

PROGRAMME DE COURS SVT 3^{EME}

Chapitre introductif : étude de l'organisation interne d'un mammifère.

Thème I : Organe et fonction de relation

Chapitre I : le squelette - articulation – os - hygiène.

Chapitre II : le muscle - hygiène.

Chapitre III : le système nerveux - hygiène.

Chapitre IV : étude d'un organe de sens - l'œil.

Thème II : Organe et fonction de nutrition.

Chapitre I : les aliments - hygiène alimentaire.

Chapitre II : l'appareil digestif – digestion - hygiène.

Chapitre III : le sang - les groupes sanguins et quelques anomalies du sang.

Chapitre IV : l'appareil circulatoire - la circulation - hygiène.

Chapitre V : l'appareil respiratoire - la respiration – hygiène.

Chapitre VI : l'appareil urinaire - l'excrétion - hygiène

Thème III : Organe et fonction de reproduction.

Chapitre I : Les caractères sexuels de l'homme et de la femme.

Chapitre II : Fonctionnement des appareils génitaux – hygiène.

Chapitre III : La contraception.

Chapitre IV : L'avortement

Thème IV : Microbiologie et maladies.

Chapitre I : Les microbes

Chapitre II : La défense antimicrobienne.

Chapitre III : Les maladies.

Chapitre IV : Le sérum et les vaccins.

Thème V : les fléaux sociaux

Chapitre I : L'alcoolisme

Chapitre II : Le tabagisme

Chapitre III : Autres toxicomanies.

Chapitre introductif : Etude de l'organisation interne d'un Mammifère.

INTRODUCTION :

A. QUELQUES DÉFINITIONS.

La morphologie est l'étude de la forme et de la structure des êtres vivants.

L'anatomie est l'étude de la structure des organes et des relations existant entre eux.

La physiologie est l'étude du fonctionnement des organes.

La microbiologie est la science qui étudie les microbes.

L'hygiène est l'ensemble des règles et des pratiques relatives à la conservation de la santé.

La dissection est une opération qui consiste à ouvrir un corps organisé pour en faire l'analyse.

B. ETUDE DE L'ORGANISATION INTERNE D'UN MAMMIFÈRE.

Les mammifères sont des animaux possédant les caractères suivants :

- ❖ Ils ont un corps couvert de **poils** ;
- ❖ Possède des **mamelles** ;
- ❖ Ont une **température constante** ;
- ❖ Sont des **vivipares** (leur petits naissent développés et sans enveloppe).

I. NOTION D'ORGANE ET D'APPAREIL

1. Notion d'un organe.

Un organe est une partie circonscrite entièrement différencié d'un organisme vivant, remplissant une ou plusieurs fonctions spécifique. Les organes sont des pièces qui constituent le corps. Comme organe nous pouvons citer : le cœur, le cerveau, le foie, les reins.

2. Notion d'appareil ou système.

Un appareil ou système est un ensemble d'organes associés pour assurer une fonction (travail bien déterminé). Le corps de tout mammifère est constitué de nombreux appareils. Ces appareils sont regroupés autour de trois (03) fonctions principales :

- ❖ **La fonction de relation** : met l'organisme en relation avec le milieu extérieur. Elle est assurée par :
 - **L'appareil squelettique** qui regroupe l'ensemble des os du corps ;
 - **L'appareil musculaire** qui regroupe l'ensemble des muscles du corps,
 - **L'appareil tégumentaire** formé de la peau, des poils, des ongles ;
 - **Le système nerveux** qui regroupe l'ensemble constitué de l'encéphale, de la moelle épinière, des nerfs et des muscles du corps
- ❖ **La fonction de nutrition** : assure la croissance et l'entretien de l'organisme. Elle est assurée par :
 - **L'appareil digestif** constitué du tube digestif et des glandes digestives ;
 - **L'appareil circulatoire** formé du cœur et des vaisseaux sanguins ;
 - **L'appareil respiratoire** constitué des fosses nasales, du pharynx, de la trachée artère, du thorax, des bronches et des poumons ;
 - **L'appareil excréteur** comprenant les reins, les conduits urinaires, la vessie et de l'urètre.
- ❖ **La fonction de reproduction** : assure la pérennité de l'espèce. Elle est assurée par les **appareils génitaux** ou **reproducteurs**.

II. STRUCTURE D'UN ORGANE

1. Structure macroscopique : les tissus.

a. Exemples de tissus

Coupe d'un os long

b. Différents sortes de tissus.

On distingue **les tissus généraux** et **les tissus spécialisés**.

❖ Les tissus généraux

- Ce sont **les tissus épithéliaux ou épithélium** : Ils sont constitués de cellules juxtaposées (serrés les unes aux autres).

Lorsque l'épithélium est formé d'une seule couche de cellule, on parle d'**épithélium simple**.

Lorsqu'il est formé de plusieurs couches de cellules, on parle d'**épithélium stratifié**. C'est une structure formée de tissus spécialisés.

Le tissu épithélial joue un rôle de **revêtement** et de **protection**. Il recouvre les surfaces externes du corps ou les cavités internes.

Schéma de l'épithélium buccal

- **Le tissu conjonctif** : il est formé de cellules non-jointes (séparées les unes des autres). Les cellules sont noyées dans une substance intercellulaire. Le tissu conjonctif joue un rôle de **conjonction**. Il est une voie de passage (renferme les vaisseaux sanguins et les nerfs).
 - **Les tissus glandulaires** : c'est un tissu épithélial dont les cellules sont différenciées pour la fonction de sécrétion.
- ❖ **Les tissus spécialisés** : ils sont propres seulement à certains organes de notre corps. Ce sont les tissus musculaires, osseux, nerveux et sanguins.

2. Structure microscopique : les cellules.

Un fragment de l'épithélium buccal observé au microscope montre des éléments juxtaposés appelé **cellules**.

La cellule est l'unité anatomique et physiologique vivante. Chaque cellule est constituée d'une membrane cytoplasmique ou membrane plasmique entourant un cytoplasme.

Le cytoplasme renferme **un noyau** et des **granulations**.

Schéma d'une cellule

Les cellules sont variables dans leurs structures et leurs fonctionnements. **Les cellules** de même structure et de fonction s'assemblent pour former **un tissu**. Les tissus de même fonction forment **un organe** et les organes accomplissant une même fonction forment **un appareil** :

Atome ➤ Molécule ➤ Organite ➤ **Cellules** ➤ Tissus ➤ Organes ➤ Appareils ➤ Organisme.

Remarque :

On distingue les animaux **unicellulaires ou protozoaires** (constitué d'une seule cellule) et des animaux **pluricellulaires ou métazoaires** (constitué de plusieurs cellules).

Toutes les cellules d'un métazoaire proviennent d'une même cellule. Cette cellule se divise et donne un amas de cellules toutes semblables. Ces cellules peu à peu se différencient et se spécialisent pour une fonction déterminée. Ainsi **on appelle différenciation cellulaire le fait que les cellules d'un embryon d'abord toutes semblables, se distinguent peu à peu par des modifications de forme, de structure et de fonctionnement.**

Embryon

Œuf —————> Fœtus

Stade de développement d'un individu est compris entre le stade œuf et le stade de fœtus.

THEME I

ORGANE ET FONCTION DE RELATION

Chapitre I : Squelette - Articulation - Os - Hygiène.

INTRODUCTION

Le squelette est l'ensemble des os du corps. Le squelette humain est composé de **208 os** et joue **03 rôles** essentiels qui sont :

- ❖ Il constitue la *charpente du corps* c'est-à-dire qu'il sert à soutenir les autres organes ;
- ❖ Il assure la *protection des organes* ;
- ❖ Il intervient dans le *mouvement*.

I. DESCRIPTION

A. LE SQUELETTE DE LA TÊTE

Il comprend :

- ❖ **Le crâne** : formé de **08 os** solidement soudés les uns aux autres pour former la boîte crânienne. Ces 08 os se subdivisent en **04 os pairs** (**02 pariétaux**, les **02 temporaux**) et **04 os impairs** (le *frontal*, l'*occipital*, le *sphénoïde* et l'*ethmoïde*).
- ❖ **La face** : elle est formée de **14 os** dont 13 soudés les uns aux autres et 01 mobile appelé le **maxillaire inférieur**.

Schéma du squelette de la tête

B. LE SQUELETTE DU TRONC

Il est composé de la **colonne vertébrale** et la **cage thoracique**.

1. La colonne vertébrale

C'est un arc simple formé de 33 os appelé **les vertèbres**. On distingue *les vertèbres cervicales, les vertèbres dorsales et les vertèbres lombaires*.

a. Les vertèbres cervicales

Elles sont au nombre de **07** et elles se situent au niveau du cou. La 1^{ère} vertèbre est appelé **atlas** et la seconde l'**axis**.

b. Les vertèbres dorsales

Elles sont au nombre de **12** et porte chacune une paire de côte. Chaque vertèbre dorsale comprend :

- *Un disque épais appelé **le corps vertébrale** ;*
- *Un **trou vertébral** ;*
- *Deux (02) **apophyses transverses** ;*
- *Une **apophyse dorsale ou épineuse**.*

Schéma d'une vertèbre dorsale

c. Les vertèbres lombaires

Elles se situent au niveau de la région lombaire et sont au nombre de **05**.

d. Les vertèbres sacrées

Elles sont au nombre de **05** et sont soudés entre eux pour former **le sacrum**.

e. Les vertèbres coccygiennes

Elles sont au nombre de **04** et sont soudé entre eux pour former **le coccyx**. On les appelle aussi **les vertèbres atrophiées**.

2. La cage thoracique

Elle est formée de **12 paires de côtes** et un os plat appelé **sternum**. Les côtes sont des os long en forme d'arc fixés en arrière sur les vertèbres dorsales.

On distingue 03 types de côtes :

- **Les vraies côtes** formées des **07** premières paires et qui sont fixés directement sur le sternum ;
- **Les fausses côtes** formées des **03** paires suivantes, sont réunies entre eux et se fixent au sternum ;
- **Les côtes flottantes** formées des **02** dernières paires ne sont pas relié au sternum.

Remarque :

*On appelle **arc thoracique**, l'ensemble formé d'une vertèbre dorsale plus la paire de côte qu'elle porte et une partie du sternum.*

Schéma d'un arc thoracique

C. LE SQUELETTE DES MEMBRES

Les membres sont rattachés par des os peu mobiles qui sont les os de la partie fixe. Les os des membres supérieurs et ceux des membres inférieurs sont distribués sur le même plan.

1. Le squelette des membres supérieurs

Il est relié au tronc par **la ceinture scapulaire**.

Partie		Os correspondant
Fixe	Epaule	L'omoplate, la clavicule
Mobile	Bras ; Avant-bras ; Poignet ; Paume ; Doigts.	L'humérus ; Le radius, le cubitus ; 08 Carpiens ; 05 Métacarpiens ; 14 Phalanges.

2. Le squelette des membres inférieurs

Il est rattaché au tronc par **la ceinture pelvienne**.

Partie		Os correspondant
Fixe	Hanche	L'os iliaque
Mobile	Cuisse ; Jambe ; Cheville ; Plante ; Orteil.	Le fémur ; Tibia, Péroné ; 07 Tarsiens ; 05 Métatarsiens ; 14 Phalanges.

Remarque :

Au niveau du genou on trouve **la rotule**.

III. LES ARTICULATIONS

1. définition

Une articulation est une surface de contact entre 02 ou plusieurs os.

On distingue trois types d'articulations :

- ❖ **Les articulations fixes ou immobiles** : ce sont les articulations où les os entre en contact et sont soudés les uns aux autres. Ils ne permettent aucun mouvement. On les appelle articulation de structure. Exemple : Les articulations du crâne.
- ❖ **Les articulations semi-mobiles ou semi-fixes** : ce sont des articulations qui permettent de faire des petits mouvements lents. Exemple : les articulations entre les vertèbres cervicales.
- ❖ **Les articulations mobiles** : ce sont des articulations qui permettent de faire de grands mouvements rapides. Exemple : articulation de la hanche, de l'épaule.

2. Etude d'une articulation mobile : l'articulation de la hanche.

Les Os qui entrent en contact au niveau de cette articulation sont : **l'os iliaque, le fémur.**

Ces 02 os sont rattachés l'un et l'autre par des **ligaments solides, souples et élastique**. Les surfaces articulaires sont recouvertes par le cartilage articulaire. Le rôle de ces cartilages est de supprimer le frottement entre les os. Entre les cartilages articulaires se trouve un liquide huileux appelé **la synovie**. Cette synovie facilite le glissement des os les uns par rapport aux autres, permettant ainsi de faire des mouvements rapides. Cette synovie est contenue dans une membrane appelée **substance synoviale**.

Schéma (membre supérieur, membre inférieur)

IV. ETUDE DES OS

A. LES DIFFÉRENTES SORTES D'OS

Selon les formes, on divise les os en 03 catégories :

- Les **os longs** : le fémur, l'humérus, le tibia.
- Les **os courts** : vertèbres, tarsiens, phalanges.
- Les **os plats** : Sternum, os iliaque, omoplate.

B. ETUDE D'UN OS LONG

1. Morphologie d'un os long

L'observation d'un os long et sec montre :

- 02 extrémités renflées appelées **épiphyse** ;
- Une partie centrale allongée appelée **diaphyse** ;
- Les trous par lesquels passaient les nerfs et les vaisseaux sanguins situés sur l'épiphyse appelé **trou nourricier**.

Si l'os est frais on trouve :

- Sur l'épiphyse une substance blanchâtre et brillante appelée **cartilage articulaire** ;
- Sur la diaphyse, une membrane fortement collée à l'os appelé **périoste**.

2. Structure macroscopique d'un os long

Pour connaître la structure macroscopique d'un os long on réalise une coupe longitudinale de l'os qu'on observe à l'œil nu.

L'observation de la coupe d'un os long sec montre :

- A l'intérieur des épiphyses, des lamelles osseuses entrecroisées appelées **os spongieux** ;
- A l'intérieur de la Diaphyse, un creux appelé **canal médullaire** limité à l'extérieur par une substance osseuse très dure appelée **os compact**.

Si l'os est frais on trouve dans la cavité de l'os spongieux une substance rougeâtre appelée **moelle rouge**, et dans le canal médullaire on trouve une substance jaunâtre appelée **moelle jaune**.

Schéma (structure macroscopique d'un os long).

3. Structure microscopique d'un os compact.

Pour connaître la structure microscopique de l'os compact, on observe l'os compact au microscope. Cette observation montre des cellules de forme étoilée appelé **cellules osseuses**. Ces cellules osseuses sont disposées en cercle concentrique autour du trou nourricier. Ces cellules sont séparées les unes des autres par une substance appelé **substance interstitielle**.

L'os compact est donc **un tissu conjonctif**.

Schéma (structure microscopique d'un os compact).

C. COMPOSITION CHIMIQUE DE L'OS

Pour mettre en évidence la composition chimique de l'os, on réalise une série d'expériences :

Expériences	Résultats	Conclusions
I : On plonge un os débarrassé de tous les tissus qui le couvre dans une solution d'acide chlorhydrique diluée, pendant dix jours.	L'os conserve sa forme mais devient mou, flexible et son poids diminue.	L'os a perdu ses matériaux durs que sont les sels minéraux ; il ne reste que l'osséine.
II : On brûle un os dans un feu vif jusqu'à calcination.	De l'eau s'évapore, quelques temps après on constate que l'os devient blanc, Léger, friable et son poids diminue.	Le feu a brûlé l'osséine et l'eau s'évapore. Il ne reste que les sels minéraux.

Conclusion générale :

L'os est formé d'une substance organique qui représente le tiers (1/3) du poids total de l'os (l'osséine) et d'une substance minérale composée d'eau et de sels minéraux représentant les deux tiers (2/3) du poids total de l'os.

Les différents sels minéraux de l'os sont :

- **Le phosphate de calcium** (85% du poids des sels minéraux) ;
- **Le carbonate de calcium** (9% du poids des sels minéraux) ;
- **Les sels divers** (6% du poids des sels minéraux).

Exercice d'application

Un os frais pèse 600g. Sachant que l'eau qu'il contient représente 25% de son poids total ;

- 1) Calculer la quantité d'osséine ?
- 2) Calculer la quantité de sels minéraux, puis en déduire celle de la substance minérale ?
- 3) Calculer la quantité de carbonate de calcium contenue dans cet os ?

D. LA FORMATION DE L'OS LONG

La formation des os longs est appelé ossification. Au départ, l'os long est formé entièrement de cartilage. Progressivement le cartilage se détruit et est remplacé par une substance osseuse grâce à deux types d'ossification :

- **L'ossification cartilagineuse** qui se fait donc à partir des points d'ossification et qui permet la formation de l'os spongieux ; on l'appelle aussi **ossification interne**.
- **L'ossification périostique** qui se fait grâce au périoste permet la formation de l'os compact ; on l'appelle également **ossification externe**.

Schéma de la formation de l'os long

E. LA CROISSANCE DES OS LONGS

Quand on compare les dimensions d'un jeune fémur à celles d'un fémur adulte, on constate que le fémur de l'adulte est plus long et plus épais que celui du jeune. Un os long présente donc une double croissance : **La croissance en épaisseur et en longueur ou diamètre**.

1. Croissance en longueur

Lorsqu'on compare la coupe longitudinale d'un os long d'un jeune à celle d'un adulte, on trouve une différence très importante. En effet, on trouve chez le jeune, au niveau de l'épiphyse **le cartilage de conjugaison ou d'accroissement**. Pour détecter le rôle des cartilages les expériences suivantes ont été effectuées :

- a. Expérience de mise en évidence du rôle du cartilage de conjugaison.

On prend un jeune veau (qui n'a pas encore achevé sa croissance), on lui ouvre la cuisse et on enfonce dans son fémur 04 aiguillons d'argent de part et d'autre des cartilages de conjugaison, puis on referme sa cuisse. Après 08 mois on tue le veau, on enlève le fémur et on observe la position des aiguillons d'argent.

Schéma de la croissance en longueur des os longs

- b. Résultat

Après 08 mois on constate que :

- La distance entre les aiguillons B et C, c'est-à-dire la distance qui ne contient pas le cartilage de conjugaison n'a pas changé.
- La distance entre les aiguillons A - B et C - D (qui contiennent les cartilages de conjugaisons) ont augmentées.

Conclusion

Chez le jeune mammifère, les os s'allongent grâce aux cartilages de conjugaisons. On dit que **les cartilages de conjugaisons sont responsables de la croissance en longueur des os** ; on les appelle aussi **cartilage d'accroissement**. A l'approche de l'âge adulte, la formation du cartilage diminue mais l'ossification se poursuit. **La soudure de l'épiphyse et de la diaphyse marque la fin de la croissance**. Chez l'homme la croissance en longueur des os s'arrête entre 18 et 25 ans. A ce moment tous les cartilages ont disparus.

2. Croissance en épaisseur

a. Expérience de mise en évidence

On prend des **jeunes pinsons** (oiseau) de même âge (un mois), on introduit des aiguilles de platine au niveau de la diaphyse. Les pinsons sont sacrifiés à intervalle régulier de temps.

b. Résultat

Plus le temps écoulé est long, plus la partie de l'aiguillon de platine enfoncé dans l'os est long. La distance du centre de l'os à l'aiguillon ne varie pas. La grosseur de l'os s'explique par le fait que le périoste a fabriqué de nouvelles couches d'os compact.

La croissance en épaisseur est due au périoste. Cette croissance dure toute la vie mais elle s'arrête au cours de la vieillesse.

Schéma de la croissance en épaisseur des os longs

F. LE CONTINUËL REMANIEMENT DE LA SUBSTANCE OSSEUSE.

Pendant toute la vie, l'os compact est le siège d'un perpétuel remaniement. Des cellules de la moelle jaune détruisent l'os compact dans tout le canal médullaire. Le périoste fabrique continuellement de l'os compact à l'extérieur. A un moment donné, ***il y a équilibre entre la destruction de l'os à l'intérieur et la fabrication de l'os à l'extérieur***. L'os compact garde donc la même épaisseur.

V. HYGIÈNE DU SQUELETTE

A. LES CONDITIONS D'UNE BONNE OSSIFICATION

Les conditions nécessaires à une bonne ossification sont :

- ❖ **Une alimentation riche en sels minéraux** surtout en calcium et en phosphore.
Exemple d'aliments riches : le lait, le foie, les œufs.
- ❖ **Une alimentation riche en vitamines** surtout celles qui entrent le plus dans l'ossification telle la vit A et vit D. La vitamine D permet la fixation des sels minéraux sur l'os. On dit qu'elle assure la minéralisation des os. En son absence, les sels minéraux ne peuvent donc pas se fixer. Exemple d'aliments riches en vitamine D : le lait, le jaune d'œuf, l'huile de foie de morue).
Quant à la vitamine A, elle permet la croissance des os. Exemple d'aliments riches en vitamine A : le lait, le jaune d'œuf, les légumes.
- ❖ **Le bon fonctionnement de certaines glandes endocrines** : une glande endocrine est un organe qui synthétise et libère des hormones dans la circulation sanguine.
Une hormone est une substance chimique fabriquée par une glande, déversée directement dans le sang et transportée par ce dernier jusqu'au niveau des organes cibles. Les glandes endocrines intervenant dans l'ossification sont : **la thyroïde et l'hypophyse**.

- **L'hypophyse** : son ablation (enlèvement) chez un animal entraîne un arrêt de la croissance. L'animal reste de petite taille ; il reste nain. On dit qu'il est atteint de **nanisme**. Les hormones hypophysaires sont indispensables au fonctionnement du cartilage de conjugaison. En leur absence le cartilage de conjugaison cesse de fonctionner.
- **La thyroïde** : son ablation entraîne aussi **le nanisme** car les hormones thyroïdiennes sont indispensables au fonctionnement des cartilages de conjugaisons.

Remarque :

Un fonctionnement excessif de l'hypophyse ou de la thyroïde entraîne **le gigantisme**.

B. LES DÉFORMATIONS DU SQUELETTE.

1. Le rachitisme

a. Définition

Le rachitisme est une maladie des enfants provoqué par une carence en sels minéraux et en vitamines D dans l'organisme.

b. Les symptômes

Un enfant rachitique présente les symptômes suivants :

- ✓ *Un corps chétif (maigre) ;*
- ✓ *Un ventre énorme ;*
- ✓ *Des jambes grêles en x et en o ;*
- ✓ *Les os et les dents poreux ;*
- ✓ *Une croissance ralentie.*

c. Les causes

Les causes sont :

- ✓ *Une alimentation pauvre en sels minéraux (calcium et phosphore) ;*
- ✓ *Une alimentation pauvre en vitamine D ;*
- ✓ *Une insuffisance d'exposition au soleil.*

d. Prévention et guérison

Pour prévenir ou guérir le rachitisme il faut :

- ✓ *Une alimentation riche en sels minéraux surtout en calcium et en phosphore ;*
- ✓ *Une alimentation riche en vitamine D ;*
- ✓ *Une exposition suffisante au soleil (car sous l'action des rayons ultra-violet le cholestérol contenue dans la peau se transforme en vitamine D.*

2. Les déformations dues aux causes mécaniques.

Ce sont des déformations surtout visible au niveau de la colonne vertébrale :

- ❖ **La cyphose** ou '**dos rond**' : c'est une exagération de la courbure dorsale pouvant affecter les cyclistes ;
- ❖ **La lordose** : c'est un enfoncement de la région lombaire. L'individu atteint est cambré ;
- ❖ **La scoliose** : c'est une déviation de la colonne vertébrale vers la droite ou vers la gauche, fréquent chez les élèves qui adoptent de mauvaises positions étant assis.

Toutes ces déformations sont provoquées par de mauvaises attitudes en étant assis ou en étant debout. On peut les corriger par certains exercices musculaires.

C. LES ACCIDENTS DU SQUELETTE.

1. Les fractures

Une fracture est la cassure d'un os. On distingue :

- ❖ **La fracture complète** : c'est une fracture où la cassure atteint toute l'épaisseur de l'os. Il est aussi divisé en morceau séparé.
- ❖ **La fracture incomplète** : c'est une fracture où la cassure n'atteint pas toute l'épaisseur de l'os. L'os est seulement fendu et est encore appelé fêlure (fente légère).
- ❖ **La fracture ouverte** : c'est une fracture où après la cassure, les morceaux de l'os déchirent les muscles et la peau pour apparaître à l'extérieur du corps. C'est le type de fracture le plus dangereux car il y a risque d'infection.
- ❖ **La fracture fermée** : c'est une fracture où après cassure les morceaux de l'os restent collés.

En cas de fracture le médecin remet en place les morceaux de l'os et les immobilisent avec une bande plâtrée. Le périoste assure la guérison en fabriquant une substance osseuse (nouvelle couche d'os compact) appelé **cal**.

2. Autres accidents

a. La luxation

A la suite d'un faux mouvement, d'une chute ou d'un choc un os peut glisser sur ou sous un autre. Les surfaces articulaires ne sont donc plus en position normale : c'est **la luxation**. Elle entraîne un étirement douloureux des ligaments.

En cas de luxation, le médecin remet en place les surfaces articulaires qui ne sont plus en position normale.

b. Les entorses ou foulures

C'est une déchirure des ligaments d'une articulation. Elles sont provoquées par un faux mouvement, une chute, un choc.

En cas d'entorse, le médecin fait le massage de l'articulation, il peut aussi l'immobiliser si l'entorse est très grave.

Exercices d'applications

Exercice I :

L'analyse partielle de la composition chimique d'un os frais a donné le résultat suivant :

- 10g d'eau.

Sachant que la proportion de l'eau équivaut à 1/5 de la quantité de substances minérales :

- 1) Déterminer le poids des sels minéraux et en déduire celui de l'osséine.
- 2) Quel est poids de l'os soumis à l'analyse ?
- 3) En supposant que les sels minéraux de l'os sont constitués du phosphate de calcium, du carbonate de calcium et de sels divers, déterminer la proportion de chaque constituant.

Données :

- **Phosphate de calcium = 85% du poids des sels minéraux ;**
- **Carbonate de calcium = 09% du poids des sels minéraux ;**
- **Sels divers = 06% du poids sels minéraux.**

Exercice II :

Au cours d'un voyage un jeune élève en vacance est victime d'un accident. A l'hôpital le médecin a reconnu une fracture du fémur. Le médecin place un plâtre. Au bout d'un mois le plâtre est enlevé et l'élève est guérit.

- 1) Dans le corps, où le fémur est-il situé et de quel type d'os s'agit-il ?
- 2) Citer les autres types d'os que vous connaissez ?
- 3) Qu'est-ce qu'une fracture ?
- 4) Quel est l'élément de l'os responsable de cette soudure et quel rôle joue-t-il dans la croissance de l'os ?
- 5) Comment s'est réalisée la soudure ?
- 6) Quel est l'élément de l'os responsable de la croissance en longueur ?
- 7) Son père qui fut le même type d'accident a gardé le plâtre pendant trois mois. Quelle en est l'explication ?

Chapitre II : le système musculaire.

Les muscles sont ce qu'on appelle ordinairement la Chair. L'ensemble des muscles du corps forme le système musculaire.

A. LES DIFFÉRENTS TYPES DE MUSCLES

Selon leurs couleurs on distingue 02 types de muscles :

- *Les muscles blancs* dont l'estomac et l'intestin ;
- *Les muscles rouges* dont le muscle squelettique.

