

REPUBLIQUE DU CAMEROUN

Paix □ Travail □ Patrie

**MINISTRE DE L'ÉLEVAGE, DES PÊCHES ET
DES INDUSTRIES ANIMALES**

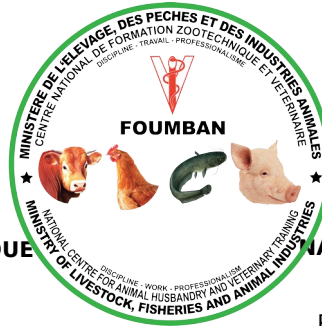
SECRETARIAT GENERAL

**CENTRE NATIONAL DE FORMATION ZOOTECHNIQUE
ET VÉTÉRINAIRE DE FOUMBAN**

BP: 130 Foumban, Tél: 695003156-695396988

Email: cnfzvfoumban@gmail.com Site Web:

www.cnfzv-foumban.cm



REPUBLIC OF CAMEROON

Peace □ Work □ Fatherland

**MINISTRY OF LIVESTOCK, FISHERIES AND
ANIMAL INDUSTRIES**

GENERAL SECRETARIAT

**NATIONAL CENTRE FOR ANIMAL HUSBANDRY AND
VETERINARY TRAINING OF FOUMBAN**

PO Box: 130 Foumban, Tel: 695003156-695396988

Email: cnfzvfoumban@gmail.com Website:

www.cnfzv-foumban.cm

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE DES ANIMAUX DOMESTIQUES

Dr. NTSASSOU KAAGUE Ulrich Gaetan
Formateur au CNFZV Foumban

2024

OBJECTIF DU COURS

Permettre à l'apprenant d'acquérir les connaissances nécessaires pour comprendre la structure et le fonctionnement de l'organisme des principaux animaux domestiques utilisés en pisciculture intégrée.

PREREQUIS

- ✓ Zoologie : la science qui étudie les animaux.

OBJECTIFS SPECIFIQUES A ATTEINDRE

1. Définir anatomie, tissu, appareil.

2. Citer :

- ✓ Les différents tissus constituant l'organisme animal
- ✓ Les différents appareils formant l'organisme
- ✓ Les différents organes de chaque appareil
- ✓ Les principales parties de chaque organe

3. Décrire

- ✓ L'aspect anatomique de chaque organe
- ✓ La fonction physiologique de ces organes

4. Indiquer et nommer sur un dessin, un schéma ou sur pied

- ✓ Les différents os du squelette
- ✓ Les grands groupes musculaires
- ✓ Les organes thoraciques
- ✓ Les organes abdominaux
- ✓ Les organes génitaux urinaires
- ✓ Les principaux ganglions
- ✓ Les principales parties d'un organe

5. Dessiner soi même les différentes parties anatomiques d'une certaines espèces

6. Expliquer à l'aide d'un schéma le déroulement des grandes fonctions physiologiques

- ✓ La circulation du sang
- ✓ La circulation lymphatique
- ✓ La respiration
- ✓ Le fonctionnement du cœur
- ✓ La digestion
- ✓ La thermorégulation
- ✓ □□

7. Disséquer les différents organes en indiquant les différentes parties

8. Connaître l'extérieur des porcs, volailles et lapins (principales régions, localisation des régions sur un schéma représentant l'animal)

9. Localiser les principaux organes et parties internes d'un animal sur un dessin montrant l'extérieur de cet animal.

SOMMAIRE

1. GENERALITES.....	4
LECON 1 : APPAREIL DE LOCOMOTION.....	8
1.1. Principales régions corporelles : extérieur.....	8
1.2. Appareil de locomotion.....	9
1.2.1 Importance du squelette.....	9
1.2.2 Les os.....	9
1.2.3 Organisation du squelette.....	10
1.2.4 Les articulations.....	12
1.2.5 Les muscles.....	13
LECON 2 : LE SANG ET L'APPAREIL CIRCULATOIRE.....	21
2.1. Généralités.....	21
2.2. Liquides circulants.....	21
2.2.1. Le sang.....	21
2.2.2. La lymphe.....	22
2.3. Structure et fonction du système circulatoire.....	22
2.3.1. Le cœur.....	23
2.3.2. Le système artériel.....	24
2.3.3. Le système veineux.....	24
2.3.4. Le réseau capillaire.....	25
LECON 3 : APPAREIL RESPIRATOIRE.....	27
3.1. Généralités.....	27
3.2. Structure et fonction du système respiratoire.....	27
3.2.1. Les cavités nasales.....	27
3.2.2. Le larynx.....	27
3.2.3. La trachée et les bronches.....	28
3.2.4. Les poumons.....	28
3.2.5. La cavité thoracique.....	28
LECON 4 : L'APPAREIL DIGESTIF.....	30
4.1. Généralités.....	30
4.2. Principaux organes de l'appareil digestif.....	31
4.2.1. Le tube digestif.....	31
4.2.2. Les glandes annexes.....	34
LECON 5 : L'APPAREIL REPRODUCTEUR.....	39
5.1. Généralités.....	39
5.2. Données anatomo fonctionnelles de l'appareil reproducteur.....	39
5.2.1. Appareil génital mâle.....	39
5.2.2. Appareil génital femelle.....	42
5.2.3. Appareils génitaux chez les oiseaux.....	46
5.3. Données physiologiques de la reproduction.....	48
5.3.1. Cycle oestral.....	48
5.3.2 Les différentes phases du cycle sexuel.....	48
5.3.3 Le cycle œstral chez les animaux domestiques.....	49

1. GENERALITES

1.1 Définition :

- **Anatomie** : étude de la structure et de la forme (morphologie) du corps et de ses parties, ainsi que les relations que celles-ci ont les unes avec les autres.

- Physiologie : étude du fonctionnement du corps et de ses parties.

Anatomie et physiologie sont indissociables. Les fonctions accomplies par un organe dépendent de sa structure. C'est ce qu'on appelle la relation structure-fonction.

1.2 Structure générale d'un organisme : les différents niveaux d'organisation

Niveau chimique : Les atomes (C, H, N, P, O) se combinent pour former des molécules plus ou moins complexes (protéines, lipides, glucides, acides Nucléiques).

Niveau cellulaire : Les molécules se combinent entre elles de façon spécifique pour former des cellules. Une cellule est la plus petite unité structurale et fonctionnelle de base d'un organisme vivant. Toutes les cellules d'un organisme humain ne sont pas identiques : elles sont différenciées : si elles expriment et utilisent des parties différentes de leur génome, elles auront des fonctions différentes et une structure différente.

Étude anatomique des cellules = cytologie

Niveau tissulaire : Un tissu est constitué par l'association de cellules semblables, qui remplissent ensemble une même fonction. Il existe 4 groupes de tissus chez l'homme qui jouent des rôles particuliers et distincts :

- **Le tissu épithélial** (recouvrement des surfaces externes et internes) : Exple, la peau,

- **Le tissu conjonctif** (remplissage, soutien, protection) : Exple os, sang, cartilage,

- **Le tissu musculaire** (permet le mouvement) : muscles squelettiques striés, muscles lisses viscéraux, muscles strié cardiaque

- **Le tissu nerveux** (coordonne les activités corporelles)

Étude anatomique des tissus = histologie

Un organe résulte de l'association de différents tissus.

Un organe est une masse bien individualisée dans l'organisme, formée par plusieurs tissus différents et qui assurent une ou plusieurs fonctions bien définies.

- **Niveau des systèmes et appareils** : Un appareil (ou système) regroupe les différents tissus et organes qui assurent ensemble une même fonction.

- **Niveau de l'organisme** : c'est la résultante de la fonction harmonieuse du système d'organe ou d'un appareil. L'organisme ne se subdivise pas ni en appareil, ni en organe, ni en tissu ou en cellule mais un tout.

Comme l'homme, l'organisme animal possède donc un certain nombre d'appareils qui assurent les fonctions vitales : locomotion, circulatoire, urinaire, digestive, respiratoire, nerveuse et sensorielle.

Les animaux sont divisés, d'après leur constitution en deux grands embranchements invertébrés (*vers, mollusques, insectes*) et les vertébrés (*poissons, oiseaux, mammifères*).

De nombreuses caractéristiques distinguent les oiseaux des Mammifères et conditionnent leur physiologie, leur biologie et leur pathologie. Une bonne anatomie conditionne une bonne physiologie. Comment peut-on nourrir et soigner un animal si l'on ne maîtrise pas le fonctionnement de son organisme ?

D'où la place et l'importance de la physiologie qui est un soubassement de la nutrition ; elle dicte les normes de la nutrition.

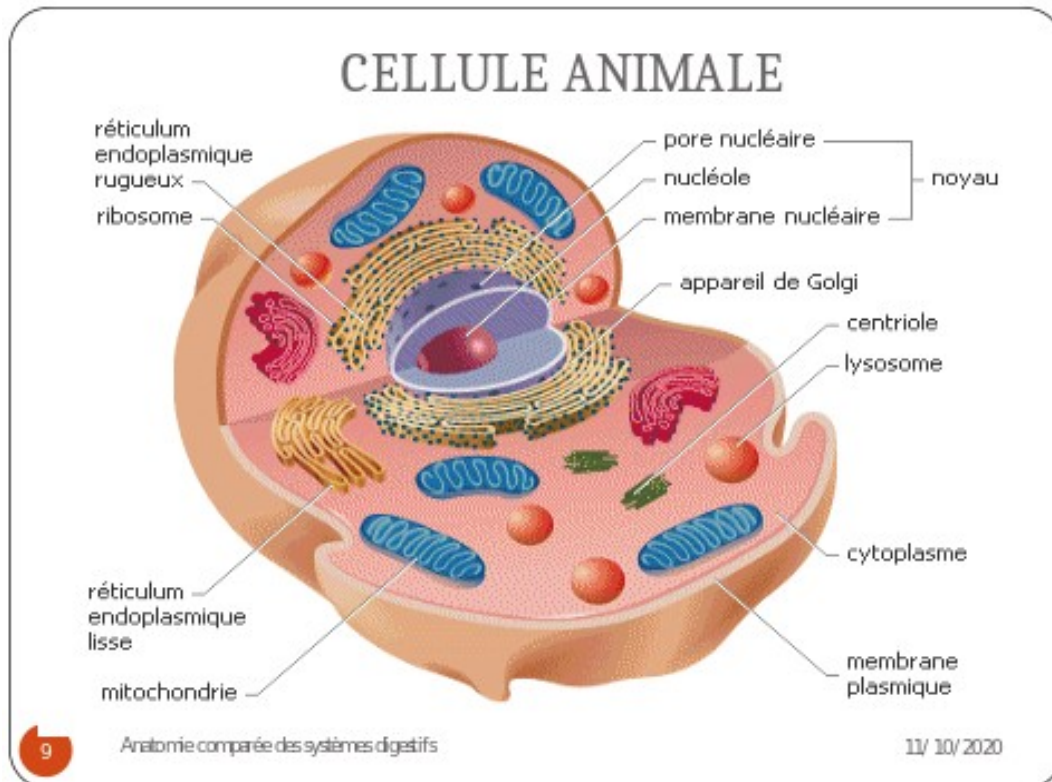
En Zootechnie (*science qui s'occupe de la production et de l'exploitation des animaux domestiques dans le but d'en tirer le plus de profit possible*), on s'intéresse principalement aux structures anatomiques et aux fonctions physiologiques parce qu'elles conditionnent **la production**.

FONCTIONS	PRINCIPAUX RÔLE		APPAREILS OU SYSTÈMES
Fonctions de relation	Permet d'enregistrer les variations du milieu extérieur de réagir à ses variations et de se déplacer dans ce milieu	Mouvement	Syst. nerveux, syst. musculaire, syst. osseux
		Perception d'informations	Syst. nerveux, syst. tégumentaire
		Contrôle et coordination	Syst. nerveux, syst. endocrinien, app. cardiovasculaire
		Protection du milieu intérieur	Syst. lymphatique, syst. immunitaire
Fonction de nutrition	Assurent l'apport aux différents organes des substances indispensables au fonctionnement de leurs cellules		App. Digestif, app. Respiratoire, app. cardiovasculaire
Fonction d'excrétion	Éliminent du corps les différentes sortes de « déchets » qui se forment à la suite de son fonctionnement		App. Digestif, app. respiratoire, app. Urinaire, ap. cardiovasculaire
Fonction de reproduction	Rôle dans la perpétuation de l'espèce		App. génital, syst. endocrinien, syst. nerveux

STRUCTURE DE LA CELLULE

La cellule est délimitée par la membrane cytoplasmique à l'intérieur de laquelle se trouvent les éléments suivants :

- **Cytoplasme:** milieu aqueux où baignent les organites.
- **Noyau:** le nucléole siège de l'information génétique baigne dans le nucléoplasme, limité par la membrane nucléaire, pourvu de pores pour la communication.
- **Réticulum endoplasmique:** impliqué dans la fabrication et maturation des protéines rugueux.
- **Mitochondries:** respiration cellulaire, production d'énergie.
- **Appareil de Golgi:** stocker les lipides et protéines produites par le réticulum. Effectue les tris selon la destination et les fait circuler dans les milieux intra ou extra cellulaire.
- **Lysosome:** dégradation enzymatique de grosses molécules en éléments plus simples. (digestion intracellulaire)
- **Centriole :** élément du cytosquelette.
- **Membrane plasmique:** limite le cytoplasme, percée de pores pour



communication.

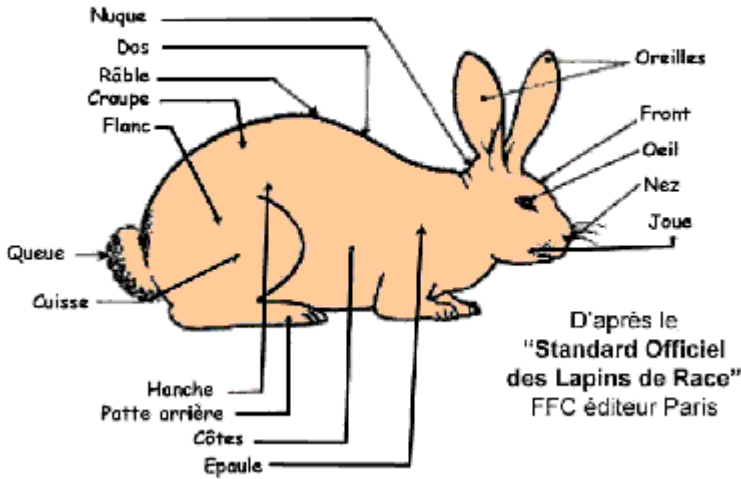
LECON 1 : APPAREIL LOCOMOTEUR

Objectif d'apprentissage : A la fin de cette leçon, l'apprenant sera capable de :

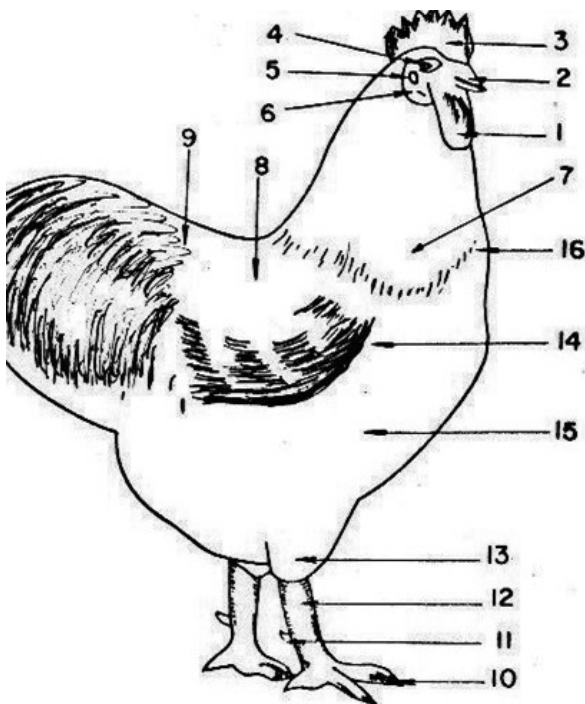
- ✓ Schématiser les principales régions corporelles d'un porc, d'un lapin ou d'une poule
- ✓ Identifier les principales parties du squelette
- ✓ Citer les différents types d'articulations et leurs rôles

- ✓ Citer les principaux groupes de muscles et leurs rôles

Description externe du Lapin

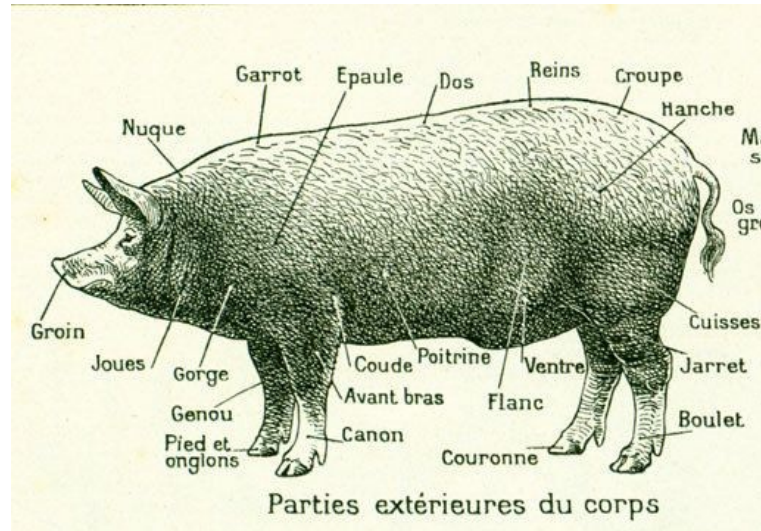


Une poule comprend les éléments ci après



- 1- Barbillons
- 2- Bec
- 3- Crête
- 4- œil
- 5- Face
- 6- Oreillons
- 7- Camail
- 8- Dos, lombes
- 9- Reins
- 10- Doigts
- 11- Ergots
- 12- Tarse
- 13- Jambe
- 14- Aile
- 15- Poitrine
- 16- Cou

1.1. Principales régions corporelles : extérieur



Extérieur du poulet

1.2. Appareil locomoteur

Cet appareil est constitué des os qui sont réunis entre eux par les articulations et mis en mouvement par le jeu des muscles. Les oiseaux possèdent, en outre, un plumage qui conditionne le vol.

