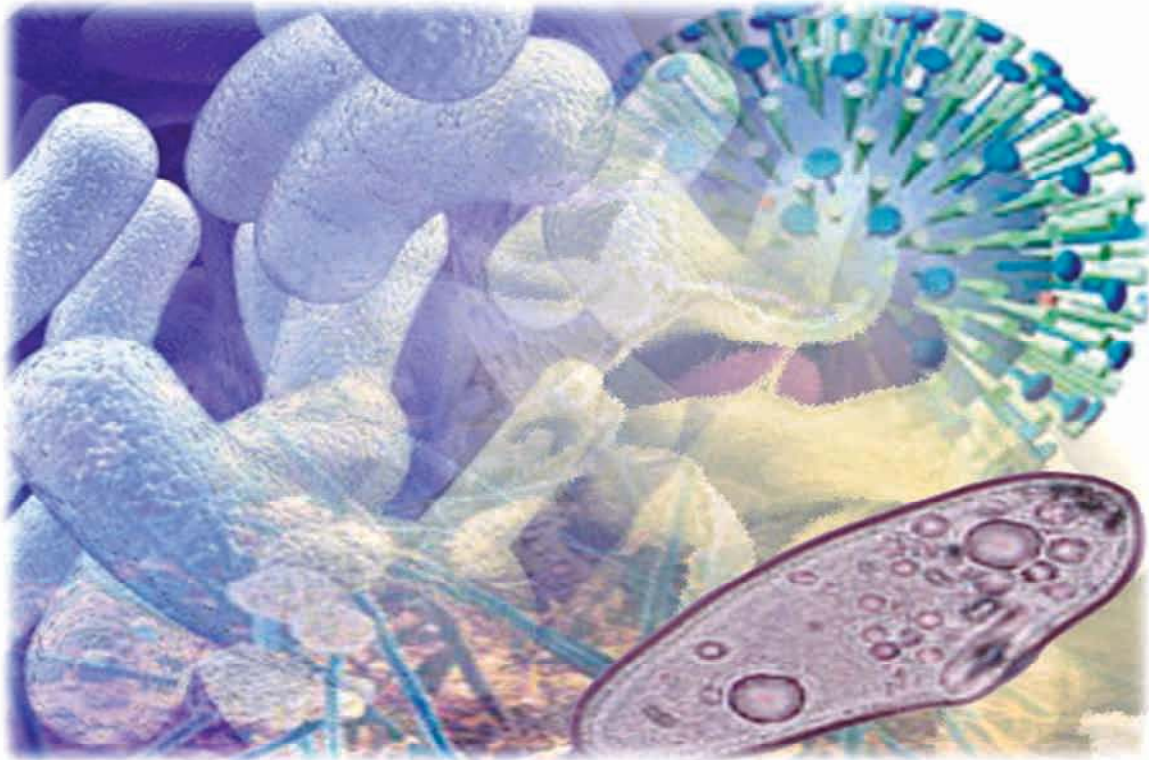
**Virus** : particule organisée incapable de se développer en dehors d'une cellule vivante.

**Protozoaire** : animal unicellulaire.

**Pathogène** : se dit d'un microbe qui provoque une maladie.

## THEME 3 : MICROBES ET SANTE

### *Chapitre 2 : la contamination par les microbes :*



*Les microbes sont très diversifiés. Certains sont utiles à l'Homme et sont utilisés dans les domaines alimentaire et pharmaceutique alors que d'autres sont pathogènes car ils provoquent des maladies infectieuses plus ou moins graves tels que le tétanos, la tuberculose, la grippe....*

#### **OBJECTIFS :**

- Expliquer les voies de contamination de l'organisme par les microbes.
- Etre conscient des dangers causés par la prolifération des microbes pathogènes dans l'organisme.
- Identifier les moyens limitant les risques de contamination et d'infection par les microbes.

#### **PLAN :**

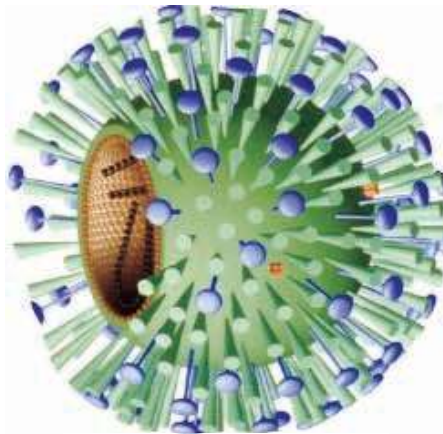
- I. Les voies de pénétration des microbes pathogènes*
- II. Les conséquences de la prolifération des microbes pathogènes dans l'organisme*
- III. Les moyens limitant les risques de contamination par les microbes pathogènes*

**REFLECHIR :**

*Les maladies infectieuses causées par les microbes pathogènes (bactéries, virus ...) sont généralement dangereuses comme le cas de la grippe dont on connaît la grippe commune, la grippe aviaire apparue en 2004 et la grippe porcine connue en 2009. Les malades doivent se soigner sinon leur santé est menacée et pour éviter ces maladies on se fait vacciner et on adopte des comportements hygiéniques.*



*Le port d'un masque devant le nez et la bouche au cours d'une épidémie de grippe est un comportement hygiénique*



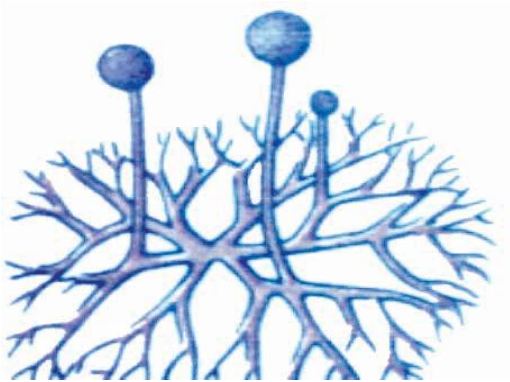
*Virus de la grippe*

**Questions :**

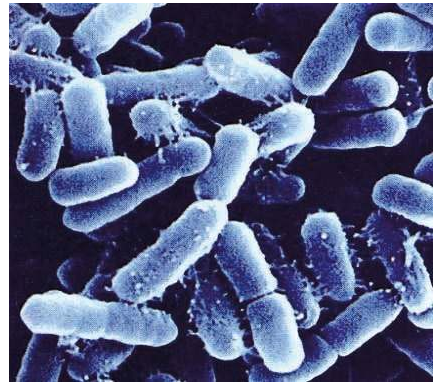
- *Comment peut-on être contaminé par un microbe pathogène ?*
- *Comment évolue l'infection microbienne ?*
- *Comment peut-on limiter les risques de contamination et d'infection par les microbes ?*

**SE RAPPELER :**

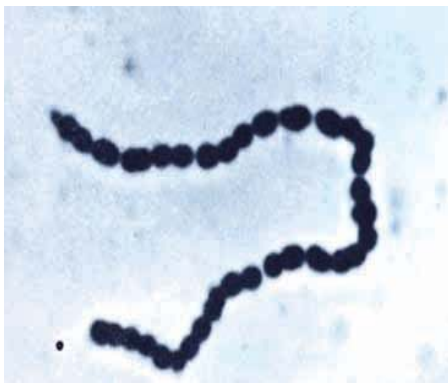
- *Les microbes existent dans tous les milieux vivants.*
- *Les microbes sont invisibles à l'œil nu, pour les observer on utilise le microscope.*
- *Les microbes sont très diversifiés.*
- *On distingue les microbes utiles, les microbes inoffensifs et les microbes pathogènes.*
- *Les microbes peuvent être classés en :*
  - *Bactéries*
  - *Virus*
  - *Champignons.*



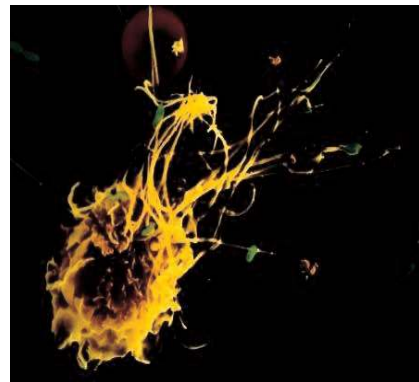
*Un champignon*



*Des bactéries*



*Un streptocoque*



*Un virus*



**AGIR :**

**I. Les voies de pénétration des microbes :**

*En vue de comprendre comment certains microbes pathogènes pénètrent dans l'organisme et affectent certains appareils ou organes ou tissus, on se propose l'étude des maladies suivantes : la tuberculose, la grippe et le tétanos.*

*Les tableaux suivants regroupent quelques caractéristiques des trois maladies citées.*

**1. La tuberculose :**

<i>Les symptômes</i>	<i>L'agent responsable de la maladie</i>	<i>Les effets sur les organes</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Toux sèche</i></li> <li>• <i>Fièvre quotidienne</i></li> <li>• <i>Transpiration nocturne</i></li> <li>• <i>Crachats grumeleux mêlés parfois de sang</i></li> <li>• <i>Maux à la poitrine</i></li> <li>• <i>Amaigrissement</i></li> <li>• <i>Perte d'appétit.</i></li> </ul>	<p><i>Bacille de Koch (BK)</i></p> 	<p><i>Les bacilles atteignent les poumons et provoquent des lésions locales.</i></p> 

**2. Le tétanos :**

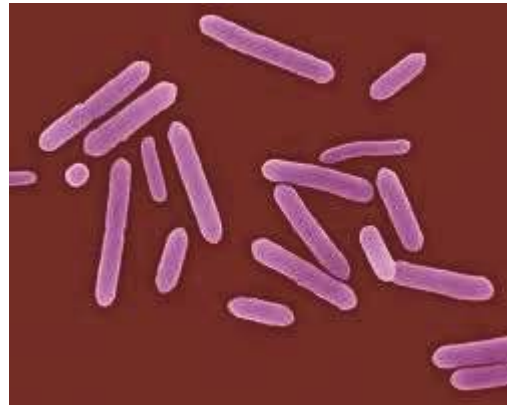
<i>les symptômes</i>	<i>l'agent responsable de la maladie</i>	<i>les effets sur les organes</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Au début, il y a contraction limitée aux muscles des mâchoires puis généralisée.</i></li> <li>• <i>La paralysie des muscles respiratoires provoque la mort.</i></li> </ul>	<p><i>Une bactérie anaérobie : le bacille tétanique. Ce bacille se transforme en spore en milieu oxygéné. Les spores sont fréquentes dans la terre et la poussière.</i></p>	<p><i>Le bacille se multiplie au niveau de la blessure tout en restant localisé à cet endroit. Il produit un poison qui se distribue dans l'organisme et se fixe au niveau du tissu nerveux.</i></p>

**Agir :**



Premier symptôme du tétanos

**La contamination par les microbes**



Le bacille tétanique

**Document 1**

**3. La grippe :**

<i>les symptômes</i>	<i>l'agent responsable de la maladie</i>	<i>les effets sur les organes</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Eternuement</li><li>• Fièvre</li><li>• Ecoulement nasal</li><li>• Courbature</li><li>• Asthénie : diminution des forces d'origine nerveuse ou psychique.</li></ul>	<p><i>Virus de la grippe</i></p> <p>nucléocapside bicouche lipidique protéine membrane M1 protéine membrane M2 spicules d'hémagglutinine (H) spicules de neuraminidase (N)</p>	<p><i>Le virus se fixe sur les muqueuses du nez, de la gorge et des bronches. Il provoque des lésions cellulaires locales, ce qui favorise l'infection bactérienne à l'origine des angines et des bronchites.</i></p>

**Tache :**

*En exploitant les informations ci-dessus, expliquer dans chaque cas comment le microbe responsable de l'apparition d'une maladie peut pénétrer à l'intérieur de l'organisme.*

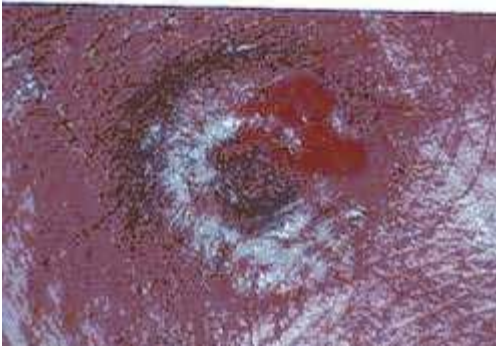
**II. Les conséquences de la prolifération des microbes pathogènes dans l'organisme :**

**1. L'infection :**

*Dans le cas d'une blessure ou d'une morsure, les microbes s'introduisent sous la peau, ils se multiplient et peu à peu une infection localisée s'installe.*

**Agir :**

**La contamination par les microbes**



**Document 2**

**Taches :**

**En exploitant vos connaissances et les données du document 2 :**

- Décrire les symptômes de l'infection.
- Définir l'infection localisée.

