

PHYSIOLOGIE ANIMALE

- Etude de deux grandes fonctions
- ✓ **Les fonctions de nutrition:**
Sang, Coeur, Circulation, Respiration, Digestion et excréation
- ✓ **Les fonctions de régulation:**
SN, Endocrinienne

LES FONCTIONS DE NUTRITION

Les fonctions de nutrition regroupent l'ensemble des réactions métaboliques d'un organisme : entrée des aliments, digestion, absorption, utilisation des nutriments, excréation des déchets

*LA PHYSIOLOGIE, qui est l'étude du fonctionnement des êtres vivants, prend la cellule comme unité fonctionnelle. Mais les êtres pluricellulaires présentent une **unité**, une **identité**. Ce ne sont pas simplement l'accumulation de milliards de cellules.*

Les cellules d'un organisme communiquent entre elles, elles se coordonnent ; de ces échanges, il naît des propriétés nouvelles qui donneront une unité à l'organisme puis ensuite une identité.

Le milieu intérieur est une structure fondamentale dans les échanges intercellulaires et ensuite dans le maintien d'une unité fonctionnelle à l'organisme.

Le milieu intérieur est un liquide où baigne directement ou indirectement toutes nos cellules.

Il ne faut pas le confondre avec l'intérieur des cellules (milieu intracellulaire) ; il s'agit principalement des trois (03) compartiments

- Plasmatique
- Interstitiel (Clair et incolore, le liquide **interstitiel** ou interstitium a une composition ionique proche de celle du plasma sanguin. Le liquide **interstitiel** remplit l'espace entre les capillaires sanguins et les cellules. Il facilite les échanges de nutriments et de déchets entre ceux-ci.)
- Lymphatique

Le milieu intérieur est " une mer interne " dans laquelle *il est maintenu des conditions physico-chimiques les plus stables possibles* favorisant ainsi la mise en place de conditions stables et appropriées pour que les cellules vivent.

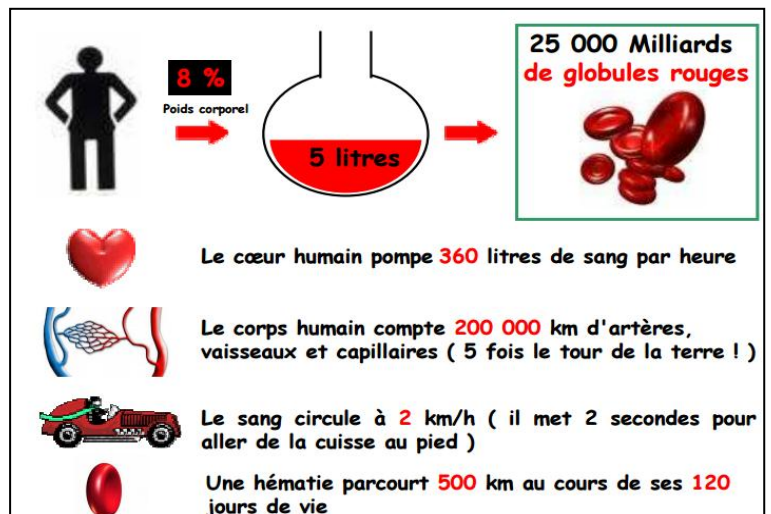
CHAPITRE I : LE SANG

INTRODUCTION

- ❑ Le sang représente l'organe le plus volumineux de l'organisme (5kg chez un adulte de 60Kg°)
- ❑ L'irrigation continue de tous les organes est indispensable à l'entretien de leur activité fonctionnelle
- ❑ Toute réduction de l'apport sanguin entraîne une diminution des aptitudes fonctionnelles des cellules et un arrêt de l'irrigation est suivi en quelques minutes de troubles graves du métabolisme cellulaire
- ❑ La constance de la composition chimique du sang est extrêmement importante: elle est assurée grâce à de nombreux systèmes régulateurs et presque tous les organes de l'individu prennent part à la conservation des constantes sanguines

Les fonctions du sang sont multiples:

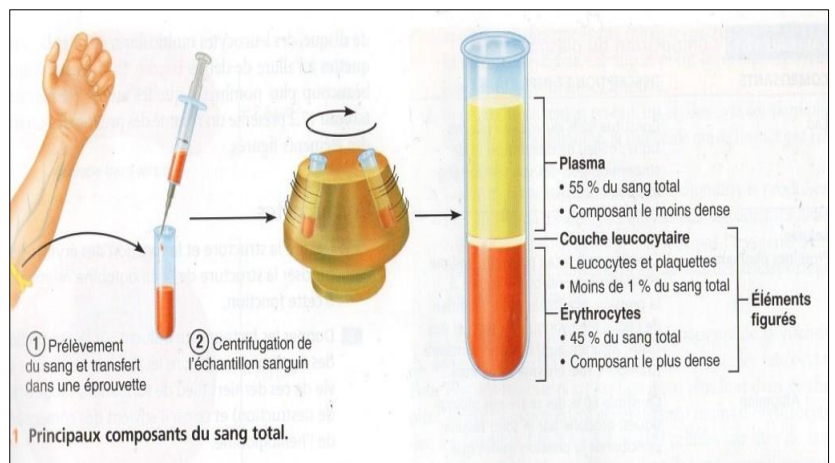
- Fonction de respiration
- Fonction de nutrition
- Fonction d'excrétion
- Fonction de défense
- Fonction de régulation de l'équilibre hydrique de l'organisme
- Fonction de régulation de pH
- Régulation de la pression osmotique
- Fonction de transport des hormones
- Régulation de la pression sanguine



COMPOSITION GLOBAL DU SANG

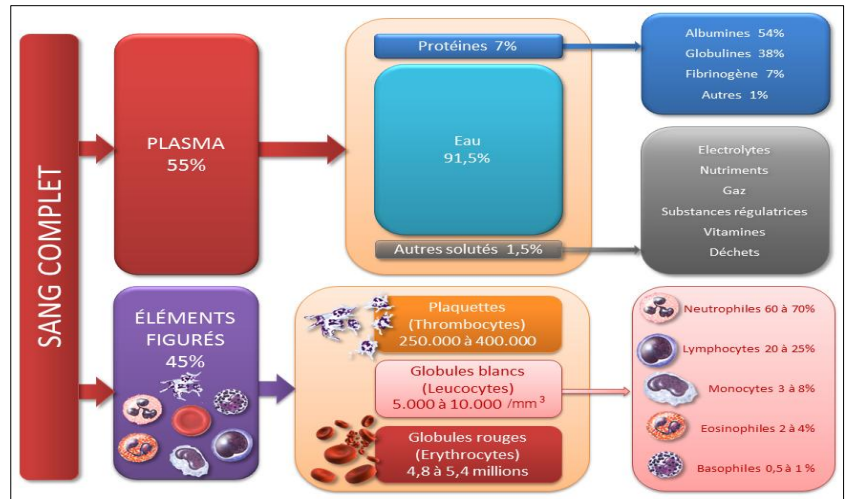
A/ LE PLASMA

- ❑ Liquide incolore ou jaunâtre
- ❑ Constitué essentiellement d'eau contenant en solution



ou en suspension des sels minéraux et des substances organiques

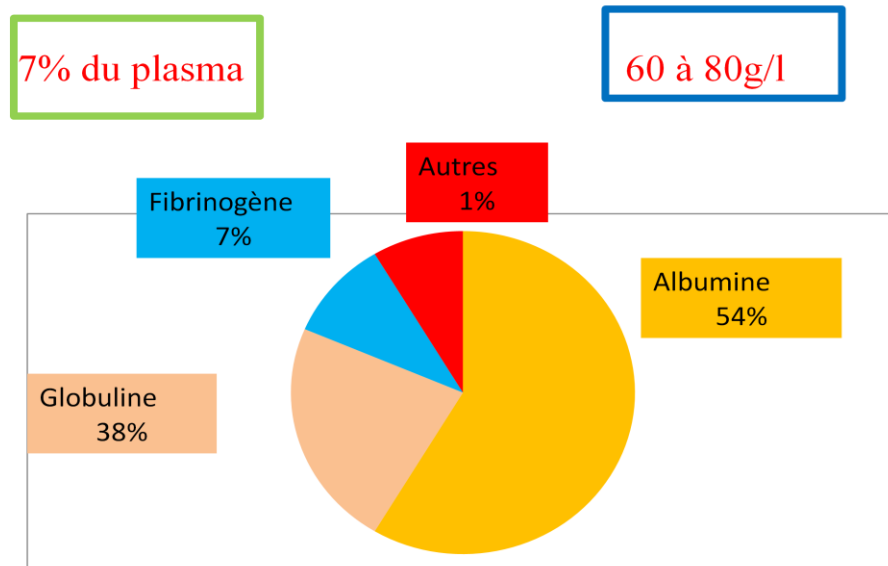
- ❑ Les protéines plasmatiques sont des constituants propres du plasma, à la différence du glucose et des lipides qui sont des substances nutritives que le plasma apporte aux tissus



- ❑ La composition du plasma est variable d'une espèce à l'autre, mais elle est maintenue constante par toute une série de phénomènes régulateurs mettant en jeu des glandes endocrines
- ❑ Le plasma contient en solution des éléments très nombreux qu'il est possible de classer en 3 catégories
 - Régulation de la pression osmotique
 - Fonction de transport des hormones

❖ LES PROTEINES PLASMATIQUES

Répartition des protéines du plasma



1- Albumine (54%)

Protéine plasmatique produite par le foie: 30 à 50g/L

- Maintien de la pression osmotique
- Transport des hormones thyroïdiennes
- Transport d'autres hormones
- Transport des acides gras libres
- Transport de la bilirubine (métabolites hémoglobine et autres cataboliser dans le foie)
- Lie de manière compétitive les ions Ca
- Tampon pH

2- Les globulines:30g/L (38%)

- Alpha1 : Transport thyroxine, prothrombine
- Alpha2: Transport vitA, plasminogène (hémostasie)
- Beta: Transferrine, transport hormone sexuelle
- Gamma: Immunoglobulines, les plus abondantes et jouent un rôle dans la défense de l'organisme

3- Le fibrinogène: 3 à 4g/L (7%) (Facteur de la coagulation)

- Rôle dans la coagulation du sang

LES LIPIDES DU SANG (0,6 % du plasma, 5 à 7g/l)

C'est l'ensemble de : Cholestérol, Triglycérides, phospholipides et Acides gras

Ils sont Insolubles et nécessitent d'être transportés par des lipoprotéines (LDL, HDL)

▪ LE CHOLESTÉROL

Le cholestérol est le précurseur

- des acides biliaires,
- des hormones stéroïdes
- et de la vitamine D3.

C'est un composant indispensable des membranes cellulaires au sein desquelles il joue un rôle important pour la fluidité, la stabilité et la perméabilité

Un quart environ du cholestérol de l'organisme provient de l'alimentation et trois quarts sont synthétisés (environ 1 g/jour) par le foie et l'intestin.

▪ LE CHOLESTÉROL LDL

C'est un groupe de lipoprotéines qui transportent le cholestérol (entre autres) dans le sang et à travers le corps pour les apporter aux cellules.

Il est très majoritairement admis que des taux importants de LDL plasmatiques conduisent au dépôt de cholestérol dans la paroi des artères; elles seraient donc un facteur de risque des maladies cardiovasculaires.

La valeur des LDL serait considérée comme normale si elle est comprise entre 0,9 g/L et 1,58 g/L

▪ **LE CHOLESTÉROL HDL**

C'est un groupe de lipoprotéines responsables du transport du cholestérol vers le foie où il sera éliminé. Ceci permet d'éviter l'accumulation de cholestérols dans les vaisseaux, et par la même occasion les risques de maladies cardio-vasculaires. C'est pour cela qu'on l'appelle « bon cholestérol ».

Les valeurs normales pour l'homme sont de 0,4 à 0,5 g/l et pour la femme de 0,5 à 0,6 g/l.

▪ **LES TRIGLYCÉRIDES Transportés par les VLDL**

Sont des lipides qui proviennent des graisses alimentaires et de la synthèse du foie. Ils sont stockés dans le tissu adipeux et constituent une réserve d'énergie facilement mobilisable en cas de besoin.

Leur valeur théorique se situe entre 0,40 à 1,50 g/l de sang

❖ **LE GLUCOSE**

- 1g/l (0,8 à 1,3g/l)
- Principal substrat énergétique des cellules
- Hypoglycémie ou hyperglycémie (Dosage du sang à jeun)

❖ **DECHETS DU PLASMA**

UREE:

- Produit final de la dégradation des protéines
- Synthèse : foie
- Elimination : rein
- Taux sanguin normal: urémie: 0,15 à 0,50g/l

BILLIRUBINE:

Produit de dégradation de l'hémoglobine recyclée par le foie dans la bile 3 à 10mg/l

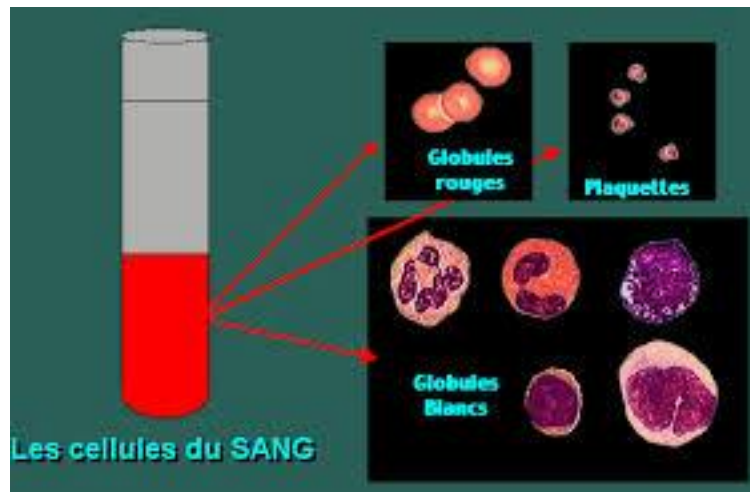
LA CREATININE

Produit de la dégradation de la créatine dans le muscle par déshydratation

LE CO₂

B/LES ELEMENTS FIGURES DU SANG

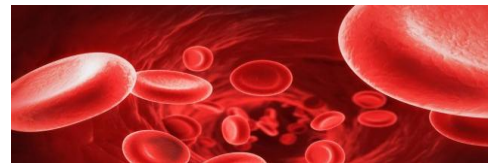
C'est la moelle des os qui fabrique les globules blancs, les globules rouges et les plaquettes : au centre des os longs mais aussi des os plats, surtout le sternum, les côtes et les os du bassin.