1.2.1 Importance du squelette.

- Les os représentent en terme quantitatif 20- 24 % du poids vif de l'animal.
- Les os donnent à l'animal sa structure extérieure, son gabarie et sa forme,
- Les os sont des points d'appui, rigides et résistants, nécessaires aux muscles pour se contracter et exercer leur action.
- Les os sont importants dans la formation du sang, dans le métabolisme des minéraux et lipides (moelle osseuse)
- Tous les organes vitaux sont situés dans les cavités osseuses qui jouent ainsi un rôle de protection.
- Les os servent comme sous produits aux niveaux des industries (fabrication des boutons, aliments pour bétail, etc.)

1.2.1 Les os.

Forme : on distingue des os longs, des os courts, des os plats,

Les os longs sont des os relativement étendus dans une seule direction. Ils soutiennent le poids du corps et se rencontrent au niveau des extrémités (*fémur, tibia, humérus, etc.*).

Les os plats sont des os étendus dans deux directions. Ils protègent les organes internes et se rencontrent au niveau des cavités (*os crâniens, omoplate, sternum, côtes, etc.*)

Les os courts sont des os étendus dans toutes les directions et se rencontrent au niveau des extrémités, du poigné (*phalange, rotule, os des mains et des pieds, etc.*)

Les os irréguliers encore appelés les blocs qu'on retrouve au niveau de la colonne vertébrale et protègent la moelle épinière, celle du pelvis protègent les organes de la cavité pelvienne.

Les os pneumatiques caractérisés par des cavités remplies d'air (alléger le poids et permet le refroidissement) : os du crâne

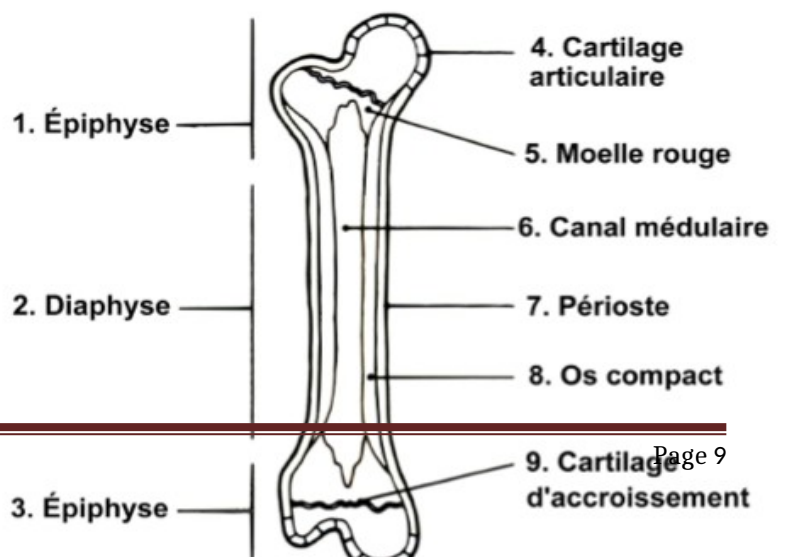
Composition : La matrice osseuse, ou ostéoïde, est le tissu qui entoure les cellules osseuses. Elle contient des minéraux comme le calcium, le phosphore, des lipides et des fibres résistantes appelées collagène. Ensemble, les minéraux et le collagène aident à rendre les os solides et rigides.

Si on fait bouillir un os, l'eau de cuisson devient gélatineuse car elle a extrait l'ossein de l'os. Si on brûle un os, l'ossein est détruit et il ne reste plus qu'une substance blanche composée de sels minéraux.

L'ostéine ou ossein est une substance particulière qui constitue le tissu cellulaire de la peau, le cartilage et des os. Elle est constituée à 95 % de collagène

Structure : les os comprennent le tissu osseux proprement dit, une enveloppe mince ou périoste qui les

Schéma d'un os long



entoure, et une substance molle, grasse, contenue dans le canal médullaire des os longs et dans les alvéoles des os courts et des os plats. Cette moelle est rouge dans le sternum et dans les épiphyses ou extrémités des os longs, grise dans les os du crâne, jaune dans le canal médullaire des os longs chez l'adulte.

L'os est nourri par des vaisseaux capillaires ; des nerfs rendent sensibles le périoste et la moelle.

Quand des os doivent s'articuler ensemble, leurs parties en contact sont revêtues d'un cartilage appelé cartilage articulaire ou hyaline.

Développement : à la naissance, les os sont mous et partiellement cartilagineux. Peu à peu ils deviennent durs. L'ossification est la formation du tissu osseux ; tant que la formation de ce tissu n'est pas complète, les os s'accroissent en longueur et en épaisseur. La croissance du corps cesse lorsque l'ossification est terminée.

1.2.2. Organisation du squelette

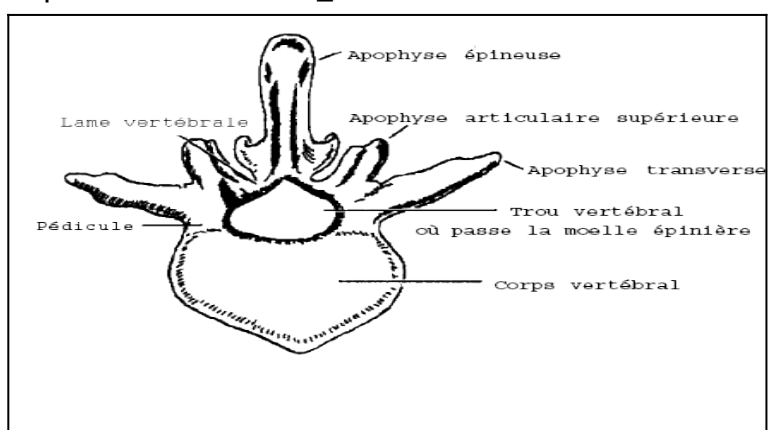
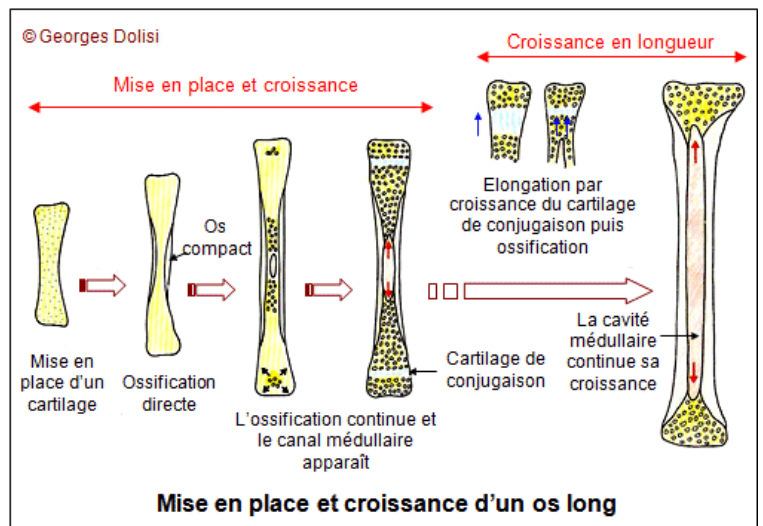
L'ensemble des os forme le squelette. Le squelette de l'animal est subdivisé principalement en deux grandes parties : le squelette axial et le squelette appendiculaire (des extrémités).

Le squelette axial : il comprend le squelette de la tête et de la colonne vertébrale (cou et tronc)

La tête a la structure la plus complexe. Elle est formée des os généralement de type pneumatique et soudés entre eux de manière immobile. La seule articulation qui existe est appelée articulation *mandibulo-temporale*.

La colonne vertébrale est formée par une chaîne d'os articulés entre eux :

les vertèbres (des os courts pourvus d'aspérités ou apophyses et percés en leur centre d'un trou) ; les trous vertébraux en se juxtaposant forment un canal, le canal rachidien, logeant la moelle épinière. Le canal rachidien communique en avant avec la boîte crânienne et la moelle épinière fait suite au cerveau par cette communication.



Au niveau du cou, le squelette est réduit aux seules **vertèbres cervicales**. Elles sont au nombre de sept dans toutes les espèces. La première, appelée atlas,

supporte la tête à laquelle elle permet les mouvements de flexion et d'extension. La seconde, appelée axis, présente en avant un prolongement sur lequel vient pivoter l'atlas ; ceci permet les mouvements de rotation de la tête. Les cinq autres vertèbres cervicales se caractérisent par leurs fortes apophyses qui donnent une solide insertion aux muscles du cou.

Le squelette du tronc est composé des vertèbres du thorax (dos), des vertèbres lombaires (rein), des vertèbres sacrées (bassin) et des vertèbres caudales (queue)

Du squelette du tronc, le squelette du thorax est le plus développé puisqu'en dehors des **vertèbres thoraciques**, on rencontre les **côtes et le sternum** (opposé à la colonne vertébrale et limite en bas la cage thoracique). Le nombre de paires de côte correspond au nombre de vertèbres thoraciques. Les côtes possèdent deux extrémités (dorsale et sternale). On distingue donc les côtes sternales (extrémités sternales fixés au sternum) et les côtes asternales (flottante et non flottante)

Les **vertèbres lombaires** et **vertèbres sacrées** sont soudées entre elles et s'articulent avec les os du bassin.

Le squelette axial se termine par **les vertèbres caudales** aussi appelées vertèbres **coccygiennes**. Elles forment la base anatomique de la queue.

Espèces	V C	V T	V L	V S	V Cy
Porc	7	14-15	6-7	4	20
Lapins	7	12	7	4	15

Le squelette des extrémités

Os du membre antérieur (ceinture thoracique) : on distingue **quatre parties** (l'épaule, le bras, l'avant-bras, la main).

L'os de l'épaule est le **scapulum ou omoplate**. C'est un os plat, triangulaire, oblique, dirigé de haut en bas et d'arrière en avant. Il se prolonge en haut par un cartilage et s'articule en bas avec l'os du bras.

L'os du bras est l'**humérus**. C'est un os long qui paraît tordu sur lui-même. Il s'articule en haut avec le scapulum et en bas avec l'os de l'avant-bras.

Les os de l'avant-bras sont au nombre de deux : le radius et le cubitus. Ils s'articulent en haut avec l'humérus, en bas avec les premiers os de la main.

Les os de la main comprennent : les os du carpe, du métacarpe et des phalanges.

Le carpe est formé de plusieurs petits os disposés en deux rangées superposées.

Os du membre postérieur (ceinture pelvienne): on distingue **quatre parties** qui sont (la hanche, la cuisse, la jambe, le pied).

L'os de la hanche est le coxal. Les deux coxaux réunis circonscrivent un espace appelé bassin, concurremment avec le sacrum.

L'os de la cuisse est le fémur. Son extrémité supérieure porte une tête qui s'articule avec le coxal. En bas il s'articule avec l'os principal de la jambe ou tibia.

Les os de la jambe sont au nombre de trois : la rotule, le tibia, le péroné. La rotule est un petit os placé en avant de l'articulation du fémur avec le tibia. Elle est attachée au tibia par des ligaments. Le tibia est l'os principal de la jambe. Le péroné est un petit os grêle qui longe le tibia.

Les os du pied comprennent : les os du tarse, les métatarses, les phalanges correspondant aux os du carpe, aux métacarpes et aux phalanges du membre antérieur

Particularités du squelette chez les oiseaux

Du fait de leur adaptation au vol, le squelette des oiseaux a subi de profonde modification. L'essentiel des os est principalement pneumatique dans lequel circule l'air qui communique avec le système respiratoire.

- Au niveau de la tête, le crâne viscéral est profondément modifié : transformation des mâchoires en bec avec absence de dents
- Au niveau du cou le nombre de vertèbres cervicales est supérieur à 7
- La ceinture pelvienne est caractérisée par la présence de trois os (l'omoplate, l'os coracoïdien et la clavicule)
- Les extrémités antérieures subissent une réduction intense et se transforment en aile
- Les squelettes lombaire et sacral sont soudés en un seul bloc et possèdent sur leur face ventrale des logettes pour contenir les reins.

Volaille	14	7	7	7	7
----------	----	---	---	---	---

1.2.2. Les articulations

Les articulations sont les points où les os se joignent. Dans les articulations qui permettent le mouvement, les deux os s'emboîtent l'un dans l'autre.

On distingue 3 catégories d'articulations : mobiles (vraies) , peu mobiles et immobiles (de syntheses)

Les articulations mobiles (diarthrose) dans lesquelles les surfaces osseuses en contact sont en configuration réciproque (*l'un des os est creusé d'une cavité dans laquelle pénètre le renflement de l'autre*) **Exemple:** articulation de hanche (coxo-fémorale) ou articulation du genou (femuro-tibiale).

Conditions minimales pour avoir une diarthrose

- Présence de deux os recouverte de cartilage et présentant des surfaces articulaires réciproque
- Présence d'une capsule articulaire qui doit contenir la synovie ou lubrifiants dans l'espace virtuel
- Les articulations sont maintenues solidement en place par les ligaments, bandes fibreuses très résistantes et inextensibles.

Dans les articulations immobiles (synarthrose), les surfaces osseuses sont pour ainsi dire soudées, et ne permettent aucun mouvement. **Exemple:** articulation des os du crâne entre eux.

Les articulations peu mobiles (amphiarthrose) : ce sont les ligaments souples et résistants qui réunissent les deux surfaces articulaires, tout en lui laissant une certaine souplesse. **Exemple:** articulations intervertébrales.

Remarque : Dans les articulations peu mobiles, la cavité articulaire et la synoviale n'existent plus.

Les articulations des oiseaux sont organisées comme celles des Mammifères. Seules quelques-unes présentent un intérêt particulier :

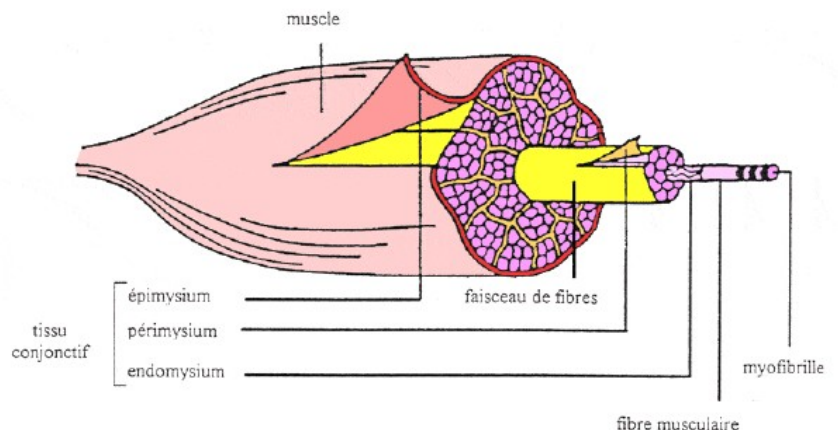
Les vertèbres cervicales, bases anatomiques du cou, s'articulent par emboîtement réciproque et comportent des cartilages articulaires et des synoviales, ce qui favorise au maximum les mouvements du cou. Cette mobilité permet aux oiseaux de saisir leurs aliments d'un rapide coup de bec et d'utiliser celle-ci pour fouiller dans leur plumage à la recherche de leurs parasites.

Les vertèbres de la queue sont également très mobiles entre elles. Par contre, les vertèbres dorsales, lombaires et sacrées sont soudées en bloc, donnant une grande rigidité à cette partie de la colonne vertébrale favorable au vol.

1.2.3. Les muscles

Le système musculaire comporte : les muscles, les tendons, les aponévroses et joue le rôle moteur du système de locomotion tandis que les os et les articulations assument le rôle de soutien.

Les muscles sont communément dénommés « **viande** » en boucherie et représentent sur le plan quantitatif 20 à 80 % du poids vif. Ils ont une consistance fibreuse et sont formés de faisceaux de fibres dont la longueur et la grosseur varient avec les différents muscles. Ces muscles sont agencés en faisceaux soutenus par du tissu conjonctif. Les faisceaux ont la propriété de se contracter c.a.d de se raccourcir en développant un travail.



Les muscles sont divisés en deux grands groupes :

- **Les muscles striés, à fibre rouges** dont la contraction est volontaire et contrôlable par l'individu (muscle du squelette) ou involontaire (myocarde : muscle du cœur)
- **Les muscles lisses à fibres blanches**, dont la contraction est involontaire et qui constituent principalement la musculature du tube digestif (viscères) et des vaisseaux.

Muscles	Rôle	Contrôle
Squelettiques ou striés	Assurent les mouvements du squelette (et la forme du corps)	Soumis au contrôle du système nerveux somatique volontaire
Lisses	Contractions des organes creux (ex. péristaltisme) mais aussi des vaisseaux sanguins	Système nerveux autonome (non contrôlé par notre volonté)
Cardiaque	Contraction des cavités cardiaques	Sous la dépendance du système nerveux autonome et d'hormones

Les muscles du mouvement, muscles rouges, s'insèrent sur le squelette et, par leurs contractions, font mouvoir les os les uns par rapport aux autres. Ils permettent le mouvement (contractions dynamiques) et la station debout immobile (contractions statiques).

La forme générale des muscles est variable : les muscles peauciers et les muscles abdominaux sont longs et plats. Les muscles des membres sont le plus souvent longs et épais, en forme de fuseau. D'autres ont une forme complexe, en éventail, comme les pectoraux, en faisceaux multiples comme les dorsaux.

Certains ont des fibres courtes et forment entre les os des lames de jonction ininterrompues : tels les intercostaux.

Les muscles sont enveloppés par des aponévroses plus ou moins épaisses, qui sont des enveloppes fibreuses souples qui dirigent l'effort du muscle. Ils sont généralement prolongés par des tendons rigides, d'un blanc nacré, dont le rôle est de transmettre à l'os la contraction musculaire. Les muscles sont

parcourus par de très nombreux vaisseaux sanguins et par des nerfs qui en

	Muscle lisse	Muscle strié cardiaque	Muscle strié squelettique	Muscle strié à insertion conjonctive
Fibres	Allongées, disposées en couche mince	Striées	Striées	Striées
Noyaux	Un seul noyau central	Un seul noyau central	Multinucléée (syncytium), noyaux périphériques	Multinucléée (syncytium)
Myofibrilles	Dans l'axe de la cellule (longitudinale)	Groupées, divisées dans le sens longitudinal en disques sombres et clairs alternés	Groupées, divisées dans le sens longitudinal en disques sombres et clairs alternés	Groupées, divisées dans le sens longitudinal en disques sombres et clairs alternés
Contraction	Involontaire Lente	Involontaire	Volontaire	Mixte
Localisation	Parois viscéres creux, vaisseaux sanguins	Myocarde		Sphincters, autres

coordonnent les mouvements.