## **2. La septicémie :**

*Dans certains cas, en absence de soin de l'infection localisée, celle-ci évolue. Les microbes continuent à proliférer et peuvent migrer du lieu de pénétration pour envahir d'autres organes du corps voire tout l'organisme.*



*Photographie 1*



*Photographie 2*

**Document 3**

**Taches :**

- Décrire les deux photographies du document 3.
- Expliquer comment les microbes peuvent se multiplier dans l'organisme et l'envahir ?
- Définir la septicémie.

### 3. La toxémie :

On a extrait des substances produites par le bacille tétanique au niveau des tissus lésés chez une personne atteinte par le tétanos. Ces substances sont injectées à une souris, celle-ci meurt.



Injection de la substance



La souris meurt

#### Taches :

- Comment peut-on qualifier ces substances produites par le bacille tétanique ?
- Définir la toxémie.

### III. les moyens limitant les risques de contamination par les microbes pathogènes :

#### 1. l'asepsie :

##### Pasteur et la chirurgie aseptique

« Si j'avais l'honneur d'être chirurgien, pénétré comme je le suis des dangers auxquels exposent les germes des microbes répandus à la surface de tous les objets, non seulement je ne me servais que d'instruments d'une propreté parfaite, mais, après avoir nettoyé mes mains avec le plus grand soin et les avoir soumises à un flambage rapide...je n'emploierais que des bandelettes, des éponges préalablement exposées à la température de 130° à 150° ; je n'emploierais jamais qu'une eau qui aurait subi la température de 110° à 120°. De cette manière je n'aurais à craindre que des germes en suspension dans l'air autour du lit du malade ».

**Louis Pasteur**

#### Taches :

- Expliquer pourquoi Pasteur insiste-t-il sur la propreté parfaite des instruments ?
- Préciser quelle est l'utilité d'un flambage rapide des mains ?
- Expliquer pourquoi Pasteur emploierait-t-il des bandelettes et des éponges Préalablement exposées à une température de 139° à 150° ?
- Définir l'asepsie.

**2. L'antisepsie :**

*Lors d'une compétition, un joueur s'est blessé au genou, la peau s'est ouverte, du sang coule. Des soins urgents sont alors nécessaires pour éviter l'infection : on nettoie la blessure avec du coton imbibé d'eau oxygénée, on l'essuie et on y met du mercurochrome et de l'alcool à 60° puis on la couvre avec des compresses.*

**Taches :**

- *Préciser l'utilité du nettoyage de la blessure.*
- *Les produits chimiques utilisés pour soigner la blessure sont appelés des désinfectants ou antiseptiques. Expliquer pourquoi cette appellation ?*
- *Définir l'antisepsie.*

**3. L'utilisation des antibiotiques :**

*Suite à un examen médical de deux patients, le médecin a prescrit des antibiotiques pour l'un qui souffrait d'une angine à la gorge, et il a recommandé au second de se reposer au lit pendant deux jours sans avoir besoin d'antibiotique car il avait une grippe et de revenir pour une consultation afin de s'assurer qu'il ne développera pas une surinfection.*

**Taches :**

- *Proposer une explication pour la nécessité d'antibiotique dans le cas d'une angine à la gorge et non dans le cas de la grippe.*
- *Définir ce qu'est un antibiotique ?*

**BILAN :**

**I. Les voies de la pénétration des microbes pathogènes :**

- *Dans le cas de la tuberculose, le bacille de Koch est transmis directement du malade à une personne saine par la salive projetée dans l'air en toussant ou en éternuant ou en parlant. Il peut aussi passer indirectement par les crachats du malade, ses mouchoirs et ses couverts.*
- *Dans le cas du tétanos, le bacille tétanique peut pénétrer dans l'organisme sous forme de spores à travers les blessures par des objets souillés.*
- *Dans le cas de la grippe, le virus est véhiculé du malade à une personne saine par les gouttelettes de salive projetées dans l'air.*

**II. Les conséquences de la prolifération des microbes pathogènes dans l'organisme :**

1. **L'infection :** *Les microbes qui pénètrent à la faveur d'une blessure trouvent dans la peau des conditions favorables (température, humidité, substances nutritives) et s'y multiplient. Au niveau de la blessure, la peau est rouge, légèrement gonflée et un peu plus chaude. Lorsque l'infection microbienne se localise au lieu de la blessure, on parle d'infection localisée. Le plus souvent lorsque les microbes sont peu virulents et l'organisme est en bonne santé, l'infection est stoppée et la plaie guérit.*

*L'infection est donc l'invasion d'un organisme vivant par des microorganismes pathogènes comme les bactéries, les virus et les champignons.*

2. **La septicémie :** *C'est une infection grave de l'organisme se caractérisant par la présence dans le sang de germes pathogènes.*

3. **La toxémie :** *C'est la présence dans les tissus de toxines produites par des bactéries suite à leur multiplication.*

**III. les moyens limitant les risques de contamination par les microbes pathogènes :**

1. **L'asepsie :** *C'est l'ensemble des méthodes permettant de protéger l'organisme contre tout apport microbien et d'opérer à l'abri des microbes.*
2. **L'antisepsie :** *C'est l'ensemble des méthodes qui préservent l'organisme contre l'infection en détruisant les microbes.*
3. **L'utilisation des antibiotiques :** *les antibiotiques sont des molécules possédant la propriété de tuer ou limiter la multiplication des bactéries.*

**SAVOIR D'AVANTAGE :**

**La tuberculose :**

*C'est l'une des maladies infectieuses les plus meurtrières au monde. Elle se situe en seconde position juste après le SIDA.*

*En 2010, 8.8 millions de personnes ont développées la tuberculose dont 1.4 millions en sont mortes.*

*En 2009, on comptait environ 10 millions d'enfants orphelins dont les parents étaient décédés de la tuberculose.*

*La tuberculose est une cause majeure de décès chez les personnes vivant avec le VIH (virus du SIDA) et est responsable d'un quart de tous les décès.*

**Qui court le plus grand risque ?**

- *La tuberculose touche essentiellement de jeunes adultes, au cours des années où ils sont le plus productifs. Toutefois, tous les groupes d'âge sont à risque. Plus de 95% des cas et des décès surviennent dans les pays en développement.*
- *Les personnes qui sont infectées à la fois par le VIH et par la tuberculose ont 21 à 34 fois plus de risques de développer la tuberculose.*
- *Le tabagisme accroît fortement le risque de tuberculose et de décès. Plus de 20% des cas de tuberculose dans le monde peuvent être attribués au tabagisme.*
- *Le BK est véhiculé par les bovins, il peut souvent être accompagné des bactéries du genre Brucella causant la Brucellose.*

**La grippe :**

- *Les virus de la grippe peuvent migrer des cochons aux hommes et aux oiseaux.*
- *Une grippe porcine est une maladie respiratoire provoquée par un virus grippal infectant les cochons. Courante chez les porcs, avec une estimation de 25% des animaux atteints à l'échelle mondiale, son taux de morbidité est élevé mais son taux de mortalité est faible. La maladie qui se caractérise par un pic de fièvre, de la toux, la perte d'appétit et une respiration difficile guérit spontanément en 7 à 10 jours.*

**Les antibiotiques :**

*Découverts par Alexander Fleming en 1928, les antibiotiques sont des substances chimiques qui empêchent la prolifération dans l'organisme des bactéries uniquement. Il existe de nombreux antibiotiques car chacun n'agit que sur une famille de bactéries et jamais toutes. Parmi les antibiotiques on peut citer : les pénicillines, les tétracyclines, les sulfamides, les antituberculeux, les macrolides, ... etc.*

**La lymphangite :**

*Dans certains cas, après un stade d'infection localisée au point d'inoculation, les microbes tendent à s'infiltrer en profondeur et gagner les vaisseaux lymphatiques. Les ganglions lymphatiques les plus proches de la plaie grossissent, deviennent durs et douloureux. On parle dans ce cas d'une lymphangite.*

**EXERCICES :**

**Exercice 1 : QCM :**

Trouver la (ou les) réponse(s) correcte(s) pour chacune des items suivants :

- 1. la tuberculose est provoquée par :**
  - a. un virus.
  - b. le bacille de Calmette-Guérin (BCG).
  - c. le bacille de Koch (BK).
  - d. une toxine bactérienne.
- 2. la grippe est une maladie :**
  - a. virale.
  - b. bactérienne.
  - c. contagieuse.
  - d. qu'on soigne par les antibiotiques.
- 3. le tétanos est :**
  - a. une toxémie.
  - b. mortelle.
  - c. virale.
  - d. d'origine bactérienne.
- 4. une septicémie est :**
  - a. la présence des toxines dans les tissus.
  - b. la présence des microbes pathogènes dans le sang.
  - c. la pénétration des microbes pathogènes sous la peau.
  - d. la prolifération des microbes pathogènes au niveau d'une plaie.

**Exercice 2 :**

**Répondre par « vrai » ou « faux » aux affirmations suivantes :**

1. Le bacille tétanique prolifère en dehors de l'organisme vivant.
2. Le bacille tétanique existe dans le sol sous forme de spores.
3. Le BK est le virus qui provoque la tuberculose.
4. Toute infection virale peut être soignée par les antibiotiques.
5. La toxémie est la présence des microorganismes dans les tissus infectés.

**Exercice 3 :**

**Une blessure au genou a occasionné la pénétration de plusieurs microbes provoquant une infection. Le blessé ne s'est pas soigné, l'infection a évolué et elle a nécessité l'utilisation des désinfectants et des antibiotiques.**

1. Expliquer en quoi consiste l'évolution de l'infection ?
2. Préciser le rôle des désinfectants et celui des antibiotiques.