Selon leurs formes on distingue 03 types de muscles :

- *Les muscles en fuseau* tels que le biceps ;
- *Les muscles en éventails* tels que le pectoral ;
- *Les muscles circulaires* tels que le myocarde.

Selon leurs localisations on distingue également 03 types de muscles :

- *Les muscles squelettiques* qui sont fixés sur les os ;
- *Les muscles peauciers* qui sont fixés sur la peau ;
- *Les muscles viscéraux* qui forment les viscères.

B. DESCRIPTION DE QUELQUES MUSCLES

1. La morphologie d'un muscle en fuseau

Un muscle en fuseau comprend :

- ✓ Une partie centrale renflé appelé **le ventre** ;
- ✓ Deux extrémités effilées appelé **tendon** par lesquels ils sont fixés aux os.

Schéma d'un muscle en fuseau

a. Le biceps de l'homme

C'est un muscle situé à la face antérieur du bras de l'homme, permettant la flexion et la rotation de l'avant-bras. C'est un muscle rouge squelettique en forme de fuseau. Le biceps possède **02 tendons supérieurs** qui se fixent au niveau de l'omoplate et **un tendon inférieur** qui se fixe sur le radius.

b. Le gastrocnémien de la grenouille

C'est un muscle situé au niveau de la région postérieur de la grenouille correspondant au mollet de l'homme. C'est un muscle rouge squelettique en forme de fuseau. Il possède **un tendon supérieur** et **un tendon inférieur** tous fixés aux os.

C. STRUCTURE D'UN MUSCLE SQUELETTIQUE EN FUSEAU

1. Structure macroscopique

Pour connaître la structure macroscopique, on réalise une coupe transversale de ce muscle au niveau du ventre qu'on observe à l'œil nu.

Cette observation montre que les muscles sont formés de filaments appelés **fibres musculaires**. Ces fibres sont groupées en **faisceaux** et les faisceaux en **loges**. Les loges sont séparées par des cloisons conjonctives. Le muscle contient également des nerfs et des vaisseaux sanguins. Le muscle est donc limité par une **membrane conjonctive**.

Coupe transversale d'un muscle

2. Structure microscopique

L'observation au microscope d'une fibre musculaire montre qu'elle est une **cellule géante** de 04 à 05 Cm de long et de 50 à 150 Cm micron de diamètre ($1\text{micron} = 10^{-6}\text{m}$). Elle comprend une membrane limitant des **cytoplasmes** qui contiennent des **noyaux**. Dans le cytoplasme des fibres musculaires on trouve des éléments extrêmement fins appelés **myofibrilles** qui présentent des **stries transversales**.

Schéma d'une fibre musculaire striée

Schéma d'une fibre musculaire

D. LES PROPRIÉTÉS DES MUSCLES

Les muscles possèdent 03 propriétés en l'occurrence **l'élasticité, la contractilité et l'excitabilité**.

1. L'élasticité

a) Expérience

On isole le muscle gastrocnémien d'une grenouille décérébrée et démedullée qu'on suspend à une potence par un de ces tendons et à l'autre, on accroche un plateau léger dans lequel on peut placer des masses.

Schémas de mise en évidence de l'élasticité

b) Résultat

Si on ajoute une masse dans le plateau, le muscle s'allonge.

Si on supprime la masse, le muscle reprend sa longueur initiale.

L'allongement dépend de la masse : *plus la masse est élevée, plus l'allongement est important.*

c) Conclusion

Le muscle est un organe parfaitement **élastique**.

d) Définition

L'élasticité est la propriété que possède un muscle de s'allonger sous l'action d'une force et de reprendre sa longueur initiale dès que la force est supprimée.

Remarque :

Tout muscle à une **limite de résistance** qu'il ne faut pas dépasser. En effet lorsque la masse est trop élevée, le muscle s'allonge ; mais si on supprime la masse le muscle ne reprend plus sa longueur initiale : on dit que **le muscle a perdu son élasticité**.

Le muscle perd son élasticité parce que certaines fibres musculaires se brisent à l'intérieur.

2. L'excitabilité

a. Expérience

On isole un muscle gastrocnémien d'une grenouille qu'on suspend à une potence et on lui applique des excitants.

b. Résultat

Chaque fois qu'on applique un excitant le muscle réagit brusquement.

c. Conclusion

Le muscle est un organe excitable. Les différents excitants du muscle sont :

- ✓ **Les excitants mécaniques** : piqure, pincement.
- ✓ **Les excitants chimiques** : l'acide, l'alcool...
- ✓ **Les excitants thermiques** : corps chaud et froid.
- ✓ **Les excitants électriques** : le courant électrique.
- ✓ **Les excitants naturels** : influx nerveux.

d. Définition

L'excitabilité est la propriété que possède les muscles de réagir face aux excitants.

3. La contractilité

Les muscles réagissent aux différents excitants par un gonflement, un durcissement et un raccourcissement : on dit qu'il se *contracte*. Les muscles sont des organes capables contraction ; ils sont **contractiles**.

Définition

La contractilité est la propriété que possède un muscle de se gonfler, de se durcir, de se raccourcir à la suite d'une excitation.

Pour étudier la contractilité du muscle, on utilise un appareil appelé **le myographe**.

Le myographe permet l'enregistrement des contractions des muscles sous forme de tracé ou graphique appelé **myogramme**.

A la suite d'une excitation du nerf sciatique, le myographe nous permet de voir :

- **Une secousse musculaire** : c'est une réponse du muscle à une seule excitation suffisante.
Schéma de la secousse musculaire et de ces phases.
Les différentes parties d'une secousse musculaire sont :
 - Une phase de latence (AB) qui dure 1/10 Sec ;
 - Une phase de contraction (BC) qui dure 4/10 Sec ;
 - Une phase de décontraction ou de relâchement (CD) qui dure 5/10 sec.
- **Un téтанos physiologique imparfait** : c'est une réponse du muscle à des excitations successives assez rapprochées les unes des autres. Chaque excitation arrive au muscle pendant la phase de décontraction de la secousse précédente. On obtient **une fusion incomplète**.
Schéma du téтанos physiologique imparfait
- **Un téтанos physiologique parfait** : c'est une réponse du muscle à plusieurs excitations successives très rapprochées les unes des autres. Chaque excitation arrive au muscle pendant la phase de contraction de la secousse précédente. On obtient **une fusion complète** des secousses.

Schéma d'un téтанos physiologique parfait

E. LE RÔLE DES MUSCLES DANS LE MOUVEMENT

1. La flexion du membre supérieur

Quand on plie l'avant-bras, on dit qu'on fait **un mouvement de flexion** du membre supérieur. Pendant ce mouvement le biceps se contracte, le triceps se relâche et s'allonge : on dit que **le muscle se relâche**.

En se contractant le biceps qui se raccourcit, tire sur le radius. Le radius entraîne avec lui le cubitus et l'avant-bras se plie sur le bras.

Schéma de la flexion de l'avant-bras sur le bras.

2. L'extension du membre supérieur

Quand on descend l'avant-bras dans le prolongement du bras, on dit qu'on fait **un mouvement d'extension**. Pendant ce mouvement le triceps se contracte, le biceps se relâche.

En se contractant le triceps qui se raccourcit, tire sur le cubitus. Le cubitus entraîne avec lui le radius et l'avant-bras descend dans le prolongement du bras.

Schéma de l'extension de l'avant-bras.

3. Conclusion

Le biceps et le triceps sont des muscles qui fonctionnent de manière opposée ; quand l'un se contracte, l'autre se relâche et vis-versa : on dit que ce sont des **muscles fléchisseurs**.

Ce sont les muscles qui provoquent les mouvements, ils créent les mouvements : on dit qu'ils sont les **organes actifs** du mouvement.

Les os par contre subissent les mouvements : on dit qu'ils sont les **organes passifs** du mouvement.

Les muscles du fait de leur contraction antagoniste de face dorsale et ventrale, maintiennent la colonne vertébrale dans sa condition verticale.

F. HYGIÈNE DU SYSTÈME MUSCULAIRE

Pour garder la bonne santé des muscles, il faut veiller à 03 choses : **la nutrition du muscle, la fatigue musculaire, la pratique du sport.**

1. La nutrition des muscles

Un muscle qui travaille à besoin d'énergie. Cette énergie lui est fournie par des aliments que le sang lui apporte. L'aliment principal du muscle est **le glucose** qu'on trouve dans les fruits sucrés et les féculents comme l'amidon etc.

Certains lipides et protides peuvent également produire du glucose. Ce glucose est mis en réserve sous forme de **glycogène**. Le muscle a aussi besoin de **dioxygène**. C'est le sang qui apporte au aux muscles le dioxygène. Lorsque le muscle travail il consomme beaucoup de dioxygène. Le sang qui arrive dans le muscle doit lui apporter une quantité suffisante de glucose et d'oxygène.

2. La fatigue musculaire

Après un travail musculaire intense et prolonger les muscles deviennent douloureux et raids : c'est **la fatigue musculaire**.

a. Les causes de la fatigue musculaire

- **Une quantité insuffisante de glucose ;**
- **Une quantité insuffisante de dioxygène ;**
- **Une accumulation de déchets dans les muscles.**

Le muscle au cours de son fonctionnement, produit des déchets qui sont : **le gaz carbonique et l'acide lactique**. Ces déchets doivent être évacués du muscle par le sang.

3. La pratique du sport

Tout muscle qui travail se développe et devient plus fort. On dit qu'il **s'hypertrophie**.

Tout muscle qui ne travaille pas devient mince et plus faible. On dit qu'il **s'atrophie**.

Il est donc nécessaire de pratiquer le sport pour faire travailler tous les muscles du corps. Le muscle est un organe qui se fatigue, un entraînement progressif lui permet de résister plus à la fatigue et d'accroître son rendement.

Les conditions qui facilitent l'effort musculaire sont :

- **Un régime alimentaire riche en glucide et en vitamine B et C ;**
- **Un entraînement progressif ;**
- **Un sommeil suffisant.**

4. Les accidents du système musculaire

Par ordre croissant de gravité on peut citer :

- ✓ **Les crampes** : ce sont des contractions involontaires, brusques, très douloureuses et passagères.
- ✓ **L'élongation** : elle intervient au cours d'un effort intense où la limite d'élasticité du muscle est dépassé mais sans déchirure. Elle se traduit donc par une douleur très vive et le muscle devient douloureux au toucher. Elle guérit en quelques jours de repos.
- ✓ **Claquage** : déchirure d'un muscle ou d'un ligament, consécutif à un effort trop soutenu. Il se traduit par une douleur intense et aiguë. Pour en guérir, il faut des soins et au moins 02 semaines de repos.
- ✓ **La déchirure musculaire** : c'est un claquage plus important, elle se traduit par une douleur brutale et très vive. La guérison se fait par un repos prolongé et par des soins.

Chapitre III : Le système nerveux.

A. DESCRIPTION DU SYSTÈME NERVEUX DE L'HOMME.

Le système nerveux de l'homme comprend :

- ❖ **L'encéphale** qui est logé dans la boîte crânienne ;
- ❖ **La moelle épinière** logée dans le canal rachidien former par l'ensemble des tous des nerfs ;
- ❖ **Les nerfs** fixés sur l'encéphale et la moelle épinière. Il se ramifie dans tous le corps.

L'encéphale et la moelle épinière forme les centre nerveux ou le système nerveux centrale ou l'axe cérébro-spinal. Les nerfs forment le système nerveux périphérique.

I. L'AXE CÉRÉBRO-SPINAL

Il est formé de **l'encéphale** et de **la moelle épinière**.

1. L'encéphale

Il se présente sous forme d'un organe allongé, logée dans la boîte crânienne et comprend :

- **Le cerveau** : c'est la partie la plus volumineuse de l'encéphale. Il est formé de deux masses disposées côte à côte appelé **hémisphère cérébraux**, séparées par le **sillon inter-hémisphérique**. Ces hémisphères ne sont pas lisses, à leur surface on trouve de nombreux replis appelé des **circonvolutions**.
- **L'encéphale moyen** : il est situé entre le cerveau et le cervelet ; on y trouve quatre petites masses **tubercules quadrijumeaux**, l'**hypophyse** et l'**épiphyse**.
- **Le cervelet** : il est formé de trois lobes :
 - Un lobe centrale appelé **vermis médiane** ;
 - Ensuite les deux autres lobes latéraux appelé **hémisphères cérébelleux** présentant des circonvolutions.

- **Le bulbe rachidien** : il relie l'encéphale à la moelle épinière. Il sort de la boîte crânienne par le trou occipital et sa partie terminale se trouve dans le canal rachidien.

Schéma face dorsale et face ventrale d'encéphale de mouton

2. La moelle épinière

Formant un long « cordon », de la base du crâne à la dernière vertèbre lombaire, la moelle épinière s'étend sur environ 50 Cm de long sur 01 Cm de diamètre, à l'intérieur de la colonne vertébrale (dans le canal rachidien). Au-delà, elle s'amenuise en une extrémité effilée, le **filum terminal**. Elle prolonge le bulbe rachidien.

Sur toute sa longueur, la moelle épinière présente deux sillons que sont :

- **Le sillon postérieur** qui est étroit et profond ;
- **Le sillon antérieur** qui est large et peu profond

II. LES NERFS

Ils se présentent sous forme de filet blanc qu'on rencontre dans toutes les parties du corps et ils sont fixés sur l'axe cérébro-spinal. On distingue deux types de nerfs qui sont :

- **Les nerfs crâniens**, qui partent de l'encéphale vers les organes de sens (l'oreille, l'œil, la langue, peau et le nez). On trouve au total chez l'homme **12 paires de nerfs crâniens**. Exemple : les nerfs optique, auditifs, olfactif et gustatif.
- **Les nerfs rachidiens**, qui partent de la moelle épinière et sortent du canal rachidien par les trous de conjugaisons situés entre les vertèbres. On trouve **31 paires de nerfs rachidiens**. On appelle **conjugaisons** les articulations entre les vertèbres. Ce sont des articulations semi-mobiles. Chaque nerf, au départ de la moelle épinière se divise en deux branches ou **racines**. La fusion de deux racines (postérieures ou antérieures) donne le **nerf rachidien**. Exemple : le nerf sciatique.

B. LA STRUCTURE MACROSCOPIQUE DES CENTRES NERVEUX

Pour connaître la structure macroscopique des centres nerveux, on réalise des coupes transversales au niveau de l'encéphale et au niveau de la moelle épinière.

On observe les coupes à l'œil nu. Cette observation montre que les centres sont formés de deux zones bien distinctes :

- **Une zone sombre appelé substance grise du système nerveux ;**
- **Une zone claire appelé substance blanche du système nerveux.**

Tous les centres nerveux sont formés de **substance blanche** et de **substance grise**. Mais la disposition de ces substances ne sont pas les mêmes toujours. Ainsi, au niveau du cerveau et du cervelet la substance grise est externe alors que la substance blanche est interne ; par contre au niveau du bulbe rachidien et de la moelle épinière c'est **la substance blanche qui est externe et la substance grise qui est interne**.

Schéma de la coupe transversale de la moelle épinière.

Remarque :

Les centres nerveux (encéphale et moelle épinière) sont protégés par trois membranes (enveloppes) protectrices appelé **méninges** dont :

- **La dure-mère ou méninge externe qui est une membrane dure, épaisse et fibreuse.** Elle est collée aux os par une fine couche de graisse. Elle joue un rôle de protection.
- **La pie-mère ou méninge interne qui est une membrane fine conjonctive très riche en vaisseaux sanguins et qui assure la nutrition des centres nerveux.** Elle est fortement collée au système nerveux.
- **L'arachnoïde ou méninge moyenne qui se situe entre la dure-mère et la pie-mère.** De nature spongieuse, elle est remplie par un liquide céphalo-rachidien qui amortie les chocs que peuvent subir les centres nerveux.

Coupe transversale de la moelle épinière

C. LA STRUCTURE MICROSCOPIQUE

1. Structure microscopique de la substance grise

L'observation de la substance grise au microscope montre de grandes cellules étoilées appelé **corps cellulaire**. Chaque corps cellulaire est limité par une membrane portant des prolongements appelés **dendrites**. A l'intérieur de la membrane se trouve un cytoplasme et un **noyau**.

Schéma d'un corps cellulaire.

2. Structure microscopique de la substance blanche

L'observation au microscope de la substance blanche montre que le nerf est un assemblage de fibres nerveuses. Chaque fibre nerveuse, appelé **axone ou encore cylindraxe**, se termine par une arborisation terminale. On en déduit que les fibres nerveuses de la substance blanche sont les prolongements des corps cellulaires observés dans la substance grise.

Schéma de la fibre nerveuse dans la substance blanche

3. Structure microscopique du nerf

La coupe transversale du nerf observé au microscope montre que le nerf est formé d'un assemblage de fibre nerveuse, les fibres nerveuses sont regroupées en faisceaux. Entre tous les faisceaux on trouve un tissu conjonctif contenant des vaisseaux sanguins. Le nerf est limité par une enveloppe conjonctive.

Un nerf est un organe formé d'un grand nombre de fibres nerveuses parallèles entre elles, groupées en faisceaux isolés les uns les autres par leur gaine conjonctive.

Coupe dans un nerf.

4. Notion de neurone

Des observations microscopiques trop poussées de certaines expériences montrent qu'il y a une continuité entre les corps cellulaires de la substance grise ensuite fibre nerveuse de la substance blanche et

le nerf. *Une cellule nerveuse ou neurone est une cellule hautement différencié qui a perdu tout pouvoir de division, c'est également l'unité des constitutions.* Chaque neurone comprend :

- ❖ un corps cellulaire présentant des prolongements courts appelés **dendrites**;
- ❖ un axone ou cylindraxe qui est un long prolongement ;
- ❖ une arborisation terminale.

Schéma du neurone

D. LE FONCTIONNEMENT OU LA PHYSIOLOGIE DU SN

Les organes de sens nous permettent donc de s'avoir tous ce qui se passe autour de nous et de connaître le milieu qui nous entourent : c'est la **sensibilité consciente**.

L'homme effectue beaucoup de mouvements dans son milieu de vie. Certains de ces mouvements se font avec la volonté et sont appelés **mouvement volontaire**, les autres par contre se font sans la volonté et on parle de **mouvement involontaire**.

La sensibilité consciente, les mouvements volontaires et les mouvements involontaires nécessitent tous la participation du système nerveux. Le système nerveux est aussi le siège des facultés intellectuelles (mémoire).

I. LES PROPRIÉTÉS DES NERFS

a. Expériences

On isole le gastrocnémien de la grenouille avec une portion de son nerf appelé nerf sciatique. On le suspend sur une potence et l'on applique des excitations sur le nerf.

b. Résultat

Chaque fois qu'on applique une excitation sur le nerf, on voit que le muscle se contracte.

c. Interprétation

Le nerf reçoit l'excitation, il est donc **excitable**. Il conduit l'excitation jusqu'au muscle qui se contracte ; le nerf est donc **conductible**.

Conclusion :

L'**excitabilité** et la **conductibilité** sont les deux propriétés des nerfs.

Remarque :

*On appelle **influx nerveux** la perturbation ou message nerveux qui prend naissance au point excité et qui chemine le long du nerf.*

II. PHYSIOLOGIE

Le rôle du nerf est de conduire l'influx nerveux. Selon le sens de conduction on distingue :

- **Les nerfs sensitifs** qui conduisent les influx nerveux sensitifs c'est-à-dire les influx nerveux qui vont de la périphérie vers le centre nerveux. Ils sont encore appelés **influx centripètes**. Exemple : nerf optique.
- **Les nerfs moteurs** qui conduisent les influx nerveux des centres vers la périphérie c'est-à-dire les influx nerveux moteurs, encore appelé **influx nerveux centrifuges**. Exemple : le nerf crânien qui commande les mouvements de la langue.
- **Les nerfs mixtes** qui conduisent les influx nerveux dans les même sens c'est-à-dire les influx nerveux sensitifs et les influx nerveux moteurs. Exemple : nerf rachidien.

1. Le rôle du cerveau

a. La sensibilité consciente

La connaissance du monde extérieur ne peut se faire sans les organes de sens. **On appelle sensation, toute prise de conscience ou toute impression reçue à partir de nos organes de sens.** Les organes de sens sont reliés à l'encéphale plus précisément au cerveau par des nerfs. La sensibilité consciente est la capacité d'éprouver des sensations c'est à dire des impressions à partir de nos organes de sens. La rupture d'un nerf abolie la sensibilité ou l'organe de sens correspondant. On distingue entre autre :

- **La sensibilité visuelle (yeux) ;**
- **La sensibilité tactile (peau) ;**
- **La sensibilité auditive (oreille) ;**
- **La sensibilité olfactive (nez) ;**
- **La sensibilité gustative (langue).**

Au niveau des hémisphères cérébraux, on trouve des zones spécialisées pour les différents types de sensibilités appelé **centre sensitif** ou encore **aire sensitive**.

C'est plus précisément dans la substance grise des hémisphères cérébraux que s'élaborent les sensations. Pour qu'une sensation puisse se produire, il faut :

- **Un organe de sens**, qui élabore les influx nerveux sensitifs ;
- **Un nerf**, qui conduit les influx nerveux sensitifs jusqu'au cerveau ;
- **Le cerveau** (substance grise du centre sensoriel) qui transforme les influx nerveux en sensation.

b. La motricité volontaire

La motricité volontaire est l'ensemble des mouvements volontaire donc conscients et réfléchis que nous faisons. Les mouvements volontaires sont des actes conscients. Au niveau du cerveau, on trouve une zone spécifique pour tous les mouvements volontaires appelé **centre nerveux ou aire motrice**.

C'est au niveau de cette zone que naissent les influx nerveux qui commandent les mouvements volontaires. Ces influx nerveux sont transmis aux muscles en passant par la moelle épinière et le bulbe rachidien. **Les hémisphères cérébraux** (la substance grise) sont le siège de la motricité volontaire.

Schéma de quelques centres de l'hémisphère cérébral gauche

Schéma suivi par l'influx nerveux

A : sensation consciente ; B : Motricité volontaire.

2. Le rôle de la moelle épinière.

Un mouvement involontaire est un mouvement inconscient, inéluctable et adapté à un but. On l'appelle également **mouvement reflexe** ou **acte reflexe** ou tout simplement **reflexe**.

a. Mise en évidence des mouvements reflexes (chez l'homme)

- Si par mégarde, nous touchons à un corps brulant, immédiatement et sans le vouloir nous retirons la main : c'est un **mouvement reflexe** (involontaire).
- Si on applique un coup sec sur le tendon situé sous le genou d'une personne étant assise sur une chaise avec des jambes qui pendent, on observe une extension brusque de la jambe : c'est un **réflexe rotulien**.
- Si on chatouille la plante des pieds d'une personne étant étendue sur le dos, on observe une flexion des orteils : c'est un **réflexe plantaire**.

b. Etude expérimentale des réflexes médullaires chez la grenouille

i. Préparation de la grenouille

- On détruit l'encéphale d'une grenouille à l'aide d'une aiguille mécanique que l'on introduit dans la boîte crânienne. On garde intacte la moelle épinière qui reste le seul centre nerveux. Une telle grenouille est appelée grenouille spinal ou grenouille desencéphalée ;
- On suspend la grenouille spinal à une potence ;
- On choisit comme excitant l'acide acétique dilué ;
- On excite la grenouille en lui plongeant une patte postérieure dans l'acide.

ii. Excitation et réponses observées

On plonge une patte postérieure de la grenouille dans une solution d'acide acétique à 02% soit à 0,02 ; on observe immédiatement une flexion de la patte. On obtient le même résultat en piquant ladite patte avec une aiguille ou encore en pinçant par application du courant électrique.

iii. Mise en évidence des organes intervenant dans les mouvements reflexes.

Expériences	Résultats	Conclusions
1. On trempe l'extrémité de la patte gauche de la grenouille dans de l'éther pendant quelques instants, puis on replonge la même patte dans de l'acide acétique.	On n'observe aucune flexion de la patte gauche. Par contre si on plonge la patte droite dans de l'acide acétique au 1/50 ; la patte gauche et la patte droite se replient.	L'éther a seulement supprimé l'excitabilité des terminaisons nerveuses de la patte gauche : on dit qu'il les a anesthésiés. La peau, grâce à ces terminaisons nerveuses est indispensable à la réalisation des mouvements réflexes. C'est elle qui reçoit l'excitation : elle est donc appelé organe récepteur du mouvement réflexe.
2. On dégage le nerf sciatique de la cuisse droite et on le sectionne (coupé), puis on plonge la patte dans de l'acide acétique	On n'observe aucun mouvement de la patte.	Le nerf est un organe indispensable à la réalisation du mouvement réflexe. Son rôle est de conduire les influx nerveux : on l'appelle donc organe conducteur du réflexe.
3. Sur le nerf coupé, on porte une excitation électrique sur le bout relié à la patte appelé bout périphérique.	On observe une flexion de la patte droite.	Le nerf sciatique conduit les influx nerveux vers la périphérie : c'est un nerf moteur.
4. Sur le nerf coupé, on porte une excitation électrique sur le bout relié à la moelle épinière appelé bout central.	On n'observe aucune flexion de la patte droite. Si l'excitation est forte, on observe une flexion de la patte opposée c'est-à-dire la patte gauche.	Le nerf sciatique conduit l'influx nerveux vers la moelle épinière. Il est un nerf Sensitif. Suite aux expériences 3 et 4 on conclut que le nerf sciatique est un nerf mixte.
5. On détruit la moelle épinière de la grenouille et on y plonge la patte gauche.	On n'observe aucune flexion de la patte.	La moelle épinière est un organe indispensable à la réalisation des réflexes. Elle est le centre nerveux et reçoit les influx nerveux sensitifs et élabore les influx nerveux moteurs.

Conclusion générale :

Tous les organes qui interviennent dans les mouvements réflexes sont les suivants :

- **Un organe récepteur** : la peau. En effet les terminaisons nerveuses de la peau reçoivent l'excitation et engendrent un influx nerveux sensitif.
- **Un conducteur sensitif** : le nerf sciatique. Il conduit l'influx sensitif à la moelle épinière.
- **Un centre nerveux** : la moelle épinière. L'influx nerveux sensitif s'y transforme en influx nerveux moteur.
- **Un conducteur moteur** : encore le nerf sciatique. Il conduit l'influx moteur aux organes effecteurs.
- **Un ou des organes effecteurs** : les muscles. Ce sont les agents actifs de la réaction.

c. L'influx nerveux au niveau de la moelle épinière

Chaque nerf rachidien est relié à la moelle épinière par deux branches appelées **racines** qui sont fixées sur des cornes de la substance grise de la moelle épinière :

- La racine fixée sur la corne postérieure est appelé **la racine postérieure** ou **la racine dorsale** et possède un renflement appelé **ganglion rachidien**.
- La racine fixée sur la corne antérieure est appelé **racine antérieure** ou **racine ventrale**.

Par des expériences on a pu montrer que les influx nerveux sensitifs arrivent à la moelle épinière en passant par la racine postérieure ainsi appelé **racine sensitif**.

Les influx nerveux moteurs quittent la moelle épinière en passant par la racine antérieure encore appelée **racine motrice**.

Expériences	Résultats	Interprétations
schéma	Pas de mouvement	Racine postérieure indispensable à la réalisation d'un réflexe.
Excitation de l'extrémité a	Mouvement	Racine postérieure conduit l'influx nerveux centripète.
Excitation de l'extrémité b	Pas de mouvement	La racine postérieure ne conduit pas l'influx centrifuge.