Les tendons sont des prolongements et des renforcements des muscles, qui permettent leur action sur les os. Le muscle type comporte deux tendons : un à chaque extrémité du faisceau musculaire.

Il existe des muscles qui s'insèrent sans tendon sur une grande surface osseuse : par exemple, les muscles sous-épineux et sus-épineux qui s'attachent par leur masse sur le scapulum et ne comportent de tendon que d'un seul côté.

Les aponévroses forment, soit des lames fibreuses qui prolongent certains muscles et permettent leur insertion sur une grande étendue, soit des enveloppes de muscles. Ces enveloppes contiennent le muscle comme un bandage souple et lui donnent une résistance plus grande. Beaucoup de muscles des membres et de la paroi abdominale sont renforcés par des aponévroses.

Principaux groupes de muscles : on distingue les muscles de la tête, les muscles du cou ou de l'encolure, les muscles du tronc, les muscles abdominaux, les muscles du membre antérieur et les muscles du membre postérieur.

Les muscles de la tête comportent les muscles de la face, fixés d'une part aux os, et, d'autre part, au tissu conjonctif sous-cutané. Ils donnent à la face sa mobilité et son expression. Les muscles masticateurs sont essentiellement les masséters, muscles puissants qui s'attachent, d'une part sur une saillie osseuse de la tête, appelée arcade zygomatique, et, d'autre part, sur le maxillaire inférieur.

Les muscles du cou ou de l'encolure sont en général très puissants chez les animaux domestiques, et surtout chez les taureaux, bœufs et chevaux. Ils relient entre eux la tête, les vertèbres cervicales, l'épaule et la partie antérieure du thorax.

Les muscles du tronc comportent des muscles respiratoires, dont la contraction provoque la dilatation ou la contraction de la cage thoracique ; des muscles dorsaux qui attachent la partie dorsale de la colonne vertébrale au cou et à l'épaule, des muscles lombaires qui attachent la région lombaire de la colonne vertébrale au bassin et au membre postérieur.

Les muscles abdominaux s'étalent en trois couches superposées dont la direction des fibres s'entrecroise. Ils enveloppent entièrement l'abdomen à la manière d'une sangle. Entre la peau et ces muscles, se trouve une lame fibreuse élastique qui renforce leur action : la tunique abdominale.

Les muscles du membre antérieur comportent les muscles de l'épaule, qui la fixent sur la cage thoracique ou qui la retiennent au bras ; et les muscles du bras et de l'avant-bras qui relient l'humérus avec le radius et le cubitus, et dont certains sont prolongés par des tendons solides et longs qui font mouvoir les parties intérieures du membre : carpe, métacarpe et phalanges.

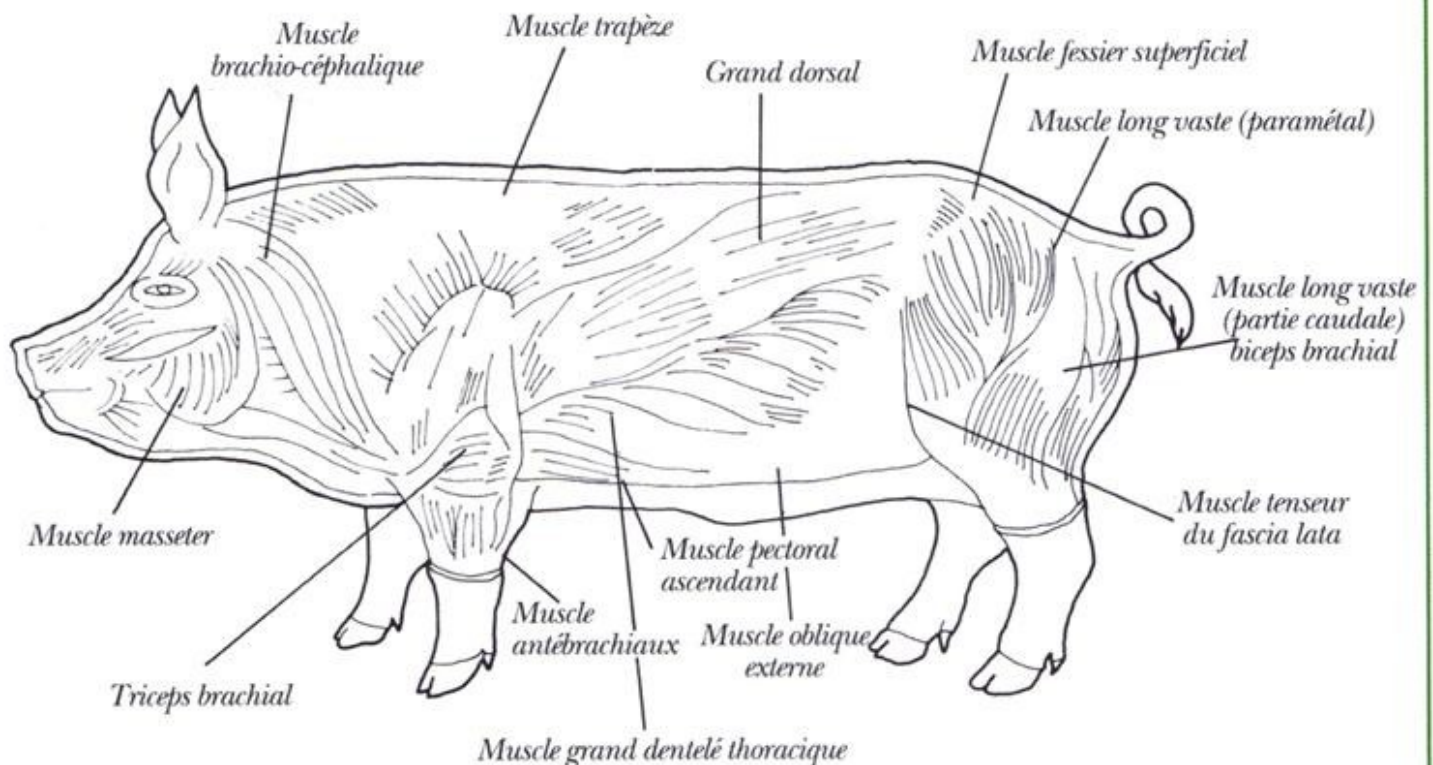
Les muscles du membre postérieur comportent les muscles de la croupe, fixés sur le bassin et le sacrum qu'ils relient au fémur, les muscles de la cuisse qui entourent le fémur et assurent ses mouvements par rapport au bassin et au tibia, et les muscles de la jambe qui entourent le tibia et se prolongent par de longs tendons jusqu'aux os du tarse, du métatarse et des phalanges qu'ils font mouvoir.

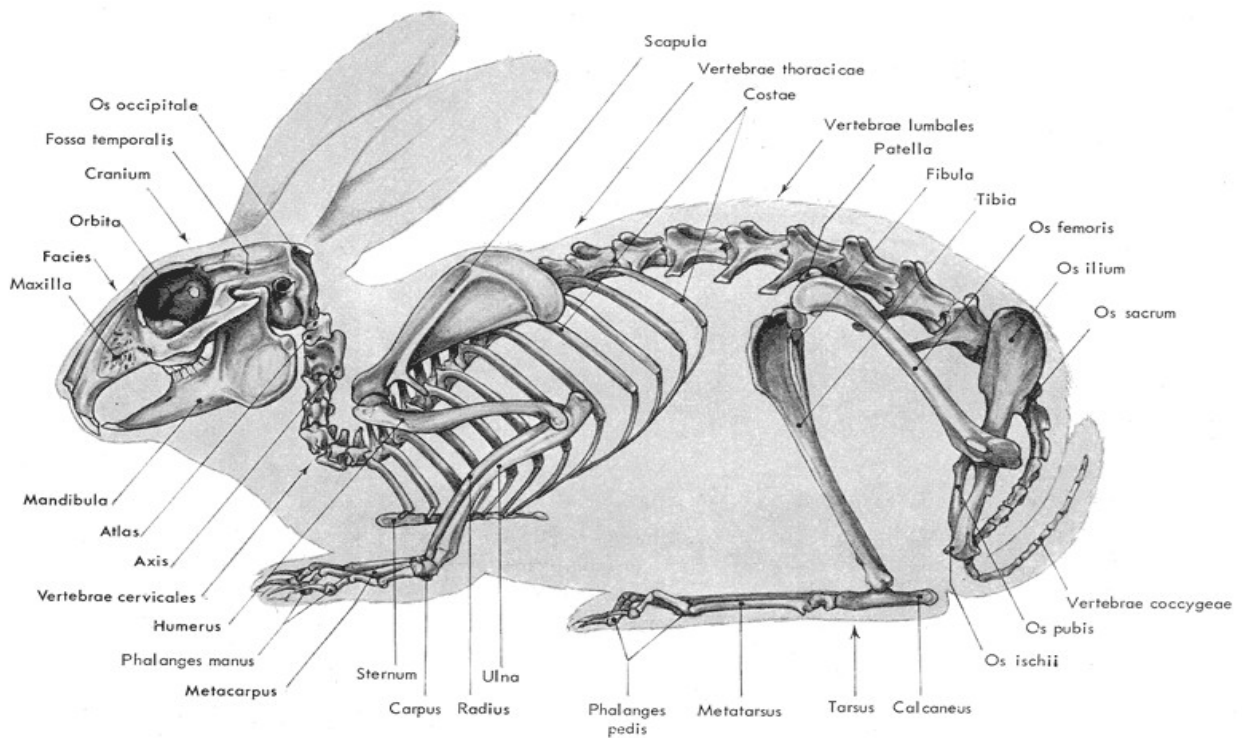
On appelle :

- **Extenseurs**, les muscles dont la contraction a pour effet d'étendre, d'allonger les membres,
- **Fléchisseurs**, les muscles dont la contraction a pour effet de fléchir, de replier les membres,
- **Abducteurs**, les muscles dont la contraction a pour effet d'écarter les membres du plan du corps,
- **Adducteurs**, les muscles dont la contraction a pour effet de rapprocher les membres du plan du corps.

On retrouve, chez les oiseaux, la plupart des muscles des Mammifères. Ils sont appropriés, par leur forme, leur volume, leur complication, à la conformation particulière de ces animaux. Ainsi, les muscles pectoraux, situés de part et

DÉNOMINATION DES MUSCLES



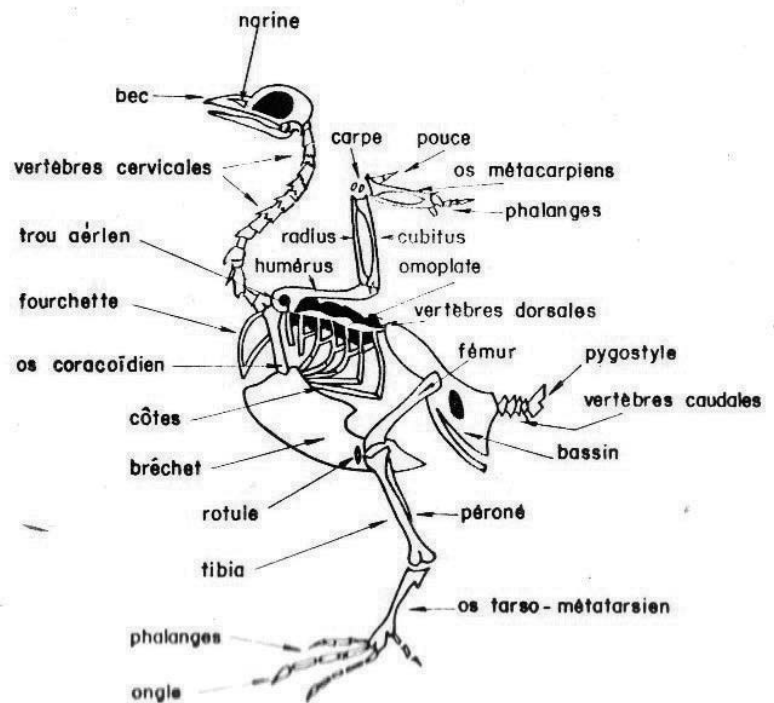


d'autre du bréchet sont extrêmement développés pour assurer la puissance nécessaire au vol.

Le lapin, comme tous les mammifères, possède 7 vertèbres cervicales, dont les deux premières, l'atlas et l'axis, jouent un rôle primordial dans la rotation de la tête. La colonne vertébrale se poursuit par 12 vertèbres thoraciques qui portent les 12 paires de côtes, dont seules les 9 premières sont reliées au niveau du sternum tandis que les 3 dernières sont dites « flottantes ». Les vertèbres lombaires sont au nombre de 7, et précèdent le sacrum composé de 4 vertèbres sacrées soudées entre elles. Il porte les os du bassin. Enfin, la colonne se termine par 15 vertèbres coccygiennes, dont les dix dernières forment la queue de l'animal

Les os des membres antérieurs du lapin comportent une clavicule rudimentaire, un humérus qui a la particularité de posséder un grand orifice au niveau de la fosse coronoïde, un radius et une ulna (l'ancien cubitus) qui sont en contact sans qu'il n'y ait fusion. Dans les membres postérieurs on trouve le tibia et la fibula qui ont fusionné dans leur moitié distale. Le lapin se caractérise par des métatarsiens très développés, conséquence d'une adaptation au saut. Les pattes postérieures n'ont que quatre doigts contre cinq pour les antérieures. Le squelette du lapin est plutôt fragile, et ne représente que 8 % du poids total de l'animal. Par contre, les muscles sont bien développés.

La particularité la plus remarquable des os des oiseaux est leur légèreté, due au fait que la majorité d'entre eux sont pneumatisés, c'est-à-dire des cavités remplies d'air, en relation avec des sacs aériens, lesquels sont, eux-mêmes, en communication avec les poumons. Le squelette des oiseaux présente de nombreuses analogies avec celui des Mammifères. Les différences résultent de l'absence des dents qui sont remplacées par un bec, de la transformation des membres antérieurs en ailes et du mode de reproduction par ponte d'œufs extérieurs et oviparité, ce qui a profondément modifié les os du bassin.



Au niveau de la tête, les maxillaires supérieur et inférieur sont allongés en pointe et recouverts d'un étui de corne : ils forment le bec. Ce bec est percé en partie supérieure de deux orifices : les narines.

La poule possède 14 vertèbres cervicales, alors que les mammifères n'en ont que 7 ; ce qui donne au cou une mobilité extrême.

Les vertèbres dorsales, au nombre de 7, sont soudées entre elles. Le tronc offre ainsi une grande rigidité et un solide point d'attache aux ailes.

Les vertèbres lombaires et les vertèbres sacrées sont soudées entre elles et avec les os du bassin. Elles présentent, à leurs faces intérieures, des loges destinées à recevoir les reins. On compte au total 7 vertèbres lombaires et 7 vertèbres sacrées.

Les vertèbres coccygiennes, également au nombre de 7, sont extrêmement mobiles entre elles. La queue peut ainsi se mouvoir à la manière d'un gouvernail pour diriger le vol chez les oiseaux qui y sont adaptés.

Les os du thorax sont le sternum et les côtes. Le sternum, qui sert de point d'appui aux muscles des ailes, est très développé et se complète d'une lame osseuse très saillante, dénommée bréchet.

Il y a 7 paires de côtes, articulées avec les vertèbres dorsales par leur partie supérieure. Les 2ème, 3ème, 4ème et 5ème côtes portent un prolongement appelé apophyse uncinée, qui s'appuie sur la côte suivante. Cette disposition procure une grande solidité au thorax.

Les os du bassin forment une cuvette allongée, soudée aux vertèbres dorsales. Par contre, il n'y a pas de soudure inférieure comparable à celle ischio-pubienne des Mammifères, ce qui laisse une large ouverture pour le passage de l'œuf au moment de la ponte.

Le membre antérieur est transformé en aile. On distingue, les os de l'épaule, du bras, de l'avant-bras, du carpe, du métacarpe et des phalanges. Les os de l'épaule sont au nombre de trois : l'omoplate, l'os coracoïdien et la clavicule qui s'unit avec son homologue pour former la fourchette. Cette disposition est en relation avec les nécessités du vol.