❖ LES GLOBULES ROUGES OU HEMATIE OU ERYTHROCYTES

Il existe dans le règne animal deux types d'hématies:

- Les globules nucléés que l'on rencontre chez les poissons, les reptiles, les batraciens et les oiseaux
- les globules rouges anucléés des mammifères



Nombre: variable en fonction des espèces

Homme: 5 millions/mm³

brebis: 18 Millions/mm³

Propriété: plasticité

Durée de vie: 50 à 120 jours,

chez la volaille, elle est de 30 à 40 jours,

chez le bovins, elle est de 50 à 60 jours

et chez l'homme elle est de 120 jours

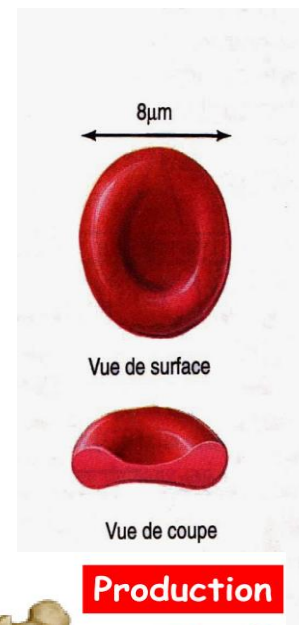
Formation : érythropoïèse

Catabolisme : rate (bilirubine)

Composition: hémoglobine (33%)

Rôle: transport de l'O₂ et CO₂ et Identité biologique

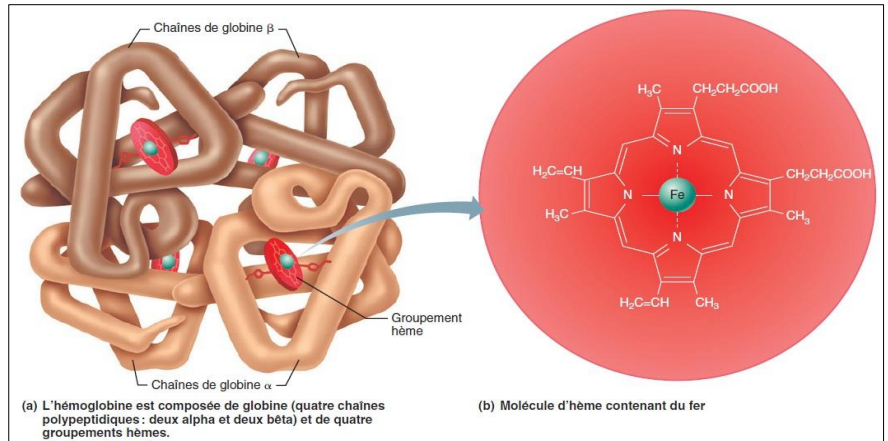
La moelle osseuse produit 2 millions d'hématies/seconde



L'HEMOGLOBINE

La synthèse de l'hémoglobine a lieu dans les érythroblastes de la Moelle osseuse.

ROLE DE L'HEMOGLOBINE:



TRANSPORT DE L'O2



TRANSPORT DU CO2



❖ LES GLOBULES BLANCS OU LEUCOCYTES

❑ Production:

Granulocytes: Moelle osseuses

Monocytes: cellules endothéliales du système réticulo-endothélial

Lymphocytes: tissus et organes lymphoïdes

❑ Action :

elle se situe essentiellement en dehors de l'appareil circulatoire, ils quittent le sang par diapédèse

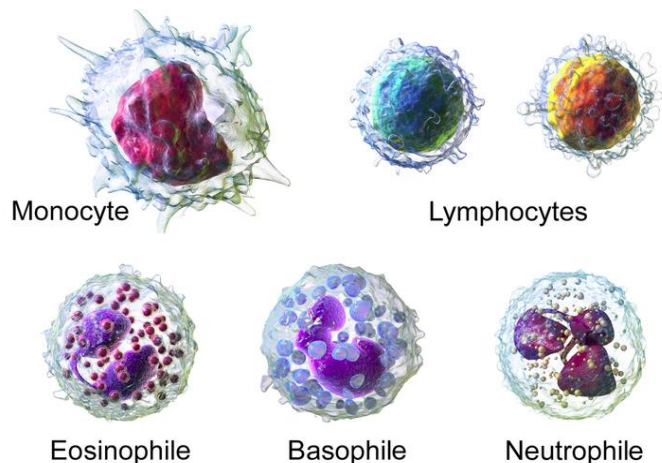
❑ Durée de vie:

Courte, de 8 à 10j pour les granulocytes et quelques jours à quelques mois pour les lymphocytes

❑ Rôle:

Intervention dans la défense de l'organisme

Les globules blancs



Bruce Blaus

NOMBRE DE GLOBULES BLANCS DANS LE SANG DE QUELQUES ANIMAUX DOMESTIQUE

- | | | |
|--|-----------------|---------------|
| <input type="checkbox"/> Cheval: 8000 | Lapin: 8000 | Chèvre :10000 |
| <input type="checkbox"/> bœuf: 8000 | Poule: 20000 | |
| <input type="checkbox"/> Mouton: 17000 | Homme: 7 à 8000 | |

 LES NEUTROPHILES Les polynucléaires sans couleur

- ✓ Ils représentent 70 % du total des globules blancs et 99 % des granulocytes
- ✓ Ils nous défendent donc contre les infections en fabriquant des anticorps contre les germes qui jouent le rôle d'antigènes
- ✓ Ils ont des granulations apparentées à des lysosomes qui renferment des protéines basiques à activité bactéricide
- ✓ Ils quittent le sang par diapédèse et leur activité phagocytaire est intense
- ✓ sont chargés de la destruction des agents infectieux.

 LES EOSINOPHILES: Les polynucléaires qui se colorent en rouge

- ✓ Ils sont 0,7 % du total des globules blancs.
- ✓ Leur taux augmente en cas d'allergie.
- ✓ Ils nous défendent contre parasites et champignons.
- ✓ Ces globules sont capables de détruire ces agresseurs considérés comme antigènes
- ✓ , ils fabriquent alors des « anticorps ».
- ✓ Les granules sont déversés à l'extérieur de la cellule lorsque les éosinophiles sont en présence de complexes antigène-anticorps, Ce qui contribue à la réaction inflammatoire
- ✓ Ces cellules sont toujours associées aux réactions immunitaires antiparasitaires

 LES BASOPHILES: Les polynucléaires qui se colorent en bleu

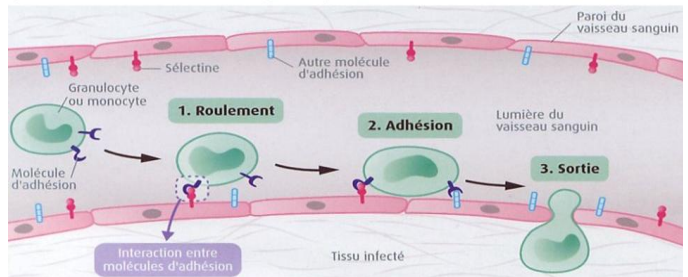
- ✓ Ils représentent 0,3 % du total des globules blancs,
- ✓ contiennent de nombreuses molécules utiles à notre santé : l'histamine contre l'allergie, l'héparine pour diluer le sang, la sérotonine utile à l'équilibre psychique et au sommeil.
- ✓ Renferment des granulations riches en héparine et histamine qui provoque la vasodilatation des capillaires et facilite la diapédèse des leucocytes et le passage des anticorps
- ✓ Libération d'héparine empêchant l'extension de la coagulation

Les granulocytes sont disponibles rapidement et en grand nombre, mais leur durée de vie est très courte

NOTION DE DIAPÉDESE

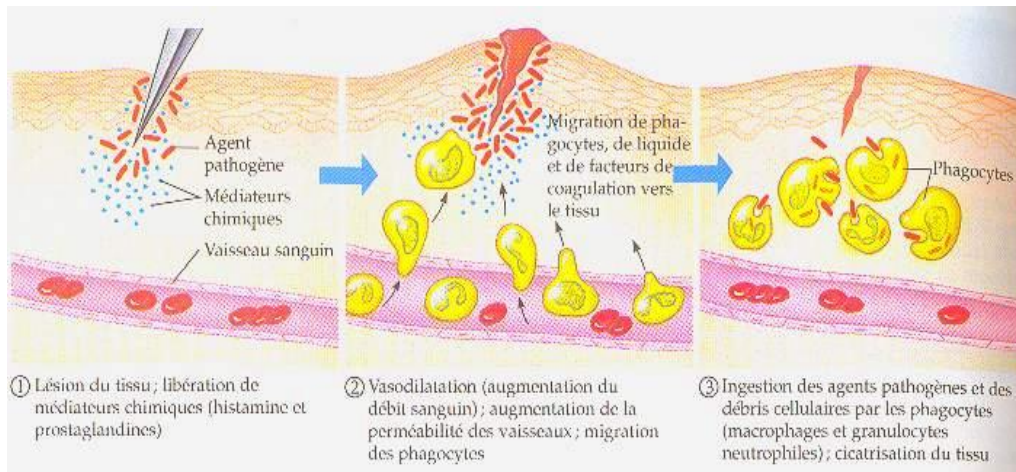
La diapédèse est la migration des éléments sanguins, en particulier certains globules blancs, tout particulièrement des polynucléaires neutrophiles et des éosinophiles, hors des capillaires (petits vaisseaux sanguins), pour se rendre sur les lieux où se déroule une inflammation, ou un processus immunitaire de défense

Schéma des étapes de la diapédèse (franchissement de la paroi des vaisseaux sanguins par une cellule).



Sélectine permet l'adhésion des granulocytes ou monocytes afin qu'ils sortent dans le tissu infecté. Le TNF produit par les macrophages, stimule donc cette adhésion et leur sortie.

LA PHAGOCYTOSE



❑ LES MONOCYTES

- ✓ Les monocytes ont un noyau régulier, comparé aux autres granulocytes.
- ✓ Les monocytes prennent naissance dans la moelle osseuse, transitent dans le système circulatoire sous forme de grand monocytes et terminent leur maturation dans le tissu conjonctif et les organes lymphoïdes périphériques sous forme de macrophage.
- ✓ Ils assurent la phagocytose.
- ✓ Ils sont à l'origine de substances anti microbiennes et antivirales.

Ces cellules sanguines participent activement à la défense non spécifique de l'organisme, cependant lorsque les germes sont plus résistants, seuls sont efficaces les défenses

immunitaires spécifiques à savoir les différents types de lymphocytes et les immunoglobulines qui collaborent étroitement

LES LYMPHOCYTES représentent 25 % du total des globules blancs.

Les lymphocytes sont dits T,

- fabriqués par le Thymus,.
- Ils sont responsables de l'immunité dite « cellulaire ».
- On distingue les lymphocytes
- « tueurs » (killers),
- les « sécréteurs »,
- des « supresseurs »
- et des « régulateurs ».

C'est dans le thymus que les lymphocytes T deviennent matures.

Les lymphocytes B,

- proviennent de la moelle osseuse.
- Ils fabriquent des immunoglobulines dont ils gardent la mémoire,
- capables d'en former jusqu'à 5 000 par seconde,
- et sont donc responsables de l'immunité dite « humorale ».

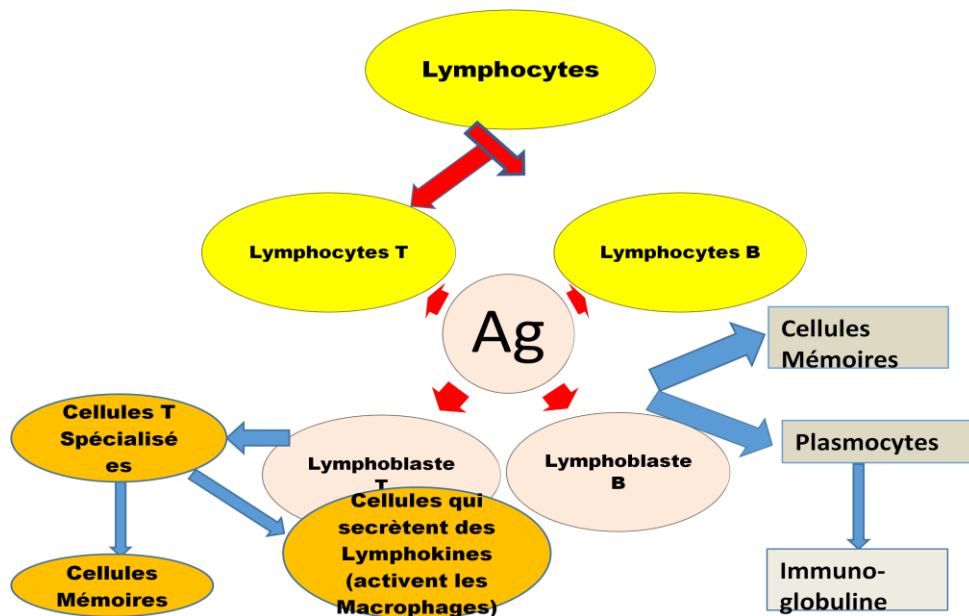
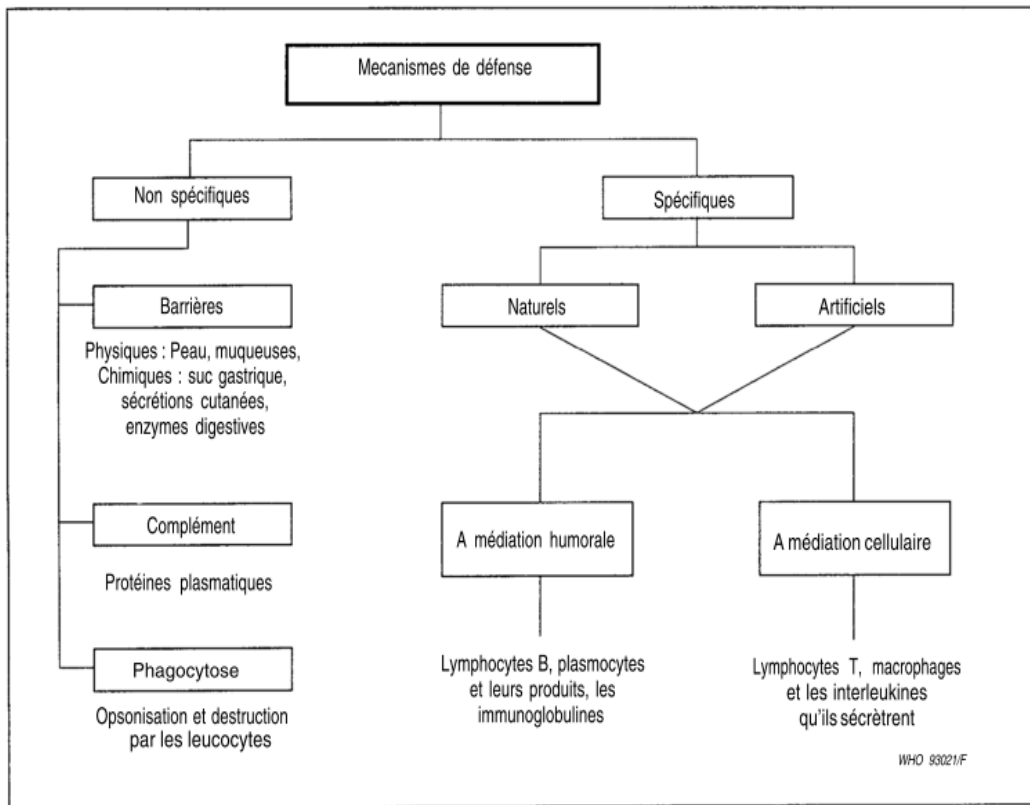


