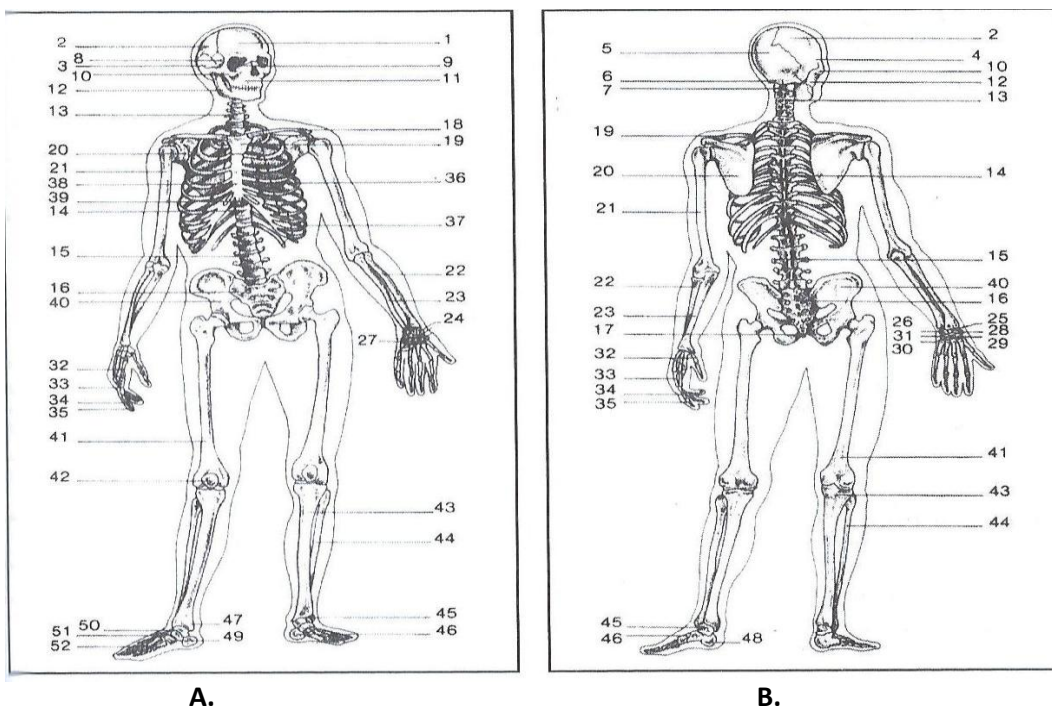


LA BIOLOGIE (COURS 9EME ANNEE)

I- Morphologie et Organisation générale du corps humain :

1- Observation de l'homme :

Le corps humain comprend trois parties : la **tête**, le **tronc** et les **membres**.



A- Régions du corps humain en vue antérieure :

1. frontal ; 2. Temporale ; 3. Orbitaire ; 4. Labiale ; 5. Mentonnière ; 6. Sus-claviculaire ; 7. Sous-Claviculaire ; 8. Deltoïdienne ; 9. Pectorale ; 10. Sternale ; 11. Brachiale antérieure ; 12. Cubitale antérieure ; 13. Ombilicale ; 14. Antérieure de l'avant-bras ; 15. Inguinale ; 16. Carpienne antérieure ; 17. Digitale antérieure de la main ; 18. Antérieure de la cuisse ; 19. Crurale antérieure ; 20. Antérieure de la jambe ; 21. Tarsienne antérieure ; 22. Métatarsienne antérieure ; 23. Digital du pied.

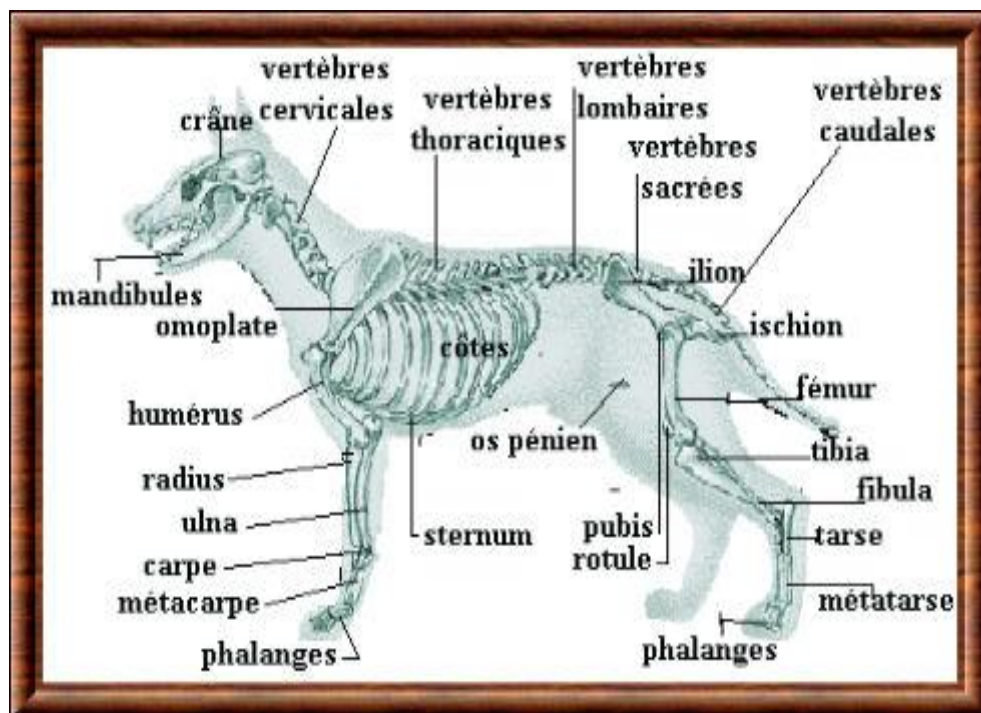
B- Régions du corps humain en vue postérieure :

1. Pariétale ; 2. Occipitale ; 3. cervicale ; 4. Scapulaire ; 5. Axillaire ; 6. Dorsale ; 7. Brachiale

Postérieure ; 8. Lombaire ; 9. Cubitale postérieure; 10. Postérieure de l'avant-bras ; 11. Dorsale de la main; 12. Fessière ; 13. Du dos de la main ; 14. De la cuisse postérieure ; 15. Crurale postérieure ; 16. Postérieure de la jambe ; 17. Achilléenne ; 18. Métatarsienne ; 19. Calcanéenne.

La dissection d'un corps montre que : la peau est recouverte plus ou moins de poils, la chair est formée de muscles (muscles peauciers, muscles squelettiques, etc.), les os constituent la charpente du corps ou squelette.

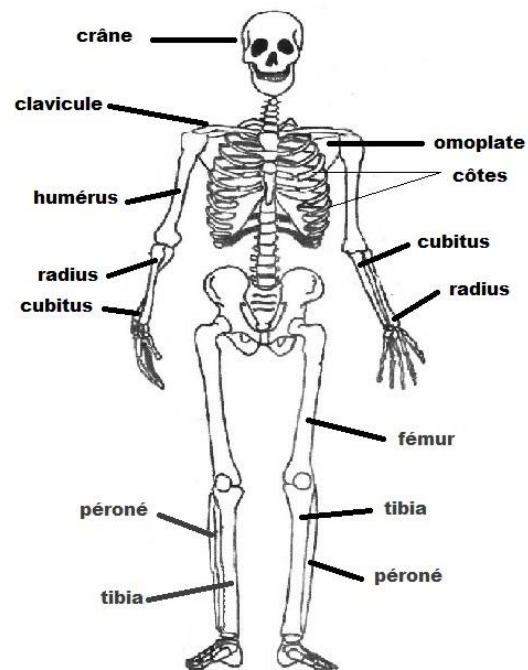
2- Observation d'un mammifère :



II- Les Fonctions de relations :

1- Le Squelette et les os :

Le squelette du tronc se compose :

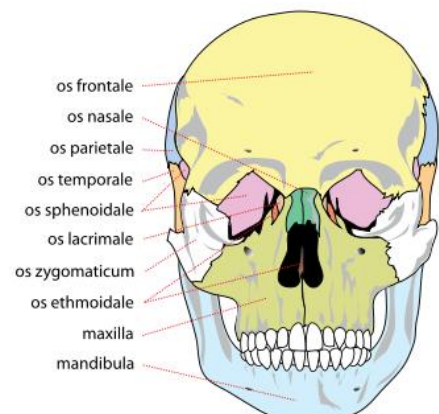
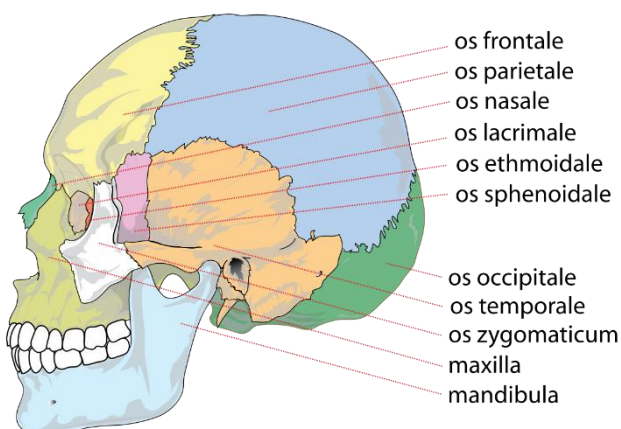


-de la colonne vertébrale située à l'arrière. C'est une tige osseuse d'environ **75 cm** de long chez l'adulte. Elle forme la pièce maîtresse du squelette et se compose de **33 vertèbres** se répartissant en :

***7 vertèbres cervicales** formant la courbure cervicale ;

***12 vertèbres dorsales** formant la courbure convexe du dos ;

le squelette de la tête se compose des os du crâne et de la face.