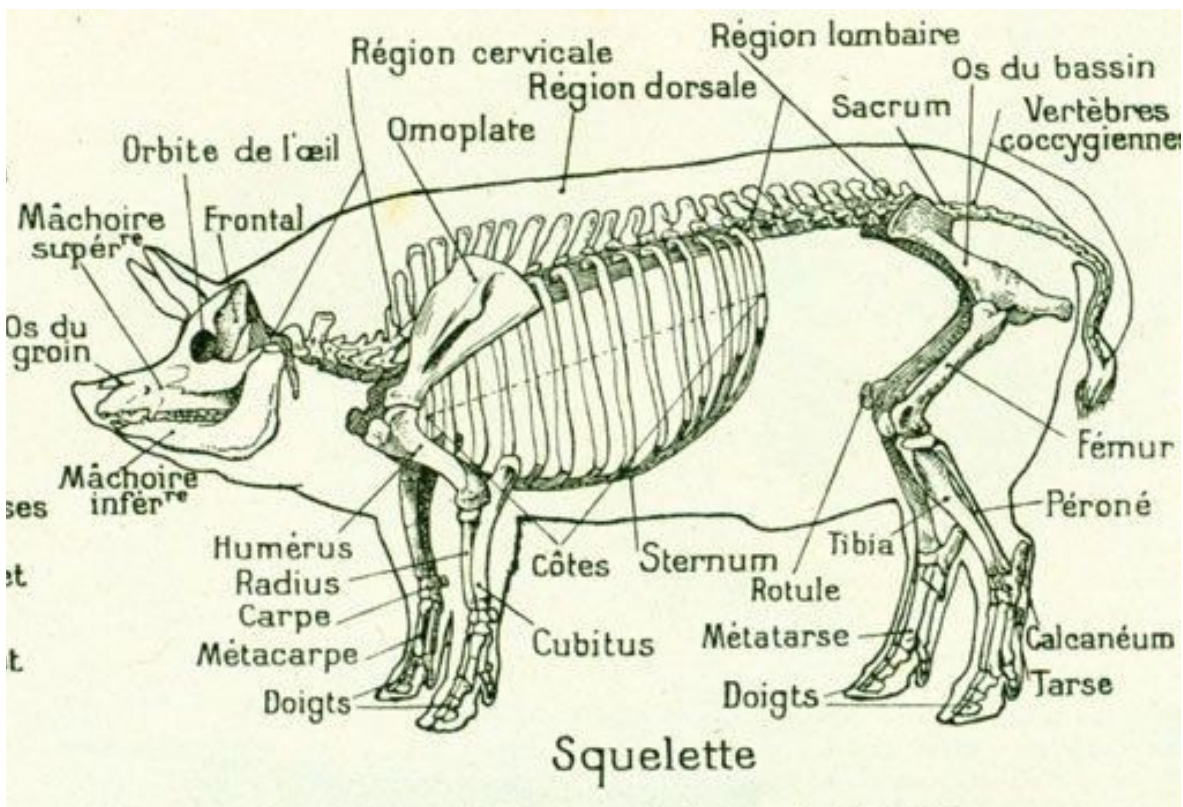
L'os du bras est l'humérus, les os de l'avant-bras sont le radius et le cubitus. Le carpe ne comprend que deux os : le radial et le cubital. Le métacarpe est formé de trois os dont deux sont soudés entre eux à leurs extrémités. Les phalanges sont au nombre de trois, dont l'une isolée, simule un pouce et les deux autres s'unissent bout à bout pour former un rudiment de doigté

Les os du membre supérieur sont : le fémur, la rotule, le tibia et le péroné, les os tarso-métatarsiens et les phalanges.

Le fémur est long et fort, la rotule large, le tibia est accompagné d'un péroné mince et grêle.

Les os tarso-métatarsiens sont tous soudés ensemble en une seule pièce, articulée en haut avec l'extrémité inférieure du tibia et en bas avec les trois doigts principaux par l'intermédiaire de trois poulies. Chez le coq, on trouve une saillie osseuse conique qui sert de base à l'ergot.

Les phalanges forment les doigts, au nombre de quatre chez la poule : trois antérieurs et un postérieur dénommé pouce. Les doigts antérieurs sont formés respectivement de trois phalanges pour le doigt interne, de quatre pour le doigt médian, de cinq pour le doigt externe.



LECON 2 : LE SANG ET L'APPAREIL CIRCULATOIRE

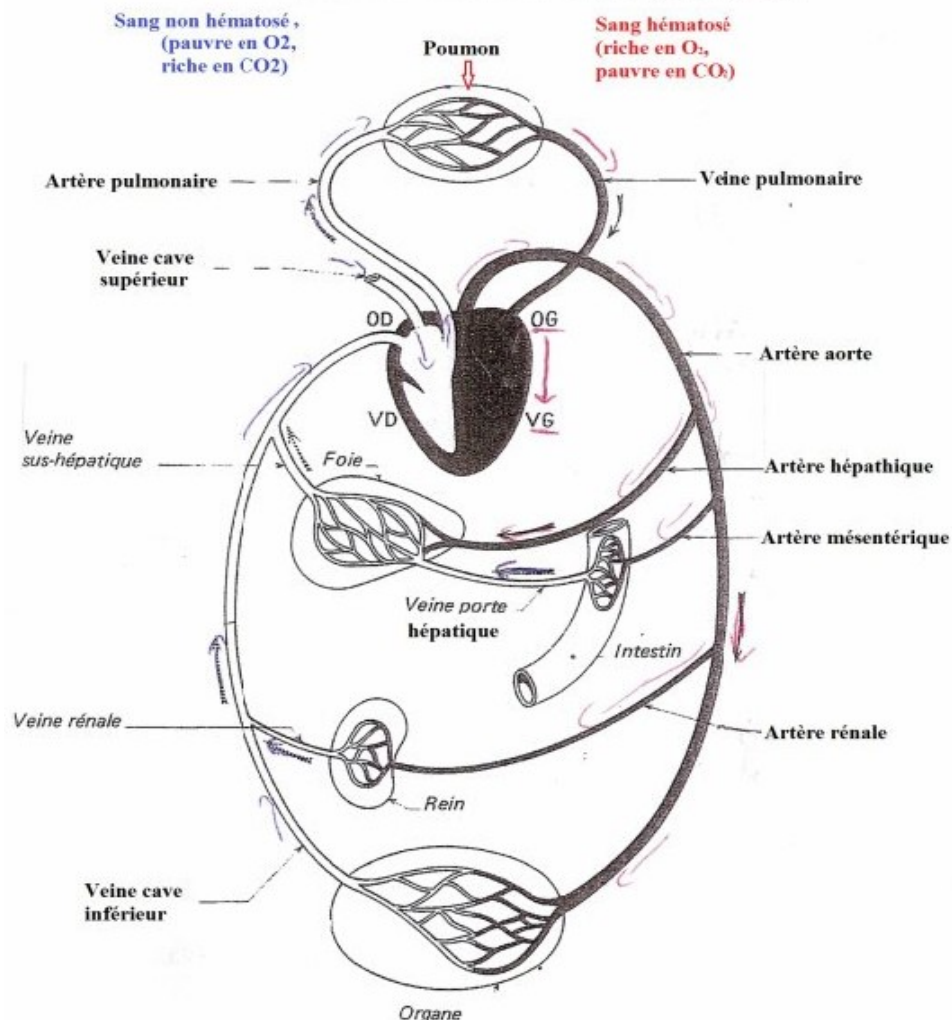
Objectif d'apprentissage : A la fin de cette leçon, l'apprenant sera capable de :

- ✓ Schématiser les principales régions de l'appareil de la circulation
- ✓ Identifier les principales parties de l'appareil de la circulation
- ✓ Donner le rôle des principales parties de l'appareil de la circulation

2.1. Généralités

L'appareil circulatoire permet au sang, liquide nourricier, d'effectuer un mouvement continu : le sang poussé par le cœur revient toujours à son point de départ. Il circule dans un système vasculaire clos : système cardio vasculaire (cœur + réseau de vaisseaux sanguins) et y coagule lorsqu'il est en dehors de ce système. Cette circulation permet, d'une part l'apport à toutes les cellules de l'organisme, de l'oxygène puisé dans les poumons et des aliments puisés dans l'intestin, et, d'autre part, elle emporte, hors des cellules, les déchets provenant de leur fonctionnement pour les rejeter au dehors grâce aux poumons et aux reins.

Figure 4 : Schéma de la circulation sanguine



2.2. Liquide circulants

2.2.1. Le sang

Le sang est un liquide rouge qui ravitaille les constituants de l'organisme en hémoglobine et en oxygène à travers les capillaires et les vaisseaux sanguins. Constitué à 80 % d'eau, il représente environ 7 % du poids vif. Il joue le rôle dans la nutrition (véhicule les nutriments dont tous les tissus ont besoins), protection (phagocytose), respiration (transport des gaz), régulation de la température, transport des hormones, les industries pharmaceutiques, dans l'alimentation (protéine d'origine animale). Il se compose :

- D'un liquide, le plasma

- De globules rouges, hématies
- De globules blancs, leucocytes

Le plasma est un liquide jaune verdâtre, légèrement visqueux et qui, abandonné à lui-même, se sépare en une partie solide (**la fibrine**) et une partie liquide (**le sérum** : est alors la fraction liquide que l'on obtient après la coagulation du plasma).

Les globules rouges ou **hématies** des mammifères sont des cellules qui ont la forme d'un disque, sauf chez le chameau où ils ont une forme elliptique. Ils se présentent, au microscope les uns serrés contre les autres. Ils contiennent une substance rouge : l'hémoglobine qui donne leur couleur. L'hémoglobine se charge d'oxygène dans les poumons et transporte ce gaz dans divers tissus. Le nombre de globules rouges est en moyenne de cinq millions par millimètre cube de sang. Ce nombre est variable et diminue en cas d'anémie.

Les globules rouges des mammifères sont dépourvus de noyau alors que ceux des oiseaux en possèdent un et ont une forme elliptique.

Les globules blancs ou **leucocytes** sont des cellules sphériques de taille variable. On trouve en général un globule blanc pour 600 globules rouges.

*Le sang extrait des vaisseaux et abandonné à lui-même se prend en masse sous la forme d'une gelée : on dit qu'il coagule le bloc ainsi formé abandonne un liquide clair, légèrement ambré qui surnage : c'est le **sérum**. La partie qui reste solide porte le nom de caillot. Le caillot est constitué par les globules rouges et blancs et par la fibrine du plasma.*

2.2.2. La lymphe

Les globules blancs et le plasma du sang passant dans les tissus à travers la paroi des capillaires sanguins constituent **la lymphe**. C'est un liquide clair qui baigne les cellules des tissus et des organes.

Sortie des capillaires sanguins, la lymphe circule lentement autour des cellules de l'organisme, puis elle est drainée par les minuscules et innombrables vaisseaux et capillaires lymphatiques qui se réunissent pour former des vaisseaux lymphatiques, par lesquels la lymphe retourne dans le sang.

2.3. Structure et fonction du système circulatoire

L'appareil de la circulation comprend un organe central distributeur et propulseur, le cœur, et un circuit de canaux ou vaisseaux formant plusieurs systèmes (03): le système artériel qui emporte le sang du cœur, le système veineux qui ramène le sang au cœur, le système intermédiaire des réseaux capillaires permettant le passage du sang du système artériel dans le système veineux.

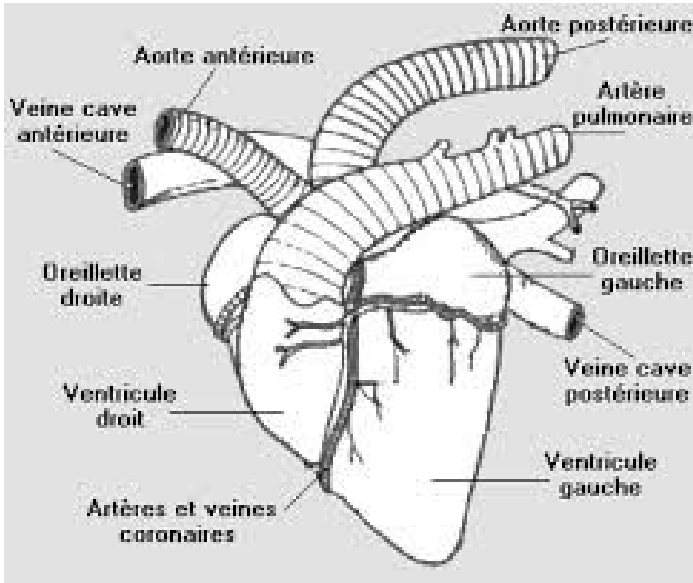
L'appareil circulatoire est donc composé de quatre parties :

- Le cœur,
- Le système artériel,
- Le système veineux,
- Les réseaux capillaires.

Cet ensemble est complété par un système annexe : le système lymphatique, qui restitue au sang la lymphe des organes. Il comporte en outre, sur son trajet, un organe particulier : la rate.

2.3.1. Le cœur

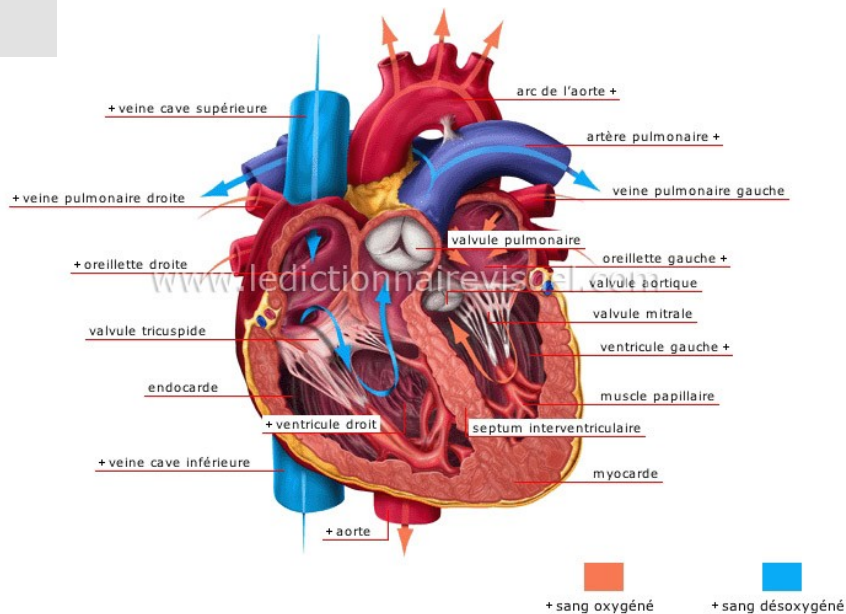
Le cœur est un muscle creux de forme conique localisé dans le thorax et qui se continue au dessus de sa base par les grandes artères et veines. Il est placé du côté gauche de la poitrine. Il a donc la forme d'un cône dont la pointe repose sur le sternum. Il est enveloppé d'un sac membraneux : sac péricardique (péricarde).



Une cloison verticale le divise intérieurement en deux parties : une partie gauche ou cœur gauche, une partie droite ou cœur droit ; chacune d'elles comprend deux compartiments

superposés : l'un supérieur (l'oreillette), l'autre inférieur (le ventricule), communiquant entre eux par un orifice commandé par l'ouverture ou la fermeture d'une valvule : valvule auriculo-ventriculaire.

Le cœur gauche est encore appelé cœur à sang rouge, et le cœur droit cœur à sang noir. Le premier reçoit en effet le sang venant du poumon et riche en oxygène, le deuxième le sang chargé de déchets venus des organes.



Le cœur est un organe de propulsion, un véritable muscle (myocarde) qui se contracte d'une façon rythmique pour aspirer le sang des veines et chasser le sang des artères. Il fonctionne à la manière d'une pompe aspirante et refoulante. Comme c'est le muscle du corps le plus actif, il possède de nombreux vaisseaux sanguins et de nombreux nerfs que l'on désigne sous le nom d'artères, veines et nerfs cardiaques.

Rythme cardiaque : c'est le nombre de battement cardiaque par unité de temps généralement la minute. Il peut être lent (bradycardie) ou accéléré (tachycardie)

Espèces	Rythme cardiaque
Porc	60-80

Lapin	180-250
volaille	200-400
Homme	60-90

Chez le porc, le coeur est globuleux mais relativement petit par rapport à l'animal dont il ne représente que 0,3 à 0,4 pourcent du poids. Il ne pèse guère plus de 300 gr pour un porc de 100 Kg. Il est de 2,7-2,8g/kg de PV chez le lapin.

2.3.2. Le système artériel

Le système artériel est formé de canaux ou vaisseaux, appelés artères, dans lesquels le sang progresse du cœur vers les poumons ou vers les autres organes. Les artères partent des ventricules.

Elles sont de couleur jaune ou grisâtre. Sectionnées transversalement, elles présentent un calibre circulaire. Elles se ramifient en vaisseaux plus petits : les artérioles.

Le sang artériel est rouge, chargé d'oxygène, sauf dans les artères qui le transportent du cœur droit au poumon (artères pulmonaires).

Tension : pression du sang sur la paroi des artères

Pouls : la propagation du sang dans les artères

2.3.3. Le système veineux

Le système veineux est formé de vaisseaux appelés veines qui conduisent le sang du poumon ou des autres organes vers le cœur. Les veines aboutissent aux oreillettes.

Les veines accompagnent les artères. Elles sont superficielles ou profondes. Les veines se ramifient en vaisseaux plus petits : les veinules.

Le sang veineux est noir, chargé de gaz carbonique, sauf dans les veines qui le transportent du poumon au cœur gauche (veines pulmonaires).

La circulation du sang dans les veines est aidée par la contraction musculaire. L'intérieur des veines présente des replis membraneux appelés valvules. Ces valvules laissent passer le sang dans une direction, mais s'opposent à son retour en arrière.

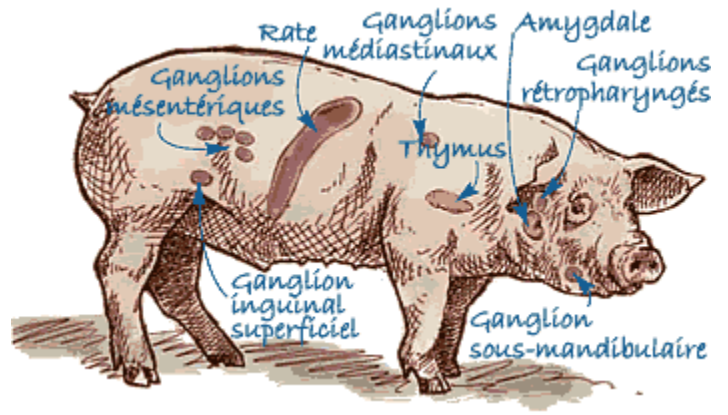
2.3.4. Le réseau capillaire

Les vaisseaux capillaires sont de fins canaux (fins comme des cheveux d'où leur nom) qui font communiquer les artères et les veines. Ils sont donc situés entre les artères et les veines, soit dans le poumon, soit dans les organes.

Le sang y circule si lentement et leur paroi est si mince qu'une partie du liquide peut les traverser et venir directement au contact des cellules des organes pour former la lymphe.

Le système lymphatique est formé de vaisseaux lymphatiques ou vaisseaux à sang blanc, qui prennent naissance dans les tissus et organes par des capillaires lymphatiques. Son rôle est de collecter la partie du sang appelée lymphe, qui passe à travers la paroi des capillaires sanguins, et de la restituer à la circulation sanguine.

Les vaisseaux lymphatiques aboutissent dans les veines. Sur le trajet des vaisseaux lymphatique se trouvent des renflements ou ganglions lymphatiques dont le rôle, très important, est de fabriquer les globules blancs et d'arrêter, par l'action de ces globules, les microbes envahissant l'organisme : les globules blancs essaient de digérer les germes. Cette lutte contre les microbes se traduit par un gonflement du ganglion.