Expériences	Résultats	Interprétations
schéma	Pas de mouvement	Racine antérieure est indispensable à la réalisation des mouvements.
Excitation de l'extrémité a	Pas de mouvement	La racine antérieure ne conduit pas l'influx nerveux centripète.
Excitation de l'extrémité b	mouvement	La racine antérieure conduit l'influx centrifuge.

d. Trajet parcouru par l'influx nerveux

Le trajet parcouru par l'influx du point excité à l'effecteur constitue l'**arc reflexe**.

Schéma de l'arc reflexe

e. Définition et rôle (importance des réflexes)

Un réflexe est un acte automatique indépendant de la volonté. Il a pour rôle :

- D'assurer l'équilibre de notre organisme ;
- Permettre de régler le fonctionnement de nos organes ;
- Protège l'organisme des dangers.

f. Effet de l'augmentation de la concentration de l'acide sur la réponse de la grenouille

Lorsqu'on utilise des solutions d'acides acétiques de plus en plus concentrées ; on remarque que la réponse de la grenouille dépend de la concentration.

Avec de l'acide très diluée (c'est-à-dire très faible) ; on obtient aucune réponse de la grenouille : on dit que **le seuil d'excitation** n'est pas atteint. On augmente progressivement la concentration jusqu'à observer une première réponse de la grenouille. A partir de cette concentration et pour des concentrations supérieures, on obtient toujours une réponse de la grenouille. Et cette réponse est d'autant plus importante que la concentration de l'acide est élevée.

Comme réponse on peut obtenir :

- Une flexion des orteils ;
- Une flexion d'une patte postérieure (réflexe unilatérale) ;
- Une flexion des deux pattes postérieures (réflexe bilatérale) ;
- Une contraction de tous les muscles (réflexes généralisés).

Remarque :

- **Une grenouille décérébrée, est une grenouille dont on a détruit le cerveau.** Une telle grenouille ne peut faire ni mouvement volontaire, ni sensibilité consciente.
- **Une grenouille démedullée, est une grenouille dont on a détruit la moelle épinière.** Une telle grenouille ne peut ni mouvement volontaire, ni mouvement réflexe, ni sensibilité tactile.

3. Rôle des autres parties de l'encéphale

a. Le bulbe rachidien

Il assure la liaison entre la moelle épinière et l'encéphale. Il est le **centre nerveux** de certains réflexes intervenant dans la nutrition. Il **règle** le rythme des mouvements respiratoires et cardiaques.

b. Le cervelet

Il a un rôle conducteur (des fibres motrices et des fibres sensibles le traversent). Il assure la **coordination des mouvements** et il est **responsable de l'équilibre**.

c. L'encéphale moyen

Il est **responsable de nombreux mouvements automatique** touchant la vie de relation et la vie de nutrition.

4. L'activité intellectuelle.

On appelle activité intellectuelle, les travaux qui font appel à l'intellect. Elle s'oppose au travail physique qui est plutôt mécanique. **L'intellect signifie pensée, réflexion, intelligence.** Les hémisphères cérébraux sont le siège de l'intelligence. En effet dans le cerveau, il y a des zones qui contrôlent de manière spécifique les différentes activités intellectuelles. Exemple : le centre du langage articulaire.

Le cerveau a une grande capacité de compréhension et de mémoire, ce qui permet l'**éducation**. Toute lésion au niveau des hémisphères cérébraux altère l'activité intellectuelle et peut conduire à **la folie**.

E. HYGIÈNE DU SYSTÈME NERVEUX

Le système nerveux est un appareil très fragile dont la moindre lésion ou le moindre dérangement entraîne des conséquences très graves. Il est donc nécessaire de le ménager en évitant l'usage des substances qui lui sont nocives et en veillant à son entretien.

1. La fatigue nerveuse

a. Les manifestations

Les signes de la fatigue nerveuse sont les suivants :

- ❖ *Une diminution de la mémoire ;*
- ❖ *Une diminution de l'attention ;*
- ❖ *Une lenteur des réflexes ;*
- ❖ *Une grande irritabilité.*

Une fatigue nerveuse excessive entraîne le surmenage nerveux.

b. Les causes

Les causes de la fatigue nerveuse sont les suivantes :

- ❖ *Un travail intellectuel monotone et prolongé ;*
- ❖ *Une activité désordonnée ;*
- ❖ *Un manque de sommeil ;*
- ❖ *Les angoisses et les inquiétudes ;*
- ❖ *La vie moderne avec ses bruits et ses agitations.*

c. Les moyens de prévention

Pour éviter la fatigue nerveuse il faut :

- ✓ *Travailler selon ses forces ;*
- ✓ *Varier le travail (pour le travail scolaire changé de temps en temps les matières) ;*
- ✓ *Dormir suffisamment et à des heures régulières : le sommeil est indispensable à la vie, c'est le repos du système nerveux.*
- ✓ *Avoir des loisirs afin de se détendre ;*
- ✓ *Prendre des vacances hors des grandes villes dans les milieux plus calmes.*

2. Action de l'alcool et des autres stupéfiants sur le système nerveux

a. Action de l'alcool

L'alcool arrive dans l'estomac puis l'intestin grêle et passe dans le sang. A partir du sang, il arrive dans tous les organes du corps. L'alcool est très dangereux car il provoque :

- *Des troubles sensitifs, moteurs ;*
- *Une perte de la mémoire, de l'attention, du sens de la morale ;*

b. Action des stupéfiants

i. Le thé et le café

Ces substances contiennent respectivement de **la théine** et de **la caféine** qui entraînent des insomnies, favorisant de fait la fatigue nerveuse. ***Elles provoquent aussi des palpitations cardiaques et des tremblements des mains.*** Cependant elles augmentent la pression artérielle, favorise la formation d'urine, stimule le système nerveux, l'activité du cœur, des poumons et lutte contre la migraine (définie comme une dilatation des vaisseaux sanguins en provoquant leurs contractions).

ii. Le tabac

Il contient environ **5000 substances dangereuses** dont *la nicotine, L'oxyde de carbone (qui se fixe sur les globules rouges du sang à la place de l'oxygène), des goudrons, du cyanure, de l'acétone, du plomb, du mercure* etc. qui sont très nocifs pour le système nerveux.

Sa consommation entraîne :

- ✓ Une augmentation du risque de développer des maladies cardio-vasculaires et des cancers ;
- ✓ Une diminution de l'espérance de vie des fumeurs de 08 ans en moyenne ;
- ✓ Divers troubles (mémoire, vision...) ;
- ✓ Des palpitations locales.

iii. Les drogues

Une drogue est une substance chimique qui agit directement sur le fonctionnement du système nerveux en modifiant le comportement de l'individu, sa sensibilité et son comportement.

La consommation de la drogue entraîne 02 phénomènes :

- ✓ ***La dépendance qui est le fait que la drogue devient indispensable et obligatoire ;***
- ✓ ***La tolérance qui est la nécessité d'augmenter la dose.***

3. Des conseils pour fortifier le système nerveux

a. Surveiller son alimentation

Il faut **consommer des aliments riches en vitamine D ou en vitamine B antinévritique ou vitamine PP ou antipellagreuse** dont la carence (la pellagre) conduit à la folie ou au suicide.

b. Organiser sa vie

L'ordre et la discipline donne un meilleur rendement du système nerveux car il ne se fatigue pas.

c. Eduquer le système nerveux

L'éducation du système nerveux se fait par **un entraînement physique qui développe les réflexes et un entraînement intellectuel qui développe la mémoire et la capacité des réflexions.**

d. Pratiquer l'hygiène mentale

- *Faire une seule chose à la fois ;*
- *Etre gai (joyeux) et optimiste ;*

- Eviter la tristesse.

Chapitre IV : Etude d'un organe de sens ; l'œil.

INTRODUCTION :

Les organes de sens nous mettent en relation avec le milieu extérieur. L'organe de sens le plus perfectionné et le plus utile est l'œil. Il nous renseigne sur la forme et les couleurs des objets qui nous entourent.

I. ANATOMIE DE L'ŒIL

L'œil est situé dans une cavité osseuse : l'orbite.

Il comprend deux grandes parties qui sont : **les organes annexes et le globe oculaire.**

1. Les organes annexes

Ce sont :

- ❖ **Les paupières et les cils**, qui protègent l'œil contre la poussière et la lumière trop vive.
- ❖ **Les glandes lacrymales**, qui sécrète les larmes dont le rôle est de lubrifier le globe oculaire facilitant ainsi ses mouvements.
- ❖ **Les muscles**, fixés d'une part sur le globe et d'autre part sur la paroi de l'orbite ; permettent d'orienter le globe oculaire vers la direction où l'on désire regarder.

2. Le globe oculaire

La dissection d'un œil de bœuf montre que le globe oculaire est formé de **trois membranes** qui entourent des milieux transparents.

a. Les membranes

De l'extérieur vers l'intérieur on trouve :

- ✓ **La sclérotique**, c'est une membrane dure et relativement épaisse de couleur blanche. Elle joue un rôle protecteur et forme en avant de l'œil la cornée transparente.
- ✓ **La choroïde**, c'est une membrane nourricière et très riche en vaisseaux sanguins. Elle forme en avant de l'œil l'iris qui est percée de la pupille.
- ✓ **La rétine**, c'est la membrane sensible de l'œil.

b. Les milieux transparents

De l'avant en arrière on observe :

- ✓ **La cornée transparente**, qui est une partie de la sclérotique.
- ✓ **L'humeur aqueuse**, fluide comme de l'eau située en avant de l'iris.
- ✓ **Le cristallin**, c'est une lentille biconvexe, il est élastique et peut se déformer puis reprendre sa forme initiale.

- ✓ *L'humeur vitrée située au fond de l'œil, il est incolore et transparente.*

Schéma de la coupe antéro-postérieure du globe oculaire

3. Structure microscopique de la rétine

L'observation au microscope d'une coupe de la rétine montre qu'elle est formée de quatre couches de cellules qui sont :

- **Les cellules pigmentaires**, contenant une substance noire ; **la mélanine**. Elle forme un épithélium scellée à **la choroïde**.
- **Les cellules visuelles ou neurosensorielles**, qui sont très nombreuses. Certaines ont une forme en cône et sont appelées cellules à cônes. D'autres par contre ont la forme d'un bâtonnet et sont appelées **cellules à bâtonnets**.
- **Les cellules nerveuses bipolaires moins nombreuses**, elles s'articulent avec des cellules visuelles.
- **Les cellules multipolaires encore moins nombreuses**, elles s'articulent avec les cellules nerveuses bipolaires. Ce sont les axones des cellules nerveuses multipolaires se réunissent pour former **le nerf optique**.

Schéma (structure de la rétine)

II. PHYSIOLOGIE DE L'ŒIL

1. La formation de l'image

Pour qu'un objet soit vu nettement, il faut que son image se forme sur **la rétine**. Ce sont les milieux transparents de l'œil qui permettent la formation des images. Il joue le même rôle que l'objectif d'un appareil photographique et il se forme une image sur le fond de l'œil. C'est **la cornée** plus bombée, qui joue le rôle principale dans la formation des images.

2. L'accommodation

Lorsqu'on ouvre les yeux sur un objet éloigné de nous, il est vu nettement et aussitôt car son image se forme directement sur la rétine.

Lorsqu'on ouvre les yeux sur un objet rapproché de nous, il est d'abord vu flou pendant un instant, puis il devient net. L'image de l'objet rapproché qui s'était formée en arrière de la rétine vient alors sur la rétine : c'est cette mise au point qu'on appelle **accommodation**.

L'accommodation est la capacité que possède l'œil de voir nettement les objets rapprochés. C'est un phénomène automatique : c'est donc **un réflexe**.

L'accommodation se fait grâce au **cristallin** qui se bombe pour augmenter sa convergence. Ainsi le cristallin est plus bombé dans la vision des objets rapprochés que de ceux éloignés. L'accommodation a des limites. Lorsque l'objet est trop rapproché (moins de 15Cm), il est flou. On dit que **15Cm est la distance minimale de vision distincte**. Cette distance minimale augmente avec l'âge. Le centre de l'accommodation se situe dans l'encéphale au niveau des **tubercules quadrijumeaux**.

Remarque :

L'**iris** intervient aussi dans la vision nette des objets. Il fait varier le diamètre de la pupille pour régler la quantité de la lumière qui pénètre dans l'œil. Ainsi la pupille présente un grand diamètre lorsque la lumière est faible et un faible diamètre quand la lumière est forte.

Les cellules visuelles en bâtonnets sont responsables de la vision nocturne (nuit) tandis que les cellules visuelles en cônes sont responsables de la vision diurne (jour).

3. Rôle de la rétine et de l'encéphale

La rétine formée de cellules visuelles et de nervures est la membrane de l'œil, sensible à la lumière. C'est elle qui reçoit l'excitation lumineuse et élabore les influx nerveux sensitifs qu'elle transmet à l'encéphale par le nerf optique.

Le rôle de la rétine est de recueillir les informations sur la forme et la couleur des objets qu'elle transmet à l'encéphale sous forme d'influx nerveux.

Le rôle de l'**encéphale** est très complexe, il reçoit les influx nerveux de la rétine et analyse point par point les informations reçues. C'est lui qui **transforme les influx nerveux sensitifs en sensibilité visuelle**. C'est plus précisément la partie **occipitale** du cerveau qui est le centre visuel.

Les images se forment renversé sur la rétine et c'est le cerveau (l'encéphale) qui projette les images que nous voyons nettement.

III. ANOMALIE DE LA VISION ET HYGIÈNE DE LA VUE.

1. Les anomalies de la vision

Plusieurs anomalies affectent la vision. On peut citer :

- ❖ ***La myopie : c'est une mauvaise vision des objets éloignés.*** Cela s'explique par le fait que le cristallin est bombé et que les images des objets se forment en avant de la rétine. Pour sa correction on utilise des lentilles biconcaves ou divergentes (bords épais).
- ❖ ***L'hypermétropie : c'est la mauvaise vision des objets rapprochés.*** Dans ce cas, le cristallin devient mince et l'image se forme en arrière de la rétine. Pour sa correction des lentilles biconvexes ou convergentes (bords mince).
- ❖ ***La presbytie : c'est l'augmentation de la distance minimale de la vision distincte due à l'âge.*** La capacité d'accommodation a diminué. La presbytie atteint des personnes âgées de 45 à 50 ans et se corrige avec des lentilles biconvexes.
- ❖ L'astigmatisme :
- ❖ ***Le daltonisme : c'est une mauvaise vision des couleurs avec la confusion du vert et du rouge.*** C'est une maladie héréditaire qu'on ne peut pas corriger.

2. Hygiène de la vue

Pour conserver une bonne vision nous devons :

- *Surveiller l'intensité de la lumière ;*

- *Eviter de lire sous une lumière trop faible et regarder des lumières trop fortes ;*
- *Tenir les livres et les cahiers de 30 à 40Cm des yeux ;*
- *Eviter de se frotter les yeux avec des mains sales ;*
- *Consommer des aliments riches en vitamine A.*

Schémas de la myopie, de l'hypermétropie,.....

THEME II

ORGANE ET FONCTION DE NUTRITION

Chapitre I : Les aliments - Hygiène alimentaire

INTRODUCTION :

La nutrition, pour l'homme est une fonction vitale. L'homme doit donc satisfaire les besoins alimentaires de son organisme. Pour ce faire, l'homme a besoin, chaque jour, de manger et de boire. **Une bonne alimentation** doit fournir à l'organisme les éléments dont il a besoin pour bien fonctionner. Elle apparaît ainsi comme l'une des clés essentielles de **la santé**. On distingue deux grands groupes d'aliments :

- ❖ *Les aliments simples ;*
- ❖ *Les aliments composés, c'est-à-dire formé chacun de plusieurs aliments simples.*

A. LES ALIMENTS SIMPLES

Il existe deux types d'aliments simples : **les aliments simples minéraux** et **les aliments simples organiques**.

I. LES ALIMENTS SIMPLES MINÉRAUX

1. L'eau

L'eau est indispensable au fonctionnement de l'organisme, car elle en est un constituant de base. En effet, **elle représente environ 2/3 du poids total du corps humain**. En fonctionnant, le corps perd chaque jour plus de **2,5 litres de liquide** (notamment par les urines et la transpiration). Il faut donc remplacer l'eau perdue. Cette eau est apportée par la boisson (l'eau,...) mais aussi par les aliments solides, qui pour la plupart contiennent aussi l'eau.

Pour mettre en évidence l'eau dans un aliment composé ; on procède de la manière suivante :

- Dans un tube à essai on met une partie de l'aliment puis on chauffe :
 - *Si on observe des gouttelettes d'eau sur la paroi interne du tube ; on conclut que l'aliment contient de l'eau.*
 - *Si par contre on n'observe rien ; on conclut que l'aliment ne contient pas d'eau.*

Schémas de mise en évidence de l'eau dans un aliment composé

2. Les sels minéraux

Les plus importants sont :

- ❖ *Les chlorures, dont le chlorure de sodium ou sel de cuisine ;*
- ❖ *Les sels de calcium dont le phosphate de calcium et le carbonate de calcium.*

Pour mettre en évidence les sels minéraux on utilise des produits chimiques appelés **des réactifs**.

Le réactif des chlorures est **le nitrate d'argent**.

Solution de chlorure + nitrate d'argent $\longrightarrow$ précipité blanc (qui noirci à la lumière).

Le réactif des sels de calcium est **l'oxalate d'ammonium**.

Solution de sels de calcium + oxalate d'ammonium $\longrightarrow$ Précipité blanc.

Schéma de mise en évidence des chlorures

II. LES ALIMENTS SIMPLES ORGANIQUES

Ce sont les aliments provenant de tous les êtres vivants. Ils contiennent du **carbone**, de **l'hydrogène** et de **l'oxygène**. En plus de ces trois (03) éléments certains, s'ajoute l'azote.

Selon leurs propriétés chimiques, on divise les aliments organiques en trois groupes à savoir les **glucides**, les **protides** et les **lipides**.

1. Les glucides

Les plus importants sont les sucres (tels que le glucose), l'amidon et le glycogène.

a. Les sucres

Ils ont tous une saveur légèrement sucrée et sont solubles dans l'eau. Le plus simple des sucres est le glucose qui présente les propriétés suivantes :

- A l'état pur, il se présente sous forme solide cristallin blanc (poudre blanche) ;
- Il est moins sucré que le sucre de table ordinaire.

.....
.....
.....

b. L'amidon

On les rencontre surtout dans **les féculents** c'est-à-dire les aliments pouvant être réduits en farine comme le maïs, le blé, le manioc etc... L'amidon présente les propriétés suivantes :

- *Il est insoluble dans l'eau avec laquelle il forme un liquide laiteux appelé le lait d'amidon.*
- *Il se colore en bleu en présence de l'eau iodée. Cette propriété est utilisée pour le mettre en évidence.*

c. Le glycogène

C'est la forme de réserve du glucose dans l'organisme. On le rencontre surtout dans le foie et les muscles.

2. Les protides

Ce sont les aliments organiques contenant de **l'azote** ; on les appelle donc **aliments azotés**. On les rencontre beaucoup dans viande, le poisson, les œufs. Les protides présentent les propriétés suivantes :

- *Ils se coagulent en présence de chaleur, d'acide et d'alcool ;*
- *Ils présentent deux réactions de coloration que l'on utilise pour les mettre en évidence :*
 - Protides + Sulfate de cuivre $\longrightarrow$ Coloration bleu.
 - Coloration bleu + Soude ou potasse $\longrightarrow$ Coloration violette.

3. Les lipides

On les appelle ordinairement **les corps gras**. A température ordinaire, ils se présentent à l'état liquide (huile) ; à l'état pâteux (beurre) et à l'état solide (graisse). Leurs propriétés sont :

- Ils ne se mélangent pas à l'eau ;
- Ils sont onctueux au toucher ; Ils laissent une tache translucide sur une feuille de papier. Cette propriété est utilisée pour les mettre en évidence.

Résumé :

Aliments simples	Réactifs	Observations
Eau	Pas de réactif	Gouttelette d'eau après chauffage.
Chlorure	Nitrate d'argent	Précipité blanc qui noirci à la lumière.
Sels de calcium	Oxalate d'ammonium	Précipité blanc.
Sucres réducteurs	Liquueur de Fehling	Précipité rouge brique.
Amidon	Eau iodée	Coloration bleue
Lipides	Pas de réactif	Tâche translucide sur feuille de papier.
Protides	- Acide nitrique, puis ammoniac. - Sulfate de cuivre, puis soude ou potasse.	- Coloration orangée ; - Coloration Violette.

B. LES ALIMENTS COMPOSÉS

L'étude des aliments composés consiste à rechercher les différents aliments simples qui les composent. Comme aliment composé nous étudierons le lait et le pain.

I. LE LAIT

On réalise quelques expériences :

- **Expérience I** : On laisse du lait frais au repos pendant une demi-journée ; il se forme ainsi à la surface une couche de crème. Une partie de cette couche de crème frottée sur une feuille de papier, *laisse une tâche translucide* : le lait contient donc des lipides.
- **Expérience II** : On fait cailler du lait en y ajoutant quelques gouttes d'acide acétique. Le lait s'écaille c'est-à-dire qu'une partie se coagule et laisse échapper un liquide appelé **le petit lait**.

- Analyse du petit lait :

Dans un tube à essai on met un peu de petit lait et on y ajoute du chlorure d'argent ; on observe *une coloration blanche* qui noirci à la lumière. Le lait contient donc du chlorure.

Dans un tube à essai on mélange un peu de petit lait à de l'oxalate d'ammonium ; on observe *un précipité blanc*. Le lait contient donc des sels de calcium.

Dans un tube à essai on met un peu de petit lait puis on y ajoute de la liqueur de Fehling ; on obtient *un précipité rouge brique*. Le lait contient donc un sucre réducteur : c'est **le lactose**.

- Analyse du caillot :

Sur un fragment de caillot on verse quelques gouttes d'acide nitrique ; on observe *une coloration jaune*. On y ajoute de l'ammoniac. La coloration jaune prend une *teinte orangée*. Le lait contient **des protides**. Les protides mise en évidence dans le caillot est **la caséine**.

- **Expérience III** : On fait bouillir le lait frais pendant quelques minutes. Il se forme à la surface une membrane appelée **la peau de lait (pellicule)**. On verse quelques gouttes d'acide nitrique sur un fragment de la peau du lait ; on obtient *une coloration jaune*. On y ajoute de l'ammoniac ; la coloration devient *orangée*. La peau du lait est **un protide**. Ce protide ainsi mis en évidence est appelé **albumine**.
- **Expérience IV** : Lorsqu'on chauffe un tube à essai contenant du lait ; on observe des *gouttelettes d'eau* qui se déposent sur la paroi. Le lait contient donc de **l'eau**.

- **Expérience V** : D'autres expériences montrent que le lait contient des **vitamines A, B, C, D** en particulier.

Conclusion générale :

Le lait aliment composé, est formé d'un mélange de plusieurs substances chimiques appelé **aliments simples**. Le lait, le chlorure, sel de calcium, le lactose (sucre réducteur), la caséine (protide), l'albumine (protide) et les vitamines sont les aliments simples du lait.

Dans un litre de lait la composition donne :

- Eau.....900g
- Sels minéraux09g
- Glucide (lactose).....50g
- Lipides.....35g
- Protides (caséine + albumine).....35g (dont 5g pour l'albumine).

Le lait contient donc tous les aliments simples ; on dit que **le lait est un aliment complet** c'est-à-dire capable de subvenir à tous nos besoins nutritifs.

II. LE PAIN

On réalise quelques expériences :

- **Expérience I** : dans un tube on met un morceau de mie de pain et on chauffe. On observe des *gouttelettes d'eau* sur les parois du tube. On déduit que le pain contient de **l'eau**.
- **Expérience II** : on frotte une mie de pain sur une feuille de papier. On n'obtient *aucune tâche translucide*. On déduit que le pain **ne contient pas de lipide**.
Remarque : En réalité le pain contient des lipides mais en quantité infime (sensiblement à 01%).
- **Expérience III** : On trempe un morceau de pain dans de l'eau pendant quelques temps puis on filtre ; on obtient ainsi un filtrat.
 - Le filtrat donne *un précipité blanc* en présence du nitrate d'argent. Le pain contient donc **des chlorures**.
 - Le filtrat *réduit la liqueur de Fehling* à chaud. Le pain contient donc **un sucre réducteur**.
- **Expérience IV** : L'eau iodée colore la mie de pain *en bleue* ; le pain contient par conséquent de **l'amidon**.
- **Expérience V** : L'acide nitrique colore la mie de pain *en jaune* puis devient *orangée* lorsqu'on y ajoute de l'ammoniac ; le pain contient des protides : **le gluten**.
- **Expérience VI** : D'autres expériences montrent que le pain contient **des vitamines**.

Conclusion générale :

Le pain est formé de plusieurs aliments simples qui sont l'eau, les chlorures, l'amidon, le glucose, le gluten et des vitamines.

Le pain est donc un aliment composé. Il n'est pas un aliment aussi complet que le lait, car il est très pauvre en **lipides**.

C. CLASSIFICATION DES ALIMENTS COMPOSÉS

On classe les aliments composés en fonction des aliments qu'ils contiennent. Les différents groupes d'aliments sont : **les aliments riches en substances minérales** et **les aliments riches en substances organiques**.

I. LES ALIMENTS RICHES EN SUBSTANCES MINÉRALES

1. Les aliments riches en eau

Tomate, haricot vert, pastèque.

2. Les aliments riches en sels minéraux

Les fruits, légumes secs, le lait (très riche en calcium), Haricot ...

II. LES ALIMENTS RICHES EN SUBSTANCES ORGANIQUES

1. Les aliments riches en glucides

- Les aliments riches en amidon : riz, mil, maïs, pomme de terre, igname...
- Les aliments riches en sucre : glucose (miel, raisin), saccharose (canne à sucre, betterave), lactose (lait).
- Les aliments riches en cellulose : salades ou laitue, choux.

2. Les aliments riches en protides

La viande, le poisson, les œufs, lait, fromage et haricot.

3. Les aliments riches en lipides

L'huile (palme, arachide, sésame), les arachides, le sésame, le beurre ...

D. HYGIÈNE ALIMENTAIRE

I. LES BESOINS DE L'ORGANISME

Pour conserver notre santé, notre alimentation doit être à mesure de couvrir tous les besoins alimentaires de l'organisme. Pour cela il nous faut une alimentation non seulement en **quantité** suffisante mais aussi en **qualité**.

1. Les besoins quantitatifs

Notre corps a besoin d'énergie pour fonctionner. En plus sa température doit être maintenue constante à 37°C ce qui constitue une autre source d'énergie. Partant, notre alimentation doit apporter à l'organisme toute l'énergie dont il a besoin.

On exprime les besoins quantitatifs en **calories (Cal)**. Par des expériences, on a pu montrer que :

- 1g de glucide.....4 Cal
- 1g de protide.....4 Cal
- 1g de lipide.....9 Cal

Remarque :

1 Cal.....4,18 Joule (J)

1 Kcal.....4,18 KJ.

2. Les besoins qualitatifs

L'alimentation doit, non seulement couvrir tous les besoins en énergie mais elle doit également contenir des aliments facilement assimilables, permettant la fabrication de nouvelles cellules. Ces nouvelles cellules assurent la croissance chez les jeunes et la réparation des tissus usés chez les adultes.