***5 vertèbres lombaires** situées dans la région des reins ;

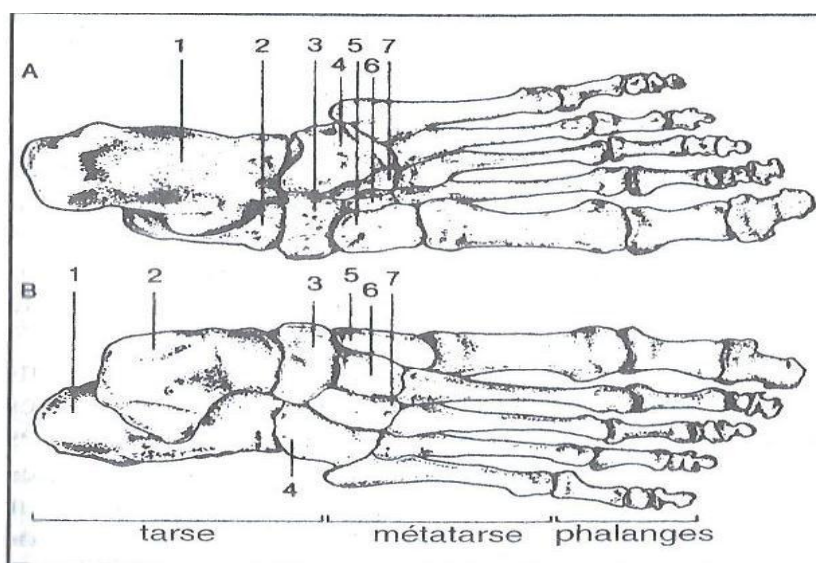
***5 vertèbres sacrées soudées** en un seul os, le sacrum ;

***4 vertèbres coccygiennes atrophiées** formant un petit os triangulaire, le coccyx.

-de **douze paires de côtes latérales** ; le sternum en avant.

Ces deux dernières parties occupent la région supérieure du tronc ou thorax et forment avec les **douze vertèbres dorsales** la cage thoracique.

Les côtes sont des os plats courbés en arcs, articulés en arrière sur les vertèbres dorsales et se rattachant en avant sur le sternum. Il existe **douze paires de côtes** réparties en **7 paires de vraies côtes**, **3 paires de fausses côtes** et **2 paires de côtes flottantes**.



Le squelette du pied humain.

A. Face plantaire. B. Face dorsale. 1. Calcanéum ; 2. Astragale ; 3. Scaphoïde ; 4. Cuboïde ; 5. Os Cunéiformes.

2- Le Système musculaire :

Le **muscle**, organe contractile constitué d'une partie charnue et d'une partie fibreuse d'insertion (tendons et aponévroses). On distingue les muscles lisses striés selon leurs caractères physiologiques et analogiques ; on distingue des muscles volontaires et des muscles involontaires.

Cependant, les muscles striés composent la musculature volontaire et constituent, avec le squelette osseux, l'appareil locomoteur.

L'activité musculaire est réglée par les nerfs moteurs, qui viennent au contact des muscles par les plaques motrices. Les muscles sont entourés de faisceaux de revêtement qui subdivisent longitudinalement les muscles.

Ce squelette fibreux a une importance fondamentale de contention durant les changements de forme et comme support pour les vaisseaux sanguins et les nerfs.

Les structures fondamentales des muscles, les fibres musculaires striées, sont contenues dans les faisceaux fibreux. Les sont constituées d'une fine membrane (**sarcolemme**), de nombreux noyaux et de **sarcoplasme** ou l'on trouve les **myofibrilles** (constituées des filaments d'**actine** et des filaments de **myosine** qui se rapprochent dans la phase de contraction musculaire).

3- Le Système nerveux et son fonctionnement :

a- Le Système nerveux :

Ensemble des **structures** qui permettent l'intégration des **fonctions** organiques, sous l'effet de **stimulations** internes ou externes, en élaborant et en transmettant des **influx** aux organes effecteurs.

Nerf, formation anatomique constituée d'un ensemble de **fibres nerveuses** réunies en un ou plusieurs faisceaux. Les apparaissent comme des cordons blanchâtre ou gris selon la quantité de **myéline** qu'ils contiennent ; leur calibre varie et diminue quand on s'éloigne du centre, lors des différentes divisions.

A la périphérie, ils se subdivisent en formations nerveuses terminales (**corpuscules de Pacini**, de **Golgi**, de **Meissner**, **plaques motrices**, etc.), ou se mettent en rapport avec d'autres organes. Parfois, ils s'anastomosent entre eux et forment les **plexus nerveux**.

Les caractéristiques anatomiques et fonctionnelles des diverses parties du système nerveux permettent d'articuler son organisation en trois parties : les **organes du sens** ; le **système nerveux central** ; le **système nerveux périphérique**.

La partie du système nerveux contenue dans la boîte crânienne et dans la colonne vertébrale constitue le système nerveux central ; l'ensemble des nerfs qui relient l'organisme entier au système nerveux central constitue le système nerveux périphérique.

Les fonctions du système nerveux peuvent être classées en deux activités principales, bien qu'il soit difficile d'opérer une distinction nette : la régularisation de l'**homéostasie** et les manifestations volontaires.

Parmi les premières, on trouve le contrôle de la température corporelle, le maintien de la ventilation pulmonaire, la régulation de l'activité endocrine, le maintien des postures, etc. Parmi les secondes, on trouve l'apprentissage, l'activité spéculative, la mémoire.

b- Fonctionnement :

Il est constitué du cerveau et de la moelle épinière, et il exerce un contrôle continu sur les fonctions organiques au moyen de messages qui, le long des nerfs, rejoignent les organes intéressés sous forme d'influx nerveux codifiés.

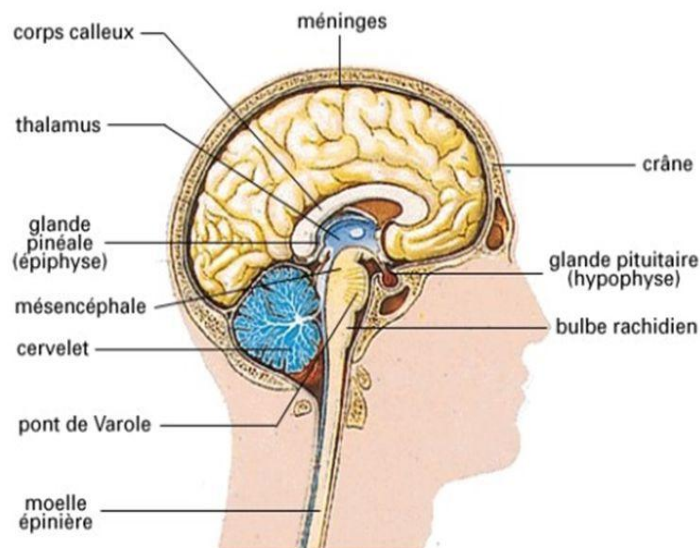
Les structures principales du système nerveux central sont : le **cortex cérébral**, couche de substance grise qui contrôle toutes les fonctions de l'organisme et est le siège des activités supérieures ; le **thalamus** qui est une station de transit pour les fibres sensibles ; l'**hypothalamus** qui contrôle les fonctions végétatives de l'organisme ; le **cervelet** qui a pour fonction principale de coordonner et d'intégrer les influx moteurs volontaires ou non, alors que le **tronc cérébral** est un point de passage et de connexion des voies **afférentes** et **efférentes** en même temps que le siège des noyaux des nerfs crâniens.

La moelle épinière est essentiellement un organe de conduction ascendante pour les influx moteurs ; c'est aussi un centre important d'activité réflexe.

c- Organisation :

Organisation du système nerveux central:

(www.arreter-de-boire.fr)



4- Œil : Organe de la vue

a- Définition :

Organe périphérique de l'appareil visuel de tous les vertébrés et de quelques invertébrés. Appelé aussi globe oculaire, c'est une formation arrondie dont la forme et la taille varient selon les espèces.

Chez l'homme, il est imparfaitement sphérique : le diamètre antéro-postérieur (axe anatomique) est de **25mm**, le diamètre vertical est de **23 mm** et le diamètre transversal de **23,5 mm** ; la consistance, dure et élastique, est due à la pression interne du globe qui est de **25 mmHg** environ.

b- Structure et fonctionnement :

La partie antérieure de l'œil est recouverte par la **conjonctive** ; les tuniques propres de l'œil sont, de l'intérieur vers l'extérieur la **rétilne**, la **choroïde**, la **sclère** (ou sclérotique) tapissée dans sa partie antérieure par la **cornée**.