La rate

La rate est située dans la partie gauche de l'abdomen. Elle est de couleur bleu violacé, tirant quelquefois sur le rouge. Elle reçoit une artère qui lui amène le sang en grande quantité. Cette artère se ramifie en un réseau de nombreux vaisseaux capillaires artériels et veineux.

La rate a pour fonction de détruire les globules rouges devenus trop vieux et d'en produire de nouveaux. Elle produit également des globules blancs.

Principaux vaisseaux à connaître

Les artères :

L'aorte, gros vaisseau qui part du cœur et suit la colonne vertébrale.

La carotide, qui porte le sang du cœur vers la tête.

L'artère faciale, où l'on prend le pouls des grands animaux.

Les veines:

La jugulaire, grosse veine qui ramène le sang de la tête au cœur.

Les veines caves, l'une antérieure, l'autre postérieure.

La veine mammaire (de la mamelle).

La veine saphène externe (chien).

La veine porte qui collecte le sang des organes abdominaux.

Les vaisseaux lymphatiques :

Le canal thoracique et la grande veine lymphatique droite, qui se jettent dans la veine cave antérieure. Les vaisseaux chylifères sont ceux qui transportent la lymphe de l'intestin ou chyle jusqu'au canal thoracique.

LECON 3 : APPAREIL RESPIRATOIRE

Objectif d'apprentissage : A la fin de cette leçon, l'apprenant sera capable de :

- ✓ Schématiser les principales régions de l'appareil de la respiration
- ✓ Identifier les principales parties de l'appareil de la respiration
- ✓ Citer les principales parties de l'appareil de la respiration et leurs rôles
- ✓ Citer les types de respiration

3.1. Généralités

La respiration est le moyen par lequel l'organisme est approvisionné en oxygène et débarrassé en gaz carbonique. Le but de la respiration est d'amener l'oxygène à toutes les cellules de l'organisme en fonction de leurs besoins et de prendre en charge le CO₂ rejeté (déchet de la nutrition et du fonctionnement de ces organes).

L'appareil respiratoire comprend plusieurs parties :

- Cavités nasales,
- Larynx,
- Trachée et bronches,
- Poumons,
- La cavité thoracique.

En outre, deux groupes glandulaires sont voisins de l'appareil respiratoire, mais sans en faire partie : les glandes thyroïdes et le thymus.

3.2. Structure et fonction du système respiratoire

3.2.1. Les cavités nasales

Les cavités nasales sont limitées par les os de la face. Elles sont au nombre de deux, séparées par une cloison médiane. Elles comprennent :

- Les narines ou naseaux qui les font communiquer avec l'extérieur,
- Les fosses nasales proprement dites renfermant les cornets, formés d'une lame osseuse enroulée sur elle-même. La muqueuse qui tapisse les fosses nasales porte le nom de pituitaire.
- Les sinus, cavités creusées dans l'épaisseur des os, à la limite du crâne et de la face, et qui communiquent avec les fosses nasales.

3.2.2. Le larynx

Le larynx est un entonnoir cartilagineux qui occupe la région de la gorge. Il est traversé par l'air qui pénètre par les naseaux et les fosses nasales. Le larynx est l'organe de la phonation, c'est-à-dire de l'émission des sons. Il se continue par la trachée.

Le pharynx, ou arrière-bouche, étudié à propos de l'appareil digestif, est aussi un carrefour respiratoire qui fait communiquer les cavités nasales avec le larynx.

3.2.3. La trachée et les bronches

La trachée est un tube flexible et élastique formé d'anneaux cartilagineux reliés entre eux par des ligaments membraneux. La trachée se termine en se divisant en deux, et chaque division ou bronche pénètre dans un poumon, dans lequel elle se divise à son tour en rameaux de calibre de plus en plus petits (bronchioles). Les bronchioles se terminent dans les alvéoles.

3.2.4. Les poumons

Les poumons sont au nombre de deux (droit et gauche). Ce sont les organes essentiels de la respiration. Ils sont situés dans la cavité thoracique qu'ils remplissent presque entièrement.

Leur tissu est élastique et rosé. Ils sont formés d'un grand nombre de lobules séparés par du tissu conjonctif ; ces lobules sont eux-mêmes formés de vésicules compartimentées en alvéoles disposés comme les grains d'une grappe de raisin sur les bronchioles.

3.2.5. La cavité thoracique

La cavité thoracique est séparée par le muscle diaphragme de la cavité abdominale. C'est une véritable cage formée par les côtes, le sternum et les vertèbres dorsales. Une séreuse, la plèvre, couvre la paroi costale, les poumons, le diaphragme. Comme toutes les séreuses, elle est formée de deux feuillets, l'un appliqué sur la paroi costale et le diaphragme, l'autre sur les poumons. Entre ces deux feuilles, se trouve un liquide, appelé liquide pleural, dont le rôle est de faciliter le glissement des parois du poumon dans la cage thoracique.

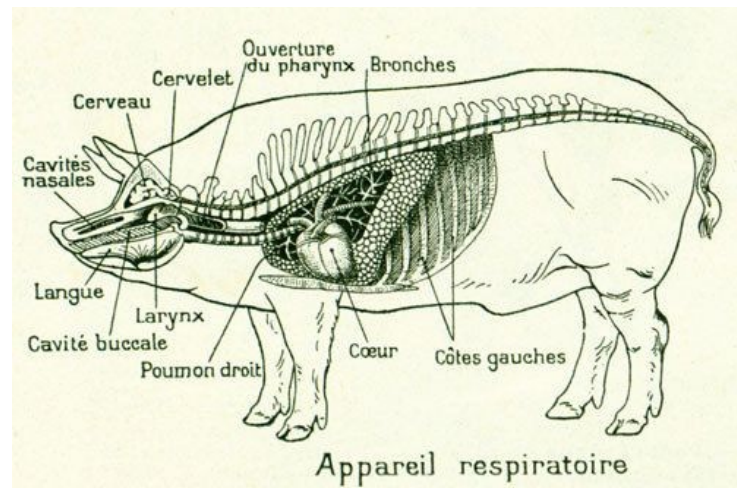
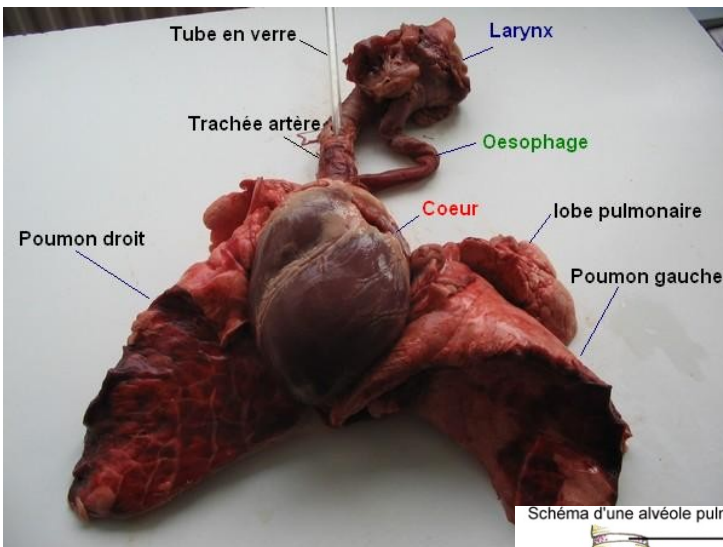
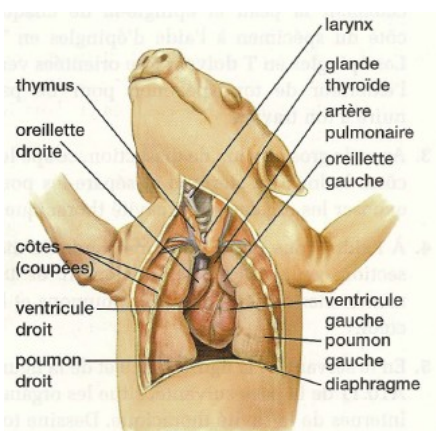
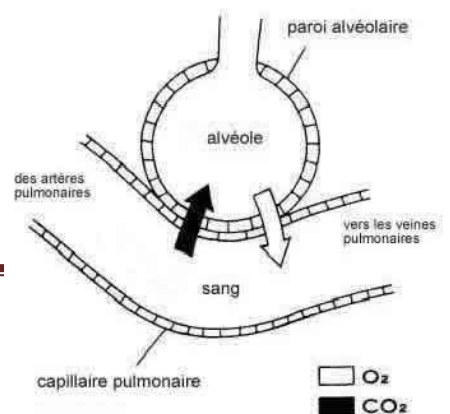
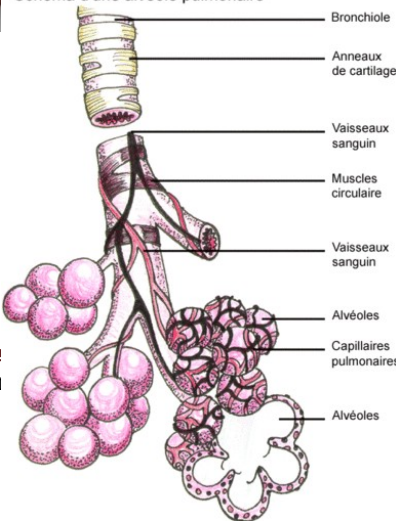


Schéma d'une alvéole pulmonaire



LECON 4 : L'APPAREIL DIGESTIF

Objectif d'apprentissage : A la fin de cette leçon, l'apprenant sera capable de :

- ✓ Schématiser les principales régions de l'appareil de la digestion
- ✓ Citer les principaux organes de l'appareil de la digestion
- ✓ Donner le rôle des principaux organes de l'appareil de la digestion

4.1. Généralités

Pour que l'organisme soit capable de croître, de maintenir ses structures et sa température corporelle, de faire fonctionner ses organes, de produire un travail musculaire, d'assurer ses productions (viande, graisse, lait, oeufs, laine) et de se reproduire, il est nécessaire qu'il soit régulièrement approvisionné en substances nutritives de natures diverses. Ces nutriments doivent le plus souvent être apportés aux cellules tissulaires sous une forme chimique simple. (Acides aminés, glucose, acides gras, ions). Or, dans les aliments les éléments se trouvent généralement sous des formes chimiques plus complexes (Protéines, hydrates de carbones, lipides divers).

Il est donc indispensable qu'un système prélève les aliments dans le milieu extérieur, les transforme, fasse passer dans le système de distribution cellulaire (sang, lymph) les substances nutritives simples libérées et élimine les substances non digérées : **C'est le rôle du système digestif !**

La digestion est l'ensemble des phénomènes physiques et chimiques depuis la préhension des aliments, de leur transformation et de l'élimination des résidus. On distingue deux types de digestion :

- ✓ La digestion enzymatique : commence dans la bouche (action de la salive), se poursuit dans l'estomac ou la caillette (suc gastrique) et se termine dans l'intestin (Suc pancréatique, bile et suc intestinal.)
- ✓ La digestion microbienne : elle est essentiellement localisée dans les préestomacs (voir anatomie des ruminants) et dans le gros intestin des monogastriques. (Attention, les deux sortes de digestions co-existent chez tous les types d'animaux, leur proportion dépend de l'espèce animale et du régime alimentaire.)

Certaines espèces animales se nourrissent exclusivement d'aliments d'origine animale. Ce sont des carnivores (chien, chat). D'autres espèces se nourrissent exclusivement d'aliments d'origine végétale. Ce sont des herbivores (cheval, bovin, mouton, chèvre, lapin). Enfin, d'autres mangent indifféremment des deux catégories d'aliments. Ce sont des omnivores (homme, porc)

Les oiseaux, eux sont capables d'ingérer des aliments très durs (graines).

Il apparaît donc évident que des régimes alimentaires aussi différents exigent une adaptation anatomique du tube digestif.

4.2. Principaux organes de l'appareil digestif

L'intérieur du corps est divisé en deux grandes cavités par un muscle plat: **le diaphragme**. En avant du diaphragme se trouve **la cavité thoracique** ; en arrière la **cavité abdominale**, encore appelée abdomen ou ventre.

La cavité abdominale est tapissée par une membrane mince, lisse, transparente, le péritoine, qui recouvre aussi les organes contenus dans la cavité en leur adhérant très intimement. Deux replis de cette membrane, appelés : le mésentère et l'épiploon, isolent et suspendent les organes dans la cavité abdominale.

Dans les cavités thoraciques et abdominales de l'animal se trouve l'appareil digestif qui se compose d'un long tube (tube digestif) communiquant avec l'extérieur par deux orifices : l'un en avant, la bouche, l'autre en arrière, l'anus. La bouche reçoit les aliments, l'anus évacue à l'extérieur les déchets de la digestion sous forme d'excréments.

L'appareil digestif, qui va de la bouche à l'anus est constitué de deux ensembles :

- * Le tube digestif
- * Les glandes annexes

4.2.1. Le tube digestif

Entre la bouche et l'anus, l'appareil digestif se divise en plusieurs parties qui ont chacune un rôle spécial à remplir dans la digestion. Ce sont : la bouche le pharynx, l'œsophage, l'estomac, l'intestin, l'anus

La bouche/cavité buccale : C'est la cavité où pénètrent les aliments. Elle est limitée : en avant, par les deux lèvres, organes de préhension des aliments ; en haut, par le palais, latéralement par les joues ; en arrière, par la voile du palais qui la sépare **du pharynx**.

Elle renferme les dents (incisives, canines, molaires) qui, fixées sur les mâchoires, servent à la mastication et la langue, charnue, mobile, qui sert à l'aspiration des liquides, à la préhension des aliments, et qui est aussi l'organe essentiel du goût.

La formule dentaire est la suivantes :

Espèces	Incisives (I)	Canines (C)	Prémolaires (P)	Molaires (M)
Porcins	3/3	1/1	4/4	3/3
Lapins	2/1	0/0	3/2	3/3
Bovins	0/4	0/0	3/3	3/3
Homme	2/2	1/1	2/2	3/3

Le pharynx ou arrière-bouche : C'est une sorte de carrefour digestif et respiratoire, qui fait suite à la bouche et où commence l'œsophage. Le pharynx en se contractant participe à la déglutition des aliments, c'est-à-dire à leur passage de la bouche dans l'estomac.

Le pharynx relie aussi les cavités nasales au **larynx** et communique avec l'oreille par un petit conduit : **la trompe d'Eustache**.

L'œsophage

Le tube digestif se prolonge en arrière dans un organe membrano-musculaire appelé l'œsophage destiné à favoriser le transit alimentaire. Chez certaines espèces, l'œsophage subit une dilatation (jabot chez les volailles). L'œsophage va traverser la zone du cou (encolure) jusqu'à la cavité thoracique

où il traverse le diaphragme pour subir une première dilatation : c'est l'estomac.

L'estomac

C'est un réservoir, simple ou composé suivant les espèces. Ce réservoir a une contenance variable (20l bovins, 2l ovins, 2 à 4l caprins, 6 à 8l porc). L'ouverture correspondant à la terminaison de l'œsophage s'appelle **cardia**. L'ouverture qui fait communiquer l'estomac avec l'intestin s'appelle **pylore**. L'estomac est constitué d'un épithélium glandulaire, une couche musculaire, du tissu conjonctif, et est richement vascularisé et innervé. Sa muqueuse synthétise le suc gastrique contenant de l'eau, d'acide chlorhydrique et la pepsine

C'est une zone où les espèces présentent le plus de particularités. Certains animaux ont un estomac divisé en plusieurs cavités : ce sont des polygastriques (bœuf, mouton, chèvre, chameau). D'autres ont un estomac simple, formé d'une seule cavité : ce sont les monogastriques (cheval, porc, lapin).

L'intestin

L'intestin fait suite à l'estomac. On distingue l'intestin grêle et le gros intestin. **L'intestin grêle** est un tube très long (40 /45 m bovins, 18 m porc, 20 /28 m ovins et caprins), qui se replie sur lui-même. Il commence au niveau du pylore et comprend **trois parties** successives : **le duodénum**, où se jettent par des canaux la bile sécrétée par le foie et le suc pancréatique sécrété par le pancréas. Le duodénum se rétrécit pour se prendre en pelotons et forme ainsi le **jéjunum** caractérisé par l'apparition des microvillosités (augmentant la surface de contact avec les enzymes), c'est une zone essentielle pour le processus d'absorption. Les microvillosités se raréfient vers la fin pour donner l'apparition à l'**iléon** qui se jette dans le gros intestin par une valvule, la valvule iléo-caecale. Cette valvule empêche le reflux des aliments.



Le gros intestin, ainsi appelé parce que son calibre est plus grand, se divise en : **caecum, colon, rectum**.

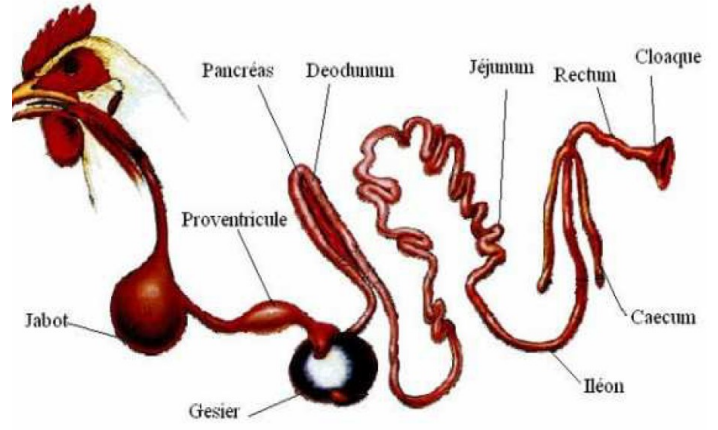
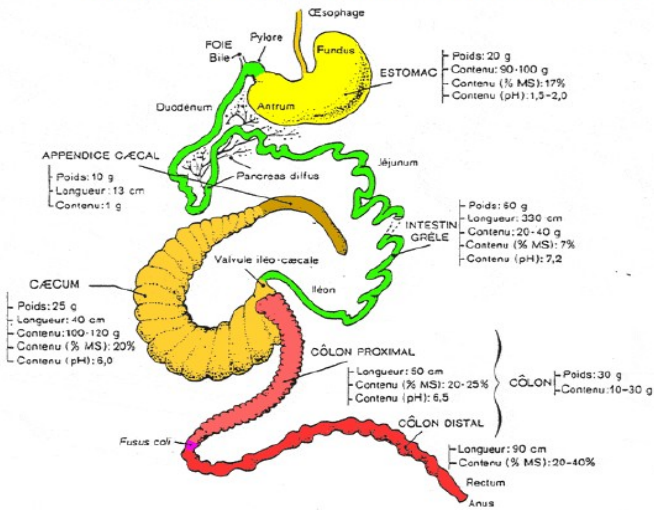
Le caecum est très développé chez les herbivores qui n'ont qu'un seul compartiment stomacal (monogastrique). Il tient lieu de panse (réservoir à boisson).