Figure 2. Mécanismes de défense de l'organisme



❖ LES PLAQUETTES SANGUINES OU THROMBOCYTES

- Fabriqués par la moelle des os.
- Les plaquettes ne sont pas véritablement des cellules. Elles n'ont pas de noyau – mais des petits sacs de dimensions plus importantes que les cellules habituelles.
- Fusiforme de 2 à 4microns montrant des pseudopodes
- Elles ne vivent pas plus de 10 à 15 jours, elles meurent dans la rate.
- Ils contiennent des substances chimiques actives nécessaires à la coagulation du sang en cas de plaie pour la formation du caillot sanguin.
- Le nombre trop élevé de plaquettes peut être à l'origine d'excès de coagulation du sang, de ralentissement du flux sanguin et donc de la constitution de caillots dans les veines (phlébite) ou les artères (obstruction artérielle), ce qui impose un traitement anticoagulant.
- En contact avec des particules étrangères, elles se décomposent en fragment de petites tailles et libèrent les facteurs de coagulation
- Elles peuvent, lors de blessures de petits vaisseaux assurer la fermeture de la plaie par leur agglutination

PROPRIÉTÉ PHYSIQUE DU SANG

❑ La viscosité:

Elle est conditionnée par le nombre d'hématie et par la teneur en protéine du plasma

❑ La pression osmotique:

- ✓ Elle dépend des sels et dans une certaine mesure des constituants organiques
- ✓ Elle varie très peu, et joue un rôle important dans l'entretien de l'équilibre électrolytique du plasma

❑ Le pH:

- ✓ Les variations du pH ne sont pas très marquées
- ✓ 7,35 à 7,45
- ✓ Cette constante est due au pouvoir tampon de l'hémoglobine, aux protéines, et aux reins

LES CONSTANTES PHYSIOLOGIQUE DU SANG

❑ Le volume sanguin:

Variable en fonction de l'âge, état d'entretien, entraînement, travail fourni par les animaux

Augmente chez quelques espèces animales pendant la gestation et la lactation

Bœuf:37 à 80ml/Kg PV, Veau:58, Mouton: 80, chèvre:60 à 70, Lapin:78 à 92

❑ La vitesse de sédimentation:

Lorsqu'un tube étroit vertical contient du sang, les éléments figurés plus denses sédimentent progressivement vers la partie inférieure abandonnant le plasma à la partie supérieure

La vitesse à laquelle se fait cette sédimentation est constante

Espèce	Lecture après 30'	lecture après 60'
Cheval	50	60-70
Bœuf	0	0-2
L'homme	-	0- 6,5
Femme	-	0 -12

❑ **Résistance globulaire**

- Les GR sont entourés d'une membrane qui s'oppose à la fuite de l'hémoglobine
- Divers facteurs peuvent modifier cette imperméabilité et l'hémoglobine sort alors de l'hématie
- A l'état physiologique, l'hémolyse a lieu au bout de 120 jours essentiellement dans les cellules macrophages
- Dans tous les autres cas, l'hémolyse est un processus pathologique dont l'étiologie est très variée:
 - ✓ Parasite endoglobulaire
 - ✓ Divers poison
 - ✓ Certaines substances chimiques; saponine, les solvants des graisses: éther, chloroforme etc....
 - ✓ Agents physiques: T° élevée, ultra son etc...
 - ✓ Par des solutions hypotoniques ou hypertoniques

On peut l'étudier au laboratoire par action de solutions salines de concentration différentes sur les hématies

❑ **Numération globulaire**

Le nombre de globule rouge et de globule blanc est variable en fonction des espèces

Espèces	Nombre de GR/mm ³ de sang
Homme	5.4
Femme	4.8
Cheval pur sang	8.9
Cheval de trait	6.9
Bœuf	6.3
Mouton agneau	10.1
Mouton adulte	8.1
Chèvre	14
Poule	3.5

Hématocrite

C'est le volume occupé par les hématies dans un volume de sang total

Elle varie chez les animaux à l'entraînement

Elle diminue dans le cas d'anémie

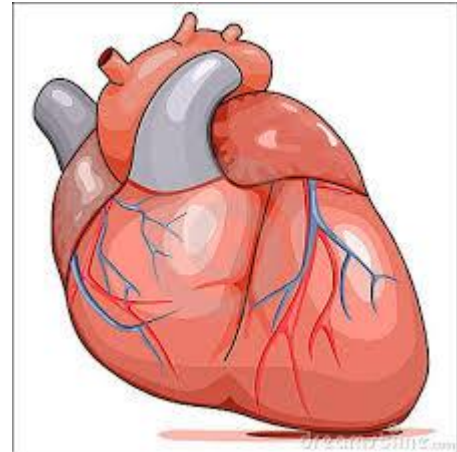
Homme : 44%, Cheval de trait: 33.4%, Cheval pur sang: 42.0%, Bœuf: 40%,
Mouton: 32%, Lapin: 41.5%, Poule: 40%

CHAPITRE II : LE CŒUR ET LA CIRCULATION

I- Introduction

Le cœur est un organe musculaire situé au milieu de la poitrine, entre les poumons. Il a la forme d'une poire et la grosseur d'un poing.

Son rôle est de faire circuler le sang dans l'ensemble du corps, toujours dans le même sens. C'est pourquoi il est connecté aux vaisseaux sanguins.



- ❑ La circulation sert au maintien de l'homéostasie, c'est le sang, phase circulante du milieu interne qui va en déterminer le réglage
- ❑ Le sang est distribué par le cœur vers les vaisseaux, l'ensemble du sang, des vaisseaux et du cœur forment l'appareil cardio-vasculaire
- ❑ Le système cardio-vasculaire est clos (pas de contact direct entre le sang et les cellules)
- ❑ Il se ramifie en artères (1/5 du volume sanguin)
- ❑ En veines 2/3 du volume sanguin
- ❑ Capillaires qui relient les artères aux veines et assurent les échanges entre le sang et les tissus

II- Anatomie

C'est un gros muscle creux constitué de trois sortes de tissus

L'endocarde:

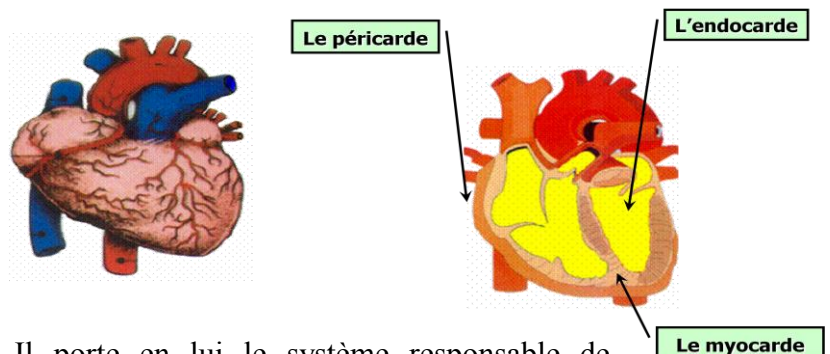
Il tapisse les cavités du cœur et de l'aorte.

Le myocarde:

C'est le tissu musculaire du cœur. Il porte en lui le système responsable de l'automatisme de ses contractions

Le péricarde:

C'est l'enveloppe qui protège le cœur.



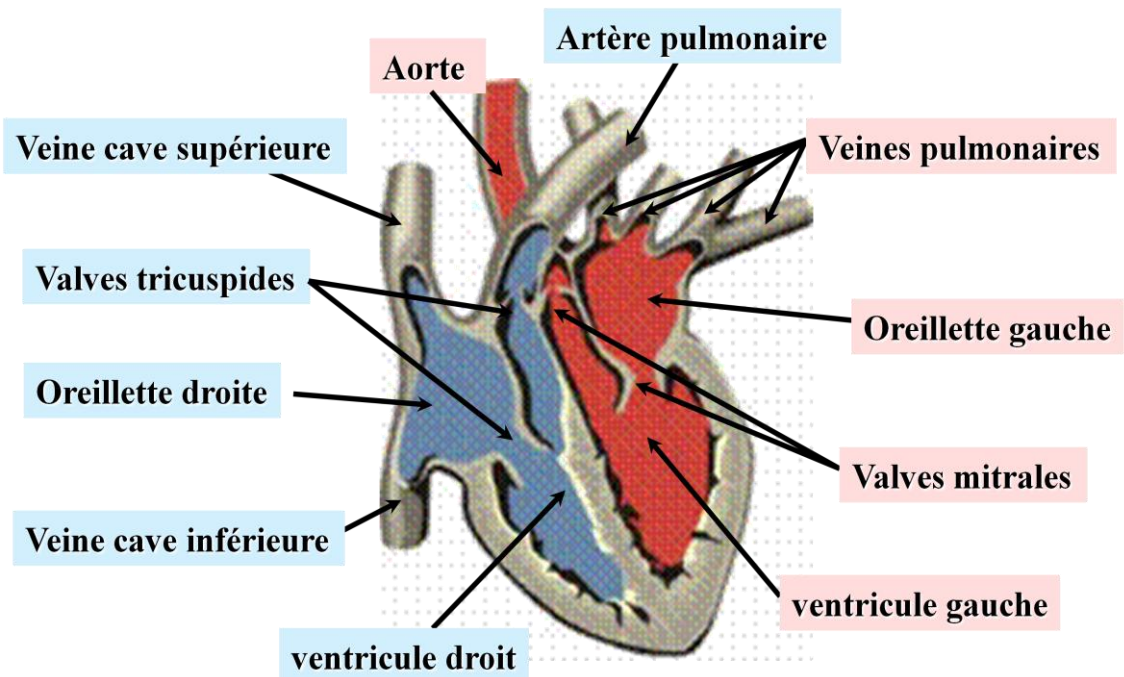
Le cœur est divisé en deux

Un cœur droit rempli de sang foncé chargé en CO₂

Un cœur gauche rempli de sang vermeil riche en O₂

Il est composé de :

Coupe du cœur



LES VALVULES CARDIAQUES

- Zone de transition entre les oreillettes et les ventricules et entre ventricules et artères
- C'est un ensemble conjonctif
- Elles ont une fonction de clapet
- Elles permettent d'éviter le retour du sang

Sang passe des oreillettes aux ventricules, mais pas l'inverse



Sang passe des ventricules aux artères, mais pas l'inverse



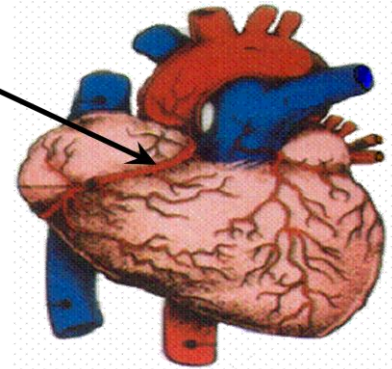
LA VASCULARISATION DU CŒUR:

La vascularisation coronaire

Le muscle cardiaque est lui-même vascularisé par les artères et les

coronaires

veines coronaires. Il existe deux artères coronaires, la droite et la gauche, qui prennent leur origine au niveau de la racine de l'aorte, en dessus des valvules aortiques. Elles cheminent ensuite dans les sillons remplis de graisse jaune ; on les

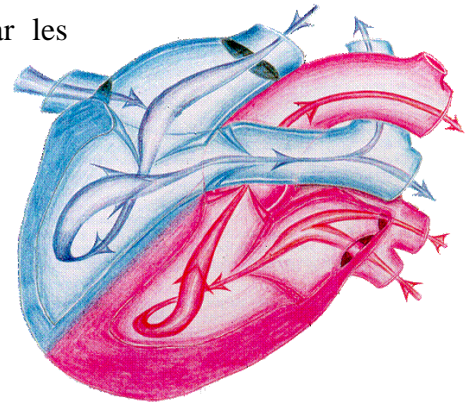


remarque sur le dessin du coeur. Ces artères approvisionnent le muscle cardiaque, particulièrement en oxygène, indispensable à son fonctionnement. **Il assure sa propre circulation sanguine.**

III- CIRCULATION INTRACARDIAQUE

Le sang arrive des poumons dans l'oreillette gauche par les Quatre veines pulmonaires, puis va au ventricule gauche et repart par l'artère aorte pour se distribuer dans le corps.

Le sang arrive du corps dans l'oreillette droite par La veine cave inférieure et la veine cave supérieure puis passe dans le ventricule droit et repart par l'artère pulmonaire dans le système ventilatoire des poumons.