Les milieux transparents de l'œil permettent le passage des rayons lumineux, les faisant converger sur la rétine ; ce sont : la cornée, l'humeur aqueuse, le cristallin, le corps vitré, ce dernier entouré de la **membrane hyaloïde** qui empêche le contact direct entre la rétine et le **cristallin**.

L'espace entre la cornée et le cristallin est divisé par l'iris en deux chambres contenant l'humeur aqueuse et communiquant entre elles par la pupille.

L'iris fonctionne comme un diaphragme : en se dilatant et en se contractant, il règle la quantité de lumière qui pénètre dans l'œil à travers la pupille ; immédiatement derrière la chambre postérieure, le cristallin est en rapport avec des fibres musculaires qui en modifient la courbure selon les nécessités.

Les rayons lumineux, en pénétrant à travers la cornée, l'humeur aqueuse, le cristallin et le corps vitré, rejoignent la rétine, où se forme l'image inversée du champ visuel ; dans la rétine, le **nerf optique** comporte des formations particulières appelées **cônes** (pour la vision colorée) et **bâtonnets** (pour la vision en noir et blanc).

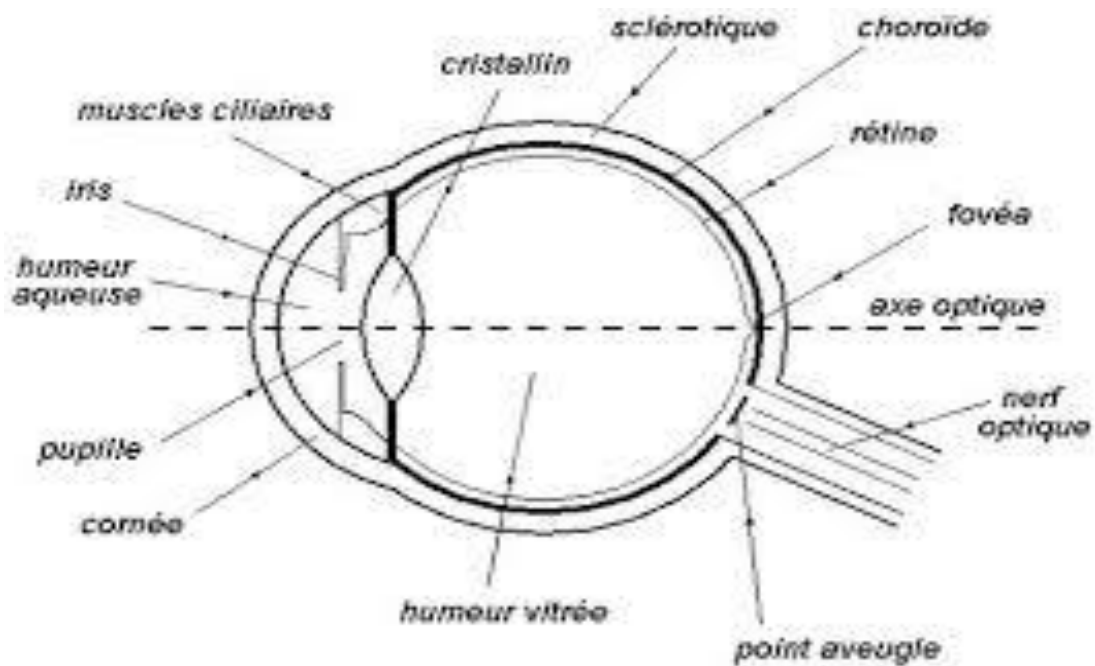
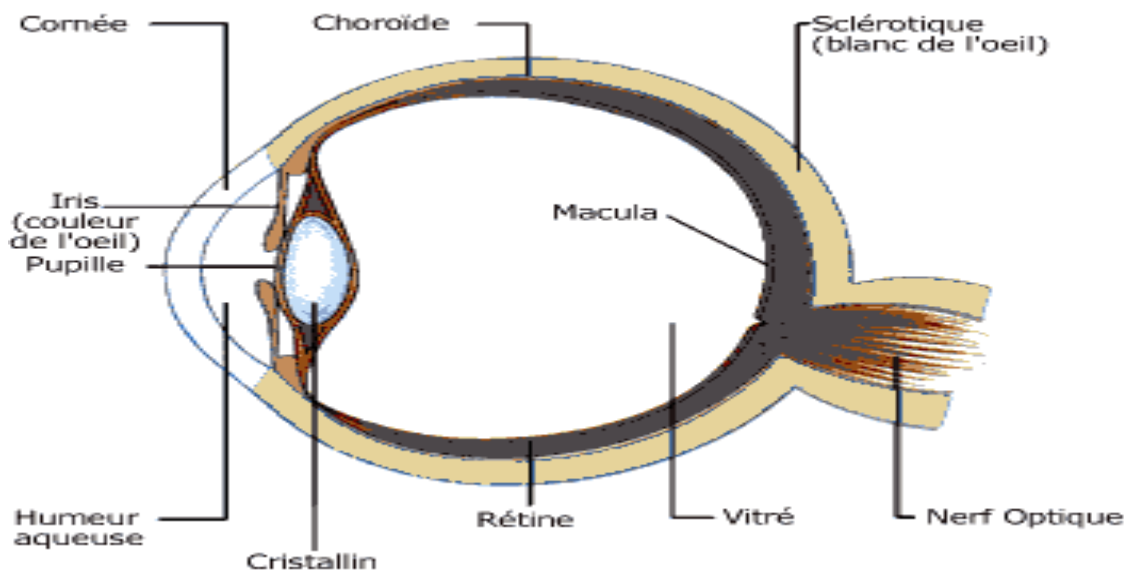
Au niveau de l'entrée du nerf optique dans l'œil, il y a un point non impressionnable par la lumière, parce que dépourvu de cellules visuelles appelé tâche aveugle de **Mariotte** ou **papille optique**.

L'œil au repos a une vision nette jusqu'à **6 m** environ ; pour une distance supérieure, intervient

L'**accommodation**. L'œil a en outre la capacité de percevoir les différences de luminosité, les couleurs et les détails des objets.

Il possède ses propres muscles moteurs qui permettent les mouvements dans toutes les directions.

Œil humain.



Muscles moteurs du globe oculaire.

5- La Peau : Organe du toucher

Membrane continue qui couvre tout le corps, connectée aux autres organes par le tissu conjonctif sous-cutané.

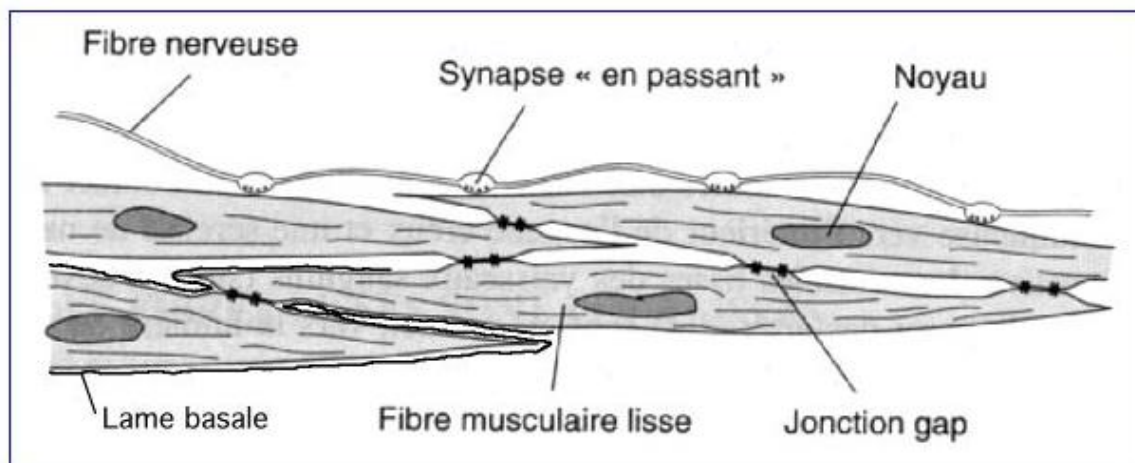
La surface de la peau présente des sillons superficiels et profonds, des plis et des orifices d'abouchement des **glandes sudoripares** et des **follicules pileux**.

Les plis se voient surtout près des **articulations**. La couleur de la peau varie avec l'âge, la zone cutanée, le sexe et la **race**.

La couleur de la peau varie également selon le contenu en **hémoglobine** des **capillaires** du **derme**, et selon la quantité de **mélanine** de la couche basale de l'**épiderme** et du **derme**.

L'épaisseur de la peau varie selon les régions du corps : elle est très fine sur les **paupières**, mais très épaisse sur la **paume** des **mains** et des **pieds**.

La peau est composée de **deux couches** : une, superficielle, l'**épiderme**, et, une profonde, le **derme**.



a) Epiderme :

Couche superficielle de la peau qui met l'organisme humain en contact direct avec l'extérieur et a une fonction protectrice fondamentale.