3. Conclusion

Pour couvrir tous les besoins de l'organisme il faut une alimentation en quantité et en qualité contenant :

- Les aliments fournissant de l'énergie appelés **aliments énergétiques**. Ce sont essentiellement les glucides apportés par les céréales etc...
- Des aliments permettant la fabrication de nouvelles cellules, appelés **aliments plastique** ou **aliments de construction**. Ce sont essentiellement les protides, les lipides, l'eau et les sels minéraux présents dans la viande, le poisson, les œufs.
- Des aliments au bon **fonctionnement** de l'organisme. Il s'agit essentiellement des vitamines, des sels minéraux et des fibres présents dans les fruits et légumes.
- Des aliments facilitant la digestion appelé **aliments de lest**. Il s'agit de la salade, des légumes verts etc...

II. LES RATIONS ALIMENTAIRES

1. Définition

La ration alimentaire d'une personne est la quantité d'aliment qu'il doit consommer en 24h pour conserver sa santé.

2. Exemple de ration alimentaire

a. La ration d'entretien

C'est la ration qui convient à une personne qui n'effectue aucun travail. Sa composition est la suivante :

Eau..... 2,5g

Sels minéraux..... 20g

Glucides.....400g

Lipides..... 70g

Protides..... 70g

Exercice : Calculer la valeur énergétique de cette ration.

Corrigé :

Valeur énergétique : $(400 \times 4) + (70 \times 9) + (70 \times 4) = 2510 \text{ Cal.}$

Or, 1 Cal..... 4,18 J

D'où la valeur énergétique en joules est :

$$4,18 \times 2510 = \underline{10491,80J}$$

b. La ration de travail

C'est la ration qui convient à une personne effectuant un travail donné. Elle doit apporter non seulement une quantité d'aliment permettant l'entretien du corps mais aussi un surplus d'aliment qui fournit l'énergie pour le travail. Cette ration se situe autour de **5000 Cal.**

c. La ration de croissance

C'est la ration qui convient à une personne n'ayant pas achevé sa croissance. Elle doit assurer non seulement l'entretien du corps, mais aussi apporter un surplus d'aliments nécessaire à la croissance. Elle doit être riche en **aliments constructeurs** ou **plastiques** et en **vitamines**.

III. LA NÉCESSITÉ D'ABSORBER DES VITAMINES

1. Une avitaminose : le béribéri

C'est une maladie qui était très répandue jusqu'au XIX^e Siècle. La maladie se présente sous deux formes différentes dont les symptômes sont :

- ❖ **La forme œdémateuse ou humide** : elle se manifeste par des troubles cardiaques et respiratoires, des œdèmes (gonflement due à une infiltration d'eau sous la peau) et la baisse de la tension artérielle. La mort peut survenir par syncope (évanouissement).
- ❖ **La forme paralytique ou sèche** : elle se manifeste par des lésions, la paralysie des membres inférieurs et l'atrophie des muscles. La mort survient par asphyxie suite à une paralysie de l'appareil respiratoire.

Après les travaux de pasteur, on croyait que le béribéri était causé par un microbe. Plus tard, grâce aux observations de **TAKAKI** et aux expériences d'**EIJKMAN**, on a découvert que le béribéri était plutôt causé par l'absence d'une substance dans l'alimentation. Cette substance qu'on trouvait dans le son du riz a été isolée et nommé **vitamine** (ici la vitamine B1).

2. Les vitamines

Les vitamines sont des principes nutritifs indispensables au bon fonctionnement de l'organisme et qui agissent à des doses très faibles. Leur absence dans l'alimentation entraîne des maladies de carences appelées **avitaminoses**.

Vitamines	Avitaminoses	Sources
Vit A ou vitamine exophthal-	Exophtalmie (cécité crépuscu-	Carotte, œuf, foie, lait.

mique.	laire).	
Vit B1 ou vitamine antibériberique.	Bériber	Céréales, foie, légumineuses ...
Vit C ou vitamine antiscorbutoque.	Scorbut	Orange, citron, goyave, ananas, légumes...
Vit D ou Vitamine antirachitique.	Rachitisme	Lait, jaune d'œuf, huile de foie de morue...
Vit PP ou Vit B3 ou anti pellagre	Pellagre	Céréales, arachide, foie, néré...

IV. LA MALNUTRITION ET LA SOUS-ALIMENTATION

1) Définitions

La malnutrition se définit comme un état pathologique dû à une carence, à un excès ou à un mauvais équilibre des apports alimentaires. Elle découle généralement en cas d'insécurité alimentaire. On parle d'**insécurité alimentaire** quand **les apports alimentaires sont insuffisants** ou juste suffisant pour survivre mais **très déséquilibrés** par rapport aux besoins du corps.

La sous-alimentation survient lorsque les ressources alimentaires disponibles **ne suffisent pas pour couvrir les besoins alimentaires.**

2) Le Kwashiorkor

C'est une maladie qui atteint les enfants de 01 à 03 ans. **Il est provoqué par un sevrage brutal suivi d'un régime alimentaire pauvre en protéines.** Les symptômes de cette maladie sont :

- Un manque d'appétit ;
- Un retard de croissance ;
- Un ventre ballonné ;
- Une diarrhée persistante ;
- Des œdèmes sur le corps ;
- Des cheveux roux et cassants.

Si l'enfant n'est pas soigné la mort survient dans la plupart des cas. On peut prévenir ou guérir le kwashiorkor, en donnant à l'enfant une alimentation riche en protéines.

3) Le marasme

C'est une **maladie causée par une carence globale.** L'alimentation est très pauvre, insuffisante en calories et en protides. Les symptômes sont :

- Un arrêt de la croissance ;
- Une perte de poids ;
- Des troubles de comportement.

Le marasme non soigné par une alimentation convenable conduit à la mort.

4) L'obésité

C'est l'état d'une personne obèse ; *c'est une augmentation du tissu adipeux de l'organisme accompagné d'un excédent de poids.*

Il existe une mesure de la proportion de masse grasse dans le corps : c'est l'**indice de masse corporelle (IMC)**. Cette mesure tient compte à la fois du poids et de la taille.

L'IMC est égal au poids (en kilogramme) divisé par la taille (en mètre) au carré.

- Le poids est idéal quand l'IMC est compris entre 19 et 25.
- Des chiffres en-dehors de cette fourchette correspondent à **un risque pour la santé** :
 - **La maigreur** en dessous de 19 ;
 - **Le surpoids** entre 25 et 30 ;
 - **L'obésité** au-dessus de 30.

Cependant, l'IMC n'est une mesure valable que pour les adultes, entre **20 ans et 65 ans**.

Pour corriger cette anomalie, il faut faire le sport, prendre **le thé** après un repas gras.

EXERCICE :

Deux enfants, Gabi et Tibo, né le même jour ont 04 ans.

Gabi mesure 80 Cm et pèse 16 Kg.

Tibo mesure 71 Cm et pèse 13 Kg.

Des enquêtes menées dans les deux familles ont permis de connaître le régime alimentaire de ces deux enfants :

- Régime de Gabi : bouillie de petit mil, soupe de viande aux légumes.
- Régime de Tibo : bouillie de petit mil, frite de banane plantain, pommes de terre.

La composition chimique des aliments de ces régimes sont consigné dans le tableau suivant :

100 g de :	Glucide	Protide	Lipide	Vitamine	Sels minéraux
Mil	75	9	4	0,3	0,7
Viande	0,9	55	1,5	0,4	0,6
Légumes	13	4	0,3	0,9	1,2
Banane plantain	32	1,5	0,9	0,2	0,3
Pomme de terre	35	1,5	0,2	0,1	0,2
Orange	10	0,6	0,1	0,8	0,4
Huile	0,2	0	99	0,3	0,2

- 1) Observer le tableau et dite pourquoi Tibo à une taille et un poids plus faible que Gabi ?
- 2) Un jour la maman de Gabi pour préparer sa soupe à utiliser 200g de viande, 50g de légume et 25g d'huile. Calculer la valeur énergétique de cette soupe ?

- 3) Un jour, lors d'une consultation, le médecin fait le constat d'une carence sévère et diagnostique les symptômes suivants :
- *Un manque d'appétit ;*
 - *Un retard de croissance ;*
 - *Un ventre ballonné ;*
 - *Une diarrhée persistante ;*
 - *Des œdèmes sur le corps ;*
 - *Des cheveux roux et cassants.*

Déduisez-en de quoi souffre Tibo ?

- 4) Connaissez-vous une autre maladie causée par carence ? Si oui énumérer donc ses symptômes.

Chapitre II : L'appareil digestif- digestion-hygiène.

INTRODUCTION

Les aliments que nous consommons sont destinés à toutes les cellules du corps. Mais ces aliments ne sont pas directement utilisables par les cellules. Pour être utilisable, ces aliments doivent subir des transformations mécaniques et chimiques dont l'ensemble forme **la digestion**. La digestion est assurée par un ensemble d'organe qui forme **l'appareil digestif**.

I. ANATOMIE DE L'APPAREIL DIGESTIF

L'appareil digestif de l'homme possède les organes suivants : **la bouche avec les dents, un tube digestif et les glandes digestives**.

1. La bouche

La bouche est une cavité tapissée par une muqueuse. Les glandes salivaires y déversent la salive. La cavité buccale contient : **les dents et la langue**.

2. Les dents

Elles sont logées dans la cavité buccale et sont fixées dans les deux maxillaires. Un adulte possède **32 dents**.

a. Structure de la dent

Une dent comprend trois parties qui sont :

- ❖ **La couronne**, dont la varie selon le type de dent.
- ❖ **Le collet**, qui est la zone jonction entre la couronne et la racine.
- ❖ **La racine**, qui fixe la dent aux maxillaires.

Une coupe verticale montre que la dent est constituée de plusieurs substances :

- ❖ **L'émail**, très dure et protéger par la cuticule.
- ❖ **L'ivoire**, très riche en sels minéraux et forme la plus grande partie de la dent.

- ❖ **Le cément**, qui est une substance osseuse recouvrant la racine.
- ❖ **La pulpe dentaire**, formée de tissus conjonctifs contenant des vaisseaux sanguins et un nerf appelé **nerf dentaire**.

Schéma de la structure de la dent

b. Les différentes sortes de dents

Selon la forme de leur couronne on distingue :

- ❖ **Les incisives**, utilisées pour couper les aliments.
- ❖ **Les canines**, utilisées pour déchirer les aliments.
- ❖ **Les prémolaires**, utilisées pour broyer les aliments.
- ❖ **Les molaires**, utilisées pour broyer également les aliments.

c. La formule dentaire

L'ensemble des dents d'une personne peut être défini par une formule appelée **formule dentaire**. Chez l'adulte la formule dentaire est :

(Mâchoire supérieure / Mâchoire inférieure) = (4/4) I + (2/2) C + (4/4) PM + (6/6) M.

d. Les différents types de dentitions

Chez l'homme on rencontre deux types de dentitions :

- ✓ **La dentition de l'enfant** : formée des premières dents qui poussent entre le sixième mois et la troisième année, elles tombent vers la septième année et sont au total de 20 dents.
(Demi- mâchoire supérieure / demi-mâchoire inférieure) = (2/2) I + (1/1) C + (2/2) PM + (3/3) M.
- ✓ **La dentition de l'adulte** formée des dents définitives au nombre de 32.

3. Le tube digestif et les glandes digestives

a. Le tube digestif

Il mesure environ 10 mètres de long et comprend : *la cavité buccale, le pharynx, l'œsophage, l'estomac, l'intestin grêle et le gros intestin.*

i. L'estomac

Il se situe entre l'œsophage et l'intestin grêle. Sa paroi est formée de trois couches qui sont :

- Une couche externe conjonctive qui assure sa protection.
- Une couche musculaire qui assure sa contraction.
- Une couche interne formée de nombreux replis dans lesquelles sont logées les **glandes gastriques** qui sécrètent le suc gastrique.

ii. L'intestin grêle

Il mesure environ 07 à 08 mètre de long et replié plusieurs fois sur lui-même. Sa paroi est formée de trois couches :

- Deux couches musculaires externes.
- Une couche interne appelé muqueuse intestinale qui présente de nombreux petits points appelé **villosités intestinales**. Dans la muqueuse intestinale, on trouve de nombreuses glandes appelées **glandes intestinales** qui sécrètent les sucs intestinales.

iii. Le gros intestin

Il présente une longueur d'environ 1,5 mètre. Dans sa paroi on ne trouve pas de glandes digestives. La partie terminale du gros intestin est appelé **rectum** terminer par l'**anus**.

b. Les glandes

Ce sont les glandes qui déversent dans le tube digestif des sécrétions appelées **sucs digestifs**.

i. Les glandes salivaires

Ils sont au nombre de trois paires. Comme suc digestif, elles sécrètent *la salive* qu'elles déversent dans la cavité buccale.

ii. Le foie

C'est une énorme glande de couleur acajou qui pèse 1,5 Kg. Il est situé sous le diaphragme du côté droit. Il est constitué de petits grains observables à la coupe et appelé **globules hépatiques**. Sur le foie, on trouve une poche de couleur verte appelé **vésicule biliaire** contenant la bile. La bile est déversée par le **canal cholédoque**.

iii. Le pancréas

C'est une petite glande de couleur rose qui pèse environ 70g. Comme suc digestif, il sécrète *le suc pancréatique* qui se déverse dans l'intestin grêle par le **canal pancréatique**.

iv. Les glandes gastriques

Elles sont situées dans la paroi interne de l'estomac. Comme suc digestif, elles sécrètent *le suc gastrique* qu'elle déverse dans l'estomac.

v. Les glandes intestinales

Situées dans la muqueuse de l'intestin grêle, elles sécrètent *le suc intestinal* qu'elles déversent dans l'intestin.

II. PHYSIOLOGIE DE L'APPAREIL DIGESTIF

1. Digestion de l'amidon par la salive

a. Expériences

Dans un bain marie à 37°C, on place deux tubes A et B contenant de l'empois d'amidon c'est-à-dire de l'amidon bouillie.

Dans le tube A, on ajoute de l'eau ; par contre dans le tube B on ajoute de la salive fraîche.

Schéma de mise en évidence de la digestion de l'amidon par la salive

Après 20 minutes, les contenus des deux tubes sont testés à l'eau iodée et à la liqueur de Fehling.

Schémas

b. Conclusion

A la température du corps humain (37°C), la salive fraîche transforme l'amidon bouilli en **un sucre réducteur**. L'analyse chimique du sucre réducteur montre qu'il s'agit du **maltose**. La salive fraîche a transformé l'amidon cuit en maltose. La salive est un suc digestif qui contient une substance capable de transformer l'amidon cuit en maltose. Cette substance est une enzyme appelé **amylase salivaire**.

Le rôle du suc digestif est de transformer un corps insoluble en un corps soluble.

Remarque :

La salive ne donne aucun résultat :

- Si on le fait bouillir.
- Si on ajoute un acide dans le tube.
- Si l'amidon n'est pas cuit.
- Si le froid était intense (à 0°C).

2. Les étapes de la digestion

a. La digestion buccale

Dans la bouche les aliments subissent comme *transformation mécanique* **la mastication** qui se fait grâce aux dents. Après la mastication, on obtient une masse formée d'aliment imprégné de salive appelé **bol alimentaire**, qui est poussé dans l'œsophage par la langue.

Dans la bouche les aliments subissent comme *transformation chimique*, *la transformation de l'amidon en maltose*. Cette transformation se fait grâce à **l'amylase salivaire** qui est contenue dans la salive.

b. La digestion gastrique

Dans l'estomac les aliments subissent comme *action mécanique* **le brassage** qui se fait grâce aux contractions de l'estomac.

Dans l'estomac les aliments subissent une *transformation chimique* qui est *la transformation des protéides en polypeptides*. Cette transformation chimique est l'œuvre des enzymes contenues dans le suc gastrique. Ces enzymes sont **la pepsine** et **la présure**.

A la fin de la digestion gastrique, les aliments sont transformés en une bouillie fluide appelée **chyme stomacale**.

Remarque :

Les enzymes du suc gastrique ne peuvent transformer les protéides qu'en la présence de l'acide. Dans la paroi interne de l'estomac, on trouve des cellules qui fabriquent de l'acide chlorhydrique.

c. La digestion intestinale

Dans l'intestin grêle les aliments subissent une transformation mécanique très négligeable qui est le brassage dans l'intestin grêle, ils y subissent surtout des transformations chimiques sous l'action du suc pancréatique, de la bile et du suc intestinal.

i. Action du suc pancréatique

Il contient beaucoup d'enzymes qui sont : l'amylase pancréatique, la trypsine, la chymotrypsine et la lipase.

- *Sous l'action de l'amylase pancréatique, l'amidon cuit ou crue est transformé en maltose et le maltose en glucose.*
- *Sous l'action de la trypsine et de la chymotrypsine, les protides sont transformés en polypeptides et les polypeptides en acides aminés.*
- *Sous l'action des lipases, les lipides sont transformés en acides gras et en glycérides.*

ii. Action de la bile

Elle ne fait aucune transformation chimique des aliments car elle ne contient pas d'enzymes. **Son rôle est de neutraliser l'acide avec lequel les aliments quittent l'estomac.** Elle permet d'**émulsionner les lipides** pour faciliter l'action des lipases.

iii. Action du suc intestinale.

Il achève l'action des autres sucs digestifs car la digestion se termine dans l'intestin grêle.

- *Il transforme les sucres complexes (maltose, saccharose, lactose..) en glucose.*
- *Il transforme les protides non encore digérés en acides aminés.*
- *Il transforme les lipides non encore digérés en acides gras et en glycérides.*

d. Récapitulation

Le tableau suivant résume l'ensemble des transformations chimiques de la digestion.

	Bouche Salive	Estomac Suc gastrique	Intestin grêle Suc pancréatique et intestinale	Produits finaux
Eau, sels minéraux et vitamines				Eau, sels minéraux et vitamines
Amidon cuit Amidon crue	maltose		Glucose Maltose, glucose	Glucose Glucose
Sucres complexes			Glucose	Glucose
Protides		Polypeptides	Acides aminés	Acides aminés
Lipides			Acides gras, glycérides.	Acides gras, glycérides.

e. Conclusion

Le but de la digestion est de décomposer les aliments en petites molécules capables de traverser la paroi intestinale pour passer dans le sang. A la fin de la digestion, le mélange de tous les produits finaux appelé nutriments donne une bouillie très fluide appelé **chyle intestinale** dont la composition est :

- ❖ *L'eau, les sels minéraux et les vitamines qui ne subissent aucune transformation dans le tube digestif.*
- ❖ *Le glucose provenant de la digestion des glucides.*
- ❖ *Les acides aminés provenant des protéides.*
- ❖ *Les acides gras et glycérides, provenant de la digestion des lipides.*
- ❖ *Quelques résidus d'aliments composés non digérés.*

3. L'absorption

A la fin de la digestion, les différents nutriments qui forment le chyle passent dans le sang : c'est **l'absorption intestinale**. Cette absorption se fait grâce aux **villosités intestinales** qu'on retrouve dans la muqueuse intestinale. Chaque villosité intestinale est formée d'un épithélium qui recouvre un tissu conjonctif contenant des vaisseaux sanguins et un vaisseau lymphatique appelé **chylifère**.

Schéma d'une villosité intestinale

4. Les voies de l'absorption

Les nutriments au niveau des villosités passent par deux voies pour être distribués à toutes les cellules du corps. Ces deux voies sont : **voie sanguine** et **voie lymphatique**.

- ❖ *L'eau, les sels minéraux, les vitamines, le glucose et les acides aminés passent par la voie sanguine.* Ces nutriments pénètrent dans les vaisseaux sanguins au moment de l'absorption.
- ❖ *Les acides gras et les glycérides passent par la voie lymphatique.* Ces nutriments pénètrent dans les chylifères au moment de l'absorption.

EXERCICES :

Voici une liste d'organes de l'appareil digestif : foie, pancréas, intestin grêle, bouche, estomac, rectum, œsophage, glande salivaire, gros intestin.

- 1) Reprendre le tableau ci-dessous et complétez à l'aide de ces organes.

Texte	Organes
Organes où passent les aliments	
Organes où ont lieu des transformations chimiques.	
Organes produisant des sucs digestifs	

III. HYGIÈNE DE LA DENT ET DE LA DIGESTION

1. Hygiène de la dent

La maladie des dents est appelée **la carie dentaire**. Elle se définit comme une déminéralisation Elle est provoquée par la fermentation (due aux bactéries) de trop de sucre dans la bouche.

Les acides produits creusent l'émail puis la dentine (l'ivoire) : il se forme un trou, la carie.

Les différents stades de la carie dentaire sont :

- *Stade 1 : La cuticule et l'émail sont rongés, la dent est indolore.*
- *Stade 2 : L'ivoire est attaqué. La dent devient sensible au chaud et au froid.*
- *Stade 3 : Début de l'infection de la pulpe dentaire. La douleur est vive.*
- *Stade 4 : Infection de la pulpe dentaire ; la douleur devient très vive.*

Pour éviter la carie dentaire, il faut :

- *Eviter de mordre les objets métalliques et des objets très durs.*
- *Eviter de consommer des aliments trop chaud ou trop froid.*
- *Eviter l'excès de sucre.*
- *Se brosser régulièrement les dents après chaque repas.*

2. Hygiène de la digestion

Pour permettre une bonne digestion des aliments nous devons :

- *Se laver les mains avant tous repas.*
- *Eviter les intoxications alimentaires dues à des aliments avariés.*
- *Faciliter le travail de l'estomac en mastiquant bien les aliments, en mangeant à des heures réguliers et sans excès.*
- *Faciliter les sécrétions digestives en évitant l'abus de l'alcool, du tabac et en buvant peu d'eau au cours du repas.*
- *Faciliter l'évacuation des déchets en consommant des aliments de légers et en allant régulièrement à la selle.*

Chapitre III : Le sang - la transfusion sanguine et quelques Anomalies du sang.

INTRODUCTION

Le sang est un liquide visqueux de couleur rouge qu'on trouve dans tous les organes du corps. La moindre blessure entraîne son écoulement.

I. MISE EN ÉVIDENCE DES DIFFÉRENTS CONSTITUANTS DU SANG

L'observation au microscope d'une goutte de sang montre qu'il est formé d'un liquide clair appelé **le plasma sanguin** dans lequel se trouvent de nombreuses cellules appelées **globules sanguins ou éléments figurés du sang**.

1. Les techniques de mise en évidence

a. Frottis sanguin

Pour observer les constituants du sang, on réalise des frottis sanguins. ***Un frotti sanguin est une préparation microscopique qui consiste à déposer une goutte de sang sur une lame et l'étaler aussitôt avec une autre lame ou lamelle.***

L'observation se fait à l'aide d'un microscope afin d'identifier les constituants. Elle montre :

- De nombreux éléments de forme circulaire sans noyau ; ce sont ***les globules rouges ou hématies.***
- Quelques éléments de forme irrégulières possédant un noyau ; ce sont ***les globules blancs ou leucocytes.***
- Quelques éléments de très petites taille de forme arrondies et sans noyau. Ce sont ***les globulins ou plaquettes sanguines ou thrombocyte.***

Schéma d'un frotti sanguin.

b. Sédimentation du sang

Pour se faire, on prélève du sang frais d'un animal qu'on met dans un récipient. On y ajoute **un anti-coagulant** et on laisse le sang au repos. Comme anti-coagulant on peut utiliser : ***le citrate de sodium, l'oxalate d'ammonium, l'EDTA.***

Le sang se divise lentement en 03 Phases :

- *Au fond du récipient, un dépôt rouge foncé formé d'hématies.*
- *Au milieu, une fine couche blanchâtre formé de leucocytes.*
- *En surface, un liquide jaune surnage ; c'est le plasma sanguin.*

Schéma sang sédimenté

c. Conclusion

Le sang apparaît comme un tissu conjonctif dans lequel les cellules sont **les globules** et la substance intercellulaire, **le plasma sanguin.**

2. Les constituants du sang

a. Globules rouges

i. Structure et membrane

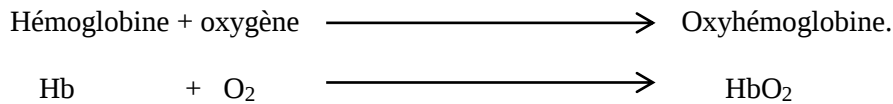
Une hématie se présente comme un disque biconcave de 07 micromètre de diamètre sur 02 micron d'épaisseur (1micron = 10^{-6} m).

Les hématies sont des cellules sans noyau contenant un pigment de couleur rouge et riche en fer appelé **hémoglobine**. Le nombre d'hématie dans le sang est d'environ **05 millions / mm³**. Le nombre d'hématie peut diminuer dans le sang, dans ce cas on parle d'**anémie**. L'anémie peut être causée par **une carence en vitamine B12** (qui favorise la fabrication d'hématie).

Elle peut être aussi causée par **une carence en fer** (qui entre dans la composition de l'hémoglobine).

ii. Origine et durée de vie

Les hématies sont fabriquées au niveau de la moelle osseuse. Elles vivent dans les vaisseaux sanguins et meurent au bout de 120 jours au niveau foie ou de la rate. Le rôle des hématies est de transporter l'oxygène (des poumons vers tous les autres organes du corps) et le dioxyde de carbone. Ce transport de l'oxygène se fait grâce à l'hémoglobine.



b. Les globules blancs ou leucocytes

i. Structure et membrane

Les leucocytes sont des cellules possédant chacune une membrane, un cytoplasme et un noyau. Ils présentent une forme et une taille variable. On distingue :

- **Les mononucléaires**, possédant un noyau arrondi. Les plus petits sont appelés **Lymphocytes** et les plus grands **monocytes**.
 - **Les polynucléaires**, possédant un noyau divisé par plusieurs lobes.
- Schéma de mononucléaires et de polynucléaires

Le nombre de leucocytes dans le sang est d'environ **7000 à 8000 / mm³**

ii. Origine et rôle

Les leucocytes sont fabriqués par la moelle osseuse, par les ganglions lymphatiques, le thymus et la rate.

Ils jouent plusieurs rôles :

- **Ils assurent le nettoyage de l'organisme** c'est-à-dire qu'ils débarrassent l'organisme des cellules mortes.
- **Ils assurent la défense de l'organisme contre les microbes**. En effet, ils sont capables de fabriquer des anticorps chargés de détruire les microbes et leurs toxines. Ils sont également capables de sortir hors des vaisseaux sanguins pour aller à la rencontre des microbes. Cette sortie des leucocytes hors des vaisseaux sanguins est appelé diapédèse. Au cours de leur rencontre avec des microbes, ils se déforment en émettant des pseudopodes pour englobés les microbes et les détruire : c'est **la phagocytose**. La phagocytose se déroule en 04 phases dont **l'approche, l'accolement endocrine, ingestion et la digestion**.

Schéma de la diapédèse et de la phagocytose

c. Les plaquettes sanguines.

Ce sont des cellules de formes arrondies et sans noyaux. Elles sont fabriquées par la moelle osseuse. Elles jouent un rôle très important dans la coagulation du sang. On en compte environ **250000 / mm³**.