**GLOSSAIRE :**

**Contamination :** *C'est le terme médical utilisé pour désigner l'envahissement d'un organisme vivant par des microorganismes pathogènes.*

**Symptôme :** *Trouble perceptible par une personne indisposée ou malade, ou signe observable par une autre personne.*

**Angine :** *Elle désigne une inflammation aiguë de la gorge d'origine infectieuse.*

**Injection :** *C'est l'introduction d'un produit liquide dans le corps à l'aide d'une seringue.*

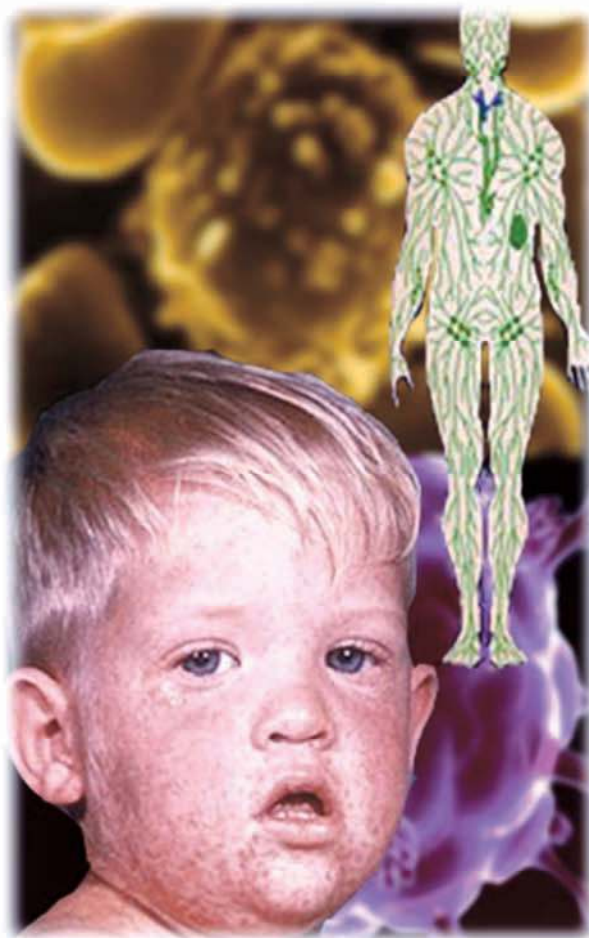
**Chirurgie :** *C'est une technique médicale consistant en une intervention physique sur les tissus notamment par incision et suture.*

**Contagion :** *Transmission d'une maladie d'un individu atteint à un individu non porteur de cette maladie.*

## THEME 3 : MICROBES ET SANTE

### Chapitre 3 : Les défenses de l'organisme :

*Face aux différentes agressions microbiennes, le système immunitaire de l'organisme développe des réactions de défense dont les unes sont naturelles et les autres sont spécifiques.*



#### **OBJECTIFS :**

- Reconnaître les moyens de défense de l'organisme.
- Comprendre les moyens spécifiques de défense de l'organisme

#### **PLAN :**

- I. L'immunité non spécifique ou naturelle :**
  1. Les barrières naturelles.
  2. La réaction inflammatoire.
  3. La phagocytose.
- II. L'immunité spécifique :**
  1. Les propriétés de l'immunité spécifique.
  2. Les réactions immunitaires spécifiques.

**REFLECHIR :**

*Notre environnement est peuplé de microorganismes variés et nombreux dont certains sont pathogènes. Toutefois les infections microbiennes sont relativement rares et de durée limitée d'une part et d'autre part certaines maladies telles que la rougeole et la coqueluche apparaissent généralement chez l'être humain une seule fois dans sa vie. Ces constatations prouvent que l'organisme dispose de moyens de défense contre les microbes pathogènes.*

***Question :***

*Comment l'organisme se défend-t-il contre les microbes pathogènes ?*



***Enfant atteint de rougeole***

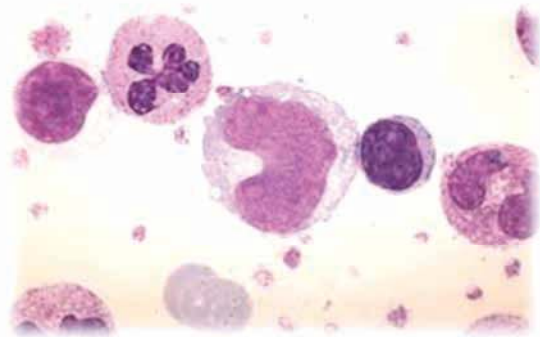


***Une main en voie de cicatrisation***

**SE RAPPELER :**

- *Le sang comprend des globules blancs ou leucocytes chargés de défendre l'organisme contre les agents pathogènes.*

- *Parmi les globules blancs il y a les monocytes et les polynucléaires.*



- *Les plaquettes sanguines interviennent dans la coagulation du sang et la lutte contre les hémorragies et elles favorisent la cicatrisation.*
- *Le plasma sanguin peut renfermer, suite à une contamination, les anticorps spécifiques à des microbes bien déterminés tels que ceux de la rubéole et de la toxoplasmose.*
- *La désinfection ou l'utilisation d'antiseptique constitue le premier moyen de lutte contre l'infection microbienne.*
- *la peau couvre tous les appareils ou systèmes.*

**AGIR :**

**I. L'immunité non spécifique ou immunité naturelle :**

**1. Les barrières naturelles :**

*Le document 1 représente les principales barrières de l'organisme qui sont numérotés de 1 à 6.*

*Soient les données suivantes :*

*1 : c'est un organe imperméable à la plupart des microbes.*

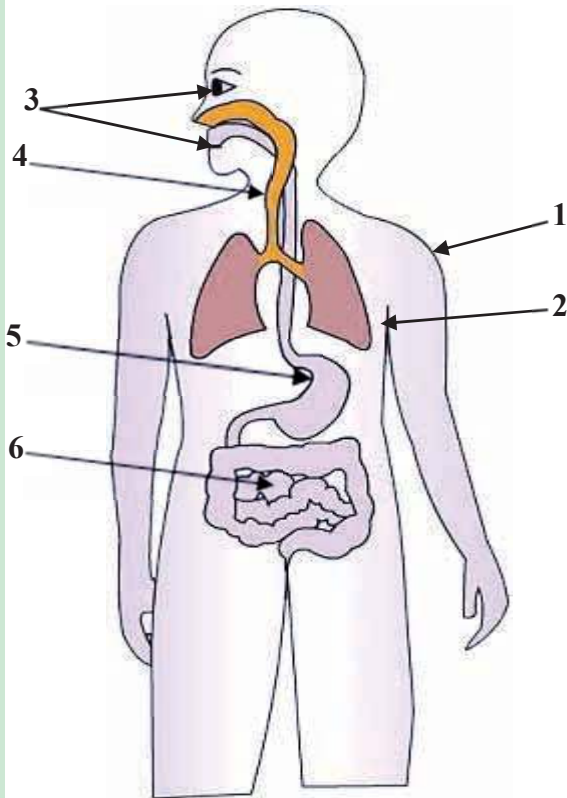
*2 : c'est une glande qui déverse la sueur dont l'acidité s'oppose au développement des champignons et de certaines bactéries.*

*3 : ici il y a des sécrétions contenant des substances actives qui provoquent la mort des bactéries.*

*4 : ce sont des sécrétions bronchiques qui enveloppent les bactéries et les refoulent à l'extérieur de l'organisme.*

*5 : produit de l'estomac, son acidité détruit de nombreux microbes.*

*6 : elles vivent dans les intestins et y maintiennent des conditions défavorables pour de nombreux microbes pathogènes.*



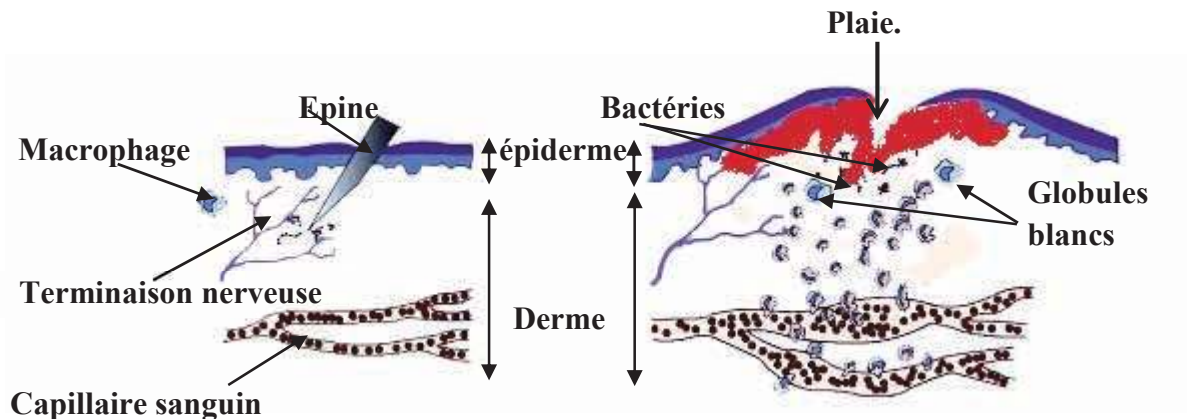
**Document 1**

**Taches :**

- *En exploitant les informations fournies avec le document 1, nommer les barrières naturelles.*
- *Classer les en barrières mécaniques et en barrières chimiques.*

## 2. La réaction inflammatoire :

Une pique d'épine provoque la rupture d'une barrière naturelle, la peau. Lorsque cette pique est négligée et non désinfectée évolue en deux jours pour faire apparaître des signes d'une réaction inflammatoire : les alentours de la pique deviennent rouges, chauds, gonflés douloureux et il y a du pus.



*Figure 1 : La peau au moment de la pique*

*Figure 2 : la peau après deux jours de la pique*

### Document 2

#### Taches :

- Proposer une explication à la multiplication des bactéries de la figure 2.
- En comparant les figures 1 et 2 du document 2, expliquer l'origine des symptômes de la réaction inflammatoire.
- Expliquer comment se déplacent les globules blancs du capillaire sanguin vers le lieu de l'infection.
- Formuler une hypothèse expliquant comment se forme le pus sachant qu'il renferme des globules blancs morts et des débris de bactéries.