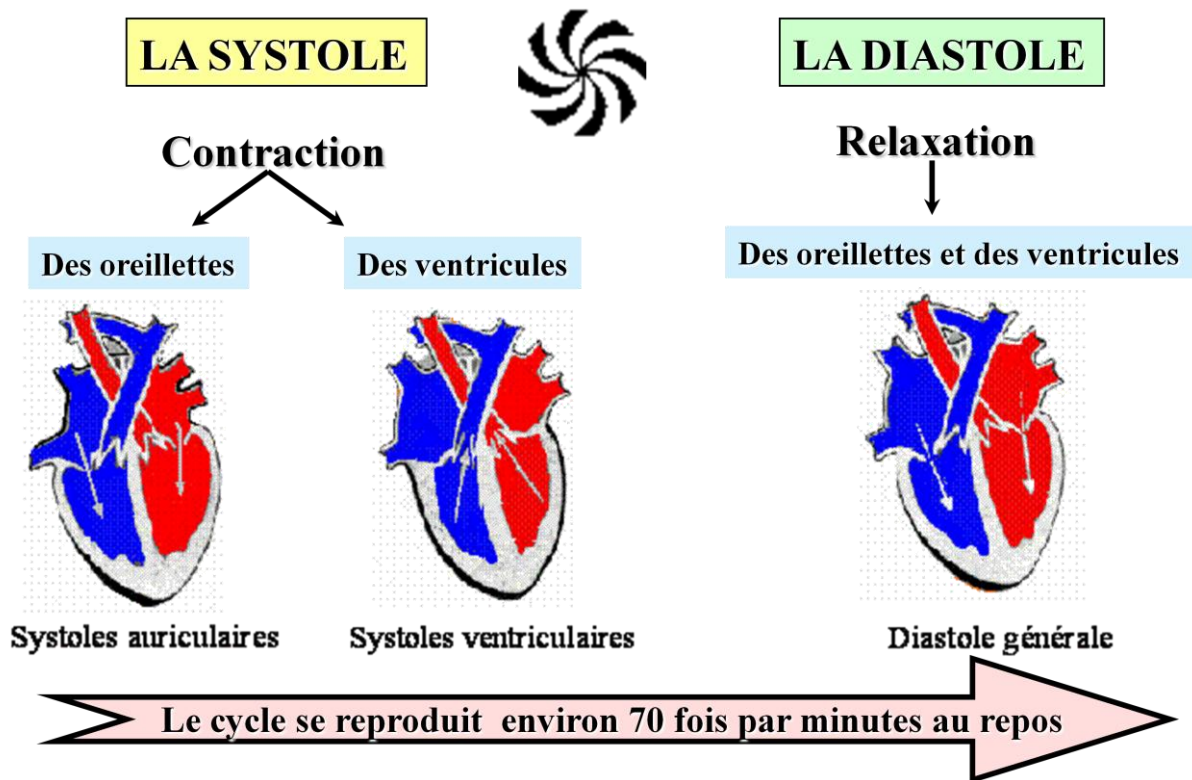


IV- LE CYCLE CARDIAQUE

La pompe cardiaque fonctionne en alternant de façon cyclique deux phases: la systole: période de contraction des oreillettes et des ventricules, la diastole: période de relaxation des oreillettes et des ventricules. Le cycle cardiaque ou révolution cardiaque se déroule de la façon suivante:

- ❖ Les oreillettes gauche et droite se contractent simultanément (systoles auriculaires),
- ❖ puis les ventricules se contractent simultanément (systoles ventriculaires),
- ❖ puis les oreillettes et les ventricules se relâchent tous ensemble (diastole générale) et le cycle recommence.

Cette révolution cardiaque se reproduit 70 fois par minute, au repos. Ainsi, la systole auriculaire chasse le sang dans le ventricule, la systole ventriculaire chasse le sang dans les artères (aorte pour le ventricule gauche et artère pulmonaire pour le ventricule droit). Au cours de la diastole générale, les quatre cavités se remplissent.

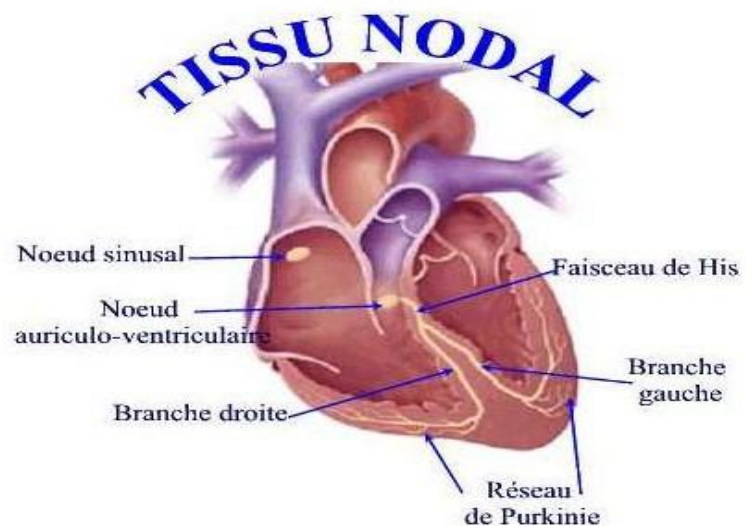


ORIGINE DES CONTRACTIONS CARDIAQUES: AUTOMATISME CARDIAQUE

Certaines fibres cardiaques sont spécialisées dans l'excitation normale du cœur. Ce réseau d'excitation est appelé le système de conduction. Il permet l'excitation et donc la contraction des fibres musculaires ordinaires. Une zone située dans la paroi de l'oreillette droite est le

pacemaker physiologique qui entraîne le cœur entier: c'est le nœud sino-auriculaire (nœud de Keith et Flack). Le rythme des excitations de ce pacemaker se fait à une fréquence d'environ 120 par minute. D'une manière autonome, le cœur bat donc de façon rythmique à une fréquence de 120 battements par minute.

L'excitation diffuse vers les oreillettes qui se contractent, puis vers le second noyau le nœud d'Aschoff-Tawara (ce noyau septal possède un rythme propre plus lent lorsqu'il est isolé, sa



fréquence est celle du rythme nodal, soit 40-60 / mn chez l'homme). De là, l'excitation gagne les ventricules par le faisceau de His (rythme propre plus lent 25-35 / mn dit rythme idio-ventriculaire). Les ventricules se contractent à leur tour, par le réseau de Purkinje. Le temps que met l'excitation à gagner les ventricules explique le retard de la systole ventriculaire sur la systole auriculaire. Donc en rythme normal, le cœur obéit au rythme sinusal. Les autres formations automatiques ne se manifestent pas tant que le rythme sinusal s'impose. Elles entrent en jeu dès que cette hégémonie cesse. Ce sont alors des rythmes infra-sinusaux qui apparaissent, tel le rythme nodal ou le rythme idio-ventriculaire.

MISE EN ŒUVRE DU FONCTIONNEMENT CARDIAQUE

Le rythme cardiaque: le pouls:

il représente le nombre de révolutions cardiaques par minute. Il est variable, de nombreux facteurs influent le rythme cardiaque:

La taille de l'animale: il diminue, ex: souris:600 pulsations/min, éléphants: 25 à 30 pulsation/min

L'âge de l'animal: diminue avec l'âge

Le travail fourni par l'animal: augmentation

Besoin métabolique de l'animal: augmentation avec gestation et lactation chez une vache laitière par exemple

Alimentation: augmentation

Tissus Nodal

Nœud sinusal
(Nœud de Keith et Flack)

Nœud auriculo-ventriculaire
(nœud d'Aschoff-Tawara)

Tronc du faisceau de His

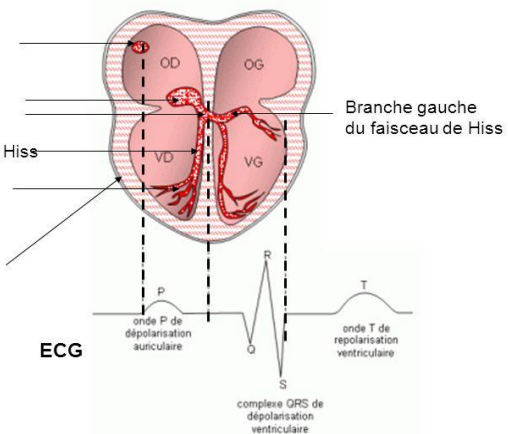
Branche droite du faisceau de His

Réseau des fibres de Purkinje

Tissus myocardique

Propagation

L'influx **naît** au niveau du nœud sinusal et provoque la contraction du myocarde auriculaire. Il se propage au nœud auriculo-ventriculaire avec une latence de 0.15sec



V- LA CIRCULATION

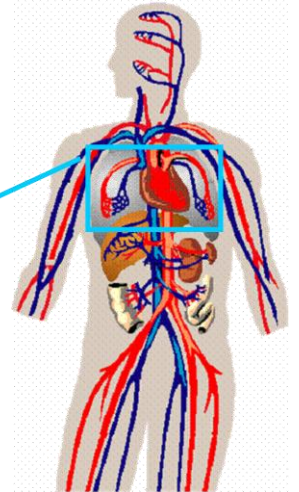
La circulation est un ensemble constitué:

- des vaisseaux sanguins, ensemble de tubes dans lesquels circule le sang
- du sang
- du cœur, pompe qui est à l'origine de ce mouvement circulatoire.

Le système cardio-vasculaire est l'ensemble constitué du cœur et des vaisseaux sanguins.

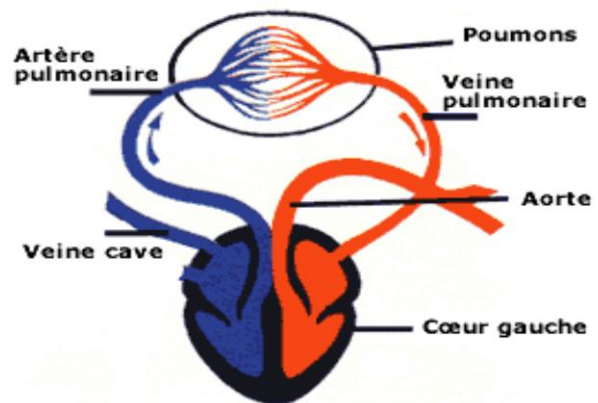
Petite circulation
(circulation pulmonaire)

Grande circulation
(Irrigation de tout le corps)



✓ LA PETITE CIRCULATION OU CIRCULATION PULMONAIRE

- ❑ Elle se charge des échanges entre l'air alvéolaire et le sang
- ❑ Ce dernier est ramené au cœur par 4 veines pulmonaires

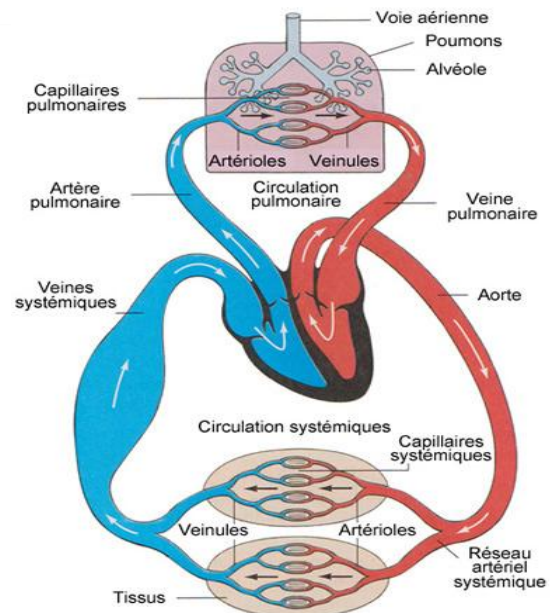


✓ LA GRANDE CIRCULATION

- ❑ Elle permet l'irrigation des différents organes et des tissus.
- ❑ Le cœur gauche propulse le sang dans l'aorte dans les artères, les artérioles, les veinules puis les veines qui ramènent le sang au cœur droit

✓ **REGULATION**

- L'activité du système nerveux intrinsèque et du muscle cardiaque (fréquence et force des contractions) sont régulées pour s'adapter aux besoins de l'organisme
- Les systèmes régulateurs :
 - **Le nerf vague** : fait partie du système parasympathique. Libère de l'acétylcholine, qui diminue la fréquence cardiaque



- **Le système sympathique** : ensemble de nerfs innervant notamment le cœur. Libère de la noradrénaline, qui augmente la fréquence.
- **Régulation hormonale : La glande surrénale** : libère de l'adrénaline, qui accélère le rythme du cœur

VI- PHYSIOLOGIE DES VAISSEAUX SANGUINS:

Structure:

Tous les vaisseaux sont constitués en général :

- ❖ D'un endothélium continu qui sépare le sang de la lymphe interstitielle
- ❖ D'une couche mésenchymateuse plus ou moins épaisse constituée:

- d'éléments conjonctif dont les fibres contiennent deux protéines: le collagène,(constituant des fibres de collagènes et réticulées) et l'élastine (constituant des fibres élastiques)
- Fibres musculaires lisses

Ce qui confère aux vaisseaux leurs propriétés essentielles : **contractilité et élasticité**

La disposition des fibres musculaire lisse est circulaire, leur contraction permet de contrôler le calibre des vaisseaux par dilatation ou vasoconstriction

Il existe 3 types e vaisseaux sanguins: **les artères, les veines et les capillaires.**

A l'exception des capillaires, on retrouve sur tous les vaisseaux sanguins trois tuniques:

a/ Les artères

- Elles partent toutes du cœur
- Elles ont une paroi épaisse et lisse
- Elles sont élastiques et contractiles

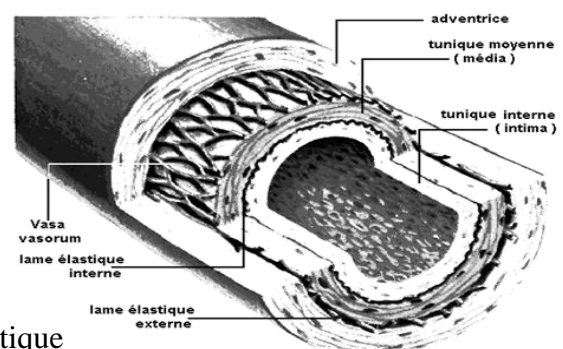
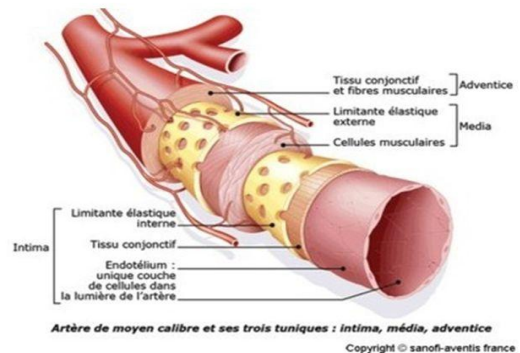
b/ Les veines:

- Elles retournent toutes au cœur
- Elles ont une paroi peu épaisse et peu élastique mais extensible

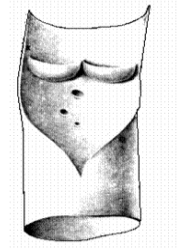
Anatomie des vaisseaux sanguins

- Il sont constitués de 3 couches

- Intima
- Média
- Adventice



- A l'intérieur, on trouve des valvules en nid de pigeons qui facilitent la montée du sang vers le cœur



c/ Les capillaires:

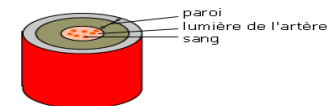
- Ils relient les réseaux artériels et veineux aux niveaux des organes
- Ils sont formés d'une paroi mince (une seule couche de cellule endothéliale)
- La circulation sanguine dans ces vaisseaux est à faible vitesse afin de permettre les échanges entre les deux compartiments



coupe transversale d'une veine



réseau de capillaires sanguins



coupe transversale d'une artère

VII- FONCTIONNEMENT DU SYSTEME CIRCULATOIRE

- **Définition, système basse pression et haute pression:**

L'écoulement du sang se fait toujours d'une région **de haute pression** vers une région **de basse pression**

Système haute pression:

il est composé du cœur gauche, de l'aorte, et des artères systémiques, la pression est 100mm de Hg. On a donc un écoulement rapide de sang vers les organes. Ce système rassemble 20% de masse sanguine. IL permet de faire face à des variations locales de débit.