3. Le plasma sanguin

Il représente environ 55% du volume total du sang et :

- ❖ *Transporte les nutriments, de l'intestin grêle vers tous les autres organes du corps.*
- ❖ *Transporte les hormones produites par les glandes endocrines vers les organes cibles.*
- ❖ *Transporte les anticorps qui sont les substances de l'organisme.*
- ❖ *Transporte les déchets de tous les organes vers les organes épurateurs (peau, poumons, reins...).*

II. PROPRIÉTÉ DU SANG : LA COAGULATION DU SANG.

1. Expériences

On prélève du sang frais qu'on met dans un récipient puis on laisse au repos. Quelques instants après, le sang prend l'aspect d'une gelée c'est-à-dire qu'une partie se solidifie et laisse échappé un liquide : on dit que **le sang coagule**. On y observe de nombreuses phases à savoir :

- Au fond du récipient, **un caillot** formé d'hématies emprisonné par des filaments de fibrines.
- Au milieu une fine couche blanchâtre formée de leucocytes et de fibrine ; c'est **la couenne**.
- En surface, un liquide clair appelé **le sérum**.

2. Mécanisme de la coagulation

La coagulation du sang est due à la transformation du **fibrinogène** contenue dans le plasma sanguin en **fibrine** qui passe dans le caillot.

Le sérum est donc du plasma privé du fibrinogène ; tandis que l'ensemble caillot + fibrine, forme le caillot.

L'intérêt c'est-à-dire **le rôle de la coagulation pour l'organisme est d'arrêter l'hémorragie**.

III. LA LYMPHE

Toutes les cellules du corps baignent dans un liquide incolore ; **la lymphe**.

La lymphe a les mêmes constituants que le sang sauf qu'elle ne contient pas d'hématie. Elle constitue le milieu intermédiaire entre le sang et toutes les cellules du corps. En effet, **les aliments que le sang transporte, sont libérés dans la lymphe et c'est dans la lymphe que les cellules absorbent les aliments**. Les déchets (CO₂) produits par les cellules sont rejetés et c'est de la lymphe que ces déchets passent dans le sang.

IV. LA TRANSFUSION SANGUINE ET LE GROUPE SANGUIN (SYSTÈME ABO ET LE FACTEUR RHÉSUS).

1. La transfusion sanguine.

a. Le système ABO et les règles de la transfusion

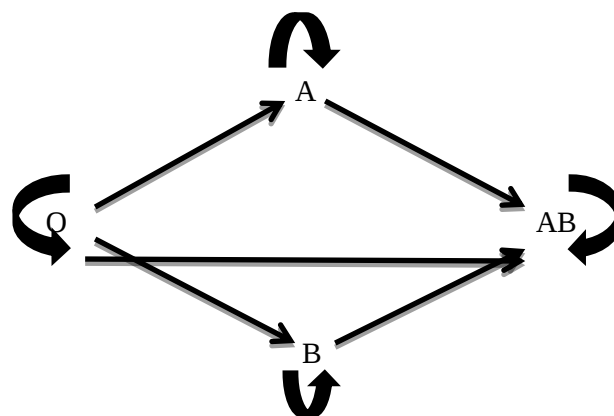
Lors des premières transfusions sanguines, on observait souvent des accidents mortels appelés **des incompatibilités**. Par la suite on a découvert 04 types de sang appelé les groupes sanguins dont le groupe A, le groupe B, le groupe AB et le groupe O.

Le groupe sanguin est une caractéristique du sang, plus précisément des globules rouges. A leur surface, les globules rouges portent en effet des signes particuliers (des marqueurs) appelés **antigènes des groupes sanguins**. Il existe deux sortes d'antigènes : A et B.

En outre, chaque individu, possède dans son sang, plus précisément dans le plasma sanguin des **anticorps** dont les anticorps anti A et les anticorps anti B. Ces derniers sont capables de reconnaître les antigènes portés par les globules rouges et de détruire les substances étrangères, donc incompatibles avec leur propre groupe.

Groupes sanguins	Antigènes ou agglutinogènes	Anticorps ou agglutinines
Groupe A	A	Anti B
Groupe B	B	Anti A
Groupe AB	A et B	Aucun
Groupe O	Aucun	Anti A et Anti B

Par conséquent si une personne reçoit du sang qui n'est pas compatible avec son propre groupe, ses anticorps se défendent en détruisant les hématies du sang reçu : on dit qu'il y a **agglutination**. *Une agglutination est un accolement des hématies pour former des masses toujours moins volumineuses. La transfusion sanguine se fait donc en tenant compte du groupe du donneur et de celui du receveur.* Le schéma suivant illustre les différentes possibilités de transfusion sanguine :



O est le donneur universel et AB le receveur universel.

b. Comment déterminer les différents groupes sanguins

Pour déterminer le groupe sanguin d'une personne on utilise la méthode des sérums test. Les sérums tests sont des sérums connus, contenant des anticorps différents. On rencontre trois types de sérums tests :

- Le sérum test anti A, contient les anticorps Anti A ;
- Le sérum test anti B, contient les anticorps Anti B ;
- Le sérum test AB, contient les anticorps Anti A et Anti B.

On dispose les trois sérums tests sur trois lames porte-objet. Sur chaque lame, on ajoute une goutte de sang de la personne dont on cherche le groupe sanguin.

Après observation des lames, on repère celles où il y a agglutination et on déduit le groupe sanguin de l'individu.

Sang testé/ Sérum testé	I	II	III	IV
Sérum Anti A	-	+	-	+
Sérum Anti B	-	-	+	+
Sérum Anti AB	-	+	+	+
Groupe sanguin	O	A	B	AB

- : sang non agglutiné.

+ : sang agglutiné.

c. Le facteur rhésus

Après la découverte des groupes sanguins du système ABO, on a découvert le facteur rhésus, en 1937 dans le sang d'un singe d'Asie, *Macaca rhesus*. Ce facteur, dépend de la présence ou de l'absence d'un autre antigène sur les hématies appelé **antigène D ou RhD**.

Une personne est dite rhésus positif (Rh^+) lorsqu'elle possède l'antigène D; elle est rhésus négatif (Rh^-) dans le cas contraire. On tient également compte du facteur rhésus lors de la transfusion sanguine.

- Si on donne du sang d'un sujet rhésus positif à un autre de rhésus négatif, son **organisme réagit et fabrique des anticorps anti- rhésus**.
- Si on lui donne une deuxième fois du sang de rhésus positif, il se produit une **agglutination des hématies du sang reçus** ce qui entraîne la mort du sujet.

Ce facteur rhésus pose un problème lors du mariage d'un homme de rhésus positif et d'une femme de rhésus négatif. En effet lors de la première grossesse, si l'enfant à naître est de Rh^+ , après l'accouchement l'organisme de la mère fabrique des **anticorps Anti-rhésus**. A la prochaine grossesse, si l'enfant à naître est encore de rhésus positif, il se produit une **agglutination de ses hématies**. Ce qui entraîne un avortement spontané dès les premiers mois de grossesse : on parle d'**incompatibilité fœto-maternelle**.

On y remédie en effectuant, immédiatement après l'accouchement une injection d'**anticorps anti rhésus**. Ces anticorps, dirigés contre le RhD **détruisent les globules rouges rhésus positif** de l'enfant qui

sont passés (en très faibles quantités) dans la circulation de la mère pendant l'accouchement **empêchant ainsi la mère de s'immuniser contre eux.**

Pour déterminer le rhésus d'une personne, on utilise le sérum test anti-rhésus.

- Si le sang d'une personne donne une agglutination avec le sérum test, elle est alors **Rh⁺**.
- S'il n'y a pas d'agglutination, elle est alors **Rh⁻**.

Avec ce nouveau facteur on distingue des individus de groupe A⁺, A⁻ ; B⁺, B⁻ ; AB⁺, AB⁻ ; O⁺, O⁻.

Les seules possibilités de transfusion sont celles de :

- Rh⁻ vers le Rh⁺ ;
- Rh⁻ vers Rh⁻ ;
- Rh⁺ vers Rh⁺.

Ainsi **O⁻ est le véritable donneur universel et AB⁺ le véritable receveur universel.**

EXERCICES :

Alida a été victime d'un accident de la circulation et elle a perdu beaucoup de sang. Son état nécessite une transfusion sanguine.

- 1) Qu'est-ce qu'une transfusion sanguine ?
- 2) Quelles sont les précautions à prendre avant de l'effectuer à l'accidenté qui est du groupe B⁺ ?
- 3) Que signifie groupe B⁺ ?
- 4) Quel type de sang peut-il recevoir ?
- 5) Le sang s'est coagulé et un liquide jaune coule ;
 - a) qu'est-ce qui a permis la coagulation du sang ?
 - b) quel est ce liquide jaune ?

Pendant le tour du Faso, Dofini un cycliste, est victime d'un accident au cours duquel il a perdu beaucoup de sang. Conduit à l'hôpital, le médecin fait le test suivant avant la transfusion sanguine :

- Sérum test Anti A + sang du cycliste donne une agglutination ;
 - Sérum test Anti B + sang du cycliste, pas d'agglutination.
- 1) Déterminer le groupe sanguin de Dofini.
 - 2) Qu'est-ce qu'une transfusion sanguine ?
 - 3) La banque de sang de l'hôpital dispose de sang du groupe A⁺, B⁻, O⁺, O⁻, AB⁺, AB⁻. Sachant que Dofini est de rhésus négatif, avec quel sang la transfusion est-elle possible ?
 - 4) Le médecin décide de réaliser un frottis sanguin et observe les éléments A et B.
 - a) Identifier les éléments A et B.
 - b) Donner le rôle de chaque élément.
- c) Citer deux maladies héréditaires du sang.

V. QUELQUES ANOMALIES DU SANG

1. La drépanocytose ou anémie falciforme.

C'est une maladie caractérisée par l'apparition dans le sang d'hématies déformées appelées drépanocytes. Les drépanocytes transportent très peu l'oxygène et ont du mal à circuler dans les capillaires sanguins.

a. Les symptômes

Les crises de drépanocytose se manifestent par :

- *Une anémie chronique (baisse importante du nombre d'hématie).*
- *Une douleur osseuse et musculaire.*
- *Un ictère ou jaunisse.*
- *Des troubles cardiaques et une mauvaise circulation sanguine dans les capillaires.*
- *Des troubles respiratoires.*

b. Les causes

Lorsque le drépanocytaire est placé dans de **mauvaises conditions d'oxygénation**, l'hémoglobine précipite dans les hématies lesquelles se déforment et prennent la forme de faucilles, encore appelé **drépanocytes**. La transformation massive des hématies en drépanocytes est à l'origine des crises drépanocytaires.

c. Prévention

La déformation des drépanocytes est due à la présence d'une hémoglobine anormale appelée **hémoglobine HbS**. L'hémoglobine normale est appelée **hémoglobine HbA**. On retrouve trois types d'individu :

- ❖ **Les individus AA** qui ne possèdent que l'hémoglobine normale. Ils sont à l'abri de la drépanocytose.
- ❖ **Les individus AS** dont le sang renferme à la fois l'hémoglobine normale et anormale. Ils sont bien portants dans les conditions de nutrition et d'oxygénation normale. Dans le cas contraire, ils présentent des crises de drépanocytose.
- ❖ **Les individus SS** qui ne possèdent que de l'hémoglobine anormale. Ils présentent des manifestations de drépanocytose dès le bas âge et ils ont une durée de vie limitée. La drépanocytose est une maladie héréditaire qu'on rencontre surtout en Afrique noire. Elle est détectée lors d'un examen de sang appelé **électrophorèse**.

2. L'hémophilie

C'est une **anomalie de la coagulation du sang**. Elle est caractérisée par une coagulation très lente du sang. Ce qui met le malade en danger à la moindre blessure. C'est une **maladie héréditaire**.

3. La leucémie

C'est une augmentation anormale du nombre de leucocytes dans le sang. Elle est communément appelée **cancer**.

Chapitre IV : L'appareil circulatoire-la circulation sanguine Et l'hygiène.

INTRODUCTION

L'appareil circulatoire comprend :

- ❖ Le cœur, qui est un muscle rouge et autonome dont le rôle est de propulser le sang.
- ❖ **Les vaisseaux sanguins**, formés d'artères, de veines et des capillaires, qui conduisent le sang dans tous les organes du corps.

I. ANATOMIE DE L'APPAREIL CIRCULATOIRE

1. Description du cœur

Le cœur est un muscle creux, appelé myocarde, situé entre les deux poumons et pèse environ 250g. Il est entouré d'une membrane : **le péricarde**. A l'intérieur, il est divisé en deux par une cloison étanche (**le septum**). En fait, c'est comme s'il y avait deux cœurs, séparés par le septum, **le cœur gauche** et **le cœur droit**.

Chaque côté du cœur est lui-même séparé en deux cavités ; en bas **le ventricule** et en haut **l'oreillette**. Le ventricule et l'oreillette sont séparés par une sorte de clapet, **la valvule**. Le cœur comprend donc, en tout deux ventricules et deux oreillettes.

Schéma du cœur

2. Description des vaisseaux sanguins

a. Les artères

Ce sont des conduits cylindriques, qui sont contractiles, élastiques à paroi musculaire épaisse. On distingue :

- ✓ **L'artère aorte**, qui part des ventricules gauches et se ramifient dans tous le corps, pour donner des artères, des artérioles et des capillaires.
- ✓ **L'artère pulmonaire**, qui part des ventricules droites et se ramifient dans tous les deux poumons.

NB : Au point de départ de chaque artère, il y a des valvules, appelées **valvules sigmoïdes**. Lorsqu'on sectionne une artère, son ouverture reste béante.

b. Les veines

Ce sont des conduits à paroi mince, peu contractile et peu élastique ; elles se ramifient pour donner des **veinules**. Les veines sont garnies (riches) de plusieurs **valvules** qui empêchent le retour du sang. On distingue :

- ✓ **Les veines caves** (supérieure et inférieure) qui ramènent le sang dans le cœur en passant par l'oreillette droite.
- ✓ **Les veines pulmonaires**, qui ramènent également le sang dans le cœur en passant par l'oreillette gauche.

c. Les capillaires

Ce sont des vaisseaux sanguins de diamètre très petits et à paroi très mince, ils sont situés dans les organes. Ils sont également **contractiles**. *Ils proviennent de la ramification des artères et des veines.*

II. PHYSIOLOGIE DE L'APPAREIL CIRCULATOIRE

1. Fonctionnement du cœur : la révolution cardiaque

La révolution cardiaque est un cycle de contractions rythmique. Elle comprend trois phases :

- ❖ **La systole auriculaire ou contraction des oreillettes.** Au cours de cette phase, les oreillettes se contractent et chassent le sang vers les ventricules, à travers les valves auriculo-ventriculaires. A la fin de la systole auriculaire, les valvules auriculo-ventriculaires se referment. Cette phase dure 0,1 seconde.
- ❖ **La systole ventriculaire ou contraction des ventricules.** Les ventricules se contractent et chassent le sang qu'il contient vers les deux artères (aorte et pulmonaire). A la fin de la systole ventriculaire les valvules sigmoïdes se referment. Cette phase dure 0,3 seconde.
- ❖ **La diastole générale ou repos générale du cœur**, pendant laquelle le cœur se relâche et se remplit du sang apporté par les veines (veine cave supérieure, inférieure et pulmonaire). En effet, au cours de celle-ci le sang passe des veines dans les deux oreillettes qui se gonflent progressivement. A la fin de celle-ci, les oreillettes sont complètement dilatées. Elle dure 0,4 seconde.

On constate que le temps de travail du cœur correspond à son temps de repos, voilà pourquoi on dit que le cœur est un muscle infatigable : il se repose autant qu'il travaille. Les contractions cardiaques peuvent être enregistrées sous forme de courbes ou diagramme à l'aide d'un appareil appelé cardiographe.

Schéma d'une révolution cardiaque (cardiogramme).

Le rythme (fréquence) cardiaque est le nombre de révolution cardiaque par minute ou le nombre de battement cardiaque par minute. Elle varie selon l'âge, le sexe et l'activité exercée.

- Pour un adulte au repos, elle est en moyenne de 75 battements / mn. Cependant, un athlète bien entraîné a un rythme cardiaque au repos bien plus faible qu'une personne sédentaire ;
- En cas de fièvre, elle est de 140 battements / mn ;
- L'oiseau-mouche a lui un rythme cardiaque de 2000 battements / mn.

NB : On peut déterminer le rythme cardiaque en prenant le pouls. L'étude du fonctionnement du cœur est appelée **auscultation**. On utilise à cet effet un **stéthoscope**.

2. Rôle des vaisseaux sanguins

a. Les artères

Elles conduisent le sang des ventricules aux organes. Dans les artères, le sang circule sous pression : on parle alors de **tension artérielle** ou **pression artérielle**. On la mesure à l'aide d'un **tensiomètre**. Quand une artère se coupe le sang jaillit par saccade.

b. Les veines

Elles conduisent le sang des organes aux oreillettes. Dans les veines la pression sanguine est faible et suffisante pour amener le sang au cœur.

c. Les capillaires

Ils forment un réseau très dense dans tous les organes. Le sang y circule aussi très lentement. Grâce à leur paroi très mince, **les capillaires assurent la totalité des échanges des nutriments, des gaz respiratoires, des déchets entre le sang et les cellules par l'intermédiaire de la lymphe.**

3. Le trajet du sang

Le trajet du sang dans l'organisme comprend deux circuits : **la grande circulation** ou **circulation générale** et **la petite circulation** ou **circulation pulmonaire**.

a. La grande circulation

Dans ce circuit, **le sang rouge vif (riche en oxygène) sort du cœur par l'artère aorte et se rend dans tous les organes sauf le poumon.** Au niveau des différents organes **le sang libère le dioxygène et se charge du gaz carbonique** (rouge sombre). Le sang rouge sombre revient dans le cœur par les veines caves.

b. La petite circulation

Le sang rouge sombre venue des différents organes sort du cœur par l'artère pulmonaire et se rend dans les poumons. Au niveau des poumons, **le sang se débarrasse du CO₂, se charge du dioxygène et revient dans le cœur par les veines pulmonaire.**

Schéma du trajet du sang

III. MALADIE, ACCIDENT ET HYGIÈNE DE LA CIRCULATION SANGUINE

1. Les maladies

a. La varice

Elle se manifeste par la **dilatation excessive et permanente de la paroi des veines**. Les veines deviennent saillantes sous la peau. Elle est fréquente chez les travailleurs qui restent longtemps debout.

b. L'artériosclérose ou athérosclérose

Elle se manifeste par le **durcissement et l'épaississement des parois des artères ; avec formation par endroit de poches.**

La rupture de ces poches provoque, une hémorragie interne (qui peut entraîner ou provoquer la mort). Elle est surtout favorisée par l'abus de l'alcool et du tabac.

c. Hypertension et hypotension

On appelle hypertension artérielle l'élévation anormale de la tension artérielle au-delà de 14.

L'hypotension artérielle est la baisse anormale de la tension artérielle en dessous de 7.

NB : on dit que vous êtes **hypertendue** si votre tension maximale **supérieure à 14** et **hypotendue** si votre tension minimale est **inférieure à 7**.

2. Les accidents

a. L'hémorragie

C'est l'*écoulement anormal du sang dû à une rupture des vaisseaux sanguins*. On distingue :

- ✓ **Les hémorragies artérielles**, ce sont des écoulements rapides et saccadés de sang rouge vif ou vermeil. Elle est très grave car si elle n'est pas stoppée elle s'avère mortelle.
- ✓ **Les hémorragies veineuses**, caractérisées par un écoulement continu du sang rouge sombre, elle est moins grave que la précédente.
- ✓ **Les hémorragies capillaires ou saignement du nez** : c'est un écoulement lent et sans gravité du sang (car elle peut s'arrêter spontanément).

Remarque :

En cas d'hémorragie grave, il faut comprimer les vaisseaux rompus à l'aide de compresse et de bandage ; placé un garrot entre la blessure et cœur et se rendre vite à l'hôpital.

b. L'infarctus

C'est une ***nécrose (mort) du muscle cardiaque (myocarde) suite à l'obstruction d'une branche d'une artère coronaire*** et se traduit par une violente douleur dans la poitrine. La cause réside au niveau des artères coronaires. Il s'agit le plus souvent d'une **athérosclérose coronaire**, c'est-à-dire d'un dépôt de plaque d'**athérome** riche en lipides tels que le cholestérol, qui épaississent la paroi et diminuent le calibre (diamètre) artériel, et provoquent ainsi **une ischémie** (ralentissement de la circulation artérielle locale). Sur ces lésions favorisantes survient, **une thrombose** (formation d'un caillot de sang dans un vaisseau), qui complète brutalement l'obstruction. Elle est provoquée par l'alcool, le tabac...

3. Hygiène de la circulation sanguine

Pour une bonne circulation sanguine il faut éviter :

- De porter des habits très serrés ;
- De rester debout pendant très longtemps, surtout quand on est immobile ;
- Le refroidissement brusque du corps ;
- L'abus d'alcool.

Il est cependant conseillé de faire du sport pour activer (développer le muscle cardiaque) car quand le cœur est bien développé il assure une bonne circulation sanguine.

Chapitre V : Appareil respiratoire – la respiration et

Hygiène.

INTRODUCTION :

L'appareil respiratoire comprend les **voies respiratoires** et les **deux poumons**, logés dans la cage thoracique.

I. ANATOMIE DE L'APPAREIL RESPIRATOIRE

1. Les voies respiratoires

Les voies respiratoires sont :

- ❖ **Les fausses nasales** : leurs muqueuses est vascularisé et sécrètent du mucus qui réchauffe l'air et retient la poussière.
- ❖ **Le pharynx** : il est le carrefour des voies digestives et respiratoires.
- ❖ **Le larynx** : situé entre le pharynx et la trachée artère, il constitue l'organe de la voix ; sa paroi est une saillie qui forme *la pomme d'Adam*.
- ❖ **La trachée artère** : c'est un tube de 12 à 15 cm de long maintenu ouvert par **15 à 20 demi-anneaux de cartilage**. Au contact de l'œsophage, la trachée est molle ce qui facilite le passage des aliments. Sa paroi est tapissée des **cils vibratiles** baignant dans un mucus qui permet l'évacuation des poussières.
- ❖ **Les bronches** : elles sont au nombre de deux et proviennent de la ramification de la trachée artère. Contrairement à ceux de la trachée, les anneaux des bronches sont complets. Chaque bronche pénètre dans le poumon par **le hile** (petite dépression par où sortent et entrent les vaisseaux, les nerfs et les canaux) et s'y ramifie par plusieurs **bronchioles**.

2. Les poumons

Ce sont des masses spongieux élastique lobé divisé chacune en **lobules pulmonaires**. Chaque lobule pulmonaire regroupe plusieurs **vésicules pulmonaires** dont les parois très minces portent des bosselures (déformation accidentelle sur une surface) appelé **alvéoles pulmonaires**.

Chaque poumon est enveloppé par une fine membrane à double feuillet appelé **plèvre**. Entre les deux feuillets se trouve un espace remplis d'un liquide appelé **liquide pleural**. Il joue le rôle de lubrifiant.

NB : Le poumon droit, plus volumineux possède 3 lobes tandis que le poumon gauche n'en possède que 2.

Schéma de l'appareil pulmonaire.

3. La vascularisation des poumons

C'est l'irrigation des poumons par les vaisseaux sanguins. Cette irrigation est assurée par :

- **Les artères pulmonaires** qui pénètre dans les poumons et s'y ramifie en **artérioles** en suivant les ramifications des bronches.
- **Les veinules**, puis des **veines pulmonaires** qui sortent des poumons en suivant les bronchioles et les bronches.

- Entre les artérioles et les veinules, il y a un réseau dense de **capillaires sanguins** qui entoure les vésicules pulmonaires.

Schéma du lobule pulmonaire

Définition :

Un lobule pulmonaire est l'unité anatomique et physiologique des poumons. Sa structure comprend une bronchiole, une artériole, une veinule, une vésicule pulmonaire entourée de capillaires sanguins.

L'air et le sang sont en contact sur une grande surface environ 200m^3 de surface de contact et cela grâce aux alvéoles pulmonaires et des capillaires sanguins.

II. PHYSIOLOGIE DE L'APPAREIL RESPIRATOIRE : LA RESPIRATION.

1. Les mouvements respiratoires

Ils assurent la ventilation pulmonaire c'est-à-dire le renouvellement de l'air des poumons. Chaque mouvement respiratoire comprend une inspiration (entrée d'air dans les poumons) et une expiration (rejet de l'air). On distingue ***les mouvements respiratoires normaux et les mouvements respiratoires forcés.***

a. Mécanisme des mouvements respiratoires normaux.

Ils sont purement des actes réflexes dont le siège se trouve dans **le bulbe rachidien.**

- Au cours de l'inspiration normale, le diaphragme et les muscles respiratoires se contractent, les côtes s'écartent et projettent le sternum en avant et la cage thoracique augmente de volume : cela entraîne le gonflement des poumons qui se remplissent d'air.
NB : L'inspiration normale est un phénomène actif car elle nécessite la contraction du diaphragme et des muscles respiratoires.
- Au cours de l'expiration normale, le diaphragme et les muscles respiratoires se relâchent, les côtes se resserrent et la cage thoracique diminue de volume : ce qui chasse l'air des poumons.

Définition :

Le rythme respiratoire est le nombre de mouvement respiratoire par minute. Il est variable. Pour un homme adulte au repos, il est de 16 mouvements / mn ; il augmente au cours d'un effort physique et diminue pendant le sommeil.

b. Mécanisme des mouvements respiratoires forcés.

Ce sont donc des mouvements commandés par le cerveau c'est-à-dire des mouvements volontaires.

- **Au cours de l'inspiration forcée**, les muscles respiratoires, le diaphragme et certains muscles du tronc se contractent d'avantage, augmentant au maximum le volume de la cage thoracique et celui du poumon. Beaucoup d'air pénètre ainsi dans les poumons.
- **Au cours de l'expiration forcée**, la contraction volontaire de certains muscles de la paroi abdominale forcent davantage l'air à sortir des poumons.

2. Les capacités respiratoires

Ce sont les volumes d'air qui pénètrent dans les poumons ou en sortent. Le volume d'air peut être mesuré à l'aide d'un **spiromètre**. On distingue :

- **L'air courant** : c'est la quantité d'air qui pénètre dans les poumons ou qui en sort pendant une respiration normale (inspiration et expiration) = 0,5l.
- **L'air complémentaire** : c'est le volume d'air qui pénètre dans les poumons en plus de l'air courant pendant une inspiration forcée. Il est de 1,5l.

Pendant une inspiration forcée, le volume d'air qui pénètre dans les poumons est égal à $0,5l + 1,5l = 2l$.

- **L'air de réserve** : c'est le volume d'air qui sort des poumons en plus en plus de l'air courant pendant une expiration forcée. Il est égale à 1,5l.

Pendant une expiration forcée, le volume d'air qui sort des poumons est égal à $0,5l + 1,5l = 2l$.

- **L'air résiduel** : c'est le volume d'air qui reste dans les poumons après une expiration forcée.
- **La capacité vitale** : c'est la somme de l'air courant, de l'air complémentaire et de l'air de réserve. La capacité vitale est donc égal à $0,5 + 1,5 + 1,5 = 3,5l$.
- **La capacité totale** : c'est la sommation de la capacité vitale et de l'air résiduel.