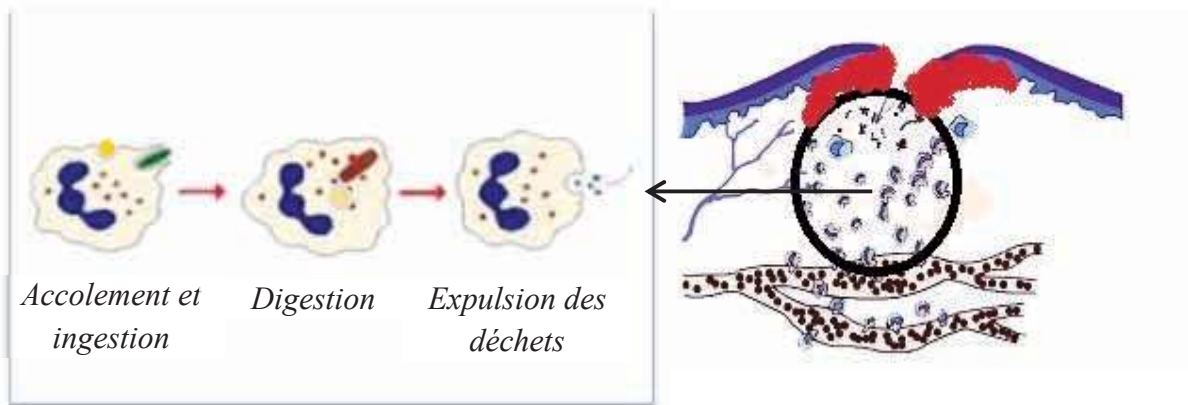
### 3. La phagocytose :

#### a. Une phagocytose réussie :

Au niveau de la blessure, il se produit entre les globules blancs et les différentes bactéries qui s'y trouvent une « bataille » pour tuer ces bactéries et désinfecter naturellement la blessure.

Cette « bataille » est appelée phagocytose.

Le document 3 représente les étapes de déroulement de ce phénomène.



Document 3 : les étapes de la phagocytose

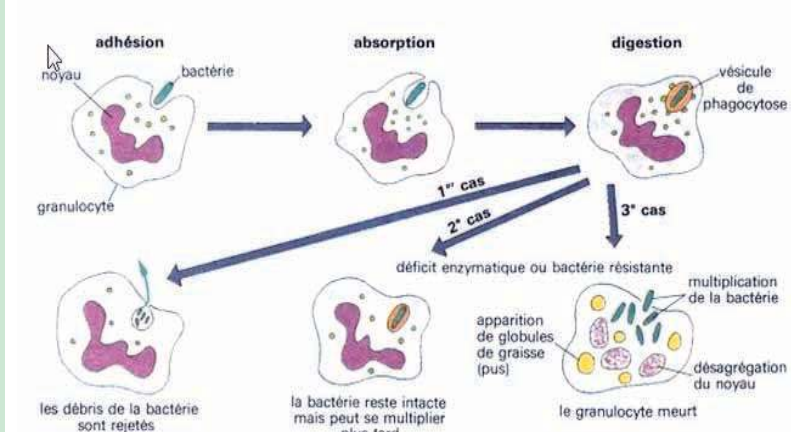
#### Taches :

- Décrire chaque étape en utilisant les termes suivants : pseudopodes, phagosome, débris bactériens.
- Définir la phagocytose.
- La phagocytose est non spécifique (naturelle), justifier cette propriété à partir de l'exploitation du document 3.

#### b. Les résultats possibles de la phagocytose :

Les microorganismes sont variés, nombreux, leur pouvoir pathogène est différent et leur capacité de résister à la phagocytose est variable d'un microorganisme à un autre.

Le document 3 représente trois résultats de la phagocytose.



Document 4 : les trois résultats possibles de la phagocytose

**Taches :**

- Reconnaître le cas correspondant à la phagocytose réussie.
- Décrire les deux autres résultats de la phagocytose.
- Relever un argument de ce document pour valider l'hypothèse formulée quant à l'origine du pus (voir 2° : réaction inflammatoire)

**II. L'immunité spécifique :**

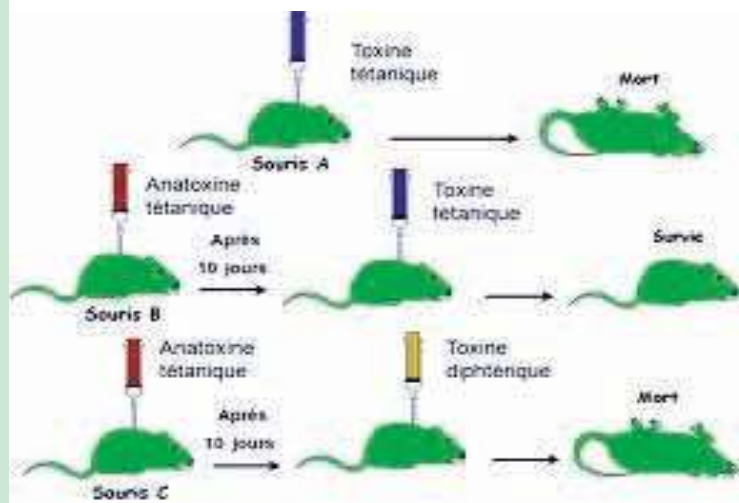
Dans certains cas l'immunité naturelle est inefficace contre certains microorganismes pathogènes virulents par conséquent l'organisme a recours à l'immunité spécifique.

**1. Mise en évidence des propriétés de l'immunité spécifique :**

*a. La spécificité :*

On réalise les expériences du document 5 en utilisant :

- Trois souris A, B et C.
- La toxine tétanique produite par le bacille tétanique.
- L'anatoxine tétanique qui est la toxine tétanique mais affaiblie par la chaleur ou par une substance chimique (formol, ...)
- La toxine diphtérique produite par le bacille diphtérique.



**Document 5**

**Taches :**

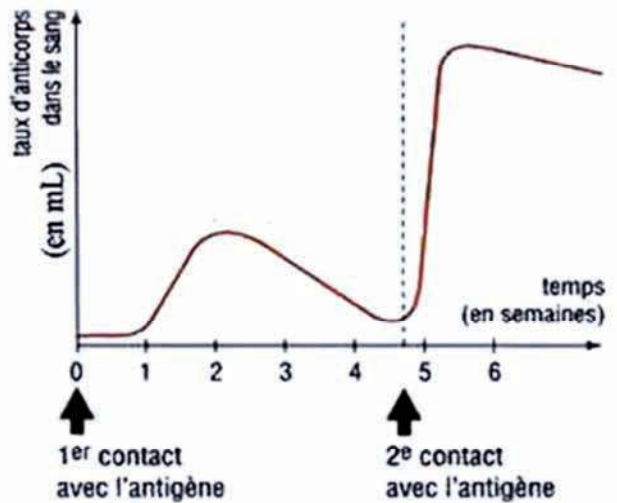
- Expliquer le rôle joué par l'anatoxine tétanique injectée à la souris B.
- A partir de l'analyse des résultats de cette expérience, dégager une propriété de l'immunité.

## Agir :

## Les défenses de l'organisme

### b. La mémoire :

Le graphe du document 6 représente l'évolution du taux d'anticorps produits par l'organisme à la suite d'une première injection de toxine bactérienne (réponse primaire contre l'antigène) puis d'une deuxième injection de la même toxine bactérienne (réponse secondaire contre le même antigène).



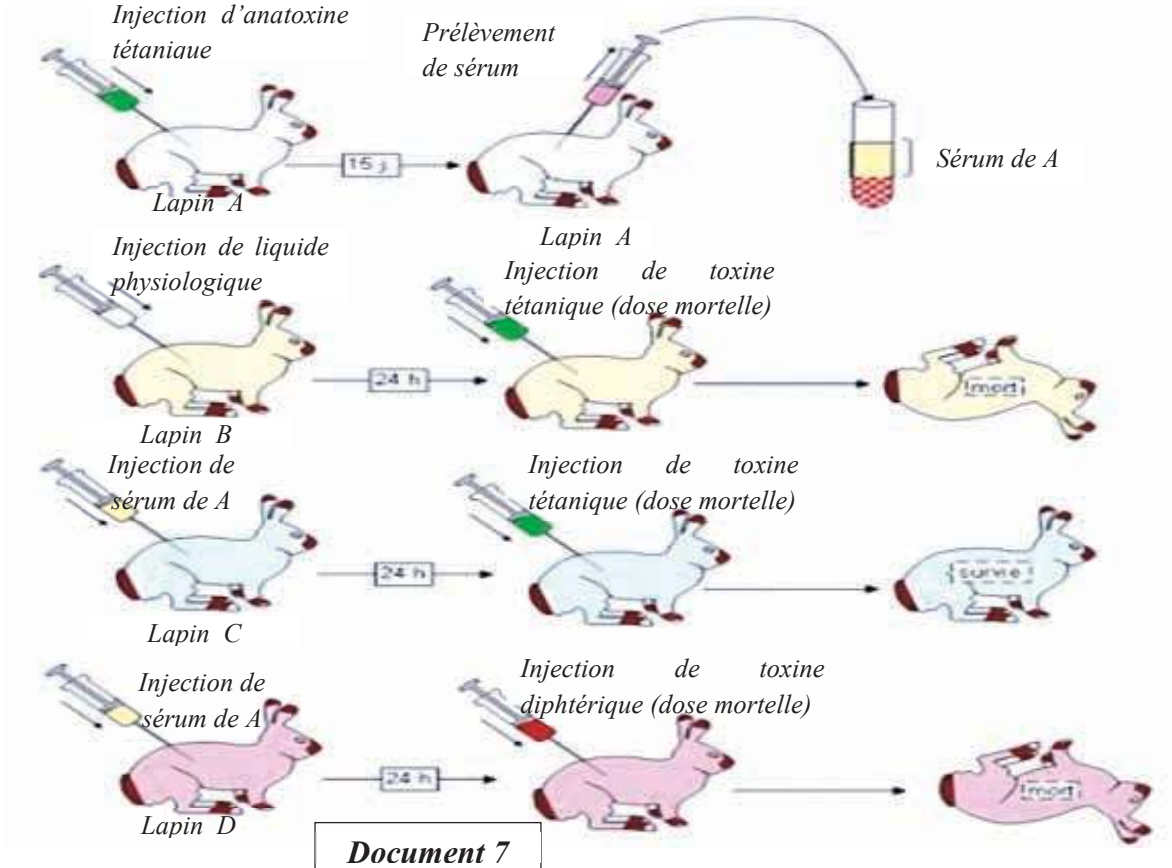
**Document 6 :** Evolution du taux d'anticorps spécifiques dans le plasma sanguin à la suite de deux contacts successifs avec le même antigène.

## Tache :

Comparer l'évolution du taux d'anticorps à la suite du premier contact avec la toxine bactérienne à celle du taux d'anticorps à la suite du deuxième contact. Quelle propriété de l'immunité peut-on en déduire ?

c. La transférabilité :

Le document 7 résume une expérience réalisée sur quatre lapins A, B, C et D.

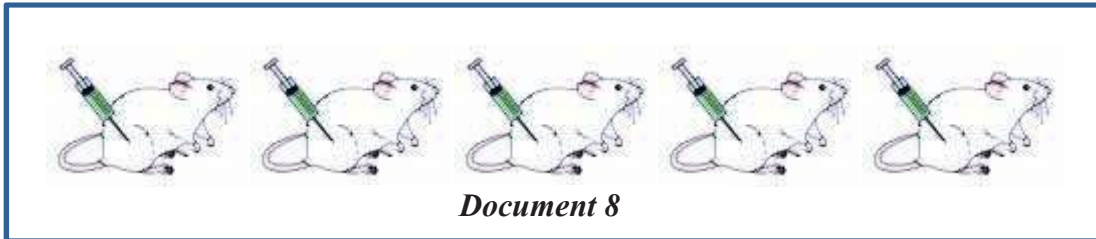


Taches :

- En exploitant les résultats de cette expérience et à l'aide des acquis précédents, expliquer la survie du lapin C et la mort des lapins B et D ?
- Quelle autre propriété de l'immunité est mise en évidence par cette expérience ?