Système à basse pression:

Il est composé du cœur droit, de la circulation pulmonaire, des veines systémiques et des capillaires. La pression est de 15mm Hg. Ce système comprend 80% de la masse sanguine. IL sert aux échanges avec les organes

- **CIRCULATION AU NIVEAU DES ARTERES**

Au niveau des artères, le sang est maintenu sous une certaine pression, il s'agit de la pression artérielle

Définition:

C'est la force exercée par la masse sanguine contre la surface interne des parois artérielles. La pression artérielle a deux valeurs

La maximale ou systolique

La minimale ou diastolique

La différence entre ces deux pressions s'appelle la pression différentielle

Les valeurs de la pression artérielle sont exprimées en mm Hg ou en cm Hg

Exemple de pression artérielle en mm Hg

Homme: Pmax: 120 Pmin=70 Cheval: Pmax= 130 Pmin=80

Bœuf : Pmax= 129 Pmin=101 Mouton – chèvre: Pmax =151 Pmin= 114

Poule : Pmax=200 Pmin=140

Les valeurs de PA sont des constantes de chaque espèce animale et enregistrent des variations individuelles suivant le sexe et l'âge.

▪ **REGULATION DE LA PRESSION ARTERIELLE**

Cette pression est ajustée en permanence. Elle dépend de l'efficacité du cœur, du volume sanguin et du calibre des vaisseaux (vasomotricité).

❖ **Régulation nerveuse:**

Cette pression artérielle s'autorégule par des systèmes réflexes, A tous moments, les valeurs de cette pression sont connues du système nerveux central. Ces informations lui sont transmises par des récepteurs:

Les barorécepteurs artériels

Il en existe au niveau des carotides (sinus carotidien) et au niveau de la crosse de l'aorte. Des nerfs véhiculent ensuite l'information au centre de contrôle cardiovasculaire du cerveau

Le centre cardiovasculaire bulbaire

Il est situé au-dessus de la moëlle épinière, dans le premier étage du cerveau. Une sollicitation des barorécepteurs par augmentation de la pression artérielle les fait décharger et stimuler le centre cardiovasculaire bulbaire à son pôle cardiomodérateur; il en résulte une activation du système parasympathique (cardiomodérateur) et une inhibition du système sympathique (cardioaccélérateur).

▪ **REGULATION DE LA CIRCULATION**

La régulation de la circulation a pour objet de procurer à toutes les parties du corps assez de sang que l'individu soit au repos ou au travail et quelques soit les conditions ambiantes. Pour cela, il faut:

- Assurer une perfusion minimale à chaque organe
- Garantir la régulation de la fonction cardiaque et de la pression artérielle
- Assurer la répartition du débit sanguin au profit des organes en activité (muscle au travail au dépend des organes au repos (tube digestif)

Le contrôle de la perfusion des organes se fait par une modification du diamètre des vaisseaux (vasoconstriction favorisée par le système sympathique et vasodilatation favorisée par le nerf vague).

CHAPITRE III: LA RESPIRATION

Introduction:

La respiration représente l'ensemble des mécanismes par lesquels les cellules procèdent à des échanges gazeux avec l'extérieur

Le but étant d'apporter aux cellules l'O₂ dont elles ont besoin, d'éliminer le CO₂ produit, les échanges et en particulier les besoins évoluent en permanence.

La respiration comprend 5 étapes:

- Ventilation pulmonaire et sa régulation
- Echange gazeux alvéolo-capillaire
- Transfert des gaz (O₂ et CO₂)
- Echanges hémato-cellulaires
- Respiration cellulaire

I/ ANATOMIE DE L'APPAREIL RESPIRATOIRE

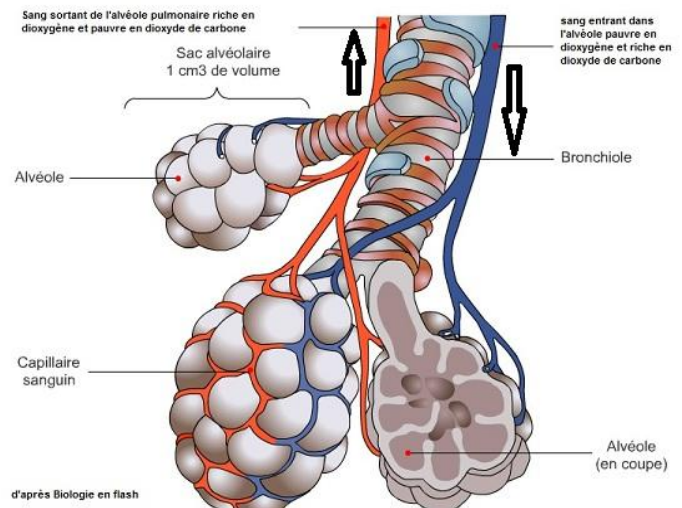
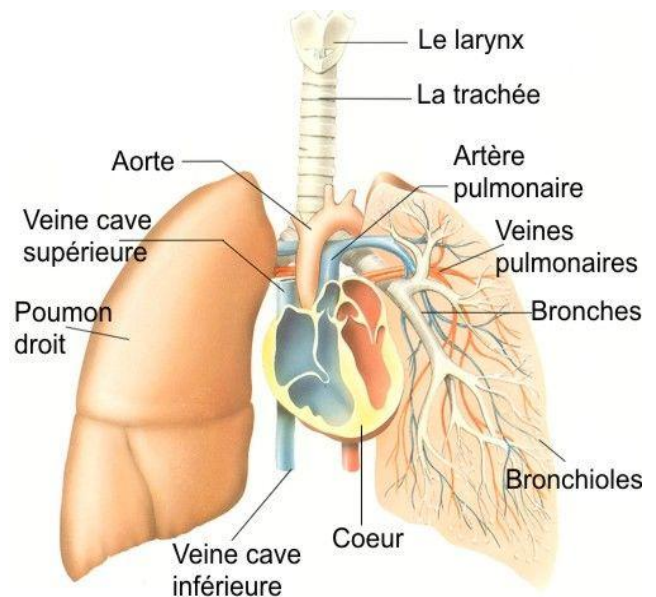
Les voies respiratoires

C'est l'ensemble des voies que l'air emprunte pour aboutir aux poumons:

- Pharynx
- Larynx
- Trachée artère
- Bronches: naissent de la division de la trachée et ses ramifications
- Poumons: droit: 3 lobes
- gauche: 2 lobes
- Situé dans la cage thoracique, il repose sur le diaphragme.

Les alvéoles

Les alvéoles, éléments fonctionnels et fondamentaux des poumons pour les échanges gazeux



d'après Biologie en flash

I/ phénomène mécanique de la ventilation pulmonaire:

Les échanges gazeux se font en deux phases:

- ❖ L'inspiration : Augmentation du volume du thorax et déplacement des côtes en haut en dehors et en avant
- ❖ L'expiration: phénomène passif, qui résulte du retour au repos du thorax qui a pour but une diminution du volume de la cage thoracique

A chaque inspiration et à chaque expiration sont mobilisés des quantités d'air très variables selon la taille des animaux

➤ Le volume courant:

C'est le volume d'air mobilisé par une inspiration ou une expiration

Homme: 500ml, cheval: 4000 à 6000ml, bœuf: 350ml, chèvre: 300ml

➤ Volume de réserve inspiratoire:

C'est le plus grand volume d'air qui puisse inspirer le sujet après une inspiration normale

Homme:2000ml à 3200ml, cheval: 10000 à 20000ml

➤ Volume de réserve expiratoire:

C'est le plus grand volume d'air qui puisse être rejeté après une expiration normale

Homme:750ml à 1000ml, cheval: 10000 à 12000ml

➤ Volume résiduel:

Volume de gaz qui reste dans les poumons après une expiration maximale, il ne participe pas aux échanges gazeux

Homme: 4800ml, cheva: 30000ml

➤ Capacité vitale:

Volume maximal de gaz qui peut être rejeté par une expiration forcée faisant suite à une inspiration forcée

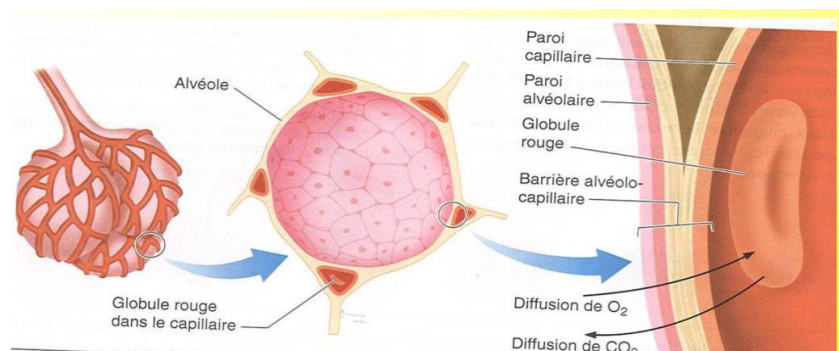
Homme: 4,8l, cheval:30

➤ Capacité pulmonaire totale:

Volume total de gaz que contiennent les poumons à la fin d'une inspiration maximale

II/ ECHANGES GAZEUX

Les transferts des gaz s'effectuent par diffusion purement physique à travers la membrane alvéolo-capillaire en fonction d'un

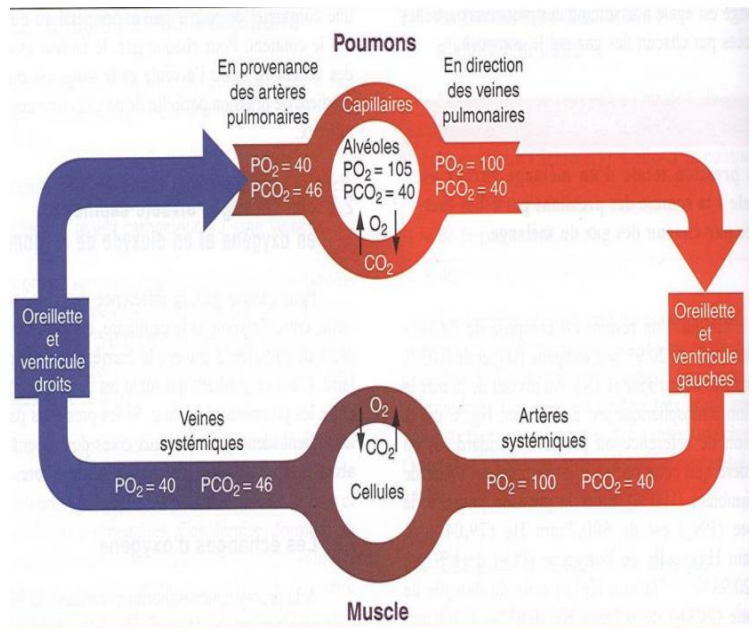


gradient de P° de part et d'autre de la membrane

- phénomène passif qui ne consomme pas d'énergie
- Le gaz se déplace de la zone de haute P° vers la zone de basse P°

A/ ECHANGE D'O₂:

- Le sang artériel se dirige vers les tissus
- Il contient environ 3ml d'O₂ en solution et 130ml d'O₂ combiné à l'hémoglobine
- La pression partielle d'O₂(PO₂) au niveau artérielle est de 100mmHg et la pression partielle dans les tissus au repos est juste un peu plus faible que celle que l'on trouve dans le sang veineux:35mmHg



L'O₂ quitte alors le plasma à travers la paroi capillaire pour atteindre les cellules

Pour un tissu au repos: 30% d'O₂ présent libérés

Pour un tissu en activité: le coefficient d'utilisation est très grand. Des muscles très actifs peuvent soustraire presque tout l'oxygène qui leur est amené par le sang artériel

Quand le sang veineux (40mmHg) passe à travers les poumons, il est exposé à la pression partielle d'O₂ alvéolaire de 100mmHg

Il y a donc augmentation de la pression d'O₂ dans le plasma, l'hémoglobine exposée à cette haute pression prend en charge l'O₂, le sang artériel quitte le poumon saturé en O₂(97%)

B/ ECHANGE DE CO₂

- Le sang artériel qui atteint les tissus a une pression partielle de CO₂ de 40mmHg, le sang veineux a une pression de 46 mm Hg.
- La pression de CO₂ des tissus au repos est supérieur à 46mmHg, ainsi, le CO₂ diffuse des tissus vers le capillaire.