Schéma (soufflet thoracique)

+

Expérience

- Quand on abaisse la lame de caoutchouc (diaphragme), de l'air pénètre dans le ballon (poumon).
- Quand on lâche la lame de caoutchouc, de l'air est chassée du ballon.

3. Les échanges gazeux respiratoires

a. Les échanges gazeux respiratoires entre le sang et l'air.

- Comparaison de l'air inspiré et de l'air expiré

	Azote	Oxygène	Gaz carbonique	Vapeur d'eau	Température
Air inspiré	79%	21%	0,03%	Variable	Variable
Air expiré	79%	16%	4,5%	Saturation	37%

Remarque :

L'analyse du tableau révèle que l'air expiré s'est appauvri en oxygène et s'est enrichi en gaz carbonique, en vapeur d'eau et en chaleur. On conclut qu'au niveau des poumons, **l'oxygène est absorbé et le CO₂ et la vapeur d'eau sont rejetés.**

- Echange gazeux respiratoire entre l'air alvéolaire et le sang dans les poumons.
- Dans les poumons, le sang libère le CO₂ qui passe du sang à l'air alvéolaire et l'oxygène passe de l'air alvéolaire au sang où il est fixé à l'hémoglobine pour donner un composé instable appelé **oxyhémoglobine**.
Hémoglobine + oxygène $\rightleftharpoons$ Oxyhémoglobine.
- Le sang débarrasser de son CO₂ et riche en oxyhémoglobine quitte les poumons en direction des organes.

b. Les échanges gazeux respiratoires entre le sang et les tissus.

Dans les tissus le sang se dissocie ; l'oxygène libéré passe du sang aux cellules des tissus ; le CO₂ produit par les cellules est fixé à son tour par l'hémoglobine pour donner un composé appelé **Carbo-hémoglobine**.

Hémoglobine + Gaz carbonique $\longrightarrow$ Carbohémoglobine.

Par conséquent, du sang pauvre en oxygène et riche en CO₂ quitte les tissus pour revenir dans les poumons.

Schéma des échangent gazeux entre le sang et l'air alvéolaire ; et entre le sang et les tissus.

- Mécanisme des échanges.

Les échanges de gaz respiratoires (O₂ et CO₂) se font de deux manières dans l'organisme :

- Au niveau des poumons où l'oxygène de l'air passe dans le sang et le CO₂ du sang passe dans l'air.
- Au niveau des tissus où l'oxygène du sang est absorbé par les cellules et le CO₂ produit par les cellules passe dans le sang.

c. Signification de la respiration

La respiration permet le ravitaillement des organes en oxygène et l'évacuation du CO₂ produit par les organes. En outre, l'oxygène absorbé au cours de la respiration est utilisé par les cellules pour oxyder les aliments organiques et produire de l'énergie indispensable au fonctionnement de l'organisme.

Exemple : cas du glucose.

Glucose + Oxygène $\longrightarrow$ Gaz carbonique + eau + Energie.

$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + E.$

III. ACCIDENT ET HYGIÈNE DE LA RESPIRATION

1. Accident respiratoire : l'asphyxie.

L'asphyxie, est l'arrêt ou la diminution des mouvements respiratoires. Elle peut conduire à la mort.

a. Les causes

Les causes sont multiples ; et parmi elles on peut citer :

- *La paralysie des muscles du tronc (muscles respiratoires).*
- *L'obstruction des voies respiratoires par des objets, par noyade, par pendaison.*
- *L'électrocution (blocage des muscles respiratoires).*
- *L'inhalation des gaz toxiques (monoxyde de carbone ou oxyde de carbone, l'hydrogène sulfureux (gaz butane)...*

Exemple : cas du monoxyde de carbone CO.

L'hémoglobine se fixe au monoxyde de carbone pour donner un composé stable (**carboxyhémoglobine**) qui empêche les échanges gazeux entre l'air alvéolaire et le sang.

Hémoglobine + CO $\longrightarrow$ Carboxyhémoglobine.

b. Mesures à prendre en cas d'asphyxie

En cas d'asphyxie, il faut supprimer la cause de l'asphyxie et pratiquer sur la victime la respiration artificielle (le bouche à bouche). La respiration artificielle consiste à pincer le nez de l'asphyxié et à souffler fortement dans sa bouche de manière rythmique (12 souffles / mn) jusqu'à ce que les mouvements respiratoires reprennent (c'est-à-dire jusqu'à ce la personne soit réanimée).

2. Hygiène de la respiration

- *Respirer par le nez et non par la bouche car les muqueuses nasales arrêtent les microbes et poussières.*
- *Faire chaque jour des mouvements gymnastiques respiratoires.*
- *Vivre en plein air, dormir de temps en temps dans les salles aérées.*
- *Eviter de fumer car le tabac provoque le cancer des poumons et une réduction de la capacité vitale.*

Chapitre VI : L'appareil urinaire – l'excrétion – hygiène.

INTRODUCTION :

Le fonctionnement des organes s'accompagne de la production de déchets qui doivent être éliminés.

L'élimination des déchets est appelé excrétion. Parmi ces déchets on peut citer entre autre le CO₂ éliminé au niveau des poumons, l'urée, l'acide urique et les pigments urinaires éliminés au niveau des reins sous forme dissoute dans l'eau dont l'ensemble forme l'**urine**. L'urine est formée et éliminé par certains organes dont l'ensemble constitue l'**appareil urinaire**.

I. ANATOMIE DE L'APPAREIL URINAIRE

L'appareil urinaire est formé de **deux reins** et des **voies urinaires** (urètres, vessie, uretères).

Schéma de l'appareil urinaire de l'homme.

1. Le rein

On distingue deux reins situé dans la cavité abdominale et disposé de part et d'autre de la colonne vertébrale. Les reins ont la forme d'un haricot de couleur rouge foncé. Une coupe longitudinale du rein montre de l'extérieure vers l'intérieure :

- Une capsule fibreuse dont le rôle est de protéger les reins.
- Une zone corticale granuleuse, c'est un tissu brun clair formé de petits grains.
- Une zone médullaire, formé de plusieurs cônes rougeâtre appelés pyramides.
- Un bassinet, dont le prolongement donne l'uretère.

L'observation au microscope montre que le rein est formé de plusieurs unités fonctionnelles appelé **tube urinifère** ou **néphron**. Les néphrons sont entourés d'un réseau de capillaire sanguin et c'est à leur niveau que se fait la formation de l'urine à partir du plasma sanguin.

Schéma (coupe longitudinale du rein).

2. Les voies urinaires

Ce sont :

- Les deux uretères qui conduisent l'urine des reins à la vessie.
- La vessie, elle stocke l'urine fabriquée par les reins. Sa capacité est d'environ 0,5 l.
- L'urètre, c'est le canal par lequel l'urine est évacuée.

NB :

Chaque rein est surmonté d'une capsule surrénale dont le rôle est de régler le taux de chlorure dans le sang.

II. PHYSIOLOGIE DE L'APPAREIL URINAIRE

1. Rôles du rein

a. Composition de l'urine normale

L'urine de l'homme est jaune ambré légèrement acide. Elle contient entre autre :

- Des substances minérales (eau, chlorure, phosphate, sulfate).
- Des déchets azotés (urée, acide urique, ammoniac, acide....).
- Des substances diverses (hormones, anticorps, médicaments...).

NB :

L'urine est toxique à cause des déchets azotés qu'elle renferme.

b. Comparaison de la composition de l'urine et celle du plasma.

Constituants	Plasma	Urine
- Substances minérales :		
Eau.....	950.....	950
Chlorure.....	6 – 7.....	10
Phosphate.....	0,04.....	2
Sulfate.....	0,02.....	2
- Substances organiques :		
Protides.....	8.....	0
Glucose.....	1.....	0
Lipides.....	8.....	0
- Déchets :		
Urée.....	0,3.....	20 – 30
Acide uronique.....	0,03.....	0,6
Ammoniac.....	0.....	0, 5
Acide.....	0.....	1,05

Cette étude montre que les reins fonctionnent comme des filtres complexes :

- Ils s'opposent au passage de certaines substances qui en réalité sont des aliments (protides, lipides, glucides). Ils assurent aussi le rôle de barrières pour ces substances.
- Ils laissent passés d'autres substances du sang et les concentrent dans l'urine (sels minéraux, urée et acide urique). Pour ces substances, ils jouent le rôle de filtre sélectif.
- Ils fabriquent des substances qui sont absentes dans le sang et les déverses dans l'urine (ammoniac, acide urique). Vis-à-vis de ces substances, les reins jouent le rôle d'organe sécréteur.
- Les reins retirent du sang, l'urée et l'acide urique qui sont des déchets. On dit qu'ils jouent un rôle épurateur.

Par conséquent, les reins permettent de maintenir constante la composition du sang. Tout constituant qui apparaît en excès dans le sang est éliminé par les reins : on dit qu'ils jouent un rôle régulateur dans la composition du sang telle est leur fonction.

Remarque :

On appelle substance à seuil, des substances qui ne sont éliminées par les reins que lorsque leur taux dépasse la normale.

2. Toxicité de l'urine

Si on injecte dans la veine d'un lapin, l'urine qu'il produit en 24h, il meurt par empoisonnement. Un mauvais fonctionnement entraîne toujours des conséquences très graves. Les déchets du sang qui doivent être éliminés s'accumulent dans le sang. L'**accumulation de l'urée dans le sang** est appelée **urémie** et est une cause de la mort. Il faut une quantité d'eau suffisante pour que le volume d'urine soit normal. *L'urémie est une intoxication due à une accumulation dans le sang de l'urée mal éliminée.*

III. LES CONSTITUANTS ANORMAUX ET ACCIDENTELS DE L'URINE.

1. Les constituants anormaux

a. Le glucose

*La glycémie est le taux de glucose dans le sang (taux normal $<1,10\text{g/l}$). Lorsque la glycémie est élevée (comprise entre $1,10\text{ g/l}$ et $1,25\text{ g/l}$ **hyperglycémie**), l'excédent est éliminé par les reins dans l'urine. On parle de **diabète**, lorsque le taux est supérieur ou égale à **$1,26\text{ g/l}$ ou 7mmol/l** .*

La glycosurie est la présence de glucose dans l'urine. La glycosurie est un signe d'une maladie appelée **diabète sucré**. La glycosurie n'est pas due au mauvais fonctionnement des reins mais plutôt à un dysfonctionnement du foie et du pancréas.

b. L'albumine

Sa présence dans l'urine est appelée **albuminurie**. Cette présence est due à une usure (détérioration) du tube urinaire, il y a donc un mauvais fonctionnement des reins. On met en évidence la présence de l'albumine dans l'urine en procédant de la façon suivante :

- Dans un tube à essai, on met de l'urine puis on y ajoute quelques gouttes d'acide acétique et on chauffe.
Si l'urine se trouble, elle contient de l'albumine.
Si l'urine ne se trouble pas (reste limpide ou claire), elle ne contient pas d'albumine.

2. Les constituants accidentels

Ce sont des substances que nous consommons et qui se retrouvent dans l'urine après avoir été éliminées par les reins. Ce sont l'alcool, les médicaments, les substances hormonales...

IV. AUTRES FORMES D'EXCRÉTIIONS.

1. Excrétion par le foie

Le foie excrète la bile, liquide verdâtre composé de sels, de pigment biliaire et de cholestérol.

2. Excrétion par la peau

Les glandes sudoripares, sécrètent la sueur, liquide composé d'eau, de sels de cuisine et d'urée.

3. Excrétion par les poumons

Ils sont chargés d'éliminer le CO₂.

V. HYGIÈNE DE L'EXCRÉTION.

Il faut :

- Eviter les substances toxiques dont l'alcool qui fatigue le foie et entraîne une cirrhose alcoolique (le foie devient atrophié, dur et granuleux) souvent mortel (dans 80% des cas) et le tabac qui peut entraîner un cancer de la vessie.
- Eviter les aliments trop riches en sels minéraux, en aliments azotés (protides) qui fatiguent les reins.
- Pratiquer l'hygiène corporelle pour faciliter la sudation.
- Pratiquer le sport qui favorise l'excrétion.

THEME III

ORGANE ET FONCTION

DE

REPRODUCTION

Chapitre I : Les caractères sexuels de l'homme et de la Femme.

INTRODUCTION :

La reproduction est une fonction très importante car elle permet d'assurer la pérennité de l'espèce humaine. Elle est assurée par un ensemble d'organes qui forme l'**appareil génital** ou **appareil reproducteur**. Chez l'homme comme chez les mammifères, la reproduction nécessite le concours des deux parents : **le mâle** et **la femelle**. Ces deux types d'individus se différencient les uns des autres par un ensemble de caractères appelés **caractères sexuels**.

I. LES CARACTÈRES SECONDAIRES DE L'HOMME ET DE LA FEMME.

Ils regroupent l'ensemble des différences morphologiques (taille, forme, musculature, pilosité) et des comportements.

1. Les caractères sexuels secondaires chez l'homme.

Chez le jeune garçon, on remarque :

- un corps bien musclé ;
- L'apparition de poils (favori, barbe, moustache) sur la face, les aisselles et le pubis ;

- La voix devient grave et autoritaire ;
- Le bassin devient étroit ;
- On parle de **virilité** pour désigner le comportement masculin.

2. Les caractères sexuels secondaires chez la femme.

Chez la jeune fille, on remarque :

- Un corps peu musclé, sans poils et souple ;
- Une voix fine et douce ;
- Le développement des seins et l'élargissement du bassin ;

On parle de **féminité** pour désigner le comportement de la femme.

II. LA PUBERTÉ

1. Les manifestations de la puberté.

La puberté se manifeste chez le garçon comme chez la fille par des changements (modification anatomique et physiologique). Elle intervient vers l'âge de 11 à 15 ans chez les filles et 14 à 15 ans chez le garçon.

Modification anatomique et physiologique chez le garçon (12 à 18 ans).	Modification physiologique et anatomique chez la fille (10 à 16 ans).
- Développement de la musculature et de la pilosité. - La voix devient grave. - Le bassin devient étroit. - Début du fonctionnement des organes génitaux (production de spermatozoïdes et première éjaculation). - Début de l'adolescence : le garçon a un comportement masculin.	- Développement des seins et de la pilosité. - La voix devient fine. - Le bassin s'élargit. - Début du fonctionnement des organes génitaux (production d'ovules et première règle). - Début de l'adolescence : la fille a un comportement féminin.

2. Définition de la puberté

La puberté est le passage de l'enfance à l'adolescence. Elle est caractérisée par l'apparition des caractères sexuels secondaires, le développement et le début du fonctionnement des organes génitaux.

NB :

Les pollutions nocturnes sont des éjaculations involontaires suite à des érections involontaires.

III. LES CARACTÈRES SEXUELS PRIMAIRES DE L'HOMME ET DE LA FEMME : LES ORGANES GÉNITAUX.

L'appareil génital regroupe l'ensemble des organes génitaux qui permet de différencier les garçons des filles. Il s'agit, chez le garçon, des **testicules** et du **pénis**. Chez la fille, il s'agit de la **vulve**, du **vagin** et des **ovaires**.

1. Description de l'appareil génital chez l'homme.

Il comprend :

- ✓ Deux glandes sexuelles ou glandes reproductrices externe appelé **testicules**, logés dans des bourses.
- ✓ Des voies génitales ou voies spermatiques, comprenant deux (02) **épididymes** fixés sur les testicules, deux (02) **canaux déférents** ou **spermiductes** et l'**urètre**.
- ✓ Des glandes annexes, comprenant deux (02) **vésicules séminales**, la **prostate** et les **glandes de COOPER**.
- ✓ Un organe copulateur ou d'accouplement qui est le **pénis** ou **verge**. Il contient des corps érectiles (dont un corps spongieux et deux corps caverneux) qui se gonfle de sang au moment de l'érection.

Schéma de l'appareil génital de l'homme.

2. Description de l'appareil génital chez la femme.

Il comprend :

- ✓ Deux (02) glandes sexuelles internes qui sont les **ovaires**, logés dans la cavité abdominale.
- ✓ Des voies génitales, comprenant deux (02) **trompes de FALLOPE**, l'**utérus** et le **vagin** ou organe d'accouplement ou copulateur. Chaque trompe est formée d'un **oviducte** et d'un **pavillon**.
- ✓ Un organe copulateur ou d'accouplement (**le vagin**) qui s'ouvre à l'extérieur par la **vulve** (qui comprend 2 grandes lèvres, 2 petites lèvres et le clitoris).

Chez la jeune fille l'entrée du vagin est en partie fermée par une membrane appelé l'**hymen** qui se déchire lors du premier rapport sexuel.

Schéma de l'appareil génital de la femme.

Chapitre II : fonction et hygiène des appareils génitaux.

I. FONCTIONNEMENT DES APPAREILS GÉNITAUX

1. Fonctionnement de l'appareil génital mâle.

Il commence à la puberté et dure toute la vie et ce de manière continue. Cependant, la production de spermatozoïdes diminue à partir de l'âge de 70 ans environ : c'est l'**andropause**. Les testicules jouent deux rôles essentiels : **la production de spermatozoïdes** et d'**hormone mâle ou testostérone**.

a. La production des spermatozoïdes.

Les spermatozoïdes ou gamètes mâles, sont formés par **les tubes séminifères des testicules**. Une fois produite par les testicules, les spermatozoïdes sont stockés dans **l'épididyme** (canal situé à l'arrière du testicule) où ils « mûrissent ». Arrivé à maturité (après un peu plus de deux mois), ils remontent par le canal déférent jusqu'aux **vésicules séminales** où ils sont nourris par le liquide séminale produit par **la prostate**.

Chaque spermatozoïde est une petite cellule mobile formée de trois parties :

- **La tête**, qui comprend un noyau avec un peu de cytoplasme ;
- **La pièce intermédiaire** ;
- **La queue ou flagelle**.

NB : le sperme contient environ **100 million de spermatozoïdes par millilitre**.

Schéma d'un spermatozoïde.

b. La production de l'hormone mâle ou testostérone.

Les testicules renferment des **cellules interstitielles** qui **produisent** l'hormone mâle appelé **testostérone**. **Cette hormone est responsable de l'apparition des caractères sexuels mâle chez le garçon.**

2. Fonctionnement de l'appareil génital de la femme.

Il est **cyclique**. Cela débute à la puberté entre 10 et 16 ans et prend fin à **la ménopause** entre 45 et 50 ans.

a. Rôles des ovaires.

Ils jouent deux rôles essentiels : **la production des ovules** et **la production d'hormone sexuelles femelle**.

- **La production des ovules** qui sont cellules sexuelles femelles ou gamètes femelles. Chaque ovule est une grosse cellule immobile, contenant un noyau et du cytoplasme riche en substance nutritive ou vitellus. La jeune fille naît avec un nombre (un stock) défini de **follicules ovariens** : chaque fille naît donc avec un certain nombre d'**ovocytes** (des ovules non encore matures).

NB : *entre la puberté et la ménopause et sauf pendant les périodes où elle est enceinte, une femme produit environ 400 ovules.*

Schéma de l'ovule

- **La production d'hormones sexuelles femelles** (œstrogènes). *Les œstrogènes sécrétés par les ovaires sont responsables de l'apparition des caractères sexuels femelles à la puberté chez la fille mais aussi de l'épaississement de la paroi de l'utérus afin de recevoir l'œuf.* La progestérone est produite par le corps jaune pour favoriser la gestation ou grossesse.

b. Le cycle sexuel

La durée du cycle sexuel féminin est **en moyenne de 28 jours**. Selon les personnes, cela peut varier de 24 à 32 jours. **Le cycle est dit long s'il dure plus de 28 jours (29, 30, 31 jrs) et court s'il dure moins de 28 jours (26, 27 jrs).** Ce cycle peut aussi être irrégulier c'est-à-dire qu'il n'a pas toujours la même durée. Certains facteurs comme la fatigue, le stress, l'anorexie, la prise de certains médicaments etc. peuvent influencer sur le cycle menstruel et conduire à des règles irrégulières ou les font disparaître. Le premier jour des règles constitue le début du cycle.

Ce cycle, aussi appelé **cycle ovarien** comprend **deux phases** séparées par **l'ovulation**.

- **La phase folliculaire ou pré-ovulatoire** : elle va du premier jour des règles jusqu'à l'ovulation. Durant chaque cycle, un follicule (masse de cellule renfermant l'ovule) évolue et donne un follicule mûr. **Durant cette phase la muqueuse utérine s'épaissit sous l'action des œstrogènes.**
- **L'ovulation** : le follicule mûr éclate et libère l'ovule. L'ovulation a lieu généralement **le 14^{ème} jour** mais cela dépend de la durée du cycle.
- **La phase lutéinique ou post-ovulatoire** : après l'ovulation la paroi du follicule demeure dans l'ovaire et se transforme en **corps jaune**. **Le corps jaune sécrète une hormone appelée progestérone** qui agit sur la muqueuse utérine qui continue de s'épaissir. **La durée de cette phase est de 14 jours et ne varie pas quel qu'en soit la durée du cycle** ; ce qui permet de déterminer le jour de l'ovulation.

Si l'ovule libérée par l'ovaire dans la trompe est fécondé, l'œuf qui en résulte migre dans la trompe jusqu'à l'utérus où il s'implante : c'est **la nidation**. Une fois fixé, l'œuf envoie des signaux pour que la production d'hormones se maintienne. C'est le début de la grossesse. Les cycles menstruels s'arrêtent et les règles ne surviennent pas. Le corps jaune (reste du follicule), demeure donc dans l'ovaire durant tout le temps de la grossesse et sécrète **la progestérone** dont le taux devient élevé dans le sang et dans l'urine. **Le test de grossesse est basé sur le dosage de la progestérone dont le taux est élevé chez la femme enceinte.**

Si l'ovule n'est pas fécondé, il meurt au bout de deux jours et la muqueuse utérine qui s'était épaissie pour recevoir l'embryon se détruit, ce qui provoque une perte de sang qui dure 02 à 08 jours selon les femmes (en moyenne 05 jours) : ce sont **menstruations** (menstrues) encore appelé **règles**. Le corps jaune meurt et est éliminé et un nouveau cycle recommence. Au environ de 45 à 50 ans, il n'y a plus de production d'ovule chez la femme et le cycle sexuel s'arrête : on dit qu'elle est en **ménopause**.

Schéma d'un cycle de 28 jours

II. HYGIÈNE DES APPAREILS GÉNITAUX

1. Règles d'hygiène des organes génitaux chez l'homme.

L'hygiène des organes génitaux repose sur la propreté du corps et des vêtements.

- ✓ *Se laver le corps au savon au moins une fois par jour.*
- ✓ *Porter des vêtements et des sous-vêtements propres.*
- ✓ *Eviter les infections sexuellement transmissibles par l'abstinence ou des rapports sexuels protégés ou par la fidélité les couples.*

2. Règles d'hygiène des organes génitaux chez la femme.

Elle consiste à :

- ✓ *S'assurer de la propreté des vêtements et des sous-vêtements en contact avec l'organe génital.*
- ✓ *Se laver régulièrement et avoir une hygiène particulière au moment des règles.*
- ✓ *Eviter les IST par l'abstinence ou des rapports protégés et la fidélité pour les couples.*

III. LA MATERNITÉ.

On appelle maternité l'ensemble des processus qui conduisent à la mise au monde d'un enfant. Elle va de **la fécondation** jusqu'à **la naissance** et à **l'allaitement**.

1. Fécondation et grossesse dans l'espèce humaine.

a. Définitions et généralités

*On parle d'**érection**, lorsque le pénis se gonfle de sang, s'allonge et devient rigide et se dresse.*

La copulation : c'est le rapport sexuel ou coït. Le but du rapport sexuel est la procréation et non la recherche du seul plaisir.

Le rapport sexuel provoque une sensation de plaisir dont le summum (sommet) constitue **l'orgasme**. C'est à ce moment que se produit **l'éjaculation** qui correspond à la libération du sperme dans les voies génitales femelles.

Les spermatozoïdes déposés au fond du vagin, se déplacent grâce à leur flagelles, s'engagent dans le col de l'utérus, remontent le long de la muqueuse utérine et s'engagent dans les trompes. **La durée de vie d'un spermatozoïde dans les voies génitales femelles est de 3 jours soit 72h.**

L'ovule libéré au moment de l'ovulation dans le pavillon, s'engage dans la trompe à la rencontre des spermatozoïdes. **Sa durée de vie est de 2 jours soit 48h après l'ovulation.**

b. Fécondation dans l'espèce humaine.

On appelle fécondation, la fusion entre le spermatozoïde et l'ovule pour former un œuf ou zygote. Elle a lieu dans le **1/3 supérieur** de la trompe.

Pour qu'il ait fécondation le rapport sexuel doit coïncider avec **la période de fécondité de la femme.**

On appelle période de fécondité ou période de fertilité, la période où les rapports sexuels sans contraception peuvent déclencher une grossesse. Théoriquement, la fécondation n'est possible que durant les **5 jours** (3 jrs avant l'ovulation correspondant à la durée de vie du spermatozoïde et 2 jrs après correspondant à celle de l'ovule) **qui encadrent le jour de l'ovulation.** Certains spécialistes tels que le **Docteur OGINO**, situe la période de fécondité entre le 12^{ème} et le 19^{ème} jour, avec un pic des risques de fécondités autour du 14^{ème} jour.

Comme la fécondation a lieu dans le corps de la femme, on dit que la **fécondation** est **interne** chez l'espèce humaine. Chez l'oursin, qui est un animal marin, la **fécondation** est **externe** et se fait dans l'eau de mer.

Lorsque la fécondation a lieu dans un organisme vivant, elle est dite **fécondation « in vivo »**. Par contre lorsqu'elle a lieu au laboratoire, en dehors du corps, elle est dite **fécondation « in vitro »** et aboutit à la formation de bébés dits **bébés éprouvette**.

- Cas des jumeaux

Une même grossesse peut aboutir à la naissance de deux enfants : ces enfants sont dits **jumeaux**. On distingue **les vrais jumeaux** et **les faux jumeaux**.

- **Les vrais jumeaux** : dans ce cas, après fécondation (**d'un ovule et d'un spermatozoïde**), l'œuf se divise en deux et donne deux embryons qui évoluent pour donner deux enfants. Les vrais jumeaux sont reliés à la mère par **un seul placenta** et les enfants sont toujours de **même sexe** et se ressemblent parfaitement.
- **Les faux jumeaux** : dans ce cas, **deux ovules** sont libérés à la fois par les deux ovaires et sont fécondés par **deux spermatozoïdes**. On aboutit à la formation de deux embryons avec **deux placentas**. Les deux enfants **peuvent être du même sexe ou de sexe différents**.

c. La grossesse

i. La nidation.

Après la fécondation, l'œuf ou l'embryon commence à se diviser tout en migrant dans la trompe jusqu'à l'utérus où il se fixe sur la muqueuse utérine : c'est **la nidation**.

Par définition, la nidation correspond à la fixation de l'œuf sur la muqueuse utérine. Quelque fois, l'œuf se fixe en dehors de l'utérus (le plus souvent dans la trompe) et on aboutit à une grossesse anormale appelé **grossesse extra-utérine**.

ii. Les annexes embryonnaires et leurs rôles.