*d. La diversité :*

Le document 8 représente une expérience réalisée sur cinq souris de la même portée. On dispose de cinq anatoxines bactériennes différentes et on injecte à chaque souris une seule de ces anatoxines. Chaque souris répond par la production d'un anticorps spécifique à l'anatoxine qui lui est injectée.



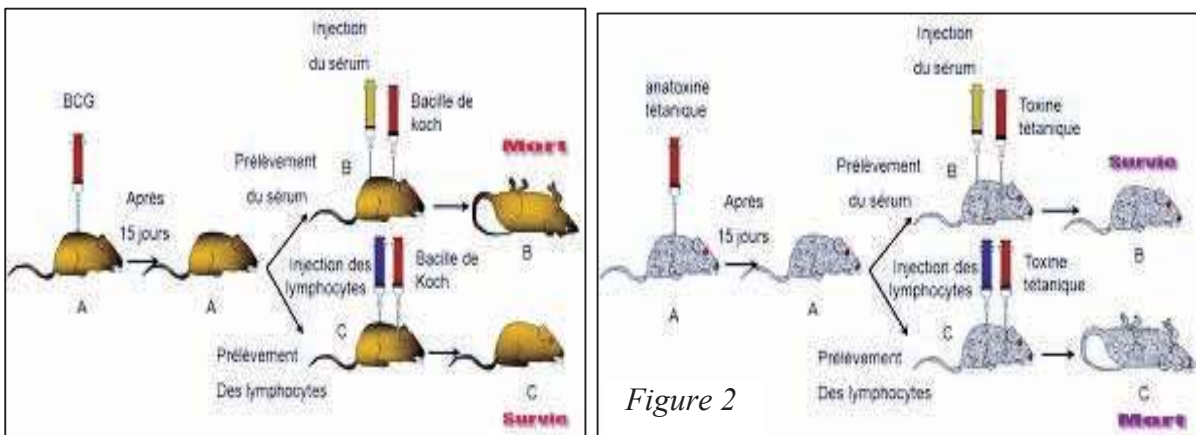
**Tache :**

*Quelle propriété de l'immunité spécifique peut-on déduire de l'analyse de l'expérience du document 8 ?*

**2. Les réactions immunitaires spécifiques :**

*En vue d'identifier les éléments responsables de l'aboutissement de la défense spécifique de l'organisme contre les toxines bactériennes et les microorganismes pathogènes, on a réalisé les deux expériences résumées par le document 9 :*

- *Le BCG = Bacille de Calmette et Guérin (figure 1) est une forme atténuée du bacille de Koch.*
- *L'anatoxine tétanique est une forme atténuée de la toxine tétanique.*
- *Les lymphocytes : variété de globules blancs impliqués dans l'immunité spécifique.*



**Document 9**

**Taches :**

- *Faire une analyse comparée des ces deux expériences.*
- *Identifier les éléments qui assurent la survie des animaux dans les deux expériences.*
- *Les réactions développées dans les expériences des figures 1 et 2 sont qualifiés respectivement de réaction immunitaire à médiation cellulaire (RIMC) et réaction immunitaire à médiation humorale (RIMH). Justifier ces deux expressions.*

**BILAN :**

**I. L'immunité non spécifique (immunité naturelle) :**

**1. Les barrières naturelles :**

*Elles constituent une première ligne de défense de l'organisme, on distingue :*

- *la peau et les muqueuses : elles s'opposent à la pénétration des microbes.*
- *les sécrétions des glandes lacrymales (les larmes) et des glandes sudoripares (la sueur).*
- *le mucus nasal, le mucus buccal... fixent les microbes.*
- *l'acidité gastrique détruit de nombreux microbes.*
- *les bactéries non pathogènes qui vivent dans les intestins et y maintiennent des conditions défavorables pour de nombreux microbes pathogènes.*

**2. La réaction inflammatoire :**

*Suite à une plaie les microbes franchissent les barrières naturelles, une réaction immunitaire non spécifique se réalise : c'est l'inflammation qui se caractérise par :*

- *une chaleur due à la température du sang.*
- *une rougeur due à la dilatation des vaisseaux sanguins.*
- *un gonflement ou œdème dû à la sortie du plasma des vaisseaux sanguins.*
- *une douleur due à l'excitation des terminaisons nerveuses par les toxines bactériennes.*
- *le pus, liquide lipidique contenant des globules blancs tués et des microbes.*

**3. La phagocytose :**

*Dans le foyer de l'infection, des globules blancs (phagocytes) se rapprochent du microbe et le fixent sur des récepteurs non spécifiques (accolement-adhésion) puis l'absorbent dans une vésicule d'endocytose appelée phagosome (absorption-ingestion). Après cette étape trois possibilités d'évolution de la phagocytose :*

- **1<sup>er</sup> cas :** *le microbe est digéré par des enzymes (digestion) et les déchets sont rejetés par exocytose.*
- **2<sup>ème</sup> cas :** *le microbe reste intact à l'état latent : c'est la persistance.*
- **3<sup>ème</sup> cas :** *le microbe se multiplie à l'intérieur du phagocyte, ce dernier est tué, il se forme des globules de graisse contenant le pus, formé de globules blancs morts et de microbes : c'est la prolifération.*

*Dans ce cas, les microbes vont se distribuer par l'intermédiaire du sang dans tout l'organisme et l'infection est généralisée : il y a échec de l'immunité non spécifique.*

## II. L'immunité spécifique :

### 1. Les propriétés de l'immunité spécifique :

a. **la spécificité :**

*Le système immunitaire reconnaît les microbes introduits dans l'organisme et il développe contre chacun une réponse appropriée.*

b. **la mémoire :**

*Lors d'un premier contact de l'organisme avec un agent pathogène, le système immunitaire développe une défense appelée réponse primaire lente, de faible intensité et de courte durée. A la suite d'un second contact avec le même agent pathogène, il développe une défense dite réponse secondaire rapide, forte et durable.*

c. **la transférabilité :**

*C'est la possibilité de transférer l'immunité spécifique d'un organisme immunisé contre un agent pathogène à un organisme non immunisé contre ce même agent pathogène.*

d. **la diversité :**

*Le système immunitaire est capable de développer une réponse immunitaire spécifique contre chaque microbe introduit dans l'organisme.*

### 2. Les réactions immunitaires spécifiques :

• **La réaction immunitaire à médiation humorale (RIMH) :**

*C'est une réponse immunitaire dirigée qui se fait par un anticorps spécifique contre un agent pathogène qui se présente généralement sous forme dissoute comme les toxines bactériennes.*

• **La réaction immunitaire à médiation cellulaire (RIMC) :**

*C'est une réponse immunitaire dirigée qui se fait par un type cellulaire appelé cellule tueuse ou lymphocyte T cytotoxique contre un agent pathogène qui se présente généralement sous forme particulaire comme les virus, les cellules cancéreuses, certaines bactéries (BK), les cellules de certaines greffes, ... etc.*

**SAVOIR D'AVANTAGE :**

- *Les globules blancs ou leucocytes :*

*Ce sont des cellules sanguines à noyau, ils sont classés en fonction de leur structure, de leur réaction avec les colorants et de leur mode d'action. Chez un sujet sain ils se répartissent ainsi :*

- *Granulocytes polynucléaires : Neutrophiles 50 à 70 %.*
- *Eosinophiles 1 à 4 %.*
- *Basophiles 0,1 %*
- *Mononucléaires : Monocytes 2 à 8 %*
- *Lymphocytes 20 à 40 %*

- *Les cellules phagocytaires :*

*On distingue :*

- *Les polynucléaires : leucocytes à noyau polylobé avec de nombreuses granulations intra-cytoplasmiques, d'où leur appellation de granulocytes.*
- *Les monocytes : grand leucocyte à noyau arqué.*
- *Les macrophages tissulaires sont caractérisés par leur grande taille.*

- *Les organes lymphoïdes :*

*On distingue :*

- *Les organes lymphoïdes primaires ou centraux : la moelle rouge des os et le thymus, ils constituent les lieux de naissance et de maturation des lymphocytes.*
- *Les organes lymphoïdes secondaires ou périphériques : les ganglions lymphatiques, la rate, les amygdales et le système lymphoïde du tube digestif. Ils constituent les lieux de rencontre des cellules immunitaires avec les agents pathogènes c'est-à-dire lieu de déroulement des réactions immunitaires spécifiques (RIMH et RIMC).*

- *La diversité des anticorps : un anticorps est une molécule biologique impliquée dans l'immunité.*

**1. Structure d'un anticorps :**

*Un anticorps est un complexe protéique. Si chaque organisme doté d'un système immunitaire code pour des milliards d'anticorps différents, ils possèdent tous les mêmes caractéristiques globales. Ce sont des glycoprotéines de la famille des immunoglobulines, formées de deux chaînes lourdes identiques et de deux chaînes légères identiques. Ils sont souvent représentés en Y. les deux chaînes lourdes sont reliées entre elles par un pont disulfure au niveau de la tige du Y. les deux chaînes légères sont associés aux chaînes lourdes au niveau des bras du Y, également par des ponts disulfures.*

*Les anticorps contiennent des domaines constants (identiques pour tous les anticorps d'un même organisme) et des domaines variables (qui permettent la reconnaissance des corps étrangers très diversifiés) situés au bout des bras du Y. les domaines variables constituent les paratopes de l'anticorps.*

## **2. Fonction d'un anticorps :**

*Leur rôle est de reconnaître un antigène étranger afin de le neutraliser. Ils peuvent y parvenir grâce à la grande spécificité de leur paratope, qui ne reconnaît qu'une partie très précise de l'antigène appelée épitope. Dès qu'un anticorps reconnaît un épitope, le lymphocyte B qui code pour cet anticorps se multiplie et subit une maturation pour pouvoir synthétiser les mêmes anticorps, utiles, en grandes quantités.*

*Il existe cinq types différents d'anticorps : Ig G, Ig A, Ig M, Ig E et Ig D et qui possèdent des rôles différents.*

- Les dysfonctionnements du système immunitaire :

***Les allergies :** le terme allergie a été créé en 1906 pour désigner une réactivité exagérée du système immunitaire vis-à-vis de certains corps étrangers appelés allergènes qui n'ont le plus souvent aucune toxicité. L'allergie est appelée aussi hypersensibilité. On en distingue deux types : l'hypersensibilité immédiate à médiation humorale et l'hypersensibilité retardée à médiation cellulaire.*

***Les maladies auto-immunes :** dans ces cas le système immunitaire du malade présente une agressivité vis-à-vis de ses propres composants. Les défenses immunitaires sont dirigées contre certains organes de l'organisme lui-même par des auto- anticorps.*

***Le SIDA : syndrome de l'immunodéficience acquise :** l'agent infectieux responsable de la maladie est le VIH qui a été isolé en 1983, ce virus attaque une lignée particulière de lymphocytes appelés lymphocytes T auxiliaires, les macrophages et les cellules nerveuses. La destruction des lymphocytes T auxiliaires par le VIH entraîne une déficience du système immunitaire et expose l'organisme aux maladies opportunistes. La contagion se fait par voie sexuelle, par voie sanguine lors d'échange d'aiguilles entre toxicomanes et par voie sanguine fœto-maternelle.*

***Les déficits immunitaires :** c'est l'insuffisance d'une ou plusieurs fonctions du système immunitaire entraînant des manifestations pathologiques.*

**EXERCICES :**

**Exercice 1 :**

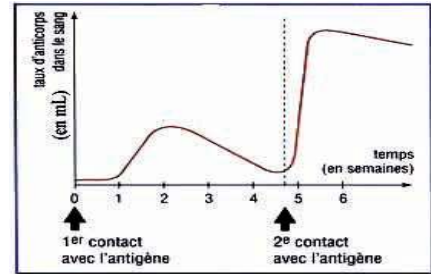
*Trouver la(ou les) réponse(s) correcte(s) pour chacun des items suivants :*

**1. la phagocytose est un moyen de défense :**

- spécifique.*
- non spécifique.*
- qui nécessite les anticorps.*
- qui nécessite les polynucléaires.*

**2. le document suivant permet de montrer :**

- qu'il s'agit d'une RIMC.*
- qu'il s'agit d'une RIMH.*
- la mémoire immunologique.*
- la diversité des réponses immunitaires spécifiques.*



Evolution du taux d'anticorps spécifiques dans le plasma sanguin à la suite de deux contacts successifs avec le même antigène.