Le CO₂ diffuse plus facilement que l'O₂ et il faut une différence de pression plus forte pour permettre l'échange complet d'O₂ par rapport au CO₂

III/ TRANSPORT DES GAZ PAR LE SANG:

A/ Transport De L'o₂

Le transport de l'oxygène se trouve sous deux formes :

- 2% de l'O₂ est transporté sous forme dissoute ce qui représente : 0,3ml / 100ml de sang soit 9 à 15 ml d'O₂ pour 5l de sang.
- 98% de l'O₂ est lié à l'hémoglobine des globules rouges (sous forme combiné).

L'hémoglobine dans les globules rouge forme avec l'O₂ : **l'oxyhémoglobine**

Au niveau artériel, la pression est de 100mmHg: **97% de l'hémoglobine est combiné à L'O₂**
 Quand le sang arrive au niveau capillaire, la pression d'O₂ s'abaisse à 40mmHg: **70% d'hémoglobine sont combiné à L'O₂**

Ainsi 27% de l'hémoglobine cèdent leur O₂ aux cellules

B/TRANSPORT DE CO₂:

Le CO₂ est lui aussi transporté sous deux formes :

- Sous forme dissoute : 5% à 10% du CO₂ = 3ml / 100ml de sang soit 90 à 150 ml de CO₂ pour 5L de sang.
- 75% se trouvent combinés à l'eau sous forme de bicarbonates selon la réaction:



La synthèse des bicarbonates est un phénomène érythrocytaire, grâce à la présence de l'anhydrase carbonique. Les ions HCO₃⁻ sont échangés au niveau de la membrane globulaire contre les ions Cl⁻ et passent dans le plasma.

Dans le plasma, les ions HCO₃⁻ forment avec les ions Na⁺ qui sont libérés par le départ des ions Cl⁻, du bicarbonate de Na on a donc augmentation des réserves alcalines et permet de tamponner le milieu.

- 25% se trouvent dans les hématies liés à l'hémoglobine sous forme de **carbhémoglobine**

IV/ régulation nerveuse et chimique

- ❖ Elle est modifiée par le nerf vague qui agit sur l'amplitude de la respiration

Les phénomènes de la respiration sont corrigés par des phénomènes réflexes dont les récepteurs sont situés dans tout l'organisme

Les reflexes essentiels sont des reflexes de protection comme ; la toux, l'éternuement, l'apnée...

- ❖ Dans la régulation chimique interviennent les centres respiratoires qui fonctionnent soit par des facteurs chimiques présents dans le sang ou des récepteurs situés en divers point de l'appareil circulatoire
- Une augmentation de la pression de CO₂ entraîne une hyperventilation
- Une diminution de la pression de CO₂ entraîne une hypoventilation

CHAPITRE IV : LA DIGESTION

Introduction

Les animaux sont hétérotrophes et leur ration alimentaire doit couvrir leurs besoins nutritionnels en termes de glucides, lipides, protéines, minéraux et vitamines pour assurer leur fonction de croissance et de production

Les aliments d'origine animales ou végétales ne sont pas directement utilisables (bio-disponibles) par l'animal et ils doivent subir le processus de digestion

Définition:

- ❖ la digestion correspond à l'ensemble des étapes de transformation des aliments en nutriments.
- ❖ Elle s'effectue dans le tube digestif, et elle fait intervenir des forces mécaniques, des actions chimiques, enzymatique et fermentaires.
- ❖ Devenus nutriments, ils peuvent être absorbés

La physiologie digestive présente de grandes variabilité inter spécifique, liés à celle des régimes alimentaires.

Selon l'origine des aliments (animale ou végétale), on classe les animaux en

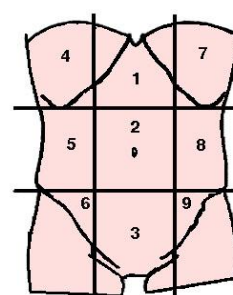
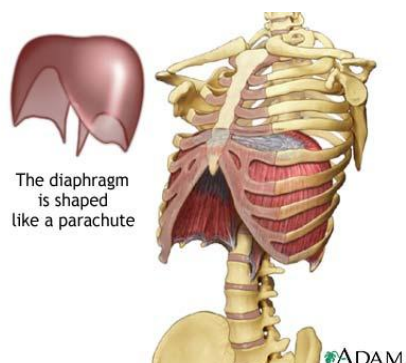
- ❖ Carnivores: aliments essentiellement d'origine animales
- ❖ Omnivores: aliments d'origine végétale(type graine) et animale
- ❖ Végétariens: aliments d'origine végétale

Le tube digestif assure 4 grandes fonctions:

- ❖ Fonction mécaniques: motricité digestive et transit des aliments
- ❖ Fonction de sécrétion : eau, enzymes et autres éléments nécessaire à la digestion
- ❖ Fonction de digestion: réduction des aliments en nutriments
- ❖ Fonction d'absorption des nutriments par les cellules du tube digestif

ORGANISATION GENERALE

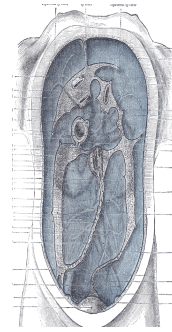
- ✓ Une cavité abdominale : séparée du thorax par le diaphragme



LES QUADRANTS ABDOMINAUX

- 1 - Région épigastrique
- 2 - Région ombilicale
- 3 - Région hypogastrique
- 4 - Hypochondre droit
- 5 - Flanc droit
- 6 - Fosse iliaque droite
- 7 - Hypochondre gauche
- 8 - Flanc gauche
- 9 - Fosse iliaque gauche

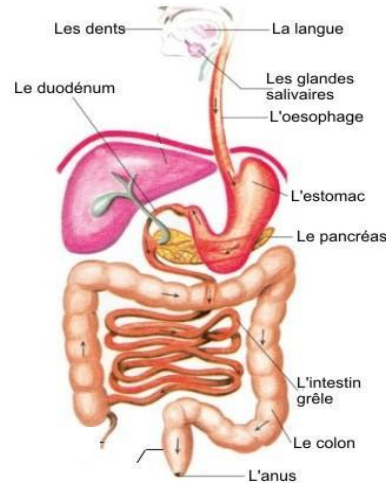
- ✓ Péritoine : membrane entourant les viscères abdominaux et se réfléchissant sur les parois abdominales, délimitant une cavité.



I/Anatomie de l'appareil digestif

L'ensemble est constitué de :

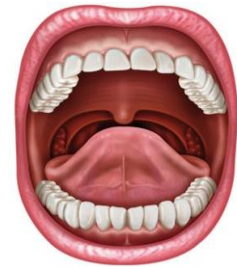
- Les dents
- La langue
- Les glandes salivaires
- L'œsophage
- L'estomac
- Le foie
- Le pancréas
- L'intestin grêle
- Le colon
- L'anus



A/ DIGESTION BUCCALE

❖ La mastication:

- Première étape mécanique de la digestion
- Elle est assurée par les dents
- La mastication fait subir aux aliments une déformation ce qui facilite la déglutition



Les dents

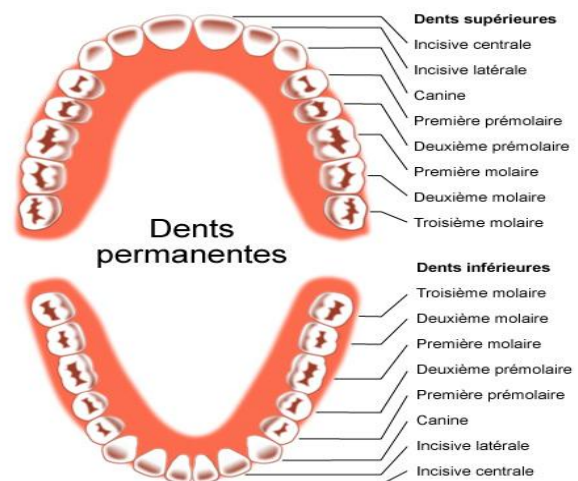
Sur chaque demi-mâchoire

- 2 incisives
- 1 canine
- 2 prémolaires
- 3 molaires

Au total, 8 dents x4=32

Chez les ruminants, les processus physiques de dégradation des aliments sont assez particuliers:

Les aliments subissent une première mastication rapide



Les aliments s'entassent dans la panse avec l'eau de boisson et la salive

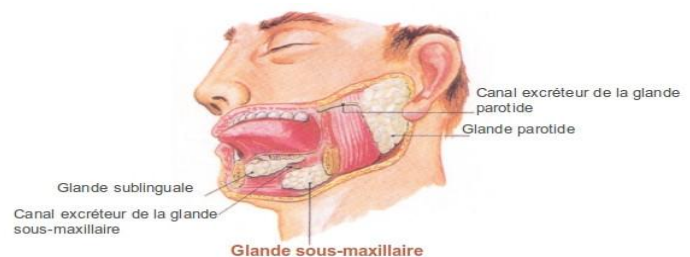
Il y a ensuite une deuxième mastication appelée rumination

Définition de la rumination: c'est l'acte par lequel les aliments sont ramenés de la panse vers la bouche pour y subir une deuxième mastication avant d'aller dans la panse pour y fermenter.

La rumination occupe une place importante dans la vie des ruminants (7 à 12h)

❖ L'insalivation:

La sécrétion salivaire est assurée par 3 paires: les parotides, sous maxillaire, et sublinguales et des glandes buccales qui secrètent du mucus



La salive est riche en eau, ce qui joue un rôle important chez les herbivores dans la mastication et la déglutition

Chez les animaux domestiques, la quantité de salive sécrétée dans une journée dépend de l'espèce et de la nature de l'aliment:

Chez la vache: 100 à 190l

Chez le cheval: 40 à 60L

Petit ruminant: 60 à 160l

La salive imbibe les aliments secs et par sa mucine elle agglutine les particules mastiquées pour former le bol alimentaire

Elle participe à la digestion chimique de l'amidon et du glycogène

Amidon----- maltose + dextrine

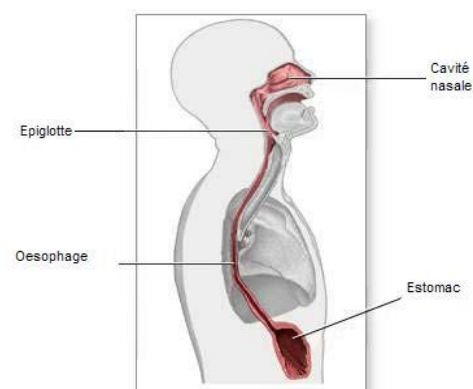
Chez les animaux domestiques l'amylase salivaire n'existe pas

Œsophage

B/ ŒSOPHAGE

Tube de 25-30 cm de long

Situé dans le cou puis le thorax puis la cavité abdominale



Fait la connexion entre bouche et estomac

Capable de mouvements de contraction (muscles dans la paroi)

Empêche les reflux de liquide gastrique

C/ LA DIGESTION GASTRIQUE

A la suite de la digestion buccale, les aliments arrivent dans l'estomac chez les monogastriques (homme, cheval, lapin, carnivores) ou dans le rumen chez les ruminants.

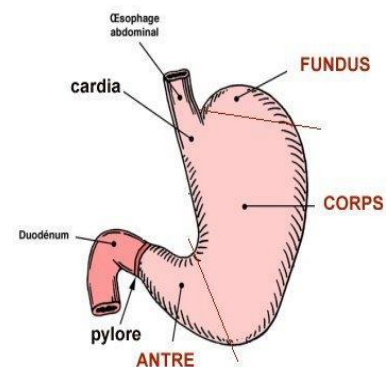
Digestion chez les monogastriques:

L'estomac est une poche extensible et contractile formant un réservoir entre l'œsophage et l'intestin. Il a deux fonctions essentielles:

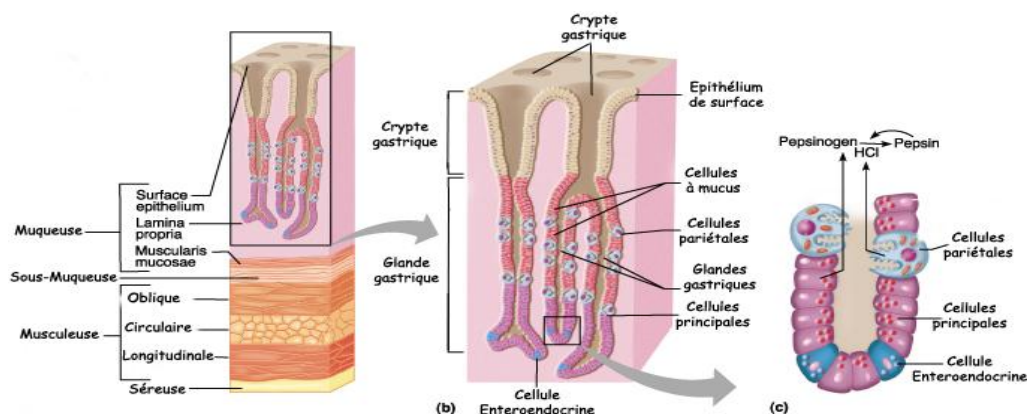
Il malaxe le bol alimentaire, le transformant en une pâte visqueuse appelée chyme et surtout il régularise le débit de ce chyme dans l'intestin.

❖ Anatomie de l'estomac

- Fundus: poche à air
- Antre et la région pylorique: possèdent une musculature la plus développée



Muqueuse gastrique vue au microscope électronique présente de nombreuses invaginations, les cryptes au fond desquelles s'ouvrent les glandes



Copyright © 2001 Benjamin Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman, Inc.