Le colon est un gros tube de plusieurs mètres de long.

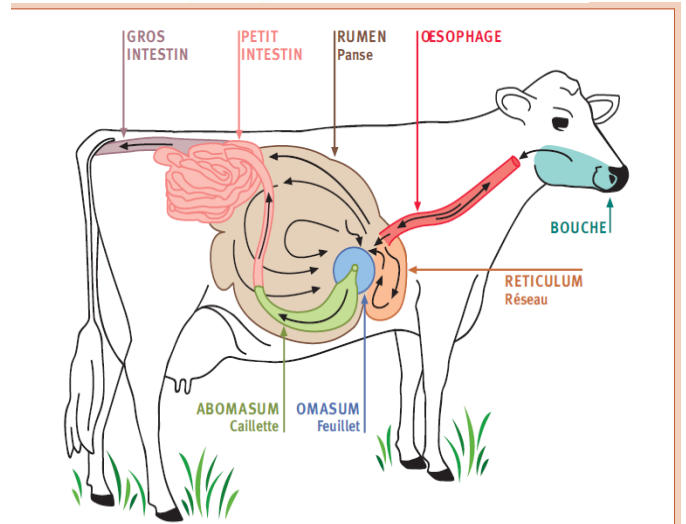
Le rectum est la partie terminale de l'intestin.

L'anus : C'est un orifice qui termine l'appareil digestif. Il s'ouvre sous la base de la queue ; il est froncé à son pourtour et circonscrit par une espèce de bourrelet d'autant plus saillant que l'animal est jeune et vigoureux.

Figure 3b : Schéma et caractéristiques des principaux éléments du système digestif du lapin



Tractus digestif du poulet



4.2.2. Les glandes annexes

Glandes salivaires : les glandes salivaires sont annexées à la bouche dans laquelle elles déversent la salive qui aide la mastication, la déglutition, et commence la transformation des aliments. Les principales sont : la *parotide*, située sous l'oreille, en arrière du maxillaire inférieur ; la *sous-maxillaire*, située dans l'espace intra-maxillaire ; la *sublinguale* située sous la langue.

Rôles de la salive :

- ⇒ Action mécanique (facilite mastication et déglutition)
- ⇒ Action digestive (digestion de l'amidon chez les omnivores et est favorable à l'activité des microorganismes dans le rumen pour les polygastriques)
- ⇒ Action de défense (immunoglobulines contre agents pathogènes)
- ⇒ Participe à la sensation de soif quand elle vient à manquer.

Les glandes gastriques : Ce sont les glandes cardiales et pyloriques qui sécrètent du mucus et les glandes fundiques sécrétant des enzymes, de l'acide chlorhydrique et du mucus.

Le suc gastrique est une substance liquide incolore, transparente et très acide.

On y retrouve :

- la pepsine (dégrade de nombreuses protéines)
- La chymosine (chez les jeunes animaux : permet de digérer le lait)
- Le mucus (a un rôle protecteur de la muqueuse très important)
- Une lipase (digestion de certains lipides)
- Le facteur intrinsèque de Castle (Permet l'absorption de la vitamine B12)
- L'acide Chlorhydrique (Sert à diminuer le PH du contenu stomacal afin d'activer certaines substances vues ci-dessus, dégrader certaines protéines, et a un rôle antiseptique)

Toutes ces sécrétions sont déclenchées par la préhension d'aliments et sont poursuivies lors de l'arrivée de ces aliments en zone gastrique

Foie : Le foie est placé en arrière du diaphragme, dans la partie droite de l'abdomen. C'est un organe de couleur brun bleuâtre ou violacé, divisé en lobes, surtout chez le cheval, les carnivores et les porcins. Il sécrète la bile qui se déverse dans l'intestin par le canal cholédoque.

La bile a pour fonction de neutraliser le contenu acide venant de l'estomac, d'abaisser la tension superficielle, activer les sucs pancréatiques et les sucs duodénaux, émulsifier les lipides (augmenter la surface de contact des enzymes).

Chez certaines espèces, sur le canal excréteur, se trouve une ampoule : la vésicule biliaire (vésicule du fiel). **Le cheval et le chameau n'ont pas de vésicule biliaire** ; par contre, le bœuf, le mouton, la chèvre, le porc, le chien en ont une.

Pancréas : Il ressemble à une glande salivaire. Il est situé dans la cavité abdominale, sous les lombes. Il sécrète un produit, le suc pancréatique, qui s'écoule dans l'intestin (duodénum) et sert à la digestion des aliments, principalement des graisses.

Glandes intestinales : Elles (les glandes de Liberkhum) se trouvent dans la muqueuse de l'intestin grêle. Le suc intestinal contient divers enzymes permettant de réduire en nutriments les glucides, les lipides, les protéines.

4.3. Mécanismes /facteurs de la digestion

Facteurs mécaniques:

- Préhension : prélèvement des aliments dans le milieu extérieur.
- Mastication : Broyage mécanique des aliments dans la cavité buccale par l'action des dents, et imprégnation par la salive produite par les glandes salivaires.
- Déglutition : Acte complexe par lequel les aliments passent de la cavité buccale vers l'estomac.

Facteurs physiques:

- Modifier la présentation de l'aliment; phénomène d'imbibition par les sucs digestifs, modification du pH, motricité du tube digestif (*mouvements péristaltiques*).

Facteurs microbiologiques:

- Agissent dans les zones particulières (*caecum chez les monogastriques et rumen chez les polygastriques*)

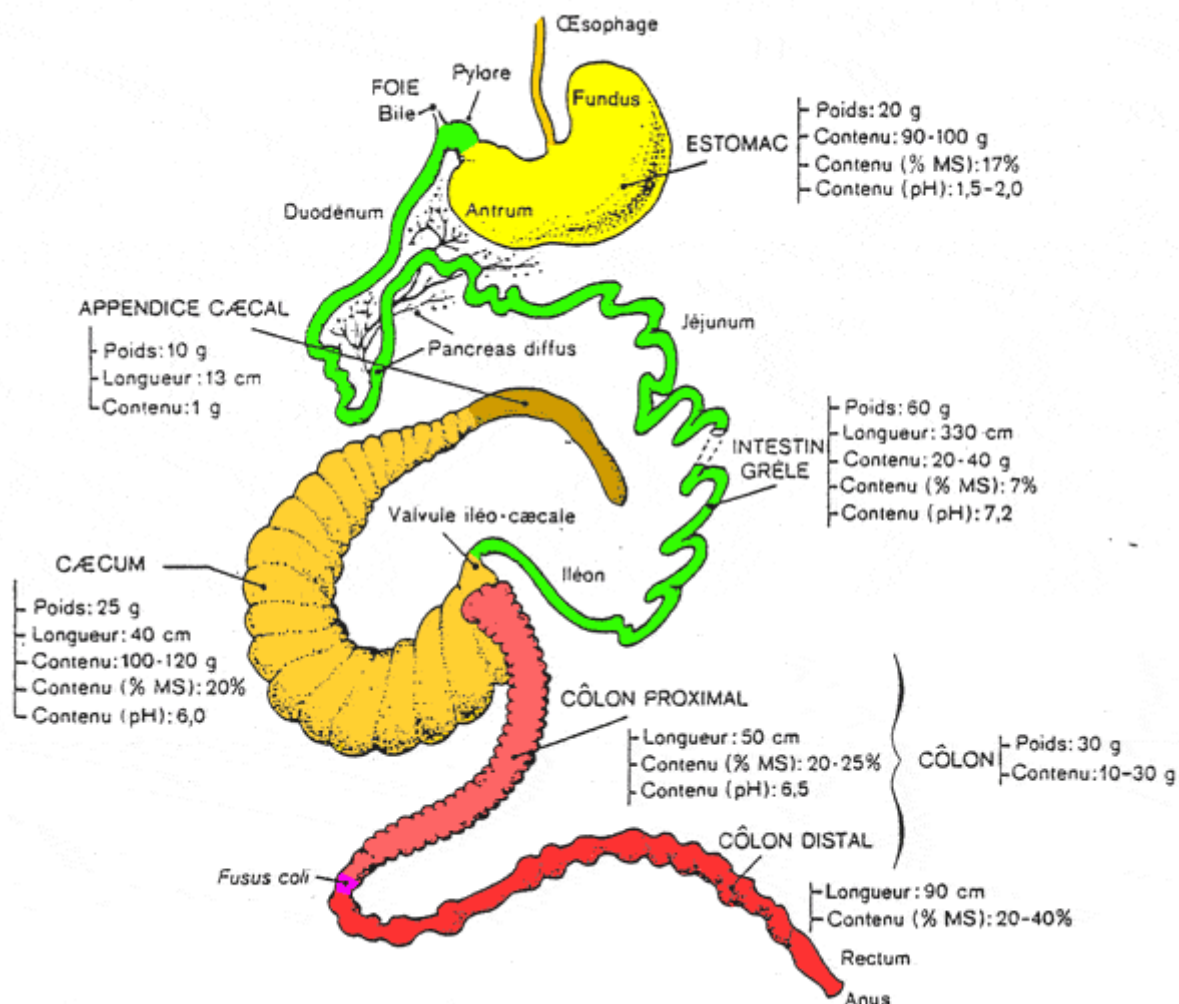
Facteurs chimiques /enzymatiques:

- Action des protéases, amylases et lipases (*estomac des monogastriques et dans la caillette des ruminants*)

4.4 Particularités de la digestion chez le lapin

Le lapin est un monogastrique (ne possède qu'un seul estomac) par opposition aux bovins ou aux chèvres qui ont plusieurs estomacs. Au sein des mammifères monogastriques (chien, porc, ...) le lapin se distingue par l'importance de son cæcum. Les dents du lapin poussent continuellement contrairement à celle des bovins ou des chevaux. Il les use et les affûte en les frottant les unes contre les autres par des mouvements fréquents des mâchoires.

L'appareil digestif du lapin est présenté par la figure ci-après



Après leur ingestion, les particules alimentaires séjournent brièvement dans l'estomac, progressent dans l'intestin grêle et y sont attaquées par les sécrétions de l'intestin et du pancréas. La bile provenant du foie facilite l'action des enzymes contenues dans les sécrétions pancréatiques et intestinales. Les éléments assimilables sont alors libérés et absorbés par la paroi de l'intestin. Cette première phase dure environ 4 à 5 heures (3-4 h dans l'estomac + 1½ h environ dans l'intestin grêle).

Les particules non digérées et les restes des sécrétions arrivent dans le caecum et sont attaquées par les enzymes des bactéries qui y vivent et s'y multiplient. Des éléments assimilables issus de l'activité des bactéries sont là aussi directement absorbés.

Après 12 à 18 heures, le contenu du caecum est évacué dans le côlon, partie terminale de l'intestin.

Selon l'heure du jour, le côlon va produire 2 types de crottes :

- dans le courant de la matinée des crottes molles ou caecotrophes, en forme de grappes de 5 à 10 petites boules, enrobées de mucus, qui sont happées par le lapin directement à leur sortie de l'anus.
- des crottes dures aux autres moments. Elles sont rondes, riches en fibres, évacuées dans la litière.

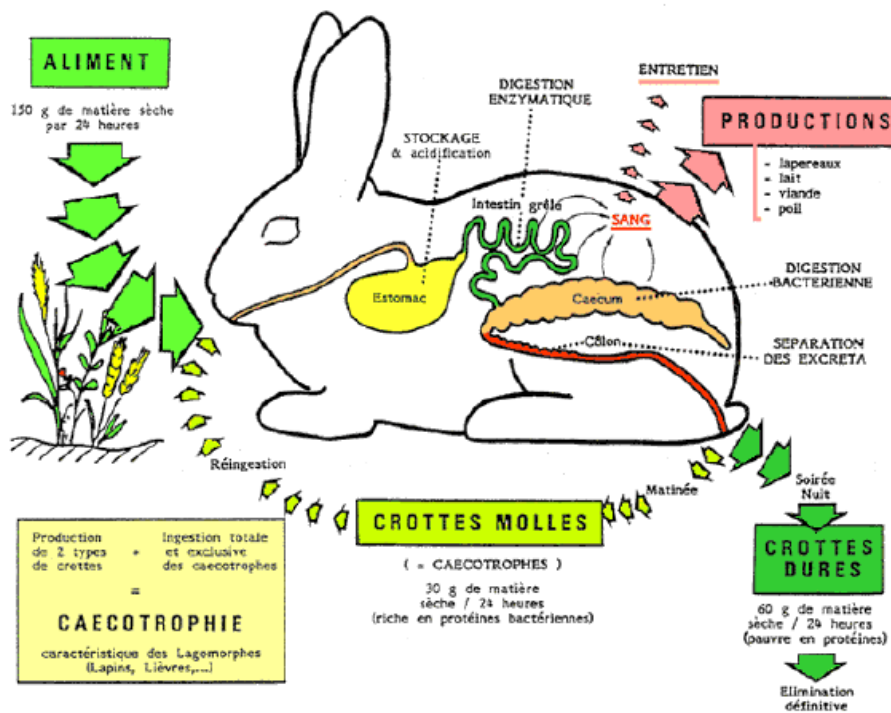
Les crottes molles, riches en acides aminés et en vitamines se retrouvent dans l'estomac et elles sont "traitées" comme le reste des aliments. De ce fait une

particule donnée très peu digestible peut faire plusieurs fois (de 1 jusqu'à 3 ou 4 fois) le trajet bouche -anus avant d'être éliminé dans une crotte dure.

Ce comportement physiologique conduisant à la production de 2 types de crottes et à l'ingestion d'un seul s'appelle la caecotrophie.

Un bon fonctionnement de la caecotrophie est absolument indispensable à la santé du lapin. Tout dysfonctionnement peut entraîner des diarrhées parfois mortelles. Parmi les facteurs jouant directement un rôle favorable sur la caecotrophie, on peut citer :

- le calme et une bonne ambiance générale de l'élevage avec une grande régularité au point de vue de l'éclairage, des interventions humaines, des horaires des repas,
- une densité modérée dans les cages (d'engraissement),
- la qualité de l'abreuvement (une eau de qualité en permanence, une eau que l'éleveur accepterait de boire lui même)
- la composition de l'aliment en particulier l'équilibre "protéines-fibres-amidon" qui est tout particulièrement déterminant dans le bon fonctionnement du caecum.



4.5 Particularités de la digestion chez la volaille

Il comporte les organes successifs suivants : la bouche, l'œsophage, l'estomac, l'intestin, le cloaque et l'anus auxquels sont annexées deux glandes importantes : le foie et le pancréas

La bouche des oiseaux est dépourvue de dents, et les lèvres sont remplacées par le bec. Le bec comprend une partie supérieure, fixe, soudée aux os de la tête. Intérieurement, elle est percée d'une fente, dite palatine qui correspond avec les cavités nasales dont les ouvertures extérieures forment les narines.

La partie inférieure du bec est mobile pour permettre les mouvements d'ouverture et de fermeture. Elle contient la langue, pointue, revêtue à son extrémité d'un épaissement ayant la consistance de la corne. La base de la langue est couverte de papilles.

L'œsophage est un conduit remarquable par son élasticité qui permet aux oiseaux d'avaler des grains très volumineux que, faute de dents, ils n'ont pu fragmenter par mastication. Cet œsophage présente une forte dilatation, située à la base du cou, c'est le jabot. La muqueuse de l'œsophage et du jabot est tapissée de nombreuses glandes qui secrètent un mucus visqueux dont le rôle est de faciliter le glissement des aliments et de les ramollir pendant leur séjour.

L'estomac se divise en deux compartiments : le proventricule et le gésier. Le proventricule, également appelé « ventricule succenturié » a la forme d'un court fuseau. Ses parois épaisses contiennent de nombreuses glandes qui secrètent le suc gastrique : en comprimant la paroi d'un proventricule ouvert par une incision préalable, on voit sortir des gouttes épaisses, blanchâtres, de suc gastrique, au niveau des orifices de chaque glande.

Le gésier fait suite au proventricule. C'est un muscle creux, très puissant, tapissé intérieurement d'un revêtement de consistance cornée. C'est un organe de trituration des aliments, dépourvu de glandes digestives.

L'intestin forme un tube de calibre égal sur toute son étendue. Il débute immédiatement après en formant une boucle appelée « anse duodénale » dans laquelle se trouve logé le pancréas. A cette anse succèdent les circonvolutions intestinales pelotonnées en une masse unique. Ces circonvolutions aboutissant à un court rectum en même temps qu'aux deux caecums. Des appendices particuliers forment deux culs de sacs d'une quinzaine de centimètres de longueur et ont pour rôle de résorber en partie les liquides. Le rectum est court, et débouche dans le cloaque, sorte de diverticule commun aux voies digestives, génitales et urinaires tant chez le mâle que chez la femelle. L'anus est une fente horizontale bordée par deux grosses lèvres.

LECON 5 : L'APPAREIL REPRODUCTEUR

Objectif d'apprentissage : A la fin de cette leçon, l'apprenant sera capable de :

- ✓ Schématiser les principales régions de l'appareil de la reproduction mâle et femelle
- ✓ Citer les principaux organes de l'appareil de la reproduction
- ✓ Donner le rôle des principaux organes de l'appareil de la reproduction

5.1. Généralités

La fonction de la reproduction présente une importance économique considérable, puisqu'elle conditionne le renouvellement du cheptel ainsi que de la production de la viande. Elle est assurée par un certain nombre d'organe dont l'ensemble forme l'**appareil génital**. Mâle ou femelle élabore l'un et l'autre des cellules reproductrices (spermatozoïdes et ovules) mais elles sont différentes. Chez la femelle, elle doit en outre nourrir en elle le fœtus qui résulte de leur union, puis après la naissance produire le lait qui servira d'aliments aux jeunes.