**3. l'ordre normal des étapes de la phagocytose est :**

- l'ingestion - l'exocytose - la digestion.*
- l'ingestion - la digestion - l'exocytose.*
- la digestion - l'ingestion - l'exocytose.*
- la digestion - l'exocytose - l'ingestion.*

**4. les anticorps :**

- interviennent dans l'immunité spécifique.*
- phagocytent les virus.*
- sont synthétisés à la suite de la pénétration des microbes.*
- sont un moyen de défense naturelle.*

**Exercice 2 :**

*Donner une explication aux faits suivants :*

- Un enfant qui a eu la rougeole et qui a guéri ne risque plus de la contracter.*
- Le transfert de sérum d'un sujet immunisé contre la toxine tétanique ne protège pas un autre sujet contre la toxine diphtérique.*
- Lors d'un second contact avec un microbe, le système immunitaire réagit plus fort et plus rapidement.*
- Au foyer de l'infection, les phagocytes s'attaquent à tous les microbes.*

**Exercice 3 :**

On s'intéresse à déterminer le type de réaction immunitaire contre le bacille de Koch (BK) qui est une bactérie pathogène responsable de la tuberculose. Pour cela on a réalisé les expériences suivantes en utilisant des souris de la même portée, le bacille de Koch (BK) et le bacille de Calmette et Guérin (BCG).

Expérience n°	Traitements	Résultats
1	Injection du BCG, forme atténuée du BK, à une souris A. Après 15 jours on injecte le BK à cette souris A.	Survie de la souris A.
2	Prélèvement du sérum de la souris A, puis injection de ce sérum à une souris B suivie d'une injection du BK.	Mort de la souris B.
3	Prélèvement de lymphocytes vivants de la souris A, puis injection de ces lymphocytes à une souris C suivie d'une injection du BK.	Survie de la souris C.

- 1- Expliquer à quoi est due la survie des souris A et C d'une part et la mort de la souris B d'autre part.
- 2- Déduire de ces résultats expérimentaux le type de réaction immunitaire déclenchée par l'organisme suite à sa contamination par le BK.
- 3- Prévoir le résultat d'une injection de lymphocytes vivants de la souris C suivie d'une injection de BK à une souris D.

**Exercice 4 :**

Compléter la grille suivante en s'aidant des définitions proposées et retrouver le mot discret de la colonne A.

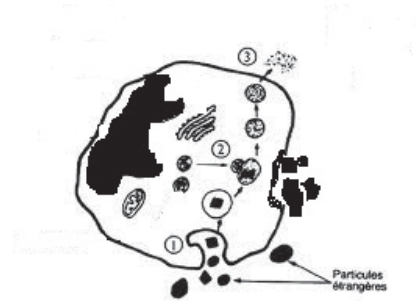
- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| 1 : maladie appelée aussi malaria, due à un parasite le Plasmodium. | 6 : microbe.                    |
| 2 : corps étranger.   | 7 : détruit.                    |
| 3 : substance produite par une bactérie virulente.                  | 8 : non spécifique.             |
| 4 : comportement préventif.   | 9 : qui produit l'effet désiré. |
| 5 : gonflement d'un tissu.  |                                 |

A	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								
	7								
	8								
	9								

**Exercice 5 :**

***Le document ci-joint représente une réaction de défense de l'organisme contre les particules étrangères.***

- 1- Nommer cette réaction de défense illustrée par le document.*
- 2- Identifier chacune des étapes 1, 2 et 3.*
- 3- Préciser s'il s'agit d'une réaction spécifique ou non spécifique. Justifier la réponse.*



**GLOSSAIRE :**

- **Endocytose** : processus au cours duquel la membrane d'une cellule enveloppe et absorbe une particule.
- **Exocytose** : processus au cours duquel les substances contenues dans le cytoplasme d'une cellule sont enveloppées par la membrane de cette cellule pour être ensuite rejetées vers l'extérieur.
- **Une inflammation** est une réaction de défense immunitaire stéréotypée du corps à une agression.
- **La phagocytose** : mécanisme qui permet à certaines cellules spécialisées (macrophages-granulocytes-neutrophiles) ainsi qu'à certains organismes unicellulaires (protistes) l'ingestion de particules étrangères tels que des bactéries, des débris cellulaires, des poussières.
- **Phagocyte** : cellule de l'organisme capable d'absorber et de détruire d'autres cellules.
- **Phagosome** : capsule intracellulaire qui contient les substances étrangères phagocytées par la cellule. [Dictionnaire.dectissimo.fr/definition-phagosome.htm](http://Dictionnaire.dectissimo.fr/definition-phagosome.htm)
- **Sérum** : plasma sanguin débarrassé de la fibrine, une protéine impliquée dans la formation de caillots (coagulation du sang).
- **Granulocyte** : variété de globule blanc formé d'un protoplasme granuleux et d'un noyau irrégulier.
- **Monocyte** : grand leucocyte à noyau arqué.
- **Diapédèse** : migration, vers le foyer d'infection, des leucocytes à travers la paroi des capillaires sanguins.
- **Tétanos** : maladie infectieuse, due à une bactérie (*Clostridium botulinum*). Cette dernière produit une toxine qui provoque des paralysies. Le tétanos est donc une toxémie.
- **Lymphocyte** : cellule circulante de la réponse immunitaire spécifique.
- **Toxine** : poison soluble produit par un être vivant.
- **Anatoxine** : toxine dont la virulence est atténuée par un traitement approprié mais qui possède la capacité de stimuler la production d'un type d'anticorps contre la toxine initiale.

## THEME 3 :

## MICROBES ET SANTE

### Chapitre 4 : Des applications médicales pour aider l'organisme



*A l'institut Pasteur, les équipes de biologistes mènent des recherches incessantes pour parvenir à mettre au point des vaccins, des sérums, des médicaments....et répondre aux besoins des patients.*

#### **OBJECTIFS :**

**Comprendre les applications médicales de l'immunité spécifique.**

#### **PLAN :**

- I. Notion de vaccination.**
- II. Notion de sérothérapie.**
- III. Comparaison entre la vaccination et la sérothérapie.**

## Des applications médicales pour aider l'organisme

### REFLECHIR :

*Mohamed s'est blessé par un objet souillé. Effrayé, il se rend rapidement aux urgences de l'hôpital local. Il montre sa blessure au médecin, raconte ce qui vient de lui se produire. Comme le médecin ne faisait pas trop attention à ce qu'il dit, alors Mohamed suggère qu'on lui donne un antibiotique ou qu'on lui fasse un vaccin. Le médecin retourne pour lui dire que sa situation ne nécessite pas d'antibiotique ni de vaccin mais l'injection d'un sérum contenant des anticorps spécifiques à la toxine tétanique :*

#### Questions :

- Qu'est ce qu'un vaccin ?
- Qu'est ce qu'un sérum ?



**SE RAPPELER :**

- *Les propriétés de l'immunité spécifique sont : la spécificité, la mémoire, la transférabilité et la diversité.*
- *La RIMH : réaction immunitaire à médiation humorale.*
- *La RIMC : réaction immunitaire à médiation cellulaire.*
- *Un anticorps : c'est une molécule biologique impliquée dans l'immunité spécifique.*
- *Une toxine : c'est une substance toxique sécrétée par un organisme pathogène (bactérie) dans un tissu infecté.*
- *Une anatoxine : c'est une toxine affaiblie ou atténuée par la chaleur ou par un agent chimique tel que les alcools.*
- *Un sérum : plasma sanguin débarrassé de la fibrine, une protéine impliquée dans la formation de caillots (coagulation du sang).*

AGIR :

### **I. Notion de vaccination :**

*Communication de Pasteur à l'Académie des Sciences, 26 avril 1880*

*La vaccination des poules contre le " choléra de basse-cour", 1879*

*" Prenons 40 poules. Inoculons en 20 avec le virus très virulent; Les 20 poules mourront. Inoculons les 20 autres avec le virus atténué; Toutes seront malades, mais elles ne mourront pas. Laissez les se guérir, et revenons ensuite pour ses 20 poules à l'inoculation du virus très infectieux. Cette fois, il ne tuera pas. La conclusion est évidente; La maladie se préserve d'elle même. ..Le microbe affaibli qui n'amène pas la mort se comporte comme un vaccin. ..."*



#### **Taches :**

- *A partir de l'exploitation de ce texte, dégager le principe de la vaccination.*
- *Préciser laquelle des propriétés de l'immunité spécifique est exploitée dans la vaccination.*
- *Définir qu'est ce qu'un vaccin.*
- *Citer des exemples de vaccins.*

### **II. Notion de sérothérapie :**

Exemple : le tétanos :

*Une blessure par un objet souillé entraîne une maladie grave : le tétanos. Pour comprendre les causes de la maladie et comment y remédier, on présente les informations suivantes :*

#### **Les causes du tétanos :**

*La maladie est due à un bacille qui est une bactérie anaérobie, ce qui signifie qu'elle se développe en absence d'oxygène. On la retrouve communément dans le sol et elle peut y produire des spores qui peuvent survivre pendant des années. Il suffit de se blesser par un objet souillé pour risquer d'introduire le bacille tétanique ou ses spores dans la plaie.*

*Les bactéries produisent une toxine agissant sur le système nerveux, en effet, la toxine se fixe sur les fibres nerveuses qui servent normalement à calmer les muscles. Quand ils ne reçoivent pas de signaux calmants, les muscles se contractent, causant une rigidité et deviennent très sensibles aux stimuli externes, ce qui entraîne des spasmes.*

***Les soins contre le tétanos : la sérothérapie***

*On injecte au patient un sérum antitétanique. Ce sérum contient des anticorps antitétaniques qui se fixent à la toxine pour l'empêcher de se fixer aux cellules nerveuses. Les anticorps ou immunoglobulines antitétaniques injectés sont un produit sanguin fabriqués par un sujet immunisé contre le tétanos.*