❖ SECRETION GASTRIQUE

❑ Le suc gastrique est:

- incolore, visqueux, hypo- osmolaire par rapport au plasma
- pH variable
- Débit (1l à 1.5l par jour) et rythmé par les repas

❑ Le suc gastrique est un mélange de deux sécrétions:

- Une solution d'HCL à 150mmol/l de composition constante mais de débit très variable
- Une sécrétion alcaline élaborée par toutes les cellules sauf les cellules pariétales dont la composition et le débit sont constant. Elles contiennent des ions Na^+ (140meq) et des ions HCO_3

❑ Le mucus formé de glycoprotéines forme un gel qui renferme des bicarbonates, la sécrétion alcaline est stimulée par les prostaglandines, elle permet de neutraliser l'acidité au contact de la muqueuse

❑ Le suc gastrique contient 3 enzymes:

✓ Le pepsinogène:

- Secrété par les cellules principales, la molécule est inactive du fait de sa configuration repliée qui masque le site actif
- En présence de l'acidité gastrique, il se produit une hydrolyse qui rend la pepsine active
- La pepsine rompt les liaisons peptidiques au voisinage des acides aminés aromatiques, cette hydrolyse protéique libère des polypeptides de masse moléculaire élevée qui seront soumis à l'action des protéases pancréatiques

➤ La pepsine peut hydrolyser le mucus

✓ La lipase gastrique:

- Les cellules principales secrètent une lipase qui hydrolyse les triglycérides en acides gras, mono et diglycérides
- Active en milieu acide
- Elle est présente à la naissance alors que la lipase pancréatique n'existe pas encore
- Permet une bonne digestion du lait maternel dès les premiers jours de la vie

✓ La présure:

Elle provoque la coagulation du lait, elle agit en transformant le caséinogène en caséine et la caséine subit l'action de la pepsine. Elle est sécrétée en abondance chez le nourrisson et le jeune mammifère

❖ LA MOTRICITE GASTRIQUE

Après avoir franchi le cardia, le bol alimentaire s'accumule dans l'estomac et subit un broyage et un brassage qui les mélangent intimement au suc gastrique pour être transformés en chyme. Le remplissage et le brassage se fait grâce à des ondes péristaltiques dues aux muscles circulaires. A chaque onde, le pylore s'ouvre et se referme et ainsi par portion tout le chyme est dans le duodénum. Le contact du chyme acide sur la muqueuse duodénale intervient dans la fermeture du sphincter pylorique. La bile et le suc pancréatique alors déversés dans le duodénum neutralisent cette activité et le sphincter peut s'ouvrir à nouveau.

C/ L'INTESTIN GRELE

L'intestin grêle est un tube d'une longueur variable selon l'espèce animale considérée et son développement dépend de l'alimentation. Il est court et de gros calibre chez le carnivore et long et étroit chez les herbivores. Il est composé :

Duodénum: Les canaux excréteurs provenant du pancréas et de la vésicule biliaire

Jéjunum: riche en villosités; Il est le lieu principal d'absorption des glucides, protéines, lipides, de l'eau et des électrolytes

L'iléon: il se termine au niveau de la valve iléo cœcale où se trouve un sphincter empêchant le reflux du contenu du cœcum. Il est le lieu d'absorption spécifique

La digestion dans l'intestin grêle est sous la dépendance de 3 sécrétions :

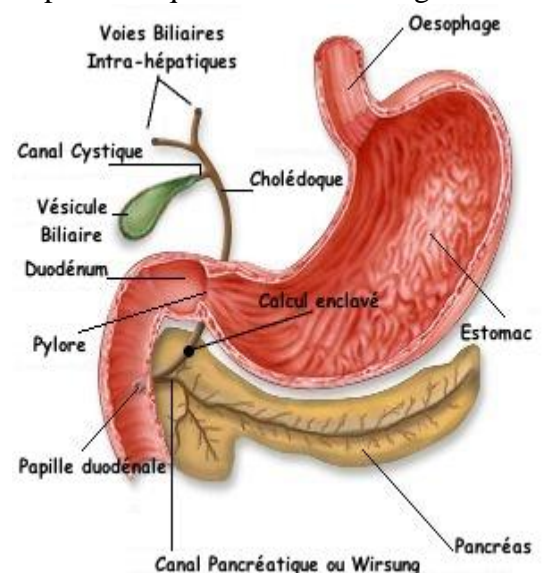
- ❖ Pancréatique
- ❖ Biliaire
- ❖ Intestinale

❖ LE PANCREAS

S'étend transversalement du duodénum à la rate, le Canal pancréatique ou de Wirsung s'abouche dans le duodénum avec le cholédoque. Le suc pancréatique est le suc digestif majeur. Son rôle est essentiel dans la digestion des aliments.

la Fonction exocrine : Le suc pancréatique contient de nombreuses enzymes :

1° un trypsinogène, générateur de trypsine en présence d'une entérokinase fournie par l'intestin. La trypsine poursuit sur les protéines la désintégration amorcée par le suc gastrique et transforme les protéines en peptides ;



2° **une amylase pancréatique**, qui transforme les osides en oses ;

3° **une lipase**, qui hydrolyse les lipides en glycérol et acides gras.

Sécrétion de bicarbonate : lutte contre l'acidité gastrique

La Fonction endocrine (sécrétion d'hormones) : Déversées directement dans le sang, pas dans le duodénum

- Sécrétion de l'insuline (permet l'absorption du sucre contenu dans le sang par les cellules de l'organisme). Si pas d'insuline : diabète
- Sécrétion de glucagon, de somatostatine

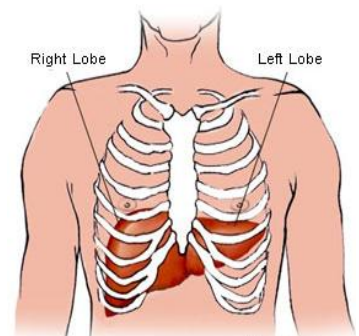
ACTION ENZYMATIQUE

Amylase pancréatique	Suc pancréatique	Amidon	Maltose (disaccharide) et petits polysaccharides
Trypsine	Suc pancréatique	Protéines	Peptides
Chymotrypsine	Suc pancréatique	Protéines	Peptides
Carboxypeptidase	Suc pancréatique	Peptides	Peptides plus petits et acides aminés
Lipase pancréatique	Suc pancréatique	Triglycérides	Acides gras et monoglycérides
Ribonucléase	Suc pancréatique	ARN	Nucléotides
Désoxyribonucléase	Suc pancréatique	ADN	Nucléotides

❖ LE FOIE

C'est le viscère le plus volumineux (1,5 kg) situé à droite sous les côtes mais dans la cavité abdominale et péritonéale et doté de deux lobes et des voies biliaires :

- Le cholédoque s'abouche dans le duodénum avec le canal de Wirsung (pancréas)
- La vésicule est un réservoir de bile qui se remplit entre les repas et se vide pendant le repas

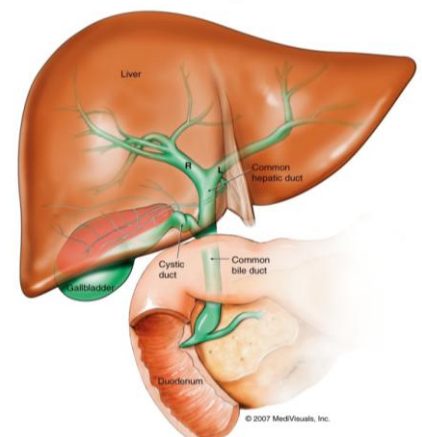


Rôle de la bile dans la digestion

Le foie possède plusieurs fonctions, l'ensemble de ces fonctions est assurée par un type cellulaire unique: l'hépatocyte

❑ Fonction endocrine:

L'hépatocyte libère dans le milieu intérieur un grand nombre de substance métaboliques synthétisée ou remaniée à son niveau:



glucose, lipoprotéines, protéines plasmatiques, urée etc. (ces substances ne sont en aucun cas des hormones)

❑ **Fonction de stockage**

Il participe à la régulation de la circulation des nutriments dans l'organisme, les substances qui se trouvent en excès au sein de l'organisme: glucose, lipides, cholestérol, ou des substances nuisibles à l'organisme (ammoniaque, antibiotiques etc.) sont retenues et sont transformées chimiquement

❑ **Fonction exocrine**

Il synthétise et excrète la bile qui est déversée dans la lumière intestinale. C'est la seule fonction qui intervient dans la digestion et l'absorption des aliments : permet l'émulsion des lipides et donc leur dégradation et absorption

La bile est le mélange des sécrétions exocrines du foie et des cellules épithéliales des canaux excréteurs biliaires. Les cellules hépatiques secrètent continuellement de la bile, mais elle n'est pas déversée continuellement dans le duodénum.

Chez l'homme, le bœuf et les petits ruminants domestiques, la bile est stockée dans la vésicule biliaire, la bile s'accumule dans le canal cholédoque qui est plus volumineux

❑ **Quantité secrétée:**

0,8 à 1L chez l'homme, 6l chez le cheval, 2,6l chez le bœuf, 0,350l chez les petits ruminants

❑ **Propriété:**

Liquide assez visqueux, à odeur particulière et au goût amer, sa couleur diffère selon l'espèce, étant jaune brun chez l'homme, vert brun chez le cheval et verte chez les ruminants. Le ph biliaire varie dans des limites assez larges mais il reste alcalin

❖ **SECRETION INTESTINALE**

Le duodénum présente des glandes de Bruner qui secrètent un suc alcalin, riche en mucus, protégeant la muqueuse du chyme acide qui provient de l'estomac.

- ❖ Le jéjunum et iléon secrètent un suc alcalin riche en mucus qui contient de nombreux enzymes dont la principale est l'entérokinase, l'amylase et une aminopeptidase
- ❖ La sécrétion n'apparaît qu'après les repas. C'est la stimulation mécanique de la muqueuse qui est essentiellement à l'origine de la sécrétion
- ❖ Des enzymes fixés à la membrane des microvillosités sont libérés dans la lumière intestinale du fait de la desquamation cellulaire



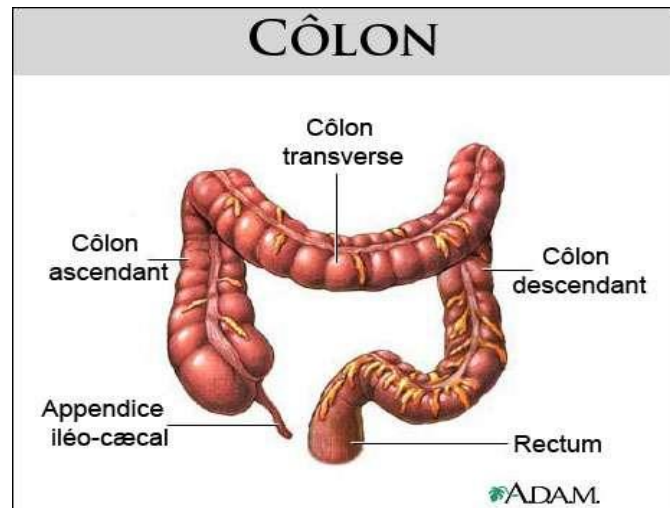
ENZYME DU SUC INTESTINAL

GROUPE D'ALIMENTS	ENZYMES	TRANSFORMATION
glucides	Maltase	Maltose ---- Glucose + Glucose
	Lactase	Lactose ---- Glucose + Galactose
	Invertase	Saccharose ---- Glucose + fructose
Protides	Peptidase	Di-tri-polypeptides ---- acides aminés
	Nucléase	Acide nucléique ---- bases azotées et pentoses
Lipides	Lipase	Saponification des graisses émulsionnée

D/LE COLON

De 1 à 1,5 m de long. Composé de 6 portions :

- Caecum, auquel s'abouche l'iléon
- Colon ascendant ou droit
- Colon transverse
- Colon gauche ou descendant
- Colon sigmoïde
- Rectum



Fin de la digestion, absorption d'eau et d'électrolytes, formation des selles

Importance de la flore intestinale +++, Mille milliards de bactéries par gramme de selles !

Impliquées dans la digestion, la synthèse de vitamines...

Protège contre les bactéries pathogènes (Listeria, Salmonelles...)

Perturbée en cas de traitement antibiotique

Diarrhée fréquente sous antibiotique

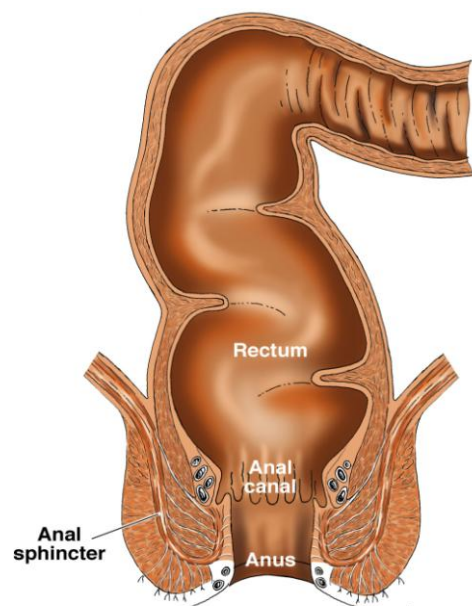
D/ RECTUM ET ANUS

L'évacuation des matières fécales par l'anus est un processus complexe faisant intervenir de nombreux réflexes.

Quantité de selles : 60 à 80 g par jour en moyenne.

Dépend de la quantité de fibres ingérées (non digérées).

Diarrhée : > 200 g/j



CHAPITRE V : LE SYSTEME ENDOCRINIEN

Introduction

Le système endocrinien intervient dans la régulation des diverses fonction de l'organisme.

Les principes actifs de ce système sont les hormones, elles sont élaborées dans des groupements cellulaires (glandes) et sont déversées dans le sang et sont capables d'influer même à très faible concentration, l'activité d'autres cellules:

Elles interviennent dans le contrôle

- De la croissance
- Du développement
- Du métabolisme

Certaines hormones influent sur les fonctions du système nerveux et sur le comportement

Les glandes endocrines sont:

- Les ilots de Langerhans
- L'hypophyse antérieure et hypophyse postérieure
- Les glandes surrénales
- Les glandes thyroïdes
- Les parathyroïdes
- Les ovaires et testicules
- L'hypothalamus

I- NATURE CHIMIQUE DES HORMONES

On distingue d'après leur structure trois groupes d'hormones:

a/ Les dérivés d'acides aminés:

C'est le cas le plus simple ex: les cellules de la médullo-surrénale qui synthétisent de l'adrénaline à partir de la tyrosine en quelques étapes, les glandes thyroïde

b/ Les polypeptides et les protéines:

Elles représentent la majorité des cas, leur formation se fait selon les mécanismes généraux de la biosynthèse des protéines

c/ Les stéroïdes:

La majorité des hormones de cette série dérivent physiologiquement du cholestérol hépatique ou alimentaire ex: les hormones sexuelles, l'aldostérone, le cortisol

II-MODE D'ACTION:

a/Les hormones polypeptidiques:

Ces hormones se lient à des récepteurs situés sur la partie externe de la membrane cellulaire, les hormones ne pénètrent pas dans la cellule. La fixation de l'hormone à son récepteur membranaire entraîne l'activation d'une enzyme membranaire : l'adénylcyclase

provoquant la formation d'AMPcyclique. Ce dernier est un deuxième message qui à son tour va activer une enzyme clef d'une voie enzymatique métabolique.