5.2. Données anatomo fonctionnelles de l'appareil reproducteur

5.2.1. Appareil génitale mâle

L'appareil génital mâle a pour rôle la production de sperme et son dépôt dans les voies génitales femelles où se réalise la fécondation.

Il se trouve à l'intérieur et pour l'autre moitié à l'extérieur de la cavité abdominale et comprend :

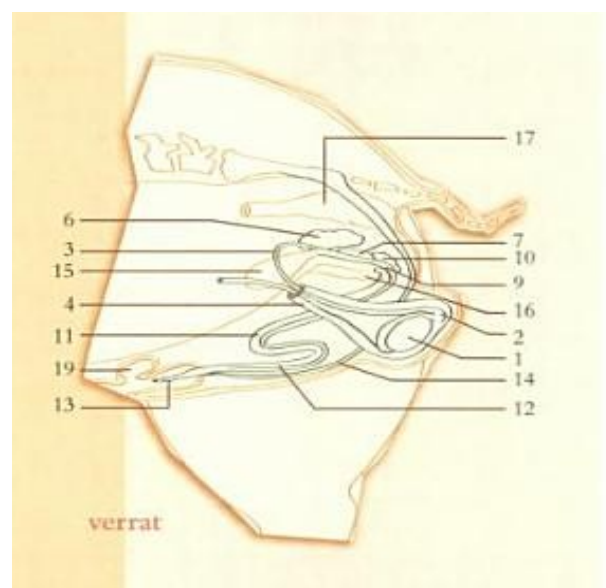
- Deux gonades ou testicules, glandes génitales à double fonction, assurant l'élaboration des gamètes mâles et la sécrétion d'hormones sexuelles mâles;
- Des voies génitales ou spermaticques, assurant la maturation des spermatozoïdes et leur acheminement vers les voies génitales femelles;
- Des glandes annexes assurant l'élaboration d'un liquide spermatique qui dilue et nourrit les spermatozoïdes.

5.2.1.1. Les gonades ou testicules

D'un poids variant de 250 à 500 gr (pour les deux testicules) en fonction de l'espèce, les testicules se différencient près des reins, mais chez les mammifères ils subissent une migration qui les amène à la périphérie du corps de sorte que leur température soit de quelques degrés inférieure à celle du corps.

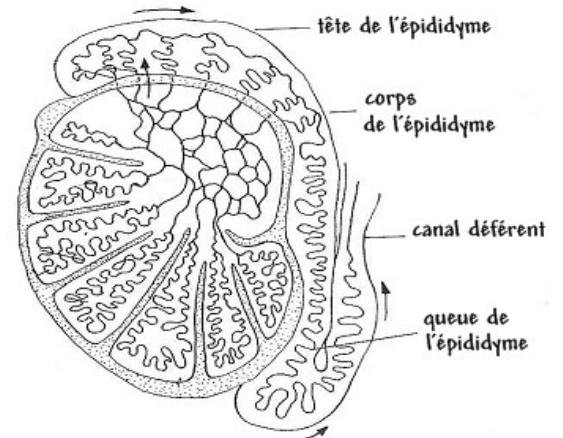
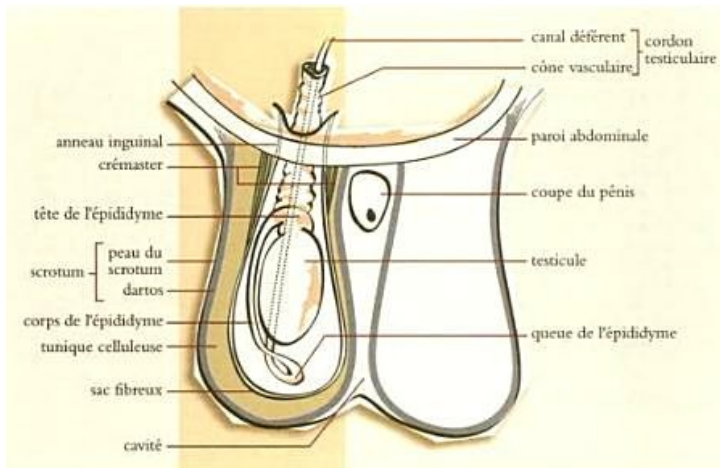
Les ongulés sont dits exorchidés irréversibles, car la migration des testicules est irréversible. Les testicules se situent :

- En position sous inguinale, longuement pendants entre les cuisses chez les ruminants, près de l'aîne chez les équidés



- En position périnéale, sous anale chez les porcins.

- | | |
|--|--|
| 1 : testicule gauche | 11 : « S » pénien (absent chez l'étalon) |
| 2 : épидидyme gauche | 12 : pénis |
| 3 : canal déférent gauche | 13 : gland |
| 4 : cône vasculaire du testicule gauche | 14 : muscle rétracteur gauche du pénis |
| 5 : ampoule du canal déférent (absente chez le verrat) | 15 : vessie |
| 6 : vésicule séminale gauche | 16 : symphyse pubienne |
| 7 : corps de la prostate (verrat, étalon, taureau) | 17 : rectum |
| 8 : prostate disséminée (bêlier) | 18 : appendice vermiciforme de l'urètre (bêlier) |
| 9 : urètre | 19 : poche prépuce (verrat) |
| 10 : glande bulbo-urétrale de Cowper | 20 : replis interne du prépuce (étalon) |



Coupe longitudinale d'un testicule d'après Reece W.

Rattachés au corps par le cordon testiculaires, les testicules sont suspendus de part et d'autre de la verge dans une série d'enveloppes appelé bourses testiculaires (peau du scrotum, dartos, tunique fibreuse, cremaster) et dont le rôle principal est de protéger les testicules et d'assurer la thermorégulation du testicule, importante pour la spermatogenèse.

5.2.1.2. Les voies génitales

Ce sont les canaux chargés de la maturation des spermatozoïdes et du transport du sperme

- L'épididyme : plaqué contre le testicule, il assure le stockage et la maturation des spermatozoïdes.
- Le canal déférent débute après la queue de l'épididyme. Il se renfle en une ampoule et se jette dans l'urètre à la base de la vessie: c'est la voie vectrice des spermatozoïdes.
- L'urètre : c'est un canal impair qui sert à la fois à l'excrétion de l'urine et du sperme.
- Le pénis ou verge : c'est l'organe de la copulation ou de la saillie

Il comporte deux parties : une partie fixe comprise entre l'arcade ischiale et les bourses testiculaires et une partie libre logé dans le fourreau. Elle s'exteriorise lors de l'érection pour pénétrer dans les voies génitales femelles lors de la copulation.

Le pénis est formé de l'urètre pénien ou canal urogénital, du corps spongieux et du corps caverneux (**tissus spéciaux et érectiles se trouvant à la partie terminale de l'urètre**). La conformation du pénis est variable suivant les espèces.

Structure du pénis

- **Chez le ver rat :** le pénis est long et grêle, l'albuginée est épaisse et renferme peu de tissu érectiles. Il présente une inflexion en S en avant des bourses testiculaires. La partie libre est cylindrique, pointue et contournée en forme de tire bouchon.
- **Chez le lapin :** le pénis est court et dirigé vers l'arrière quand il est au repos. Il est ramené vers l'avant lors de l'accouplement

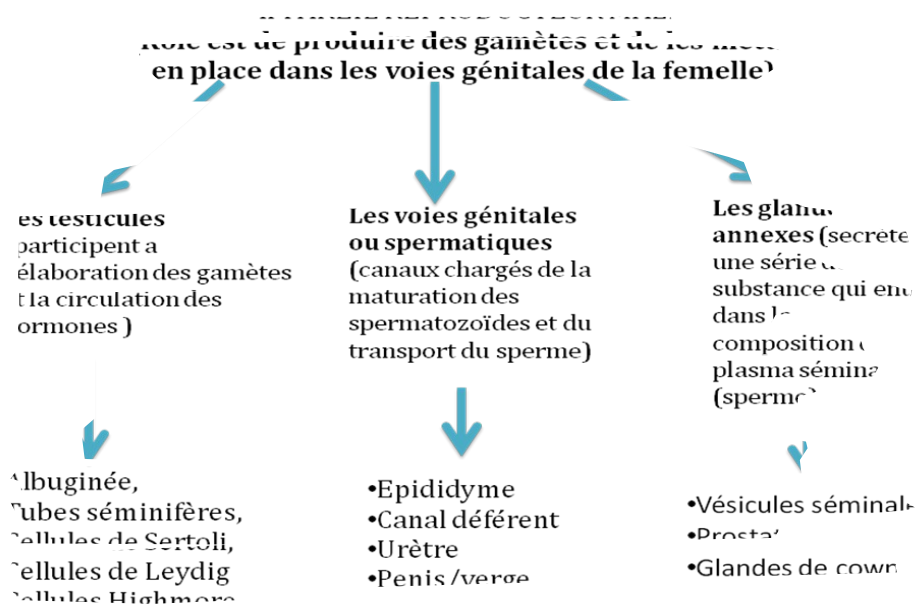
5.2.1.3. Glandes annexes

Elles secrètent une série de substance qui entre dans la composition du plasma séminale (sperme)

Les vésicules séminales sont situées de part et d'autres de la partie terminale du canal déférent. Leur morphologie diffère avec les espèces. Elles sécrètent un produit lubrifiant, coagulant, protégeant (antibiotique) et nourrissant la semence dans l'urètre

La prostate est située en travers du col de la vessie et est d'apparence bilobée. Elle atteint son plein développement à la puberté. Elle produit un lait qui favorise la mobilité des spz et dilue le sperme

Les glandes de Cowper produisent une sécrétion qui donne une consistance au sperme et nettoie l'urètre avant l'éjaculation. Le sperme = spz + productions des glandes annexes.



5.2.2. Appareil génital femelle.

Le rôle de l'appareil reproducteur femelle est plus complexe que celui du mâle. Il ne se limite pas à l'élaboration des gamètes femelles et leur acheminement. En effet c'est dans le tractus génital femelle que:

- Le sperme du mâle est déposé;
- Les gamètes mâles et femelles se rencontrent et que la fécondation a lieu;
- L'œuf obtenu se développe pour donner un nouvel être vivant.

Pour assurer ses fonctions, l'appareil génital femelle comprend

- **Deux gonades ou ovaires** ayant comme les testicules une double fonction,
- **Les voies génitales** constituées de quatre segments essentiels ayant chacun une fonction distincte: oviductes (lieu de fécondation), utérus (organe de gestation), vagin et vulve (organe d'accouplement)

Pour assurer ses fonctions, l'appareil génital femelle comprend deux ovaires où se développent les ovules, les voies génitales et les mamelles.

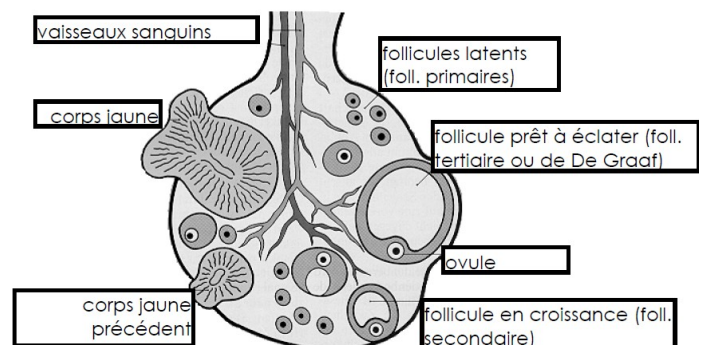
5.2.2.1 Les ovaires

Les deux ovaires se situent dans la cavité abdominale. De forme ellipsoïde ou ovoïde, ils sont toujours plus petits et moins lourds que les testicules.

Chez la femelle adulte, l'ovaire pèse 10 à 20 g (vache), 3 à 10 g (petits ruminants et truie). L'ovaire est souple, élastique et parsemé de petites bosses (follicules).

Représentation schématique d'un ovaire

(Illustration tirée de l'édition spéciale de top agrar "Ruchtbarkeit im Kuhstall", page 11)



L'étape finale de la croissance folliculaire est le follicule préovulatoire dénommé follicule de De Graaf. Son diamètre varie suivant l'espèce (8-12 mm chez la truie, 0,1-1 mm chez la lapine)

Chez la femelle pubère, le follicule de De Graaf a trois fonctions:

- **production cyclique d'ovule,**
- **production permanente d'œstrogène/œstrogène,**
- **production intermittente de progestérone ou hormone de la gestation**

5.2.2.2. Les voies génitales

Elles sont constituées de quatre segments essentiels ayant chacun une fonction distincte.

L'oviducte : Encore appelé trompe utérine ou trompe de Fallope ou Salpinx, c'est un petit canal qui s'étend de la cornue utérine à l'ovaire en décrivant de nombreuses flexuosités entre les deux lames du ligament large. Il est constitué de trois parties :

- **Le pavillon frange/infundibulum** : C'est l'extrémité libre et évasé de l'oviducte. Au moment de l'ovulation ou de la ponte ovulaire, le pavillon s'applique sur l'ovaire pour recueillir l'ovule et le dirige vers l'intérieur du canal de l'oviducte.
- **L'ampoule tubaire** : c'est la partie du canal de l'oviducte qui va du pavillon jusqu'à environ la moitié de la longueur du canal tubaire. Les cellules de la muqueuse de l'ampoule tubaire secrète une substance nutritive indispensable à la croissance de l'œuf fécondé, c'est au niveau de l'ampoule tubaire qu'on lie la rencontre des deux gamètes (male et femelle) et la fécondation.
- **L'isthme** : c'est la partie de l'oviducte comprise entre l'extrémité utérine et l'ampoule tubaire. C'est au niveau de l'isthme qu'à lieu la capacitation (*transformation acquise par le spermatozoïde des mammifères dans les voies génitales femelles et qui les rend fécondant : elle consiste à l'enlèvement de l'enduit protéique et de la mise à nue des enzymes de l'acrosome qui faciliteront la traversée des membranes de l'ovocyte II ou de l'ovule*) des spermatozoïdes.

L'utérus/matrice : C'est la partie des voies génitales où l'ovule fécondé se fixe pour donner lieu au développement embryonnaire. L'utérus est compris entre l'oviducte et le col utérin et comprend deux parties (corne utérine et corps de l'utérus)

- Corne utérine : la longueur de la corne utérine est variable suivant des espèces. C'est chez la truie que les cornes sont les plus longues et mesurent entre 40 et 60 cm.
- Le corps de l'utérus : c'est un sac membraneux et allongé situé en partie dans la cavité pelvienne et dans la cavité abdominale.

Selon les espèces, l'utérus se présente sous différentes formes anatomiques (figure 4). Ces différences anatomiques ont des incidences sur les fonctions utérines:

- La migration transutérine des blastocystes a peu de chances de se réaliser dans l'utérus double à la différence de l'utérus à 2 cornes.
- Les portées de grande taille s'observent chez les femelles dont l'utérus est double et constitué de 2 longues cornes (truie, chienne). L'utérus simple ou à 2 cornes courtes (juments, ruminants), est plutôt adapté pour porter 1 à 2 foetus.

Le vagin : C'est un canal membraneux étendu horizontalement dans le bassin entre le col de l'utérus et la vulve. Il est très extensible à cause des plis muqueux qui le tapissent ce qui permet une dilation importante lors du passage du fœtus. L'hymen embryonnaire est un tissu membraneux qui délimite le vagin de la vulve.

La vulve : Située immédiatement sous l'anus dont elle est séparée par le pont anovulvaire, la vulve termine le canal génital. C'est une fente qui présente deux lèvres et deux fissures ; c'est dans la vulve que débouche le canal de l'urètre et où se trouve le clitoris.

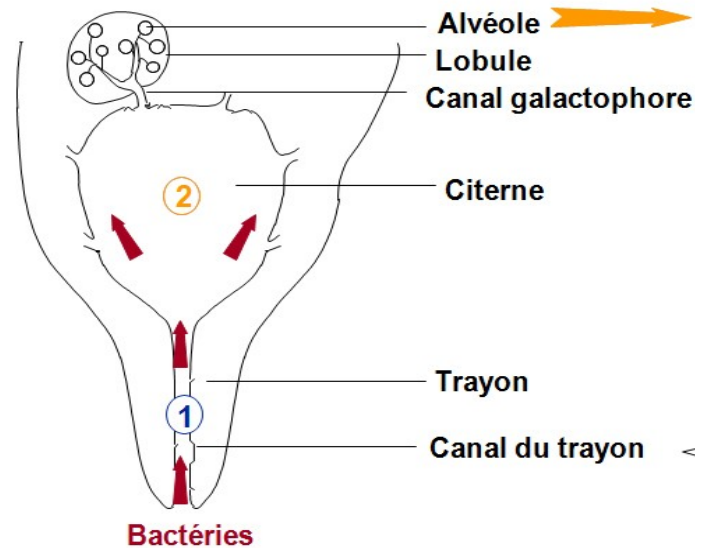
5.2.2.3. La mamelle

C'est une glande exocrine chargés d'élaborer le lait destiné à la nutrition du nouveau né ; elles n'entrent normalement en fonction qu'à la fin de la gestation. Leur développement comme leur sécrétion dépendent des hormones sexuelles notamment la prolactine.

Le lait est produit par les lactocytes qui sont regroupés en acini (un acinus, des acini !), eux même regroupés en lobules puis en lobes.

Le lait est conduit par des canaux galactophores jusqu'au bassinnet ou sinus galactophore.

Au moment de la traite, le bassinnet se vide et le reste du lait est éjecté des acini sous l'effet des cellules myoépithéliales (fibres musculaires) qui entourent l'acinus. Le sphincter (muscle en anneaux) ferme le trayon et est une barrière contre les infections ascendantes. Il s'ouvre uniquement au moment de la traite et se referme une trentaine de minutes plus tard (utilité de protéger le trayon après la traite, machine à traire bien réglée, pas de sur-traite).