Il est constitué d'une série de couches cellulaires dont la plus interne est dite **germinative**, en rapport direct avec le derme ; de là naissent les **cellules** de l'épiderme qui, progressivement, aboutissent à la **couche cornée**, d'épaisseur variable selon les régions cutanées.

La partie la plus externe de cette dernière couche est constituée de cellules qui desquament continuellement.

Au-dessus de la couche cornée, on trouve le **manteau épidermique**, constitué du produit de sécrétion des **glandes sébacées**, et le **manteau hydrique** constitué par les **sécrétions sudorales**.

b) Derme :

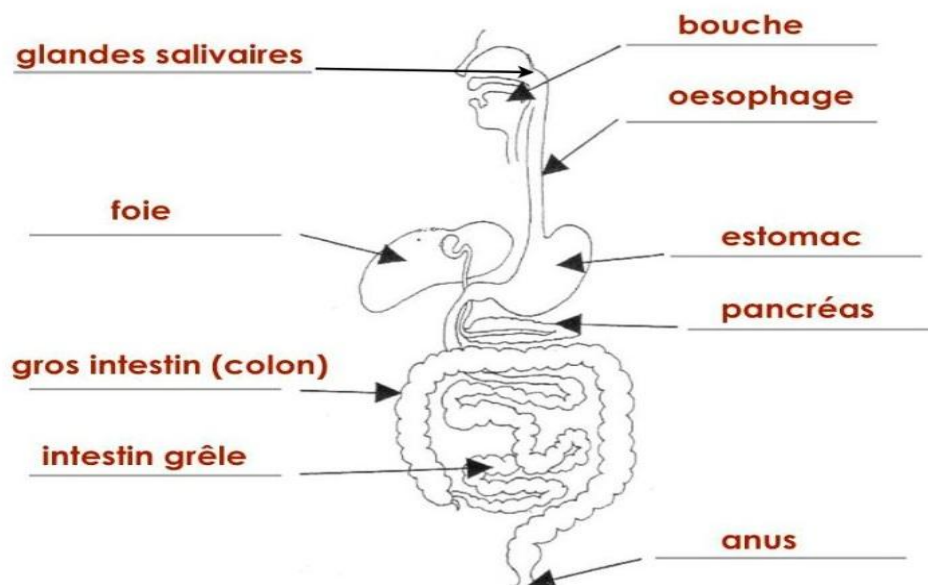
Derme ou **chorion**, couche la plus interne et la plus épaisse de la peau, constituée de tissu conjonctif riche en **vaisseaux**, en **nerfs**, en **fibres élastiques** et en **fibres musculaires lisses**.

III- L'Appareil digestif et la Digestion :

1- Définition :

Ensemble des **transformations physicochimiques** que les **aliments** subissent dans le **tube digestif** pour devenir **assimilables** et **absorbables**.

La digestion commence dans la **bouche** avec la **mastication** qui, en déchiétant les aliments en augmente la surface attaquant par les **enzymes digestives** : l'aliment avec la **salive**, se transforme en une bouillie (**le bol alimentaire**) qui peut être dégluti.



L'appareil digestif de l'homme

2- Le processus digestif:

La salive contient un **ferment**, la **ptyaline**, qui scinde les **amidons** en **dextrines**, commençant la digestion des **hydrates de carbone**.

Le bol passe ensuite à travers l'**isthme des amygdales** dans l'**œsophage** puis, après l'orifice inférieur, ou **cardia**, dans l'**estomac** ; celui-ci, grâce aux **mouvements péristaltiques**, le transforme en une pâte homogène, le **chyme**, imprégné de **suc gastrique** qui contient de l'**acide chlorhydrique**, du **pepsinogène**.

L'acide chlorhydrique stérilise les aliments et active le pepsinogène qui se transforme en pepsine et attaque les **protéines** en les réduisant en **peptides**.

Après la **digestion gastrique**, qui dure entre **2 et heures**, les aliments partiellement digérés passent à travers le **pylore** dans le **duodénum** ; là, le **foie**, par sa propre **sécrétion**, la **bile**, facilite l'action des ferments **lipolytiques**, la **lipase pancréatique** et la **lipase intestinale** ; la première **émulsionne** et **saponifie** les **graisses**, la deuxième saponifie les graisses déjà émulsionnées.

Les hydrates de carbone, déjà réduits en **dextrines**, sont dans l'**intestin** successivement transformés en **maltose** par l'action des **amylases pancréatiques** et **intestinales**, puis en **glucose** et **lévurose** sous l'action de la **maltase** et de l'**invertase**.

Les substances protéiques déjà transformées en **albumine** et en **peptides**, subissent dans l'intestin d'autres transformations grâce à la **trypsine pancréatique** qui les réduit en **polypeptides** ; ces derniers sont coupés en **amino-acides** prêts à être absorbés par les **villosités** de l'**intestin grêle**.

Les graisses et les hydrates de carbone sont eux aussi absorbés par l'intestin grêle lorsqu'ils sont réduits en substances simples, tandis que les parties non digérées des aliments passent dans le **gros intestin** (ou **colon**), ou elles sont déshydratées et expulsées sous forme de **fèces**

IV- L'Appareil circulatoire et la Circulation:

En **physiologie** animale et humaine, ensemble des phénomènes relatifs aux **mouvements** des **liquides** internes de l'organisme (principalement le **sang**, la **lymphe**, mais aussi le **liquide céphalorachidien**).

Chez l'**homme**, la circulation sanguine se fait dans un **système de canaux** en **circuit fermé** dont le système propulseur central est le cœur.

Les vaisseaux qui distribuent le sang dans tous le corps et le ramènent au cœur sont les **artères**, les **veines**, les **capillaires**.

La circulation sanguine est déterminée par l'activité automatique du cœur et par d'autres facteurs complémentaires (**pression négative intrathoracique, tonus veineux, mouvements musculaires**).

Le sang, propulsé par la **contraction** cardiaque, parcourt les artères, passe dans les (**vaisseaux**) capillaires et revient au cœur par l'intermédiaire des veines.

Les artères et les veines ne sont que de simples conduits de passage et le sang n'y subit aucune modification de composition ou de propriété.

Dans les capillaires, par contre, se déroulent les échanges entre le sang et les espaces **intercellulaires** des tissus organiques assurant ainsi l'uniformité de composition des tissus **interstitiels**, l'apport de matériaux énergétiques indispensables et l'élimination des **déchets**.

On distingue une **petite circulation** ou **circulation pulmonaire**, qui débute dans le **ventricule** droit du cœur et se termine dans l'**oreillette** gauche, et la **grande circulation** qui débute dans le ventricule gauche et se termine dans l'oreillette droite.

Pour ce qui est de la petite circulation, le sang veineux est apporté dans l'oreillette droite par les **veines cave supérieure** et **veines cave inférieure** : elles transportent respectivement le sang provenant de la tête et de la partie supérieure du corps et le sang provenant de l'**abdomen** et des membres inférieurs.

Ce dernier est envoyé pendant la **systole** auriculaire dans le ventricule droit lui-même en phase de diastole ; la systole ventriculaire apporte le sang veineux dans l'artère pulmonaire qui, en se ramifiant, permet son transfert à travers les poumons.

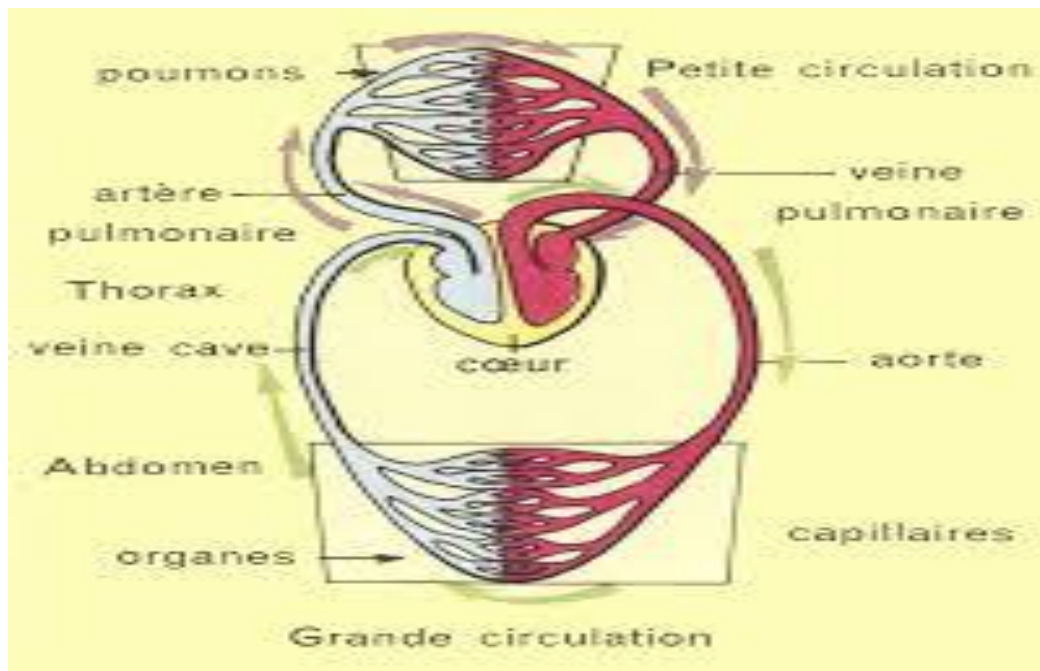
Après le passage pulmonaire, après avoir éliminé le **gaz carbonique** et pris l'**oxygène**, le sang, transformé de veineux en artériel, rejoint l'oreillette gauche par l'intermédiaire des veines pulmonaires.

Pour la grande circulation, le sang, pendant la diastole ventriculaire, est transporté depuis l'oreillette gauche dans le ventricule gauche au moyen de la systole auriculaire.

De là, pendant la systole ventriculaire, il passe dans l'aorte qui est le plus gros tronc artériel du corps humain.

L'aorte, grâce à une série de ramifications rejoignant tous les organes et tous les tissus, transporte le sang à la périphérie ; après le passage dans les capillaires, le sang rejoint les veines, puis les deux troncs veineux principaux (veine cave inférieure et supérieure), puis se déverse dans l'oreillette droite.

Au niveau des capillaires, le sang cède son oxygène aux tissus et récupère le gaz carbonique tissulaire, un des déchets du **métabolisme cellulaire** ; ainsi le sang artériel se transforme en sang veineux.



V- L'Appareil respiratoire et la Respiration :

1- Définition :

La **respiration**, fonction caractéristique des êtres vivants consistant à absorber de l'**oxygène** et à rejeter du **gaz carbonique**, et qui se déroule en **deux phases** : l'**inspiration** et l'**expiration**.

a) Inspiration :

Pendant l'inspiration, l'**air**, après avoir traversé les **voies aériennes** et les **bronches**, pénètre dans les **alvéoles pulmonaires** par des mécanismes qui permettent d'augmenter la capacité thoracique.

b) Expiration :

Durant l'expiration, les poumons expulsent l'air grâce à leur propre élasticité.

2- Appareil respiratoire :

C'est l'ensemble des organes intervenant dans la fonction respiratoire. Chez l'homme, il comprend les voies aériennes (**cavités nasales, cavité buccale, pharynx, larynx, trachée, bronches**) et les **poumons**.

a) Les poumons :

Chacun des **deux organes fondamentaux** de l'appareil respiratoire des vertébrés terrestres, indispensables pour les échanges d'oxygène et de gaz carbonique entre le **sang** et l'**atmosphère**.

Ils occupent la plus grande partie de la cavité thoracique et remontent de quelques **centimètres** dans la région **sus-claviculaire** ; ils sont entourés d'une **séreuse**, la **plèvre**.

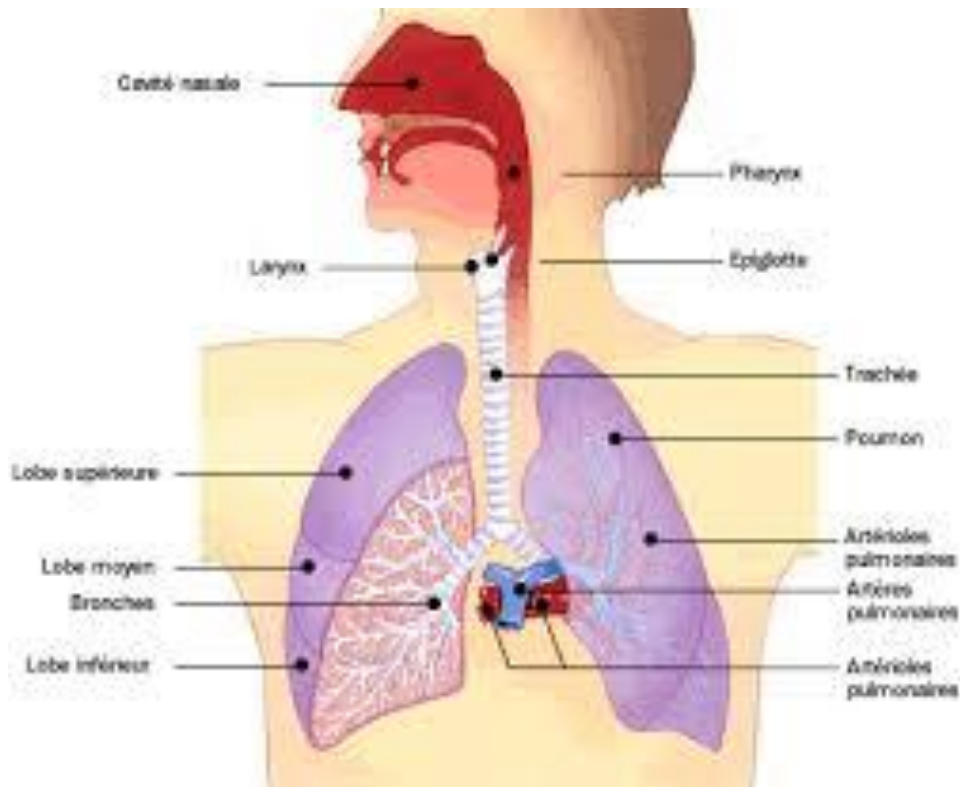
b) Structure :

Les poumons ont une forme semi-comique et un axe vertical : la face interne aplatie est tournée vers les **organes médiastinaux** (**cœur, œsophage, trachée, gros vaisseaux**, etc.) ; la face externe, convexe, s'appuie sur la surface interne du thorax ; la face inférieure recouvre la **convexité** du **diaphragme**.

A la face interne, une dépression **ovale**, dite **hile**, livre le passage aux bronches, aux vaisseaux sanguins et aux **nerfs**.

Les poumons peuvent être comparés à un arbre dont le **tronc (trachée)** se divise en deux branches principales (les **bronches**) qui, à leur tour, se divisent et rejoignent le hile, par **dichotomies** successives, avec une diminution progressive de calibre jusqu'aux **bronches terminales**.

On aboutit ainsi aux **alvéoles pulmonaires**. C'est là que se font les échanges respiratoires entre l'air inspiré et le sang.



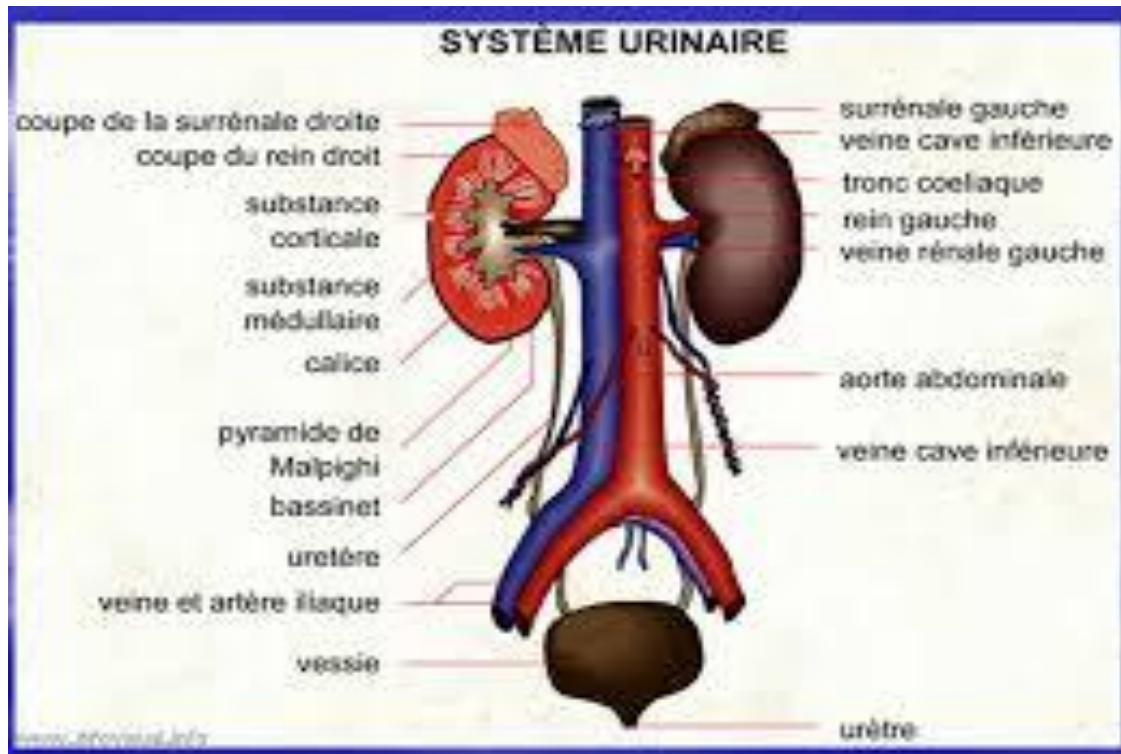
VI- L'Appareil excréteur et la notion d'excrétion :

1- La Notion d'excrétion :

L'**excrétion** est l'**élimination** des produits rejetés par l'**organisme**, par l'intermédiaire des **cellules** et des **organes** prévus pour de telles **fonctions**.