***Taches :***

- *Préciser la signification de la phrase soulignée.*
- *A partir de l'exploitation des informations fournies, dégager la notion de sérothérapie.*
- *Préciser laquelle des propriétés de l'immunité spécifique est exploitée dans la sérothérapie.*

***III. Comparaison entre la vaccination et la sérothérapie :***

*Lorsqu'une personne est mordue par un chien enragé, les virus de la rage sont introduits avec la salive de l'animal dans la plaie de cette personne, ils atteignent le cerveau et la personne peut devenir enragée et mourir par cette maladie.*

*Dans ce cas de contamination par les virus de la rage, les soins urgents et immédiats consistent à injecter à la personne mordue un sérum antirabique, plus tard on lui fait une vaccination pour l'immuniser contre la rage.*

*Les soins par le sérum antirabique ou sérothérapie permettent la guérison, leur action est de courte durée et le système immunitaire du patient n'est pas activé par le sérum. Cependant la vaccination contre cette maladie se fait pour les personnes non contaminées, elle permet une prévention de longue durée contre la maladie par une activation du système immunitaire à produire ses propres moyens de défense.*

***Tache :***

*A l'aide des informations présentées ci-haut comparer la sérothérapie et la vaccination.*

**BILAN :**

**I. La vaccination :**

*Elle vise à créer chez un sujet sain un état d'immunité contre un agent pathogène déterminé ; pour cela, on introduit dans son organisme l'agent en question ou un produit dérivé sous une forme inactive non pathogène (inoffensive). Elle met en jeu un processus actif qui repose sur la propriété de mémoire immunologique de l'immunité spécifique à médiation humorale (RIMH) ou à médiation cellulaire (RIMC). En effet, elle déclenche une réponse primaire qui consiste en la mise en mémoire des agents microbiens injectés sous forme inactive par des lymphocytes à longue durée de vie. En cas de contact ultérieur avec l'agent pathogène, ces lymphocytes réagissent par une réponse secondaire rapide et intense donc très protectrice, ainsi la vaccination est une méthode préventive.*

*La vaccination n'entraîne pas l'acquisition immédiate de l'immunité, un certain délai étant nécessaire pour préparer la réponse primaire ; dans certains cas de vaccinations, la mise en mémoire n'est obtenue qu'après plusieurs injections. L'immunité acquise par la vaccination est durable (plusieurs années en général), cependant des rappels sont nécessaires pour maintenir à un niveau suffisant le taux d'anticorps protecteurs et le nombre des cellules à mémoire.*

**II. La sérothérapie :**

*La sérothérapie est une application médicale de la propriété de transférabilité de l'immunité, en effet elle consiste en l'injection d'un sérum contenant des anticorps prêts à jouer un rôle anti-infectieux dans l'organisme du receveur généralement contaminé. L'immunité est acquise de manière passive, la protection est immédiate mais de courte durée (15 à 30 jours).*

*La sérothérapie utilisée principalement pour les cas d'urgence a une action :*

- *curative dans le traitement de certaines maladies déclarées (le tétanos, la diphtérie...)*
- *préventive lorsque le risque infectieux paraît élevé (la rubéole chez la femme enceinte) ou dans le cas de déficit immunitaire ou de prévention d'accidents de la grossesse pour cause d'incompatibilité Rhésus.*

*L'association d'un sérum et d'une vaccination ou sérovaccination est utilisée pour la prévention de la rage.*

**III. Comparaison entre la vaccination et la sérothérapie :**

Le tableau suivant résume les principales différences entre ces deux pratiques médicales :

	<b>La vaccination</b>	<b>La sérothérapie</b>
<b>But d'utilisation</b>	<b>Préventif</b> : la vaccination est faite pour des sujets sains.	<b>Curatif</b> : la sérothérapie est faite sur des organismes atteints ou qui risquent d'être atteints.
<b>Immunité de l'organisme</b>	<b>Active</b> : les acteurs de l'immunité spécifique sont élaborés par l'organisme vacciné.	<b>Passive</b> : les acteurs de l'immunité spécifique sont élaborés par un autre organisme immunisé contre une forme pathogène.
<b>Durée d'action</b>	<b>Tardive mais longue.</b>	<b>Immédiate mais courte.</b>

**SAVOIR D'AVANTAGE :**

***La greffe de moelle osseuse : une aide efficace au système immunitaire déficient***

*La greffe de moelle osseuse est la transplantation de cellules de la moelle d'un donneur sain chez un sujet immunodéficient à cause d'une production insuffisante de cellules immunitaires. On rétablit ainsi les réactions immunitaires du receveur souffrant d'une leucémie ou d'arrêt du fonctionnement des tissus de la moelle osseuse ou de déficit immunitaire.*

***Quelques types de vaccins :***

*Selon l'agent bactérien ou viral en cause on a recours à :*

- *des germes tués par traitement physique ou chimique. Ils stimulent le système immunitaire par des antigènes identiques au germe pathogène : bacille de la coqueluche, de la typhoïde, virus de la rage, de la poliomyélite...*
- *des germes vivants atténués par repiquages successifs : virus de la rougeole, de la rubéole, des oreillons, BCG...*
- *des extraits bactériens purifiés : comme les anatoxines qui sont des toxines transformés en produit non toxique par traitement au formol.*
- *des vaccins sous-unitaires, antigènes isolés de l'agent pathogène, et capable d'induire une réponse protectrice contre le germe.*

***Historique de la sérothérapie :***

*La possibilité de transférer l'immunité d'un sujet à un autre a été mise en évidence par Von Behring en 1890. Elle a été appliquée par Roux, disciple de Pasteur, en 1894.*

*La diphtérie, maladie épidémique à mortalité très élevée, causait des ravages. Roux eut l'idée de transférer le sérum d'un cheval hyperimmunisé (par injections de doses croissantes et répétées de toxine diphtérique, de virulence de plus en plus fortes) à des enfants atteints et de les voir guérir alors qu'ils étaient voués à une mort certaine.*

*Des sérums d'origine animale, obtenus de cette manière, sont employés dans la lutte contre différentes maladies. Des anticorps spécifiques peuvent être obtenus à partir du plasma de sujets convalescents ou de donneurs bénévoles hyperimmunisés volontairement contre une maladie donnée.*

**EXERCICES :**

**Exercice 1 :**

*Repérer la (ou les) réponse(s) correcte(s) pour chacun des items suivants :*

- 1. un vaccin protège l'organisme car il contient :*
  - a. des substances qui tuent les microbes.*
  - b. des anticorps.*
  - c. des phagocytes.*
  - d. des antigènes atténués.*
  
- 2. l'injection d'un sérum :*
  - a. assure une protection immédiate.*
  - b. une protection de longue durée.*
  - c. déclenche une immunité active.*
  - d. est efficace contre plusieurs microbes.*
  
- 3. la vaccination est une application de la propriété :*
  - a. de la spécificité de l'immunité.*
  - b. de mémoire de l'immunité.*
  - c. de la transférabilité de l'immunité.*
  - d. de la diversité de l'immunité.*
  
- 4. la sérothérapie est une pratique médicale :*
  - a. active.*
  - b. passive.*
  - c. curative.*
  - d. préventive.*

**Exercice 2 :**

*Une culture de bacille tétanique est filtrée. Le filtrat dépourvu de bacilles est injecté à un cobaye. Cet animal devient malade de tétanos et meurt après quelques jours.*

- 1- Expliquer comment le filtrat a provoqué la mort du cobaye.*
- 2- Préciser si la préparation d'un vaccin antitétanique doit être faite à partir du bacille tétanique ou bien à partir d'un bouillon de culture filtré sans bacilles.*

**Exercice 3 :**

Reproduire le tableau suivant et compléter le en écrivant les termes et les locutions proposés dans la colonne convenable.

**Les termes et les locutions proposés :** action durable – action immédiate – emploi curatif – emploi préventif – immunité active – immunité passive – action spécifique – action tardive – action courte.

<b>vaccination</b>	<b>sérothérapie</b>

**Exercice 4 :**

Une victoire sur la diphtérie est due en 1923 au professeur Ramon. Il prépare une anatoxine en additionnant du formol à la toxine diphtérique, puis en portant le tout à 40°C pendant un mois.

L'anatoxine obtenue est injectée à un sujet sain (trois injections séparées de 15 jours, puis une injection un an après), elle lui confère une immunité de plus de 5 ans.

- 1- Nommer ce procédé mis au point par Ramon pour aider l'organisme à s'opposer aux microbes.
- 2- Préciser si ce procédé est préventif ou curatif ?
- 3- Expliquer le principe de ce procédé.
- 4- L'immunité conférée par ce procédé ne dure pas toute la vie. Que faudra t-il faire pour conserver cette immunité ?

**GLOSSAIRE :**

***Action préventive** : action protectrice.*

***Action curative** : action qui a pour but la guérison d'une maladie déclarée.*

***Antigène du non soi** : Corps étranger qui déclenche une réponse immunitaire.*

***Hyperimmunisation** : inoculation répétée d'une préparation antigénique à un animal en vue d'une production d'un sérum très riche en anticorps.*

***Leucémie** : c'est un type de cancer qui entraîne la production par l'organisme d'un trop grand nombre de globules blancs et par l'apparition de cellules anormales, ce qui affaiblit le système immunitaire.*

***Immunodéficiences** : L'immunodéficiences (ou immunodépression) caractérise un état dans lequel une personne voit ses défenses immunitaires affaiblies.*

***Vaccin** : germe ou toxine atténué(e) qui, injecté(e) à un organisme lui permet d'acquérir une immunité contre l'agent pathogène.*

***Vaccination** : traitement préventif destiné à protéger l'organisme contre un agent infectieux donné, par injection d'une forme non pathogène.*

***Sérothérapie** : méthode curative fondée sur l'injection de sérums contenant des anticorps destinés à neutraliser un agent pathogène donné.*

## LEXIQUE

### A

Abduction	اختطاف	Anatoxine	ذوفان
Absorption	امتصاص	Antibiotique	مضاد حيوي
Adduction	ايراد	Anticorps	الجسم المضاد
Adhésion	عضوية	Antiseptie	التعقيم
Agitateur	المهيج	Appareil digestif	الجهاز الهضمي
Aiguille	إبرة	Appareil génital	الجهاز التناسلي
Agression	عدوان	Appareil respiratoire	الجهاز التنفسي
Amaigrissement	نحول	Articulation	مفصل
Amibe	الأميبا	Asepsie	عقامة
Analyse	تحليل	Asthénie	يقينا
Anatomie	علم التشريح	Azote	نتروجين

### B

Bacille	غصية	Biologie	علم الاحياء
Bactérie	جرثوم	Bouchon	قابس
Barrière	حاجز	Bouillir	سلق
Bec bunsen	بنسن الموقد	Boutonnière	عروة في السترة
Becher	بيشر	Bourgeonnement	تبرعم