Suivant les espèces, on distingue deux types de mamelles :

- Les mamelles simples formées d'une seule glande mammaire
- Les mamelles composées formées par la réunion de plusieurs glandes mammaires et possédant autant de conduits excréteurs qu'il y a de glandes. Ces conduits débouchent au niveau d'un même trayon.

La mamelle présente également des morphologies différentes suivant les espèces :

Leur nombre et leur situation sont variables et dépendent des espèces.

Espèces	Nombre	Situation
Jument	2	Inguinale
Vache	4	Inguinale
Chèvre	2	Inguinale
Brebis	2	Inguinale
Truie	10 à 12	Pectorale, abdominale et inguinale

Production régulière d'ovule, développement et croissance de l'embryon, parturition et lactation.

Les ovaires où se différencient et se développent les ovules

membrane
breuse
zone médullaire
zone corticale ou
périphérique où
se forment les
ovulicules

Les voies génitales

Oviductes

- Pavillon
- Ampoule tubaire
- Isthme

Utérus

- Cornes
- Corps
- Col

Vagin et vulve

- Hymen
- Clitoris

Les mamelles chargées d'élaborer le lait destiné à la nutrition du nouveau-né.

- Mamelle simple
- Mamelle composée

5.2.3. Appareil génitaux chez les oiseaux.

5.2.3.1. Appareil génital mâle

L'appareil génital mâle est constitué de 3 unités morphologiques et fonctionnelles : les testicules, les voies efférentes et l'appareil copulateur.

Les testicules

Les testicules sont internes et situés entre la base des poumons et le segment intermédiaire des reins. La température est donc la même que celle de l'animal.

Les voies efférentes

On distingue le :

- Le canal epididymère
- Le canal déférent bien développé aboutit par une vésicule spermatique dans la partie latérale du cloaque. Chaque vésicule spermatique se termine par une papille éjaculatoire dont la structure est semblable à celle du pénis

L'appareil copulateur

Il est constitué de l'ensemble des replis arrondis et lymphatiques : le phallus et les corps vasculaire. Para-cloaqueux chez le coq, le dindon et la pintade, le phallus vestigial est au contraire très développé (12 à 15 cm en érection) et est muni d'une gouttière spiralée chez les palmipèdes. Au moment de la copulation, il y a seulement contact entre les cloaques du mâle et de la femelle chez le premier groupe alors que dans le deuxième groupe il y a véritable pénétration ou intromission.

5.2.3.2. Appareil génital femelle

Il est composé de deux parties essentielles : l'ovaire et l'oviducte. Il s'agit d'un appareil dit impair parce que seul l'ovaire et l'oviducte gauche existe.

L'ovaire

Situé dans la partie supérieure de la cavité abdominale, l'ovaire a l'aspect d'une grappe du fait de la présence de 7 à 10 follicules contenant chacun un jaune en phase d'accroissement rapide. A côté de ceux-ci se trouvent de très nombreux petits follicules (plusieurs centaines et visibles à l'œil nu) ainsi que quelques follicules vides

L'oviducte

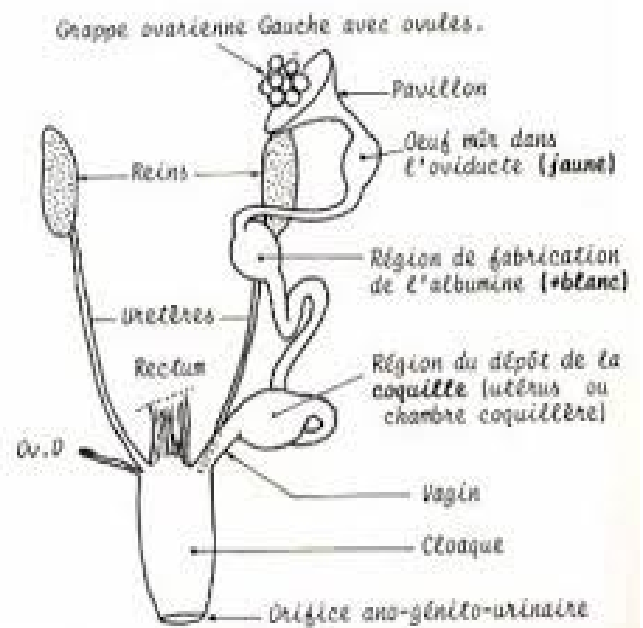
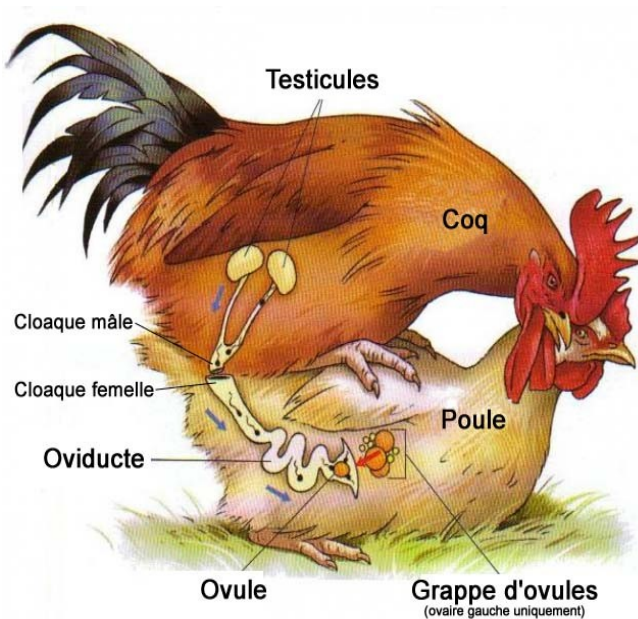
C'est un tube étroit qui s'étend de la région de l'ovaire jusqu'au cloaque. Sa longueur totale chez la poule est d'environ 70 cm. Il peut être divisé en cinq parties :

- Le pavillon (ou infundibulum), vaste entonnoir qui reçoit le vitellus qui y séjourne un quart d'heure seulement ;
- Le magnum : qui lui fait suite et secrète le blanc (séjour de 3 h) ; (c'est la partie la plus longue et la plus riche en cellule et glande sécrétrice)
- L'isthme, qui produit les deux membranes coquillères (séjour de 1h) ;

- L'utérus, elle a une forme de poche et une paroi épaisse. C'est dans l'utérus que se forme la coquille (séjour de 24 h) ;
- Le vagin, qui amène l'oeuf au cloaque pour être pondu. Le cloaque est donc un organe commun, à trois appareils : digestif, urinaire et reproducteur qui constitue leur partie terminale.

5.2.3.3. Particularités de l'appareil reproducteur chez les oiseaux

- Les coqs n'ont pas de bourses puisque les testicules sont restés dans la cavité abdominale.
- La poule est caractérisée par l'existence d'une moitié de son appareil reproducteur.
- Les voies urinaires, reproductives et digestives sont communes.



5.3. Données physiologique de la reproduction

5.3.1. Cycle oestral

Les organes de la reproduction entièrement formés à la naissance deviennent fonctionnels à partir d'une époque bien déterminé de la vie appelé **la puberté**. A ce moment là, l'animal devient apte à se reproduire et est capable de perpétuer l'espèce.

Chez tous les espèces, la puberté est toujours plus précoce chez la femelle que chez le mâle. Chez la femelle, l'ovaire entre en activité au moment de la puberté sous l'influence des hormones hypothalamohypophysaires et devient le siège de phénomènes cycliques de maturation folliculaire. Les modifications structurelles présentes de façon périodique par les organes génitaux femelles constituent le **cycle œstral** dont la durée et l'évolution dépendent des espèces. Il existe deux types de cycle sexuel : le cycle continu (il n'existe aucune interruption au cours de l'année) et le cycle saisonnier (l'activité sexuelle ne se manifeste qu'à certaines périodes de l'année).

5.3.2 Les différentes phases du cycle sexuel

Le cycle sexuel comporte quatre phases:

- Le pro-œstrus ou phase folliculaire : c'est la phase de maturation de un ou plusieurs follicules.
- L'œstrus : phase de rupture folliculaire et de l'ovulation qui est dû à un processus enzymatique avec l'intervention de l'hormone de la lutéinisation(LH) ; c'est également la phase d'acceptation du mâle. Pendant l'œstrus, les glandes utérines cervicales et vaginales secrètent une grande quantité de mucus de consistance fluide : le vagin et la vulve sont congestionnées et tuméfiés),
- Le met-œstrus (phase de formation du corps jaune dont le produit de la sécrétion est la progestérone. on assiste à la régression des phénomènes congestifs et sécrétoires et au retour de la femelle au calme),
- Le di-œstrus : c'est la phase d'activité du corps jaune : il y a sécrétion de la progestérone, fermeture du col de l'utérus et refus du mâle par la femelle. S'il y fécondation, le corps jaune est dit gestatif et a une durée d'activité égale à celle de la gestation. S'il n'y a pas fécondation, le corps jaune alors qualifié de périodique à une vie strictement limité en rapport avec la durée du cycle œstral après quoi il régresse.

L'anœstrus : période d'absence de manifestation œstral. On distingue plusieurs types (gestatif, saisonnier, pathologique, du post partum et ménopausique : réduction de la fonction ovarienne avec l'âge)

5.3.3 Le cycle œstral chez les animaux domestiques

Chez la plupart des mammifères, l'ovulation est dit spontanée (survient en présence ou absence du male) chez d'autres (lapin), elle est dite provoquée (dépendante du coït).

La truie

Le cycle est continu, l'âge à la puberté varie de 6 à 9 mois, la durée du cycle est de 20 à 21 jours. La durée de chaleur est de 3 jours, les ovulations surviennent entre le 1^e et 2^e jour de chaleur. Le moment de la saillie ou de l'insémination artificiel est très important chez la truie. En effet, si la saillie a lieu au premier jour de chaleur, environ 69 % des ovules sont fécondés. S'il a lieu le 2^e jour, 98 % des ovules sont fécondés. Au 3^e jour, seulement 15% des ovules sont fécondés. Le taux moyen de l'ovulation est de 15 à 17 ovules. Les chaleurs du post partum surviennent 2 à 3 jours après la mise bas, mais ce sont des fausses chaleurs car non fécondantes. Les vraies chaleurs surviennent 5 à 6 jours après le sevrage. Les signes de chaleur chez la truie sont : l'inquiétude, nervosité accompagné des de déplacement incessant, grognement continu, chevauchement des congénères, congestion et tuméfaction de la vulve, test de l'immobilité positif, acceptation du mâle.

La lapine

Il n'existe pas de cycle au sens strict du mot. L'âge à la puberté est de 5 à 6 mois. L'ovulation fait suite à l'excitation sexuelle lors du coït et survient environ 10 h après celui-ci. L'ovaire présente en permanence des follicules murs prêt à éclater après le coït.

Annexes 2

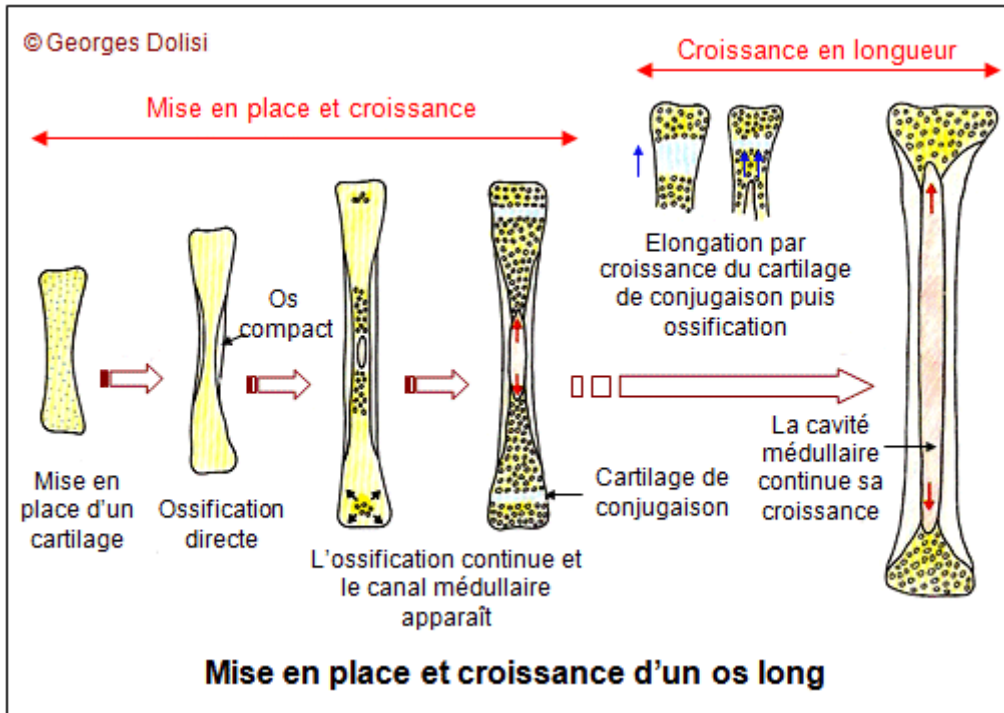
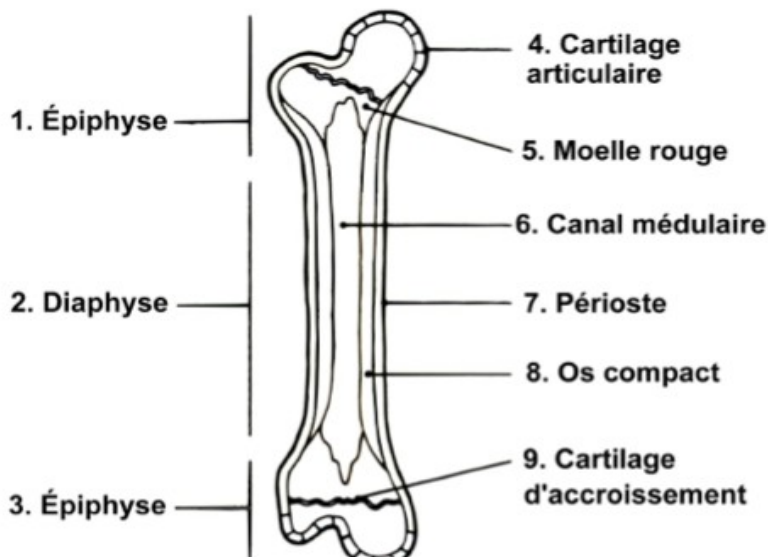
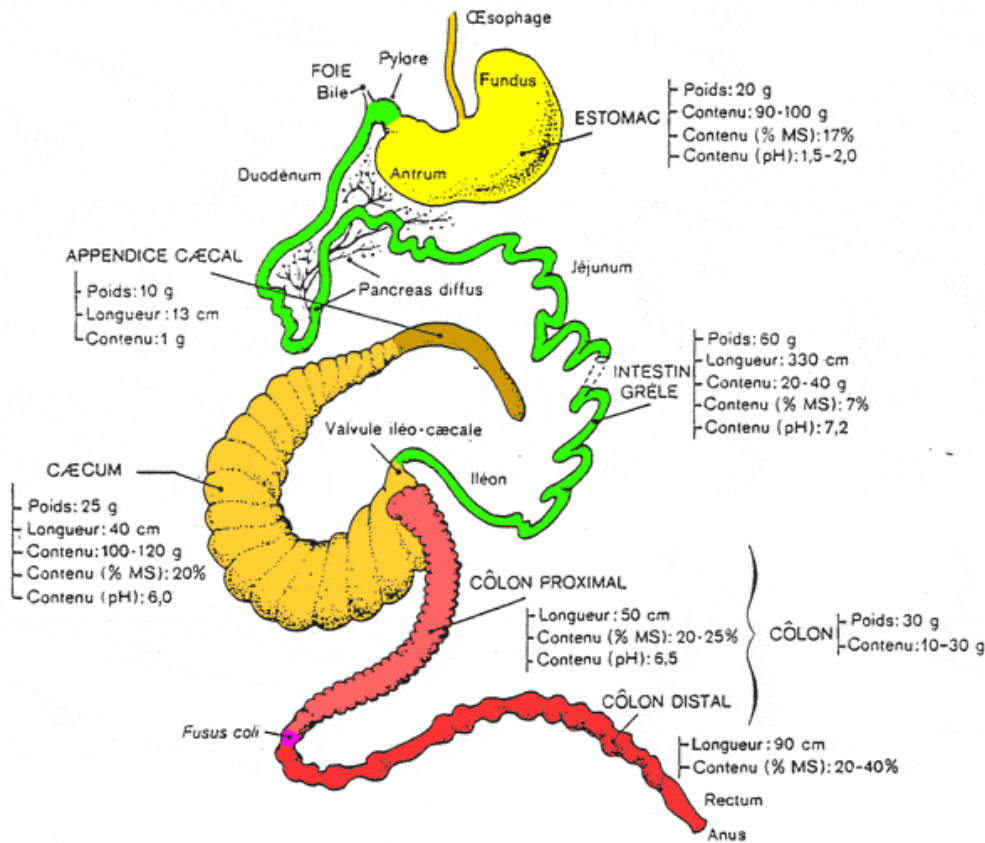
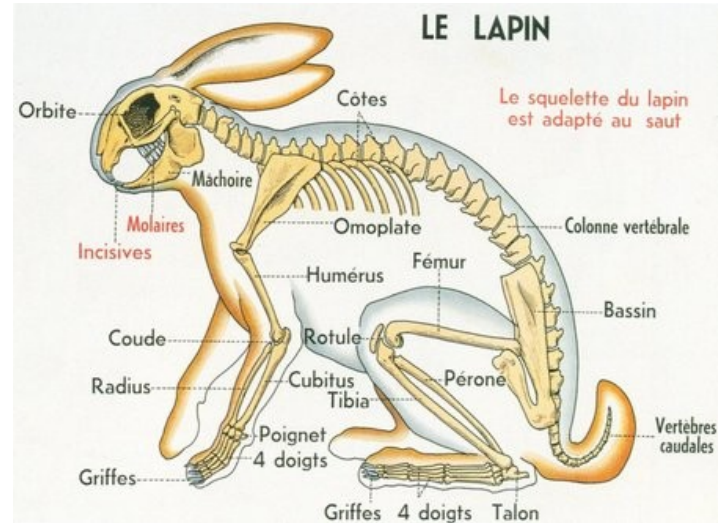