Durant la grossesse, des structures vont se mettre en place dans l'utérus pour **la nutrition** et **la protection du fœtus**. Il s'agit notamment de :

- ❖ **L'amnios** : c'est une poche remplie de liquide amniotique dans lequel baigne l'embryon (fœtus). Il amortit les chocs que peuvent subir l'enfant.
- ❖ **Le cordon ombilical** : il relie l'embryon au placenta.
- ❖ **Le placenta** : il fixe l'embryon à la paroi utérine et assure aussi les échanges entre la mère et l'embryon qui devient fœtus 3 mois après le début de la grossesse avec la mise en place des organes du corps.

Le placenta assure la fourniture des nutriments et de l'oxygène au fœtus mais aussi élimine les déchets et le gaz carbonique rejeté par le fœtus. Enfin le placenta empêche le passage de cer-

tains microbes de la mère au fœtus ; mais d'autres comme le **tréponème de la syphilis** et le **VIH** arrivent à traverser.

La grossesse est de **09 mois** dans l'espèce humaine.

2. Parturition et allaitement.

a. Parturition ou accouchement.

C'est la mise au monde de l'enfant. Elle comporte 03 étapes : **la dilatation, l'expulsion et délivrance.**

- **La dilatation** : durant cette phase le col de l'utérus s'ouvre peu à peu, grâce à des contractions automatiques (involontaires) qu'on appelle **travail**. L'amnios se déchire : c'est la rupture de la poche des eaux.
- **L'expulsion de l'enfant** : c'est la phase pendant laquelle l'enfant traverse le col de l'utérus, le vagin et la vulve ; la tête de l'enfant en avant. Cela se fait grâce aux contractions des muscles de l'utérus, des muscles abdominales et du diaphragme.
- **La délivrance** : c'est l'expulsion du placenta. Elle intervient après la naissance de l'enfant et marque la fin de l'accouchement. Lorsque l'enfant est née avant terme (09mois), on dit qu'il est **prématuré**.

b. Allaitement

Pendant que la grossesse évolue, il y a un développement des glandes mammaires. Après l'accouchement, ces glandes produisent le lait pour le nouveau-né.

Le colostrum ou 1^{er} lait est un liquide jaunâtre sécrété par les seins durant les premiers jours qui suivent l'accouchement. Le colostrum fournit tous les besoins du nouveau-né. On distingue trois (03) types d'allaitements à savoir **l'allaitement maternel, artificiel** et **mixte**. Parmi ces trois types d'allaitements, l'allaitement maternel est recommandé car il présente de nombreux avantages :

- *Il est complet car il contient tous les aliments nécessaires au nouveau-né.*
- *Il est riche en anticorps, ce qui protège le nouveau-né contre les maladies.*
- *Sa digestion est facile pour le nouveau-né.*

L'allaitement mixte (maternel et artificiel) s'impose quand la mère ne fournit pas assez de lait pour le bébé.

Le sevrage est l'arrêt de l'allaitement maternel. Il doit se faire progressivement en veillant à fournir à l'enfant, une alimentation équilibrée qui renferme tous les aliments que l'enfant trouvait dans le lait.

Chapitre III : La contraception

INTRODUCTION :

La contraception est l'ensemble des procédés ou moyens ayant pour but d'empêcher la procréation à la suite de l'acte sexuel. Grâce à la contraception, les femmes peuvent décider de faire des enfants si elles le veulent et quand elles le veulent : c'est une façon de maîtriser **la fécondité**.

I. LES MÉTHODES CONTRACEPTIVES.

On peut aujourd'hui choisir parmi de nombreuses méthodes de contraceptions (**naturelles, chimiques, hormonales et mécaniques**). Cependant seuls les préservatifs (masculin et féminin) protègent contre les IST également.

1. Les méthodes naturelles.

a. Le coït interrompu.

C'est une méthode qui consiste à retirer le pénis du vagin avant l'éjaculation. Elle présente un taux d'échec très élevés car très difficile à réaliser.

c. La méthode des températures.

La température de la femme varie en fonction de la période du cycle mensuelle ; elle est toujours basse avant l'ovulation qu'après. **La période d'interfécondité** de certaines environne 03 jours après l'élévation de la température. Cette méthode présente des inconvénients car la température de la femme peut être élevée par d'autres facteurs tels que la maladie. Elle présente cependant un avantage car elle n'écoute rien et ne nécessite aucun moyen mécanique ou chimique.

d. La méthode OGINO.

Cette méthode a été décrite par un docteur du nom **docteur OGINO**. D'après ce dernier la période de fécondité de la femme se situe entre le 12^{ème} et le 19^{ème} jour du cycle. Il préconise donc l'abstinence pendant cette période. Cette méthode présente également des inconvénients car la date d'ovulation est toujours imprévisible.

e. La méthode de la glaire cervicale.

La glaire cervicale est un mucus produit par le col de l'utérus et joue un rôle très important dans la fécondation. Sa quantité et son aspect varie au cours du cycle sexuel. Pendant la période féconde, elle devient plus abondante et plus fluide. La femme doit éviter tout rapport sexuel durant cette période.

2. Les méthodes chimiques.

Ce sont des méthodes qui consistent à utiliser des produits chimiques appelés **spermicides**. Ces produits ont le pouvoir de tuer les spermatozoïdes. Les spermicides sont placés au fond du vagin sur le col de l'utérus avant les rapports sexuels.

Le taux d'échec est faible si le spermicide est correctement utilisé. Cependant certaines femmes observent des picotements (sensation de légère piquûre répétée sur la muqueuse) lors de l'utilisation.

3. Les méthodes hormonales.

a. La pilule contraceptive.

Les pilules sont des contraceptifs oraux contenant des hormones sexuelles femelles. Certaines pilules (**les micropilules**) lubrifient la glaire cervicale qui devient imperméable aux spermatozoïdes. D'autres pilules (pilules normale) empêche l'ovulation et rend impossible la fécondation.

NB : la pilule du lendemain, disponible en pharmacie avec ou sans ordonnance, est prise après un rapport non protégé. Elle ne fonctionne que si on la prend dans les 3 jours (72h) qui suivent le rapport. Par ailleurs, les chercheurs essaient de fabriquer de « **nouvelles pilules** » notamment une **pilule mensuelle** (que la femme ne prendrait qu'une fois par mois). Cette méthode permettrait de diminuer les risques d'oubli et donc les accidents de contraception. Ils travaillent en outre sur une pilule pour homme.

Bien que l'utilisation des pilules, puisse provoquer des troubles, le taux d'échec est donc faible.

d. Les injectables

Ce sont des contraceptifs hormonaux que l'on injecte (tous les 3 mois) dans l'organisme de la femme. Ils empêchent l'ovulation.

e. Le norplan.

Ce sont des **capsules contenant de la progestérone** que le médecin place sous la peau de la femme et ce tous les 5 ans. Ils empêchent l'ovulation.

4. Les méthodes mécaniques.

a. L'utilisation du préservatif.

Le condom est un tube en latex que les deux partenaires utilisent. On le place sur la verge en érection avant les rapports sexuels. Le préservatif retient le sperme l'empêchant ainsi de s'écouler dans le vagin.

c. L'utilisation du diaphragme.

C'est un caoutchouc (latex) qui est enduit d'un spermicide qu'on place au fond du vagin, sur le col de l'utérus avant les rapports sexuels. Ils empêchent le passage des spermatozoïdes qui partent à la rencontre de l'ovule.

d. L'utilisation du stérilet (D.I.U).

Le stérilet ou dispositif intra-utérin est un petit appareil en matière plastique que le médecin place dans l'utérus. Il empêche la nidation de l'œuf fécondé.

4. Les méthodes chirurgicales.

Ce sont des méthodes permettant de ligaturer ou de sectionner les trompes chez la femme et les canaux déférents chez l'homme. Cette méthode est définitive.

Chapitre IV : L'avortement

INTRODUCTION :

L'avortement est l'interruption d'une grossesse par l'expulsion de l'œuf, de l'embryon ou du fœtus.

L'**avortement** peut être **spontané** (c'est un événement pathologique) ou **provoqué** (IVG). Dans ce dernier cas, il peut être justifié ou non par des raisons thérapeutiques (on parle alors d'**avortement thérapeutique**). L'avortement est l'accident le plus fréquent de la pathologie de la grossesse.

Lorsqu'il se produit dans des conditions médicales correctes, il est relativement simple et sans danger. Les complications existent cependant (infection, lésion du col, perforation de l'utérus et hémorragie, etc.) leur probabilité augmente avec l'avancement de la grossesse.

I. LES DIFFÉRENTS TYPES D'AVORTEMENTS.

1. L'avortement spontané.

Encore appelé **fausse couche**, il survient de façon involontaire et accidentel.

2. L'avortement provoqué.

Encore appelé **IVG** (**I**nterruption **V**olontaire de **G**rossesse), il se fait de façon volontaire.

3. L'avortement thérapeutique.

C'est un avortement décidé par le médecin pour sauver la vie de la femme où dans le but d'expulser un fœtus qui est porteur d'une anomalie grave.

II. LES CAUSES ET CONSÉQUENCES DE L'AVORTEMENT.

1. Les causes de l'avortement.

Les causes de l'avortement sont :

- Les grossesses indésirées.
 - Refus de paternité.
 - Viol.
 - La crainte des parents.

 - Maladie de la femme. Malformation du fœtus.
- #### 2. Les conséquences de l'avortement.

Les conséquences de l'avortement sont :

- La mort de celle qui la pratique.
- Risque de perforation de l'utérus pouvant entraîner la stérilité.
- Risque d'infection.
- Chocs psychologiques intenses.

THEME IV

MICROBIOLOGIE ET MALADIES

Chapitre I : Les microbes-classification-vie.

INTRODUCTION :

On appelle microbe, tout organisme de petite taille qu'on ne peut voir qu'au microscope. La microbiologie est la science chargée de leur étude.

A. CLASSIFICATION DES MICROBES

Les microbes sont classés en **04 catégories** à savoir **les bactéries, les protozoaires, les champignons et les virus.**

I. LES BACTÉRIES

Les bactéries sont des êtres unicellulaires. Pour obtenir les bactéries, on peut utiliser un milieu qui favorise leur multiplication (infusion de foin par exemple).

Selon la forme, on a :

- ❖ **Les bacilles**, qui ont une forme de bâtonnet (*Bacillus subtilus*, bacille tétanique).
- ❖ **Les coques**, qui ont une forme ronde (*Gonocoques*, *méningocoques*, *streptocoques*).
- ❖ **Les spirilles**, qui ont la forme d'un ressort (*Tréponème pâle*).
- ❖ **Les ciliés**, ... (*Actinomycètes*).

Au microscope, une bactérie (*Bacillus subtilus* par exemple) présente **un cytoplasme** entouré d'une membrane doublé d'**une paroi**. Dans le cytoplasme sont dispersés les éléments du **noyau** (il n'y a pas de membrane nucléaire).

Schéma du *Bacillus subtilus*

II. LES PROTOZOAIRES

Ce sont des êtres unicellulaires vivant en parasites ou en saprophytes. Ils comprennent :

- ❖ **Les ciliés ou infusoires** (Paramécie).
- ❖ **Les flagellés** (Le trypanosome).
- ❖ **Les rhizopodes** (L'amibe).
- ❖ **Les sporozoaires** (Le plasmodium).

III. LES CHAMPIGNONS

Les champignons microscopiques comprennent :

- ❖ **Les levures** de bière, qui se multiplient par bourgeonnement dans les conditions favorables. Lorsque les conditions deviennent défavorables, elles forment des spores.
- ❖ **Les moisissures**, qui sont des champignons microscopiques que l'on rencontre sur les produits alimentaires en décomposition. Le *Penicillium* est une moisissure verte, utilisée dans la fabrication de la pénicilline (un antibiotique). *Aspergillus* est également une moisissure qui provoque l'aspergillose (maladie ressemblant à la tuberculose pulmonaire). Les maladies causées par des champignons sont appelées mycoses.

IV. LES VIRUS

Les virus ne peuvent se développer que dans les cellules vivantes. Ce sont parasites obligatoires. Ils sont responsables de diverses maladies dont le sida (VIH), la rougeole (...), la rage (.....) ...

B. LA VIE DES MICROBES : CAS DE *BACILLUS SUBTILIS*.

- **Locomotion** : il se déplace en battant des cils vibratiles.
- **Nutrition** : il se nourrit de matières organiques contenues dans les eaux stagnantes où ils vivent.
- **Respiration** : le *bacille subtilis* est une bactérie aérobie (qui a besoin d'air pour vivre). Certains microbes tels que *Clostridium tetani* sont anaérobies (n'ont pas besoin d'air pour vivre) ; tandis que d'autres comme la levure de bière (*Sacharomyces cerevisiae*) sont anaérobies facultatifs (peuvent vivre en la présence comme en l'absence d'air).
- **Reproduction** : ils se multiplient par **bipartition** ou **scissiparité** (division en deux parties égales).
- **Sporulation** : dans de mauvaises conditions, ils se transforment en spores (forme de résistance).

Chapitre II : L'infection microbienne et la défense

Antimicrobienne.

INTRODUCTION :

L'infection microbienne est la pénétration et la multiplication dans l'organisme des microbes pathogènes. L'infection microbienne évolue par étape.

I. LES ÉTAPES DE L'INFECTION MICROBIENNE

Les étapes de l'infection microbienne peuvent se résumer comme suit :

- **1^{ère} étape : la réaction inflammatoire.**

Les microbes se multiplient dans la plaie et y produisent leur toxines (poison) ; ce qui **entraîne le gonflement, une chaleur et une douleur locale**. Pendant cette étape, les polynucléaires vont **phagocytés** (englobés) les microbes.

Si les microbes sont peu **virulents**, cette action des leucocytes peut mettre fin à l'infection ; dans le cas contraire elle évolue vers la seconde étape.

- **2^{ème} étape : la réaction ganglionnaire.**

Elle est caractérisée par **un gonflement douloureux des ganglions**. Les ganglions vont produire des mononucléaires qui sécrètent des anticorps afin de neutraliser les toxines des microbes. Quand cette seconde barrière est franchie, l'infection évolue vers la 3^{ème} étape.

- **3^{ème} étape : la septicémie.**

Pendant cette étape, *les microbes envahissent tous l'organisme (infection généralisée) et passent dans le sang*. Les microbes produisent des toxines en grande quantité qui empoisonnent l'organisme : on parle de **toxémie**. La toxémie peut entraîner rapidement la mort.

II. LUTTE CONTRE L'INFECTION MICROBIENNE

1. Moyens préventifs

- a. L'antisepsie

Cette méthode **consiste à détruire les microbes qui sont au contact de l'organisme en utilisant des antiseptiques** tels que l'alcool à 90°C, l'eau de javel, l'eau oxygénée...

- b. L'asepsie

Elle **consiste à détruire les microbes avant qu'ils entre au contact de l'organisme**. Ainsi, on utilise des instruments stériles pour les soins. Pour stériliser un objet, on peut procéder par flambage avec de l'alcool ou les faire séjourner dans le four pasteur ou l'autoclave de CHAMBERLAND.

- c. Le vaccin

Le vaccin est une culture atténuée de microbes ou de toxine qu'on injecte à une personne afin de provoquer chez lui la production d'anticorps.

2. Moyens curatifs

On utilise **les antibiotiques** comme les sulfamides et **les sérums** (qui apportent des anticorps à l'organisme).

3. Vaccins et sérums

Le vaccin est un moyen préventif qui consiste à immuniser un organisme par introduction d'un microbe atténué.

Le sérum est un moyen curatif qui consiste à injecter une substance (anticorps) dans un organisme dans le but de guérir d'une maladie.

Sérum	Vaccin
- Moyen curatif (sujet malade). - Anticorps fabriqués par un animal. - Immunité dure peu de temps. - Coûte cher.	- Moyen préventif (sujet sain) ; - L'organisme fabrique ses propres anticorps. - Immunité dure assez longtemps (souvent plusieurs années). - Coûte moins cher.

Chapitre III : Les maladies

I. LES MALADIES VIRALES

Voire polycopie.

II. LES MALADIES BACTÉRIENNES

Voire polycopie.

III. LES MALADIES DUES À UN PROTOZAIRE.

Voire polycopie.

THEME IV

LES FLEAUX SOCIAUX

A. L'ALCOOLISME

1. Définition

L'alcoolisme est l'ensemble des troubles causés par l'abus de la consommation d'alcool.

L'alcoolémie désigne le taux d'alcool dans le sang d'un individu.

On qualifie d'alcool fermenté, tout produit issu d'une fermentation alcoolique. Exemple : la bière, le Dolo, le vin etc...

On qualifie d'alcool distillé, tout produit alcoolique issu d'une distillation. Exemple : les liqueurs, le rhum « patassi », « koutoukou »...

2. Les formes d'alcoolisme

On distingue l'alcoolisme aigu ou ivresse et l'alcoolisme chronique.

a. L'alcoolisme aigu ou ivresse

C'est un changement de comportement déclenché par une consommation inhabituelle d'alcool qui se caractérise par :

- ✓ Une phase d'excitation intellectuelle : le buveur devient plus bavard que d'habitude, excité nerveux et agressif.
- ✓ Une phase d'ivresse caractéristique : le buveur titube, perd le contrôle de lui-même, devient grossier, parle difficilement avec une voix pâteuse et des propos incohérents.
- ✓ Une phase comateuse : le buveur tombe inerte et plonge dans un sommeil profond ou un coma après lequel il a oublié tout ce qui s'est passé.

b. L'alcoolisme chronique

C'est l'absorption plus ou moins régulière et exagérée de boissons alcoolisées et dans ce cas le buveur devient ivrogne. L'alcoolisme chronique entraîne généralement :

- ✓ Des tremblements particulièrement visibles au niveau des doigts ;
- ✓ Une diminution des facultés intellectuelles surtout la mémoire ;
- ✓ Une confusion mentale associée à un délire ;
- ✓ Un vieillissement plus ou moins rapide ;
- ✓ Une modification du comportement (paresse, tristesse, violence).

3. Les actions de l'alcool dans l'organisme

Le sang transporte l'alcool dans tous les organes de notre corps. Il provoque les troubles suivants :

- ✓ Attaque de l'estomac (pouvant provoquer des ulcères) ;
- ✓ Attaque du foie (pouvant provoquer la cirrhose du foie) ;
- ✓ Attaque du système nerveux (perte de la mémoire, ivresse, perte de la morale).
- ✓ Intoxication générale de tout l'organisme.

4. Les actions de l'alcool sur la vie sociale

Sur la vie sociale de l'alcoolique, l'alcool a un effet négatif car :

- ✓ Il provoque des dépenses inutiles, des accidents de circulation, des divorces et détruit la vie de famille ;
- ✓ Il fait de l'alcoolique une personne asociale (qui ne sait pas vivre en société).

5. Des mesures de lutte contre l'alcoolisme

Afin de lutter l'alcoolisme, il faut :

- ✓ Eviter de boire de l'alcool ;
- ✓ Sensibiliser les jeunes sur le danger de l'alcoolisme ;
- ✓ Limiter la publicité sur les boissons alcoolisées ;
- ✓ Améliorer les conditions de vie des populations (car on boit pour oublier les problèmes).

B. LE TABAGISME

1. Définition

C'est une intoxication chronique due au tabac. En effet, le tabac contient plus de 5000 substances nocives à savoir : *la nicotine, L'oxyde de carbone (qui se fixe sur les globules rouges du sang à la place de l'oxygène), des goudrons, du cyanure, de l'acétone, du plomb, du mercure etc....*

2. Les actions du tabac sur l'organisme et la vie sociale

Le tabac est encore plus dangereux que l'alcool car, il détruit lentement tous les organes du corps :

- Sur l'appareil respiratoire : cancers (de la gorge, des bronches, des poumons), des bronchites chroniques et des difficultés respiratoires...
- Sur l'appareil circulatoire : hypertension, infarctus cardiaque, artérites...
- Sur l'appareil digestif : des ulcères gastriques, manque d'appétit.
- Sur le système nerveux : des tremblements des doigts, la nervosité, une perte de mémoire...

Chez la femme, il provoque des perturbations de cycles menstruels, des risques d'avortements spontanés, une intoxication du fœtus si elle est enceinte.

Dans la vie sociale, le fumeur pollue l'atmosphère et intoxique son entourage.

3. Des mesures de lutte contre le tabagisme

Pour lutter contre le tabagisme, il faut :

- ✓ Eviter de fumer ;
- ✓ Sensibiliser les jeunes pour combattre la cigarette ;
- ✓ Lutter contre les publicités sur le tabac.

C. *LES DROGUES*

1. Définition et classification des drogues

a. Définition

On appelle drogue, toute substance d'origine naturelle ou de synthèse dont la consommation par un individu entraîne :

- ❖ Une tolérance de l'organisme c'est-à-dire la nécessité pour le consommateur d'augmenter la dose consommée afin d'obtenir l'effet recherché.
- ❖ Une dépendance de l'organisme c'est-à-dire une sensation de malaise lorsque le drogué n'a pas eu sa dose.

b. Classification des drogues

En fonction de leurs effets sur le système nerveux, les drogues peuvent être classées en 03 groupes qui sont :

- Les dépresseurs du système nerveux : ils induisent une diminution de l'activité physique et psychique. Dans ce groupe, nous pouvons citer en exemple :
 - L'alcool sous toutes ses formes.
 - Les hypnotique (hypno = sommeil) comme les barbituriques.
 - L'opium et ses dérivés issus du pavot blanc.
 - La morphine (Morphée = déesse des rêves) : c'est un extrait d'opium.

- L'héroïne, extraite de la morphine, elle est 10 fois plus forte qu'elle et 100 fois plus que l'opium. C'est la drogue la plus dangereuse et son utilisation conduit souvent à la déchéance totale et à la mort.
- Les stimulants et excitants du système nerveux : ils effacent la fatigue, donnent une impression d'euphorie, de confiance, d'exaltation des qualités physiques et psychiques. On y trouve le kat, le cola, les amphétamines (médicaments du dopage physique et intellectuel. Le café et le thé, sans être des drogues, rentrent dans cette catégorie.
- Les perturbateurs du système nerveux : on y trouve le chanvre indien, les hallucinogènes (LSD extrait d'un champignon), le datura méteil utilisé en Afrique occidentale.

2. Les méfaits des drogues

Les méfaits sont fonction du groupe de drogue.

a. Les dépresseurs du système nerveux.

Dans cette catégorie les méfaits sont les suivants :

- Ralentissement des rythmes cardiaques et respiratoire.
- Absence d'ovulation
- Impuissance sexuelle
- Somnolence, diminution des réflexes.

b. Les stimulants du système nerveux.

Dans celle-ci, on a :

- Agitation, tremblements, excitations et actes de violences.
- Troubles digestifs.
- Angoisses et inquiétudes.

c. les perturbateurs du système nerveux.

Ici, on a :

- altération de la perception du temps qui paraît ralenti.
- Perturbation des notions de temps et d'espace : confusion mentale.
- Nausées, sueur, diminution de la sécrétion salivaire.
- Céphalées, tremblements, palpitations.
- Altération profonde de l'état général.

3. Lutte contre le

4.

5.

6. s drogues

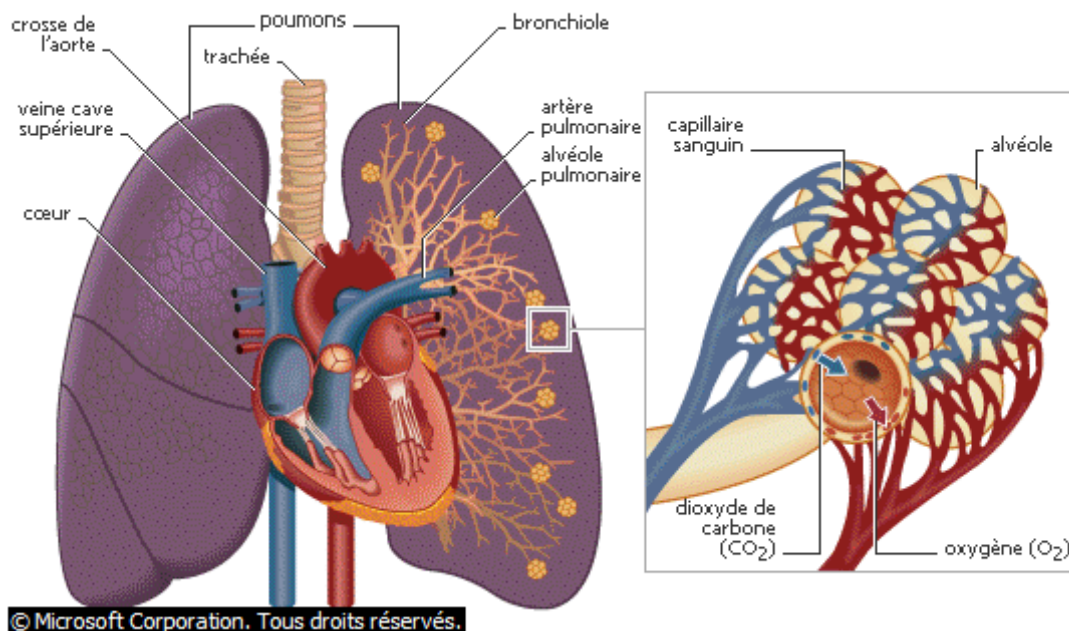
Trop de gens abusent de certains médicaments pour dormir, pour se stimuler ou pour calmer l'anxiété ou la douleur. Toutes les drogues, qu'elles soient mineurs ou non sont dangereuses. Elles peuvent aboutir à la déchéance de l'individu, à la destruction de la famille et à une charge pour la société.

- Il ne faut donc pas goûter à ces produits pour ne pas avoir la nostalgie de ce qu'on n'a pas connu.
- Il faut être informé de leurs dangers, et mener une vie saine faite d'activités culturelles, sociales, sportives qui épanouissent la personnalité en harmonie avec la société.

Cependant, il ne faut pas trop accuser et culpabiliser les drogués : il s'agit souvent de jeunes chômeurs, de désorientés, d'inadaptés manquant de volonté et qui cherchent dans la drogue la solution de leurs problèmes nés d'un conflit culturel, d'ennuis familiaux ou de difficultés scolaires.

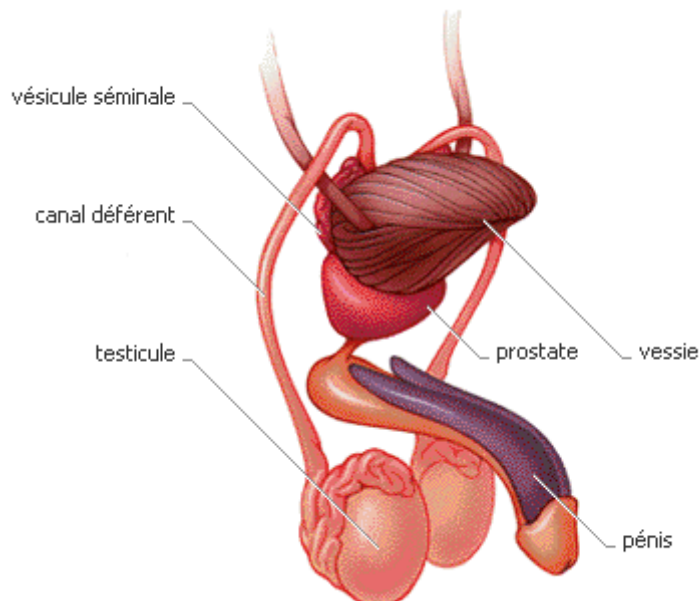
La toxicomanie est le signe d'une inadaptation sociale dans des sociétés qui changent rapidement. Le drogué doit être considéré comme un malade, il faut le soigner et le réadapter à sa société. Les traitements proposés aux toxicomanes sont les suivants :

- Cure de sevrage en milieu médical (privation du ou des produits) suivie éventuellement d'une « postcure » dans un centre spécialisé.
- Traitement de substitution : utilisation temporaire d'une substance médicamenteuse sous contrôle médical, afin de libérer le sujet de la dépendance. Par exemple, pour traiter la dépendance à l'héroïne, trois produits sont souvent utilisés : la méthadone, la buprénorphine, la codéine.
- Une aide psychologique est nécessaire.

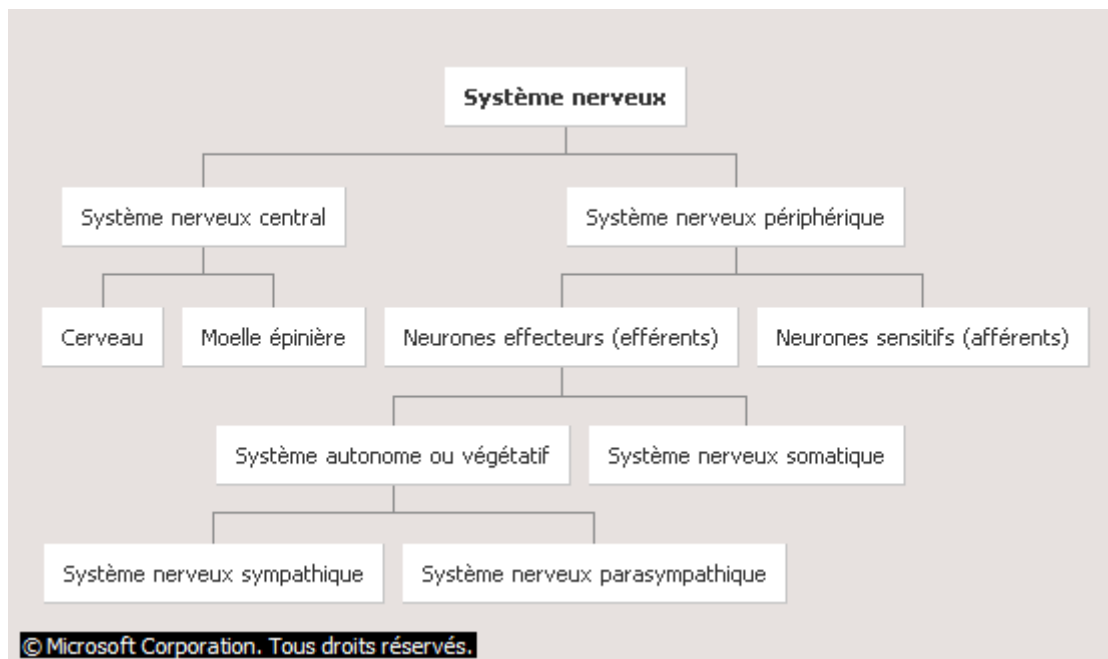


Poumons : anatomie

Le poumon droit est divisé en trois lobes, le poumon gauche en deux. À l'intérieur de chaque lobe, les bronches se ramifient en bronchioles. Celles-ci se terminent dans les alvéoles, petits sacs remplis d'air et irrigués par un réseau de capillaires sanguins. Les échanges gazeux se font à travers les minces parois de ces petits vaisseaux : l'oxygène de l'air inspiré passe dans le sang, tandis que le gaz carbonique contenu dans le sang veineux passe dans l'air alvéolaire pour être expiré.



Encyclopédie Encarta, © Microsoft Corporation. Tous droits réservés.

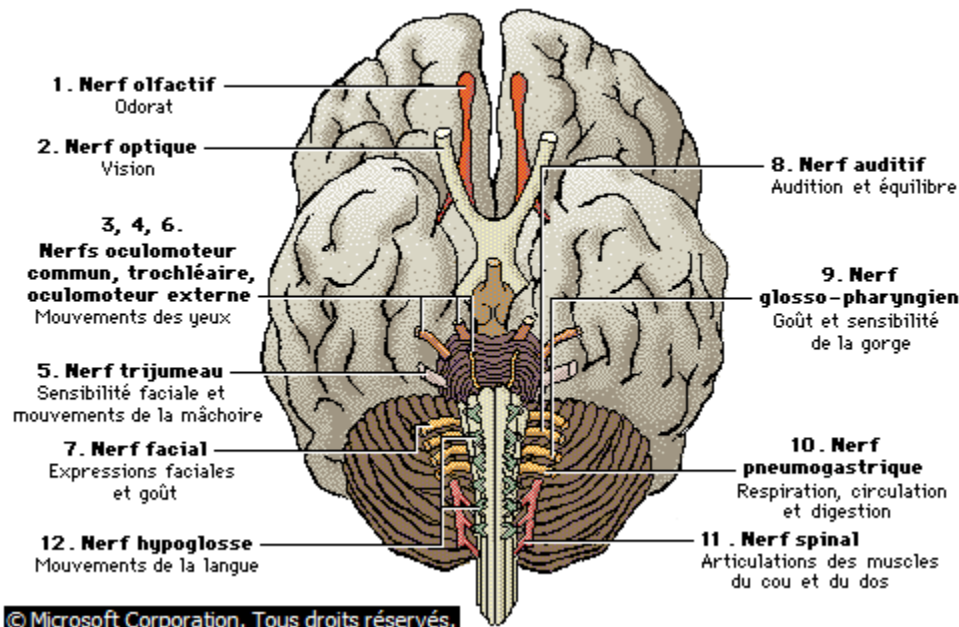


© Microsoft Corporation. Tous droits réservés.

Organisation du système nerveux des vertébrés

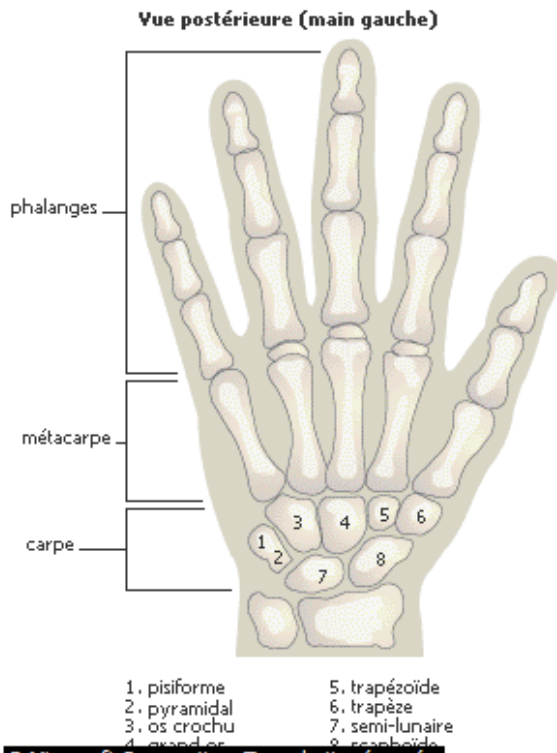
Sur le plan anatomique, le système nerveux se compose de deux parties : le système nerveux central (cerveau et moelle épinière chez les vertébrés) et le système nerveux périphérique, qui comprend les différents nerfs qui partent du système nerveux central pour innervier le reste de l'organisme. Le système nerveux central traite et coordonne les informations qui arrivent des nerfs sensitifs (ou afférents) du système nerveux périphérique, et celles qui sont envoyées aux organes via les nerfs effecteurs (ou efférents), dont font partie les neurones moteurs qui commandent les contractions musculaires. Il est également le siège des fonctions cérébrales complexes comme la mémoire, l'intelligence, l'apprentis-

sage, ou encore les émotions. Sur la base du fonctionnement du système nerveux, on distingue également un système nerveux somatique et un système nerveux autonome, ou végétatif. Le premier contrôle les commandes motrices volontaires (locomotion, langage^{1/4}) tandis que le second réunit les commandes motrices involontaires des fonctions vitales (digestion, battements du cœur, etc.). Le système autonome se divise encore en deux systèmes : le système sympathique (le système de la veille), qui accroît la vigilance, augmente le rythme cardiaque, freine la digestion, et de façon générale prépare le corps à réagir rapidement face aux situations inhabituelles, et le système parasympathique (le système du repos), qui a une action antagoniste - baisse de la vigilance, diminution de la fréquence cardiaque, stimulation de la digestion, etc.



Nerfs crâniens

Douze paires de nerfs, les nerfs crâniens, sont rattachés au cerveau ou au tronc cérébral, sous-jacent au cerveau.



© Microsoft Corporation. Tous droits réservés.

Main : squelette

Le squelette de la main comprend trois parties distinctes : les phalanges (qui forment les doigts), le métacarpe (constitué par des os appelés métacarpiens), et le carpe. Celui-ci, composé de 8 os de petite taille, représente la charpente du poignet, articulation qui relie l'avant-bras à la main.



Fracture en bois vert



Fracture simple

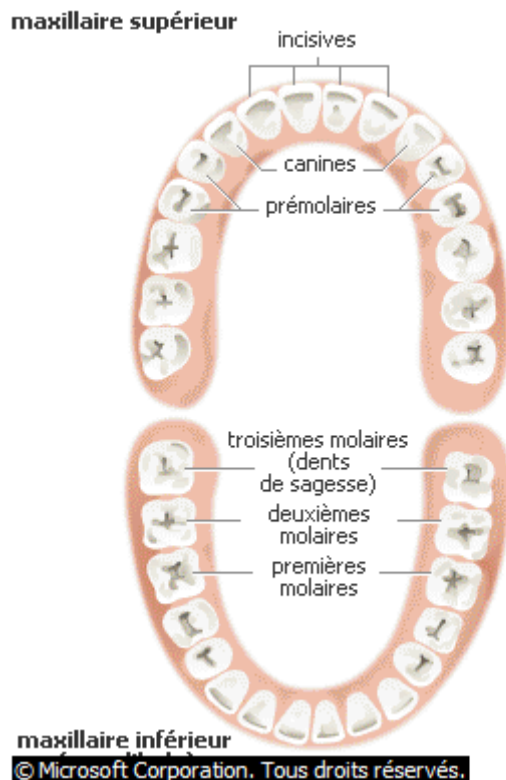


Fracture ouverte

© Microsoft Corporation. Tous droits réservés.

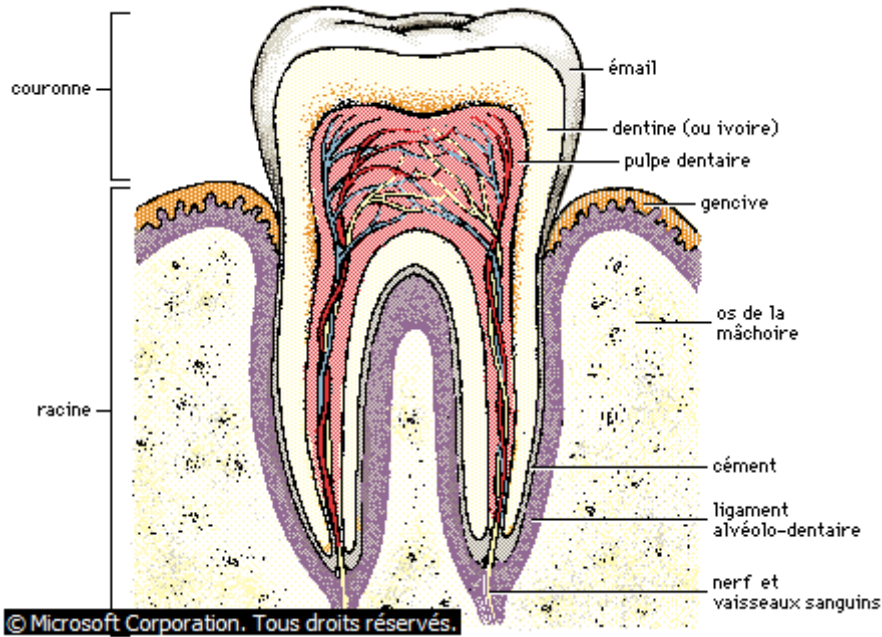
Fractures du fémur

Le corps d'un os long, ou diaphyse, se rompt souvent d'une manière incomplète (à la manière d'une branche de bois vert). Les fractures en bois vert se produisent plutôt chez l'enfant et l'adolescent, alors que, chez l'adulte, la rupture est généralement complète (fracture simple). Une fracture est dite ouverte s'il existe une plaie cutanée. L'ouverture se produit soit au moment de l'accident, soit secondairement, du fait de l'embrochement de la peau par un fragment osseux déplacé.



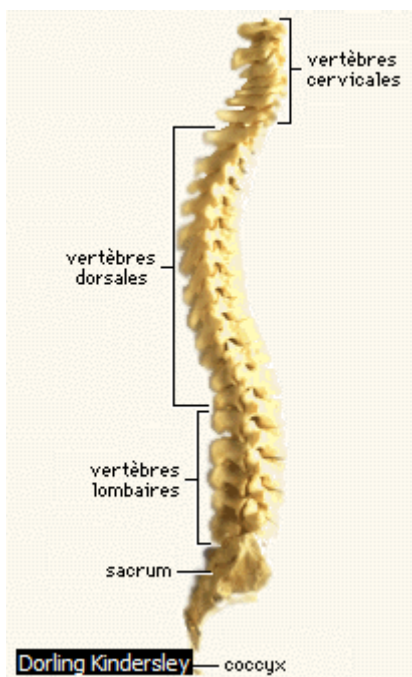
Denture humaine définitive

Chez l'adulte, la denture définitive (ou permanente) comprend 32 dents, 8 sur chaque demi-mâchoire (2 incisives, une canine, 2 prémolaires, 3 molaires). Ces dents définitives apparaissent chez l'enfant et l'adolescent en remplacement des dents provisoires, ou dents « de lait » : – les premières molaires entre 6 et 7 ans, – les incisives entre 7 et 9 ans, – les prémolaires entre 10 et 12 ans, – les deuxièmes molaires entre 11 et 13 ans, – les canines entre 12 et 14 ans, – enfin, les troisièmes molaires, ou dents de sagesse, peuvent faire leur éruption à partir de 17 ou 18 ans, parfois plus tard, et chez certaines personnes, peuvent ne pas du tout exister.



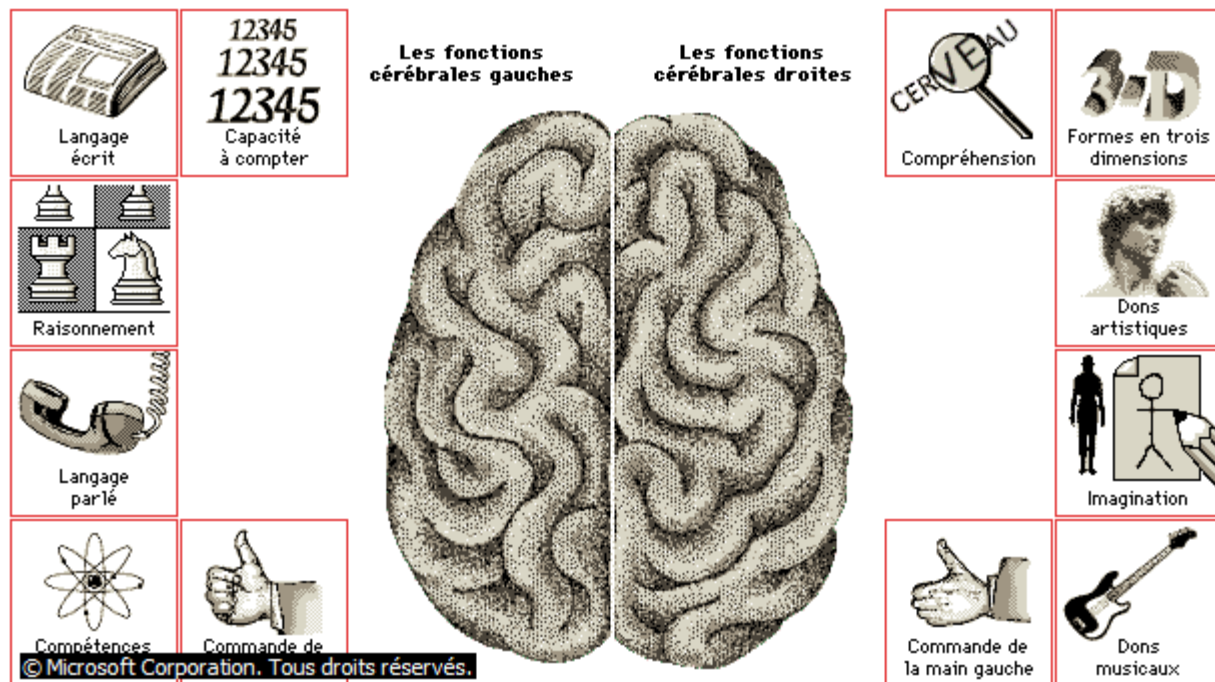
Dent (structure)

La pulpe, partie centrale de la dent, contient les vaisseaux sanguins et les nerfs. Elle est entourée de dentine (ivoire), elle-même recouverte d'émail au niveau de la couronne, ou de cément au niveau de la racine. L'ensemble est maintenu dans l'os de la mâchoire grâce à un ligament.

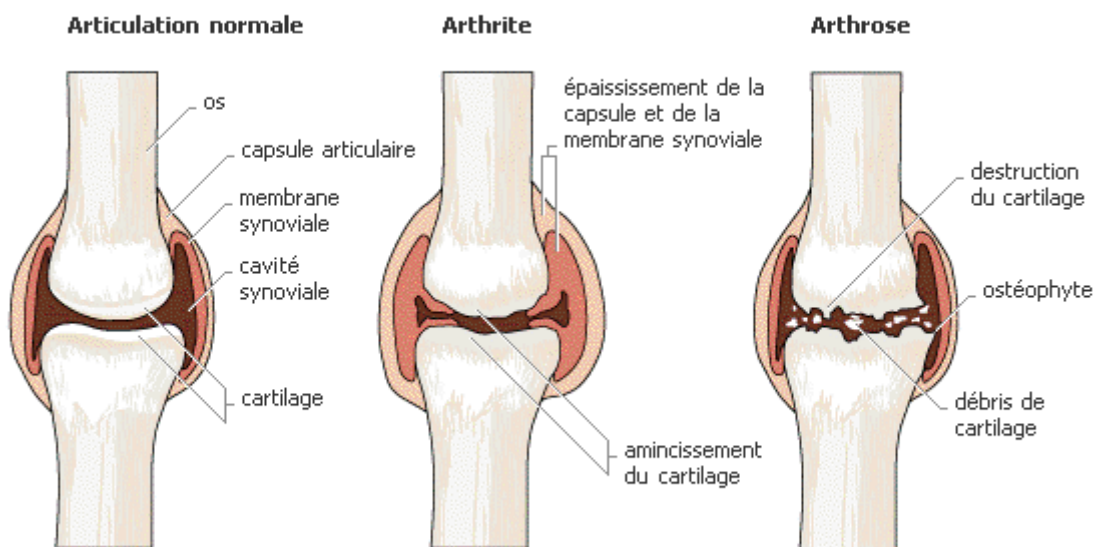
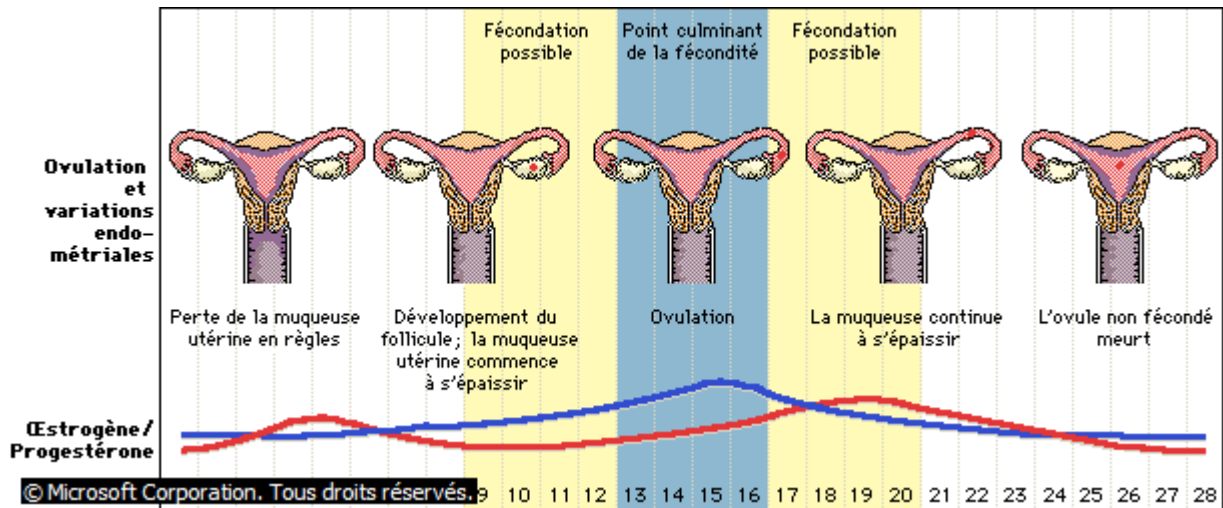


Colonne vertébrale

La forme en S de notre colonne vertébrale positionne notre centre de gravité au-dessus de nos pieds, ce qui nous permet de garder l'équilibre lorsque nous sommes debout.



Cerveau gauche et cerveau droit

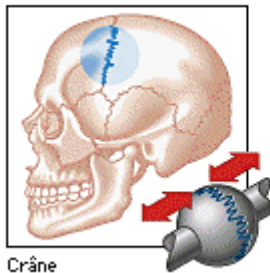


© Microsoft Corporation. Tous droits réservés.

Arthrite et arthrose

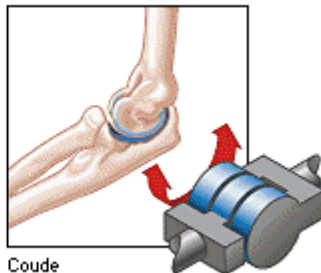
Dans une articulation saine, le glissement entre les deux os, recouverts à cet endroit de cartilage, est assuré par un liquide lubrifiant appelé liquide synovial ou synovie, contenu dans une cavité délimitée par la membrane synoviale, elle-même entourée d'une capsule fibreuse appelée capsule articulaire. Les principales affections touchant les articulations sont l'arthrite et l'arthrose (la plus répandue). **Arthrite.** C'est une affection inflammatoire, d'origine infectieuse ou non : les globules blancs impliqués dans les processus d'inflammation envahissent la membrane synoviale et s'y multiplient. La membrane synoviale et la capsule articulaire s'épaississent ; les épanchements de synovie successifs provoquent l'amaigrissement du cartilage. Les arthroses se manifestent par une raideur de l'articulation touchée, qui devient douloureuse. Elle est, en outre, souvent chaude et gonflée. **Arthrose.** C'est une pathologie liée au vieillissement de l'articulation : le cartilage commence par s'amincir, puis est progressivement détruit. Les os dépourvus de cartilage sont le siège d'une croissance osseuse anarchique, formant des « éperons » osseux appelés ostéophytes. L'arthrose se caractérise notamment par des douleurs pendant le fonctionnement de l'articulation endommagée. Elle fait partie des maladies dégénératives.

Synarthroses



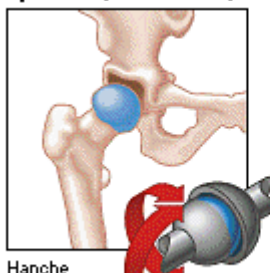
Crâne

Poulies (trochléennes)



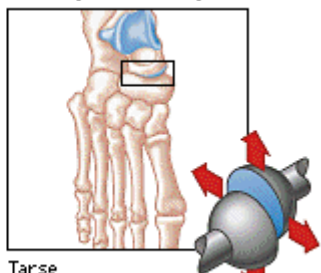
Coude

Sphères (éarthrose)



Hanche

Plans (arthrodies)



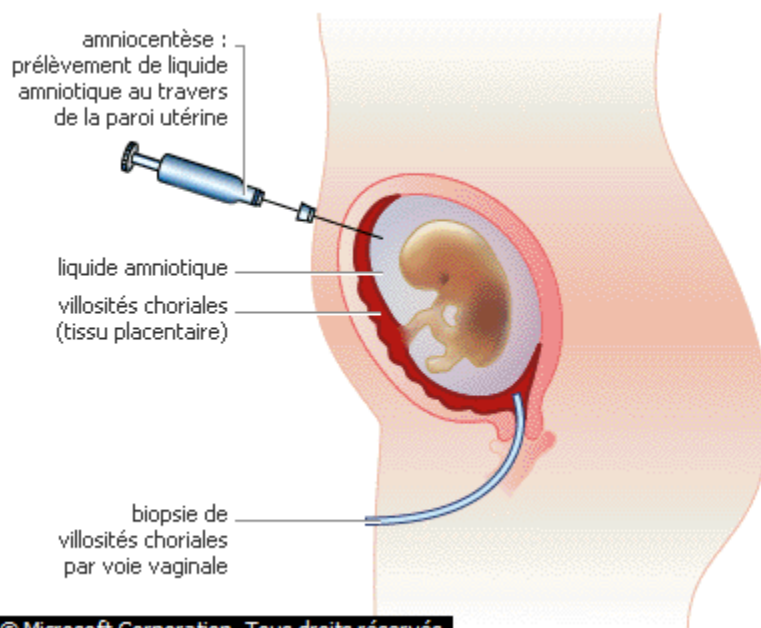
Tarse

© Microsoft Corporation. Tous droits réservés.

Principaux types d'articulations⁶

Les os du squelette humain sont reliés par divers types d'articulations, immobiles, semi-mobiles ou mobiles. Les synarthroses sont des articulations qui n'autorisent aucun mouvement, ce sont elles qui unissent les os du crâne. Les articulations mobiles (diarthroses) ou semi-mobiles (amphiarthroses) se différencient par leur forme, le plan dans lequel elles peuvent bouger et, par conséquent, les mouvements qu'elles autorisent. Ainsi, les articulations trochléennes (celles du genou ou du coude) assurent les flexions et les extensions, tandis que les arthrodies ne permettent que de faibles glissements. Ce sont des arthrodies qui unissent les os de la main (métacarpiens) au squelette du poignet (carpe). Enfin, les éarthroses correspondent à l'emboîtement de la tête d'un os, sphérique, dans la cavité concave d'un autre os : ce sont l'articulation de la hanche ou celle de l'épaule.

Cycle menstruel



© Microsoft Corporation. Tous droits réservés.

Amniocentèse et choriocentèse

Le liquide amniotique et les villosités chorales (partie du placenta d'origine fœtale) contiennent des cellules du fœtus. Le principe du dépistage ou du diagnostic prénatal est de prélever ces cellules et de les soumettre à des analyses chromosomiques, dans le but de déceler d'éventuelles maladies génétiques, telles la trisomie 21. L'amniocentèse consiste à aspirer un échantillon de liquide amniotique dans lequel flottent des cellules fœtales, par l'intermédiaire d'une aiguille très fine introduite à travers la paroi abdominale sous anesthésie locale. La choriocentèse, également appelée biopsie de trophoblaste, est une biopsie de villosités chorales effectuée à l'aide d'une canule d'aspiration introduite par voie vaginale.