Exemple: dans un muscle, l'adrénaline stimule la formation d'AMPcyclique, ce dernier active une protéine kinase qui à l'état activé est capable d'activer une phosphorylase, elle même pouvant activer la phosphorylase qui dégrade le glycogène

b/Les hormones stéroïdiennes:

Elles pénètrent directement à l'intérieur de la cellule et se fixent sur des récepteurs cytoplasmiques le complexe hormone-récepteur pénètre à son tour dans le noyau et par des mécanismes encore obscur va modifier diverses synthèses de RNAm.

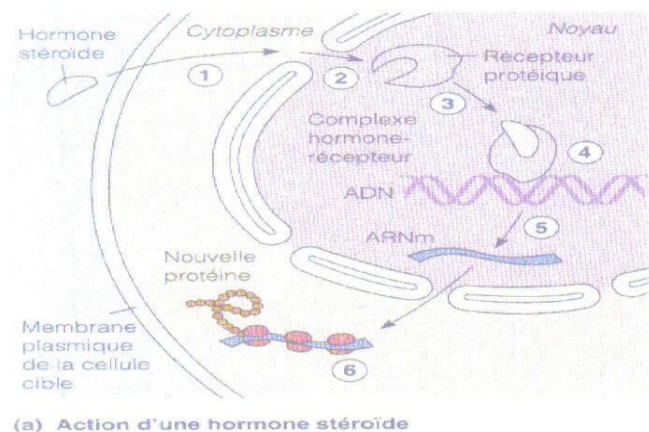
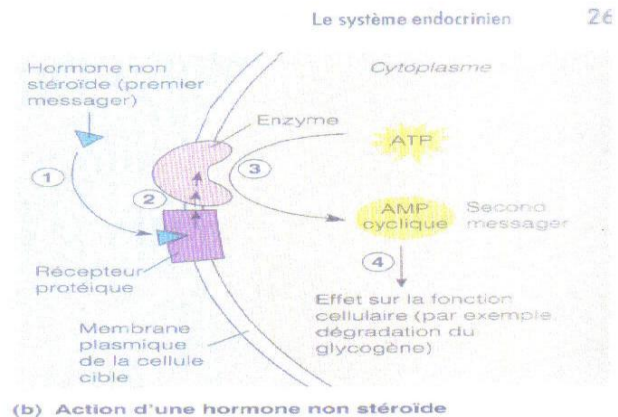
Les réponses finales sont très variés à savoir:

- Modification de métabolisme lipidique, protéique, glucidique
- Processus de division et de différenciation cellulaire
- Des phénomènes de sécrétion, de variation de métabolisme et de contraction cellulaire

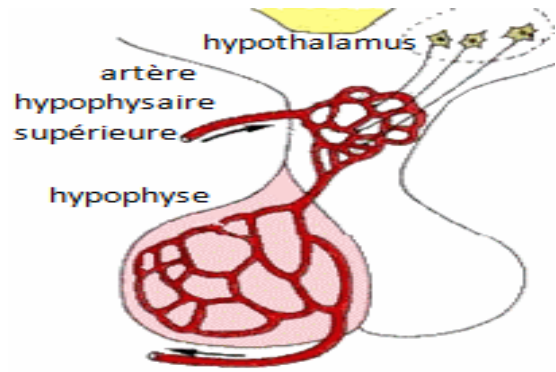
✓ L'hypothalamus

Les hormones secrétées par l'hypothalamus sont de deux types:

- ❑ « Les facteurs de libération » d'hormones hypophysaires appelés aussi « releasing factor ».
- ❑ « Les facteurs d'inhibition » ou « inhibiting factor ».



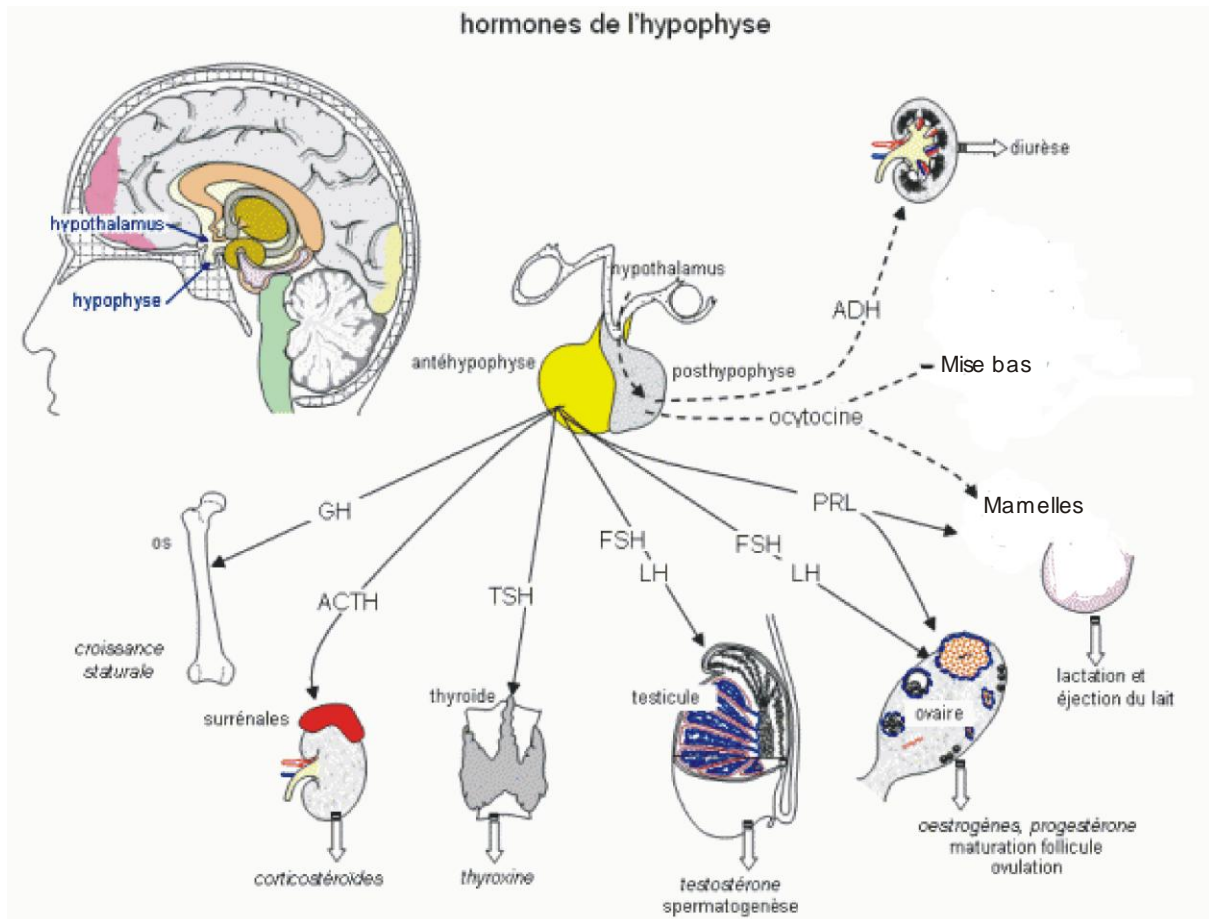
Toutes ces hormones hypothalamique hypophysiotropes(c'est à dire actives sur l'hypophyse) passent dans le sang d'une veine qui réunit l'hypothalamus et l'hypophyse en formant un système porte hypothalamo hypophysaire.



✓ **L'hypophyse**

Appelée aussi glande pituitaire, elle se situe sous le cerveau antérieur, dans une cavité osseuse (selle turcique). Directement reliée à l'hypothalamus, formée de 2 lobes :

- l'un, postérieur tenant en réserve et sécrétant les neurohormones synthétisées par les neurones hypothalamiques qui se terminent à ce niveau.
- l'autre antérieur, composé de cellules hormonosécrétrices.



Hormones d`adénohypophyse

Hormone	Organes cibles	Effets
Hormone de croissance (GH)	Foie, muscles, os	Croissance
Adrénocorticotrophine (ACTH)	Surrénales	Stimule la libération de cortisol pendant le stress
Thyréostimuline (TSH)	Thyroïdes	Stimule la libération des hormone thyroïdiennes
Prolactine	Glandes mammaires	Stimule la lactation
Hormone lutéinisante (LH)	Ovaires, testicules	Stimule l`ovulation; stimule la libération de testostérone dans les males
Hormone folliculostimulante (FSH)	Ovaires, testicules	Stimule le développement de follicule ovarienne; stimule la spermatogenèse

Hormone de la neurohypophyse ou post hypophyse

hormone	Organe cible	effet
ADH	rein	Réabsorption de l`eau
ocytocine	Utérus, mamelle	Contraction des muscles

✓ Les hormones thyroïdiennes

La thyroïde agit : dans la croissance, le développement et la régulation du métabolisme. Elle produit deux hormones :

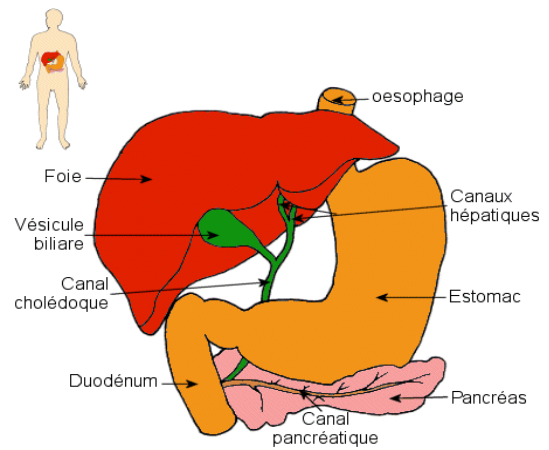
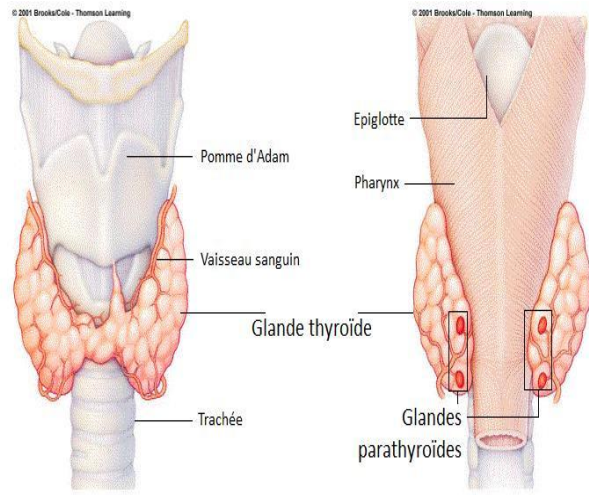
- ✓ La thyroxine (T4)
- ✓ La triiodothyroxine (T3)

- ✓ Les parathyroïdes: secrètent la parathormone qui intervient dans la régulation du calcium et du phosphore dans le sang

✓ **Les hormones pancréatiques**

Les cellules sécrétrices des îlots de Langerhans du pancréas jouent un rôle important dans le métabolisme des hydrates de carbone. Elles produisent :

- **L'insuline** hypoglycémiant, augmentation de l'absorption du glucose dans le foie, Variation de l'activité intracellulaire
- **Le glucagon** : hyperglycémiant, approvisionnement des cellules en glucose, augmentation de la glycolyse dans le foie, augmentation de néoglucogenèse à partir du lactate, acides aminés, du glycérol provenant de la glycolyse

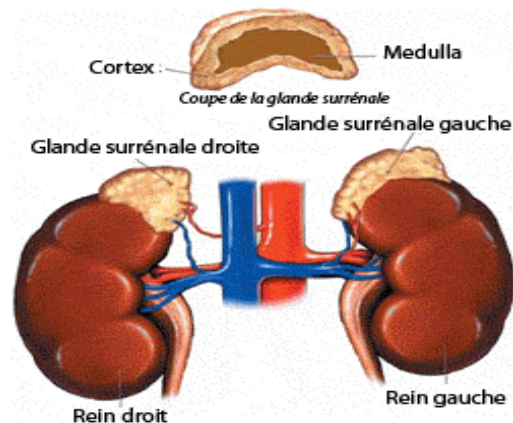
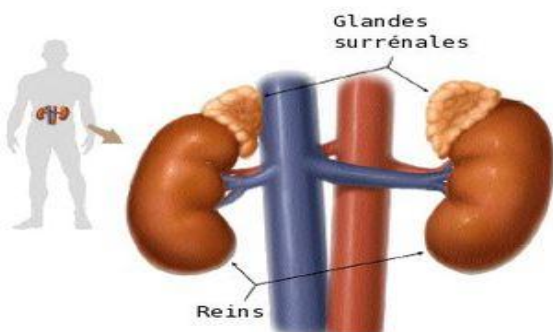


✓ **Les glandes surrénales**

Les surrénales sont formées de deux parties indépendantes l'une de l'autre:

a/ la corticosurrénale: produit de la désoxycortisone et l'aldostérone: qui agissent sur le métabolisme minérale et la cortisone, l'hydrocortisone qui agissent sur le métabolisme des glucides

b/ la médullosurrénale: elle produit l'adrénaline et la noradrénaline. Elle joue un grand rôle dans l'adaptation de l'organisme aux agressions brutales telles que la frayeur, chute de température, activités musculaires intenses, etc....



✓ Les hormones de la reproduction

Elles assurent: l'élaboration des cellules germinales (fonction exocrine) et la synthèse d'hormone sexuelle (fonction endocrine)

a/Les hormones males:

La testostérone:

- Développement des caractères sexuels masculins adulte ;
- développement et maturation des organes génitaux.
- essentiel pour la production continue des spermatozoïdes.

b/Les hormones femelles:

Les œstrogènes:

- Développement des caractères sexuels femelles
- Développement de la muqueuse utérine
- Processus de fécondation

La progestérone:

- prépare l'utérus à l'implantation et développement de l'œuf fécondé et maintenir la gestation.