Au cours de la **digestion**, les substances protéiques déjà transformées en **albumine** et en **peptides**, subissent dans l'intestin d'autres transformations grâce à la **trypsine pancréatique** qui les réduit en **polypeptides** ; ces derniers sont coupés en **amino-acides** prêts à être absorbés par les **villosités** de l'**intestin grêle**.

Les **graisses** et les **hydrates de carbone** sont eux aussi absorbés par l'**intestin grêle** lorsqu'ils sont réduits en substances simples, tandis que les parties non digérées des aliments passent dans le **gros intestin** (ou **colon**), ou elles sont déshydratées et expulsées sous forme de **fèces**.



VII- L'Appareil reproducteur et la Reproduction :

1- Définition :

Fonction fondamentale de tous les êtres vivants, la reproduction assure le maintien de l'espèce dans le **temps** et dans l'**espace**.

Ses mécanismes varient selon les organismes. On peut schématiquement regrouper les différents modes de reproduction en trois grandes catégories : **reproduction asexuée** ou agamique, **reproduction sexuée**, **reproduction virale**.

- La reproduction asexuée :

Ce mode de reproduction caractéristique des végétaux et des formes animales les plus simples dépend d'un unique **individu**, ne demande pas de l'intervention de cellules germinales et donne naissance à des individus génétiquement identiques à leur **géniteur**.

La forme la plus simple de reproduction asexuée correspond à la **scission**, c'est-à-dire à la division d'un individu en deux ou plusieurs parties à partir desquelles se reconstituent autant de nouveaux organismes : la scission prédomine chez la grande majorité des **protozoaires** et des **bactéries**.

La **reproduction agamique** ou **végétative** est particulièrement répandue dans le règne végétal ; elle s'effectue par la division de la cellule, ou par **bourgeoisement** chez les plantes unicellulaires, par l'intermédiaire des **conidies** des **champignons**, des différents types de **spores** des **algues**, des **bryophytes** et des **ptéridophytes**, des **sorédies** des **lichens**, des **propagules**, des **hépatiques**, des **bulbilles**, des **tubercules**, des **rhizomes**, des **stolons** de nombreux autres groupes.

La reproduction agamique s'observe fréquemment chez les plantes vivant sous un climat qui leur est peu favorable, autrement dit qui ne permet pas à la **floraison** et à la **maturation** des graines de s'effectuer à la bonne saison.

Il est par ailleurs possible de l'induire artificiellement par **bouturage** et par **greffe**, méthodes utilisées en **agronomie** et en **horticulture** pour conserver la pureté de certains caractères.

Les **hydres** et les **coraux** peuvent se reproduire de façon agamique par bourgeoisement : des bourgeons, ou ébauches, se forment sur le corps du géniteur dont ils se détachent ensuite pour former des individus séparés.

Les autres modes de reproduction agamique correspondent à la **sporulation** chez les spongiaires, à la **strobilation**, à la **fragmentation** (reproduction à partir de fragments de l'individu de départ) chez les plantes supérieures, les éponges et certains **plathelminthes**.

La **conitomie**, ou **polytomie**, est le mode de reproduction agamique de nombreux champignons : à l'intérieur d'une cellule se forment plusieurs cellules plus petites qui seront ultérieurement libérées par rupture de la cellule mère.

Il faut en outre mentionner deux modes particuliers de reproduction asexuée : la **régénération**, qui reconstitue la partie manquante sur chacun des fragments d'un individu coupé en deux et provoque ainsi l'apparition de deux individus distincts (cas des **planaires**, des **lombrics**), et la **parthénogénèse** qui, contrairement aux différents modes de reproduction cités plus haut, présuppose une différenciation **sexuée**, c'est-à-dire la présence du sexe femelle, bien qu'elle se produise sans l'intervention de l'autre sexe (**cas des abeilles**).

Chez de nombreux **protozoaires** (**plasmode de la malaria**, par exemple) et végétaux inférieurs (fougères et mousses), on observe une alternance de la reproduction asexuée et de la reproduction sexuée.

- La reproduction sexuée :

Ce mode de reproduction caractéristique des organismes ayant acquis un certain degré de complexité repose sur la conjugaison de deux cellules (**gamètes**) provenant de deux individus de sexe opposé.

Même chez les animaux **hermaphrodites**, le rapprochement de deux individus fonctionnant simultanément comme mâle et femelle s'avère très souvent nécessaire à la reproduction (tel est le cas des lombrics).

La reproduction sexuée augmente la diversité des espèces, puisqu'elle implique le mélange de deux patrimoines génétiques.

Elle s'effectue à partir de l'union des noyaux des deux gamètes, union déterminant l'apparition du **zygote**.

Chez la grande majorité des métazoaires, les gamètes mâles (**spermatozoïdes**) et femelles (**ovules**) sont produits par des individus distincts présentant le plus souvent un **dimorphisme sexuel**.

Au cours du développement embryonnaire, une lignée somatique (**soma**), destinée à produire les tissus de l'organisme et à mourir avec l'individu, se différencie d'une lignée germinative (**germen**), à partir de laquelle se formeront les spermatozoïdes et les ovules.

Le germen survit dans la descendance à qui il apporte la substance que l'on retrouvera dans les gamètes de tous les descendants (continuité de la lignée germinale).

La reproduction sexuée se déroule selon des modalités variant considérablement en fonction des espèces.

Ces modalités dépendent pour une large part du type de fécondation, qui peut être soit externe (chez les poissons ou les amphibiens), soit interne (chez les mammifères), du type de développement embryonnaire et des soins dispensés par les géniteurs.

Il faut toutefois préciser que les organismes supérieurs, ou ceux qui sont constitués de tissus ou de cellules différenciés, ne sont pas les seuls concernés par la reproduction sexuée puisque la reproduction de nombreux organismes unicellulaires comprend également une phase sexuelle. Ainsi les protozoaires peuvent-ils se reproduire, en plus de la sporulation, c'est-à-dire fusion de deux corps cellulaires identiques : ce processus entraîne l'apparition d'un zygote qui subira par la suite une scission.

Les **ciliés**, de même que les **bactéries**, peuvent se reproduire par **conjugaison**, union temporaire de deux corps cellulaires identiques qui ne fusionnent pas, mais également une partie de leur substance nucléaire.

Les organismes se reproduisent le plus souvent de manière asexuée, adoptent en général la reproduction sexuée lorsque les conditions du milieu leur sont défavorables.

En adoptant la **diversité génique**, ce mode de reproduction peut en effet favoriser l'émergence de caractéristiques mieux adaptées à la survie des individus dans les nouvelles conditions du milieu.



2- Le Cycle menstruel de la femme :

La **menstruation** est une **hémorragie génitale féminine** périodique (toutes les **4 semaines environ**) due à la **desquamation** de l'**endomètre**.

Elle dure **3 à 5 jours**. La **perte menstruelle** a une couleur rouge sombre et ne **coagule** pas ; elle est composée de **60%** de **sang** et pour le reste de **tissu endométrial dégénératif**, de produits de **sécrétion endométriale** et **mucocervicale**.

Le **phénomène cyclique** représente l'expression finale d'un ensemble de **sécrétions hormonales, hypophysaires** et **ovariennes** ; celles-ci conduisent d'abord à l'**ovulation** et, si la **fécondation** n'a pas eu lieu, à la chute de la **muqueuse utérine** prévue pour la **nidation** et à son **évacuation hémorragique**.

La **première menstruation** survient à la **puberté** et est appelée ménarche. La **dernière** est la **ménopause**.

3- Fécondation et Gestation :

A- Fécondation :

La **fécondation** est l'**union** des **gamètes** mâles et femelles pour former une seule cellule (**zygote**). La fécondation est le phénomène fondamental de la **reproduction sexuée** ; elle peut être interne si elle se produit dans le corps de la femelle ou bien externe.

a- La fécondation interne :

Elle est propre à tous les animaux terrestres et à quelques animaux aquatiques ; elle est rendue possible par la présence, chez le mâle, d'un **organe copulateur** par lequel les gamètes mâles (**spermatozoïdes**) sont introduits dans les conduits génitaux de la femelle.

b- La fécondation externe :

La fécondation externe existe chez de nombreux animaux aquatiques (**échinodermes, poissons, amphibiens**, etc.).

Les mâles émettent des gamètes, produits en très grand nombre, directement dans l'eau, à des époques déterminées et dans des lieux déterminés, de façon à faciliter la rencontre des gamètes femelles.

Dans la fécondation, on peut distinguer plusieurs phases successives : **rencontre** des spermatozoïdes avec l'**ovule**, **pénétration** du gamète mâle, **activation de l'œuf**, **caryogamie**.

B- Gestation :

La **gestation** ou **grossesse**, chez la femelle des **mammifères**, c'est la période qui se déroule entre la **conception** et l'**accouchement**.

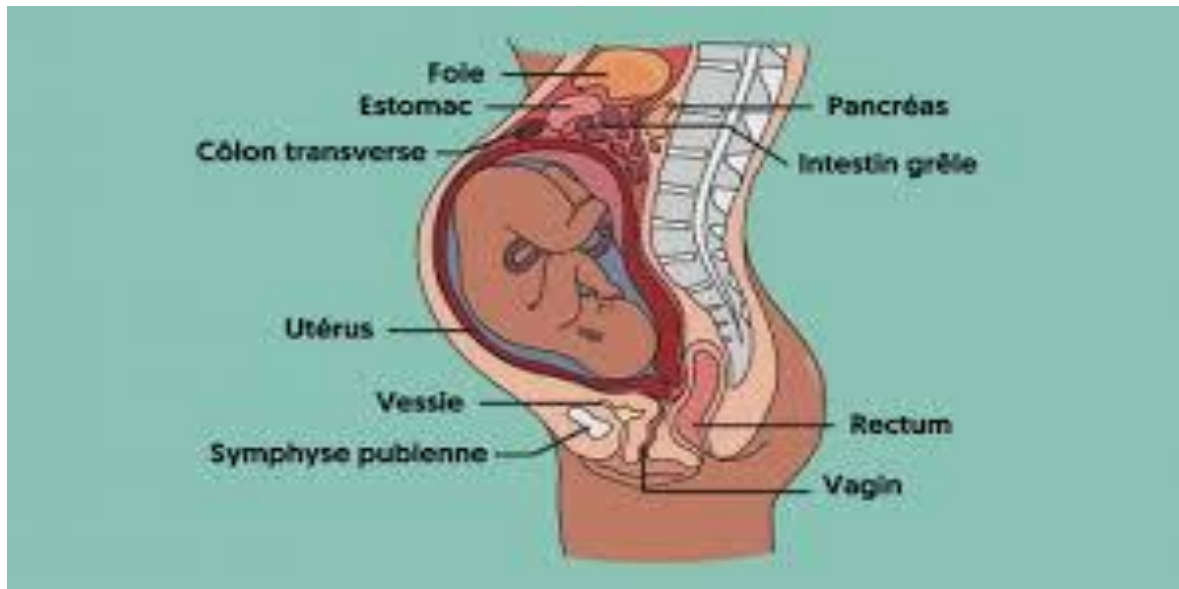
Chez la femme, elle dure environ **280 jours** à partir de la dernière **menstruation**. L'**œuf**, fécondé dans la **trompe**, rejoint lentement l'**utérus** où commence la **nidation**.

Au début, il se nourrit des **sécrétions** de l'**endomètre** puis, avec le développement des **villosités choriales** et des **cellules déciduales**, la **nutrition** se fait par le **lait maternel**.

Le **placenta**, outre sa fonction nutritive, sa fonction protectrice du **foetus** pendant la grossesse, est l'organe respiratoire de celui-ci et fait fonction de **glande endocrine**.

Il a une importance fondamentale pour la prolongation de la grossesse ; les **hormones** produites par le placenta pendant la grossesse sont les mêmes que celles produites par les glandes endocrines (la **gonadotrophine chorionique**, la **progestérone**, les **œstrogènes**, les **corticostéroïdes**, et l'**ACTH**).

On distingue une grossesse à l'absence de menstruation (**aménorrhée**), à la présence d'éventuels signes sympathiques (**nausées, vomissements**), à l'augmentation du volume de l'utérus et par les signes biologiques de la grossesse.



VIII- La Microbiologie :

Science qui étudie les **organismes microscopiques (virus, bactéries, algues, levures et protozoaires)** qui vivent en **saprophytes** ou en **parasites** d'autres organismes, végétaux ou animaux.

La microbiologie est née au **XVIIIe siècle**, avec l'invention du **microscope**, et son objet resta purement académique jusqu'à la fin du **XIXe siècle**, aussi longtemps que l'importance des microorganismes dans la nature demeura inconnue.

A la suite de la découverte de l'**agent étiologique** de la **muscardine**, maladie mortelle des **vers à soie**, **A. Bassi** avance que les maladies frappant les êtres humains, les animaux et les végétaux sont provoquées par des microorganismes.

En isolant et en cultivant le microorganisme responsable de la **fermentation** lactique, **L. Pasteur** laisse pressentir la possibilité d'agir sur le développement des microorganismes ; puis en découvrant – par **culture** et **atténuation** du virus - le **vaccin antirabique**, il ouvre la voie d'un important secteur thérapeutique, celui de la **vaccinothérapie** et de la **vaccinoprophylaxie**.

A la même époque, la microbiologie profite des travaux de **R. Koch**, qui réussit à cultiver **in vivo** le **bacille** du charbon, découvre et isole l'agent de la **tuberculose (bacille de Koch)**, et de ceux de **E. Metchnikov** qui découvre la **phagocytose** et donne une première interprétation de l'**immunité**.

La microbiologie apparaît donc comme la discipline médicale consacrée à l'identification et à l'étude des microorganismes responsables des maladies, ainsi qu'à la mise en œuvre des moyens de les combattre.

Ultérieurement toutefois, elle s'étendra aux bactéries non pathogènes et aux autres microorganismes en s'intéressant à leurs caractéristiques **morphologiques, physiologiques** et, récemment, **génétiques**.

La microbiologie s'est ainsi progressivement subdivisée en autant de disciplines que l'on compte de catégories de microorganismes : la **bactériologie** (étude des bactéries), la **virologie** (pour les virus), la **mycologie** (pour les champignons), la **protistologie** (pour les **protistes**).

En outre, la microbiologie du sol s'est attachée à décrire les relations entre les bactéries et le milieu, ainsi que le rôle joué par les bactéries dans les processus naturels utilisés en agriculture, telles que la fermentation et la **macération**, ou, au contraire, sur les processus qu'il convient d'éviter, comme la **putréfaction**, afin de conserver la plupart des produits agricoles.

Quant à la microbiologie industrielle, elle vise à tirer parti des processus microbiens économiquement utiles : production de substances chimiques particulières (alcool, acétone, acides organiques, acides gras, amino-acides, vitamines, antibiotiques, enzymes), transformation des produits agricoles pour la production d'aliments à l'échelle industrielle (fromage, pain, bière, boissons alcooliques, conserves alimentaires).

1- L'homme et les microbes :

- Les bactéries :

Organisme unicellulaire de dimensions microscopiques (diamètre : **0,2-0,3um** ; longueur : **0,3-100 um**) caractérisé par l'absence de noyau morphologiquement défini.

Il existe des bactéries de forme sphérique (**coques** ou **cocci**), cylindrique (**bacilles**), incurvée (**vibrions**), en spirale (**spirilles**) ; il existe aussi dotées de ramifications et de filaments semblables aux **micelles** des champignons (**actinomicétales**).

On reconnaît différents modes d'agrégation bactérienne caractéristiques : les bactéries sphériques associées deux à deux sont appelées **diplocoques** ; si elles se disposent de façon à former une chaîne, ce sont des **streptocoques** ; si elles se regroupent en grappe, des **staphylocoques**, etc.

Les bactéries peuvent être privées de mobilité ou se déplacer dans le milieu qui les entoure ; dans ce cas, le mouvement se fait au moyen d'**appendices** particuliers, les **cils** ou **flagelles**, distribués de manière différente sur la surface cellulaire.

La **cellule** bactérienne est caractérisée par le revêtement (**paroi bactérienne**) qui recouvre la membrane plasmique ; ce revêtement, composé de deux couches, a pour fonction de conserver sa forme et sa rigidité à la cellule.

Sur le côté extérieur de la paroi bactérienne se trouve également une capsule constituée par des **polysaccharides** sécrétés par la cellule elle-même.

Le **cytoplasme** de la cellule bactérienne présente des caractéristiques analogues à celui des cellules de tous les êtres vivants et les **réactions biochimiques** sont elles aussi fondamentalement identiques.

Les bactéries sont dépourvues de véritable noyau entouré d'une membrane le séparant du cytoplasme ; et elles ne possèdent pas non plus de **chromosomes** morphologiquement identifiables ; le terme **chromosome bactérien** sert en effet à désigner une unique molécule d'**A.D.N.** renfermant l'intégralité de l'**information génétique** essentielle à une **espèce** donnée.

Les cellules bactériennes se reproduisent par voie **asexuée**, en se divisant par **scission** le long d'un plan perpendiculaire à l'axe longitudinal.

Il peut y avoir échange de matériel génétique entre bactéries par **conjugaison**, par **transduction**, ou par l'intermédiaire d'A.D.N. libre soluble (**transformation**). Placées dans des conditions particulières, absence de **glucides** par exemple, certaines bactéries peuvent donner naissance à des **spores**, formes cellulaires dotées de parois à strates multiples et d'un cytoplasme extrêmement pauvre en eau, structure qui leur permet de survivre dans des milieux hostiles : les spores peuvent se maintenir en vie pendant des **siècles** et résister à des températures très élevées.

Une classification des bactéries, fondée sur les sources nutritives, distingue d'un côté les bactéries **autotrophes** - qui, à l'instar des végétaux, ont la capacité de synthétiser des molécules organiques à partir de composés inorganiques (par **photosynthèse** aussi bien que par **chimiosynthèse**) -, de l'autre, les bactéries **hétérotrophes** - qui, comme les animaux, peuvent seulement métaboliser les composés organiques déjà synthétiser par d'autres organismes.

Etant donné que leurs dimensions microscopiques et leurs faibles exigences en matière de nutrition et de milieu, les bactéries sont les organismes les plus répandus. On les trouve partout : dans le sol, dans l'eau, dans l'air. Il existe aussi un très grand nombre de bactéries **parasites** qui vivent à l'intérieur d'autres organismes. Mais toutes les bactéries parasites ne sont pas pour autant pathogènes ; aussi sont-elles absolument nécessaires à la **fonction digestive** des animaux herbivores, puisqu'elles assurent la fragmentation de la **cellulose** qui, sans leur intervention, ne pourrait être digérée.

Dans l'intestin de l'homme, vivent des bactéries qui se nourrissent des produits de la digestion ; non seulement elles synthétisent des substances telles que les **vitamines** indispensables à l'organisme humain, mais elles s'opposent aussi à l'implantation de bactéries pathogènes.

La **maladie** surgit donc lorsqu'il y a rupture de l'équilibre entre les bactéries et l'**organisme hôte**, et que les bactéries pénètrent dans les **tissus** (en général du fait de la **défaillance des mécanismes** de défense ; ou encore du fait de la présence de bactéries strictement parasites dans les tissus ou les cellules de l'hôte).

Dans l'économie complexe de la **chaîne alimentaire**, la contribution majeure est apportée par les bactéries **saprophytes** qui, au cours des phénomènes de **putréfaction** ou de **fermentation**, se nourrissent de matériaux organiques (**déchets, animaux et végétaux morts**), attaquent, démolissent et remettent ainsi en circulation les éléments inorganiques (**azote, carbone, oxygène, etc.**).

L'homme utilise les bactéries pour la fabrication des produits comme les **fromages**, les **yaourts**, etc., pour la « **macération** » des **fibres végétales (jute, chanvre, lin)** et dans la synthèse de nombreuses substances dont l'**alcool**, les **amino-acides**, les **vitamines** et les **antibiotiques**.

A ces techniques traditionnelles, viennent aujourd'hui s'ajouter des technologies novatrices comme l'**ingénierie génétique**, où les bactéries jouent un rôle de premier plan.

2- L'Infection et la Défense antimicrobienne :

Etude de quelques maladies :

a- Le charbon :

Nom de nombreuses **maladies cryptogamiques** qui attaquent surtout les **céréales**. Elles sont produites par des **champignons basidiomycètes** de l'ordre des **ustilaginales** qui s'installent dans les organes reproducteurs de l'hôte.

Les épis semblent alors pleins d'une poudre noirâtre formée par les **spores** du **parasite**.

On combat les charbons en désinfectant les **semences** avec des **anticryptogamiques** ou en les plongeant quelques minutes dans de l'eau chaude.

b- La dysenterie :

Etat pathologique caractérisé par une **diarrhée** profuse, parfois sanglante, par des **lésions ulcéreuses** du **rectum**.

On distingue différents types de dysenterie : **amibienne**, en raison d'une **infection** par les **amibes** ; **bacillaire**, lors d'infections **bactériennes** diverses.

c- Le tétanos :

Grave maladie **toxi-infectieuse**, due à la bactérie anaérobie **Clostridium tetani**, caractérisée par une **contracture** des **muscles masticateurs (trismus)** puis de tout le corps.

Les signes apparaissent après une **incubation** de **10-20 jours** et sont dus à une **toxine**, fabriquée par la bactérie, laquelle possède une grande **affinité** pour le tissu nerveux.

L'**infection** se contracte par des **plaies** accidentelles avec du **matériel** pouvant comporter des **spores tétaniques** (**terre, fèces, fumier, métaux, rouilles**).

La **prévention** du tétanos est réalisée par la **vaccination** et l'**administration d'immunoglobulines** humaines en cas de plaie sale chez les sujets non vaccinés ou dont la vaccination n'est pas à jour.

IX- Les Antibiotiques :

- Pénicilline :

Importante **classe d'antibiotiques** qui prend le nom de l'un des leurs, la pénicilline.

Cet antibiotique fut isolé par **A. Fleming en 1929** dans une culture de champignon **Penicillium notatum** ; **en 1940**, elle fut introduite par **E. B. Chain** et **H. W. Florey** en thérapie humaine ; **en 1946**, elle fut obtenue par synthèse.

Elle est caractérisée chimiquement par une structure **B lactamine** de l'**acide amino-6-penicillanique**.

La plus ancienne du groupe est la **pénicilline G** ou **acide benzyl-6-penicillanique**, structure moléculaire qui, par voie **hémisynthétique**, a subi des modifications et des substitutions.

On a ainsi obtenu des pénicillines avec des caractéristiques particulières, comme la possibilité d'être administrées par voie orale (**phenoxy-méthylpénicilline**), la résistance à l'action des **pénicillinases**, **enzymes** inactivantes produites par les bactéries (**méticilline, oxacilline**), un élargissement du spectre d'action (**ampicilline, amoxicilline**), ou une meilleure spécificité (**carbénicilline, pipéracilline**).

Les pénicillines sont actives sur les **bactéries à gram négatif**, sur les **spirochètes** et les **actinomycètes**, mais sont inactives sur le **bacille de la tuberculose**, sur les **protozoaires**, sur les **champignons** et les **virus**.

L'action antibactérienne des pénicillines est une interférence dans le processus de synthèse des parois bactériennes.

Le faible coût et la large marge thérapeutique ont fait que les pénicillines sont très largement utilisées. De ce fait, des souches de bactéries résistantes se sont développées.

X- Les Fléaux sociaux :

1- Alcoolisme :

L'**alcoolisme** ou **éthylisme**, **abus** de boissons alcoolisées au point de provoquer un état **pathologique**.

L'alcoolisme aigu, véritable **intoxication** par l'**éthanol (alcool éthylique)**, qui peut, selon la gravité du cas donner lieu **déshinhibition** euphorique, à des **altérations** des fonctions neurologiques (**vue, équilibre, parole, reflexes**), à des **hallucinations** puis à une **déficience respiratoire** qui peut être mortelle.

L'alcoolisme chronique associé aux dommages causés par la prise habituelle d'éthanol (**cirrhose du foie, gastrite, atrophique, déchéance** psychique et physique) des signes de **dénutrition** et de **carence vitaminique (polynévrite, dégénérescence cérébelleuse, affaiblissement des réactions sensorielles et affectives, jusqu'à la démence)** et des **syndromes d'abstinence (épilepsie alcoolique, délirium tremens)** lors des interruptions brutales de l'absorption d'alcool.

2- La Tuberculose :

Infection bactérienne à action **nécrosante** des **tissus**, avec des manifestations cliniques **protéiformes** et une diffusion possible aux autres **organes**.

Les organes les plus souvent atteints sont les **poumons**, mais aussi les **reins**, les **os**, les **ganglions lymphatiques**, les **méninges**, et on peut aussi voir une **dissémination** à tout l'organisme par voie sanguine.

La maladie comporte **deux phases** :

- **La première** est appelée **tuberculose primaire** et se voit lors de la pénétration de **bacilles** tuberculeux (**Mycobacterium tuberculosis**) dans un organisme qui n'est pas immunisé ; l'infection est **asymptomatique** et la guérison spontanée le plus souvent.

- **La phase secondaire**, dite **tuberculose secondaire** ne se voit que chez quelques sujets. La progression peut être lente. Les cadres cliniques de la maladie sont en relation avec les organes atteints : le **diagnostic** est effectué par l'examen clinique, les images radiologiques typiques, la

réaction à la **tuberculine** et la recherche de **bacilles de Koch** dans les **expectorations** (lors de **tuberculose pulmonaire**) ou dans les **urines** (au cours de la **tuberculose rénale**).

La transmission du bacille de Koch se fait surtout par voie aérienne, il s'agit d'un **agent** résistant qui survit longtemps.

La **prévention** repose surtout sur la **vaccination** antituberculeuse qui est obligatoire. On constate malgré tout une **recrudescence** aujourd'hui des cas de tuberculose.

3- Le Paludisme :

Le **malaria** ou **paludisme**, terme désignant un groupe de maladies caractérisées par des **crises fébriles** périodiques.

Elles sont provoquées par des **protozoaires** appartenant à la classe des **plasmodiums** qui pénètrent dans l'organisme humain après une **pique** de **moustique** du genre **anophèle**.

Parmi les espèces de plasmodium déterminant la malaria, on trouve : **Plasmodium falciparum** dont le **cycle schizogénique** est de **24-48 h**, avec des crises fébriles journalières ; le **plasmodium vivax**, dont le cycle est de **48 h** ; le **plasmodium malarie**, qui a un cycle de **72 h**, avec des crises fébriles suivies de deux jours sans **fièvre**.

Chaque **attaque** de plasmodium est caractérisée par un frisson intense, une fièvre montante rapidement et cédant tout aussi rapidement, avec une **sudation** intense.

Les formes malignes sont caractérisées par des excès fébriles irréguliers et une atteinte grave de l'état général.

Quand la maladie devient chronique, elle s'accompagne d'un **dépérissement** progressif, d'une **hépatomégalie** et d'une **splénomégalie**, d'une grave **anémie**.