### C

Calcium	الكالسيوم	Colorant	صبغ
Capillaire sanguin	شعيرة دموية	Comresse	ضغط
Carbone	كربون	Concentration	تركيز
Carence	نقص	Conjonctif	ضام
Cellule	الخلية	Conservation	حفظ
Champignon	فطر	Contamination	تلوث
Cicatrisation	تضميد الجراح	Contraction	انقباض
Ciseaux	مقص	Crampe	تشنج
Circumduction	ديرورة	Curatif	علاجي
Classification	تصنيف	Cutané(e)	الجلد
Coordination	تنسيق	Cycle	دورة
Coqueluche	سعال ديكي	Cytologie	علم الخلايا

### D

Déchirure	تمزق	Diffusion	نشر
Décomposition	التحلل	Digestion	الهضم
Déficit	العجز	Dilacération	تمزيق
Déficit immunitaire	نقص المناعة المكتسب	Dilatation	إسهاب
Densité	كثافة	Diluer	تميع
Derme	الأدمة	Diphthérie	الخناق
Déshydratation	جفاف	Dispositif	جهاز

Désinfectant	مطهر	Dissection	تشريح
Désinfection	التطهير	Dissociation	تفكك
Développement	تنمية	Diversité	تنوع

## E

Echantillon	عينة	Espèce	نوع
Élément	بند	Essai	اختبار
Elongation	استطالة	Estomac	معدة
Emersion	انبثاق	Evolution	تطور
Endocytose	الإلتقام	microscopique	مجهرى
Environnement	بيئة	Excrétion	إفراز
Enzyme	انزيم	Exocytose	إيماس
Epiderme	بشرة	Exogène	الخارجية
Epingle	دبوس	Exosmose	تناضح خارجي
Epithélium	ظهارة	Extension	تمديد
Equilibre	تحقيق التوازن	Extracellulaire	خارج الخلية

## F

Face	وجه	Formation	تدريب
Fatigue musculaire	التعب العضلي	Fragile	هش
Fibre	ليف	Fragilité	ضعف
Fissuration	تكسير	Fragment	شظية
Fissure	صدع	Fragmentation	تجزئة
Fissuré	متصدع	Frottis	مسحة
Flétri	ذابل	Friabilité	تفتيت
Flexion	انثناء	Friable	فتوت
Fonction	وظيفة	Fusion	انصهار

## G

Gel	هلام	Glucose	جلبوكوز
Glace	جليد	Goutte	قطرة
Glande	غدة	Graisse	دهن
Globule rouge ou	خلايا الدم الحمراء أو كرات	Granulation	تحبيب
hématie	الدم الحمراء	Granulocyte	المحبية
Globule blanc ou	خلايا الدم البيضاء أو	Graphe	رسم بياني
leucocyte	الكريات البيض	Grefte	تطعيم
Glucides	السكريات	Grippe	أنفلونزا

## H

Hémi-perméable	شبه منفذ	Humoral(e)	الخالطية
Semi-perméable	نصف نفوذ	Hydratation	إضافة الماء
Hétérogène	غير متجانسة	Hydrogène	هيدروجين
Histogramme	الرسم البياني	Hydrolyse	التحلل
Histologie	علم الأنسجة	Hydrosoluble	الذوبان في الماء

hormone	هرمون	Hygiène	النظافة
Humidité	رطوبة	Hygiénique	صحي

I

Immunitaire	المناعي	Ingurgiter	ابتلاع
Immunité	حصانة	Injection	حقن
Implantation	غرس	Inspiration	إلهام
In vitro	في المختبر	Interaction	تفاعل
In vivo	في الجسم الحي	Intercalation	إقحام
Incineration	ترميد	Intercellulaire	بين الخلايا
Incision	شق	Interdépendance	الترابط
Infectieux	معد	Interstitiel	خلالي
Infection	عدوى	Involontaire	غير الطوعي
Inflammation	التهاب	Isométrique	متساوي القياس
Ingestion	استيعاب	Isotonique	متساوي التوتر

J

K

Jugulaire (veine)	(وريد) الوداجي	Kératine	الكيراتين
-------------------	----------------	----------	-----------

L

Lame	صفحة	Loupe à main	عدسة يدوية
Lamelle	صفحة	Loupe binoculaire	ذات العينيتان
Levure	خميرة	Luxation	خلع
Ligament	رباط	Lymphocyte	اللمفاويات

M

Mâchoire	فك	Micro-organisme	الكائنات الحية الدقيقة
Macrophage	بلعم	Microbe	ميكروب
Malnutrition	سوء التغذية	Microscope	مجهر
Mammifère	الثدييات	Microscopique	مجهرية
Matière	مادة	Milieu	وسط
Matière vivante	حياة	Minéral	معدن
Matière grasse	دهن	Minéralisation	تمعدن
Maturation	نضوج	Mise au point	تنمية
Mécanisme	آلية	Mise en évidence	تسليط الضوء على
Médian	متوسط	Monocyte	الوحدات
Membrane cellulaire	غشاء الخلية	Mononucléaire	وحيدات النوى
Membre	عضو	Morphologie	مورفولوجيا
Mémoire	ذاكرة	Morsure	عض
immunitaire	مناعية	Moteur	محرك
Métabolisme	الأيض	Motricité	قيادة

## N

Neurone	الخلايا العصبية	Nutriment	المواد الغذائية
Notion	فكرة	Nutritif	مغذ
Nucléaire	نووي	Nutrition	تغذية

## O

Objectif	عدسة شبيئية	Organisme	كائن
Oculaire	عدسة عينية	Organite cellulaire	العُضَيَّة الخلية
Œdème	وذمة	Os	عظم
Omoplate	العظم الكتفي	Osmose	تناضح
Organe	عضو	Osseux	عظمي
Organe lymphoïde	عضو لمفاوي	Oxydation	أكسدة
Organique	عضوي	Oxygène	أكسجين

## P

Paramécie	البراميسيوم	Poil	شعر
Parasite	طفيلي	Polarisant	المستقطب
Paroi	جدار	Pollution	التلوث
Particule	جسيم	Polynucléaire	متعددة النوى
Pathogène	الممرضة	Pore	مسام
Peau	جلد	Poreux	مسامي
Perméabilité	نفاذية	Postérieur	خلفي
Phagocytose	البلعمة	Posture	وضع
Physiologie	علم وظائف الأعضاء	Préventif	وقائي
Pigment	خضاب	Prolifération	تكاثر
Pigmentation	اصطباج	Proprioception	استقبال الحس العميق
Pincer	قرصة	Protéine	بروتين
Plasma	بلازما	Pus	صديد
Plasmolyse	انفكاك الجبلة	Pustule	بثرة
Pluricellulaire	متعددة الخلايا	Putréfaction	تعفن

## Q

Qualitatif	نوعي	Quantitatif	كمي
------------	------	-------------	-----

## R

Régime	حمية	Reviviscence	إحياء
Rein	كلية	Rotation	دوران
Reproduction	استنساخ	Rouillé	صدئ
Réserve	الاحتياطي	Rouge neutre	أحمر محايد
Résistance	مقاومة	Rougeole	الحصبة
Respiration	تنفس	Rythme	إيقاع

## S

Saccharose	سكر القصب	Spécificité	خصوصية
Sacrifier	تضحية	Spontané	عفوي
Salinité	الملوحة	Spore	بوغ
Scalpel	مشرط	Squelettique	عظمي
Sécrétion	إفراز	Stérilisation	تعقيم
Section	مقطع	Streptocoque	المكور العقدي
Septicémie	تسمم الدم	Strié	مخططة
Seringue	محقنة	Structure	هيكل
Sérothérapie	المعالجة بالمصل	Sudation	تعرق
Sérum	مصل الدم	Sueur	عرق
Soluble	قابل للذوبان	Survie	بقاء
Solvant	مذيب	Symptôme	عرض
Sonde cannelée	مخدد	Synthèse	تركيب
Souillé	ملوث	Système	نظام

## T

Tactile	لمسي	Toxine	توكسين
Tégument	إهاب	Transférabilité	إحالة
Tendon	وتر	Transpiration	تعرق
Tétanos	الکزاز	Tronc	جذع
Thermomètre	ميزان الحرارة	Tube à essai	أنبوب اختبار
Tissu	الأنسجة	Tuberculose	مرض السل
Toxémie	تسمم الدم	Turgescence	تورم

## U

Unicellulaire	أحادي الخلية	Ultrastructure	التركيب الدقيق
---------------	--------------	----------------	----------------

## V

Vaccination	تلقيح	Vie ralentie	الحياة البطيئة
Vaisseau sanguin	الأوعية الدموية	Vigilance	يقظة
Vaporisation	تبخير	Virulence	خبث
Variété	نوع	Virus	فيروس
Varirole	جدري	Vis macrométrique	الضابط الكبير
Vertébré	حيوان فقري	Vis micrométrique	الضابط الصغير
Vertèbre	فقارة	Viscosité	لزوجة
Vie active	الحياة العملية	Visqueux	لزج

## WEBOGRAPHIE ET BIBLIOGRAPHIE

### Webographie

- <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/nutriments>
- <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/organe/56408>
- <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/appareil>
- <http://www.cnrtl.fr/definition/interd%C3%A9pendance>
- <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/syst%C3%A8me/76262>
- <http://www.corps.dufouraubin.com/muscles/muscles.htm>
- <http://www.medecine-et-sante.com/anatomie/anatomie1dent.html>
- <http://www.futura-sciences.com/fr/definition/t/medecine>
- <http://fr.wikipedia.org/wiki/Chirurgie>
- <http://www.dsomme.tice-burkina.bf/le%20squelette.htm>

### Bibliographie :

- *Sciences de la vie et de la terre ; 1<sup>ère</sup> année de l'enseignement secondaire ; CNP.*
- *Sciences de la vie et de la terre ; 3<sup>ème</sup> sciences expérimentales ; CNP.*
- *Sciences de la vie et de la terre ; 4<sup>ème</sup> sciences expérimentales ; CNP.*
- *Sciences naturelles ; 3<sup>ème</sup> anatomie, physiologie, microbiologie, hygiène ; hatier 1966.*
- *Science de la vie et de la terre 3<sup>ème</sup> , R. Tavernier/C.lizeaux, BORDAS.*

**SOMMAIRE :**

<i>Thèmes</i>	<i>Chapitres</i>	<i>Pages</i>
<b>Plan d'organisation du corps humain</b>	<i>Chapitre 1 : vue d'ensemble sur les appareils et leurs fonctions.</i>	<b>5</b>
	<i>Chapitre 2 : la cellule : unité de structure des êtres vivants.</i>	<b>19</b>
<b>La motricité</b>	<i>Chapitre 1 : les différents mouvements corporels</i>	<b>36</b>
	<i>Chapitre 2 : l'appareil squelettique</i>	<b>48</b>
	<i>Chapitre 3 : hygiène de la posture et des mouvements</i>	<b>69</b>
	<i>Chapitre 4 : le muscle strié squelettique</i>	<b>79</b>
<b>Microbes et santé</b>	<i>Chapitre 1 : la diversité du monde microbien</i>	<b>96</b>
	<i>Chapitre 2 : la contamination par les microbes</i>	<b>109</b>
	<i>Chapitre 3 : les défenses de l'organisme</i>	<b>121</b>
	<i>Chapitre 4 : les applications médicales pour aider l'organisme</i>	<b>140</b>
<b>Lexique</b>		<b>151</b>
<b>Webographie et Bibliographie</b>		<b>156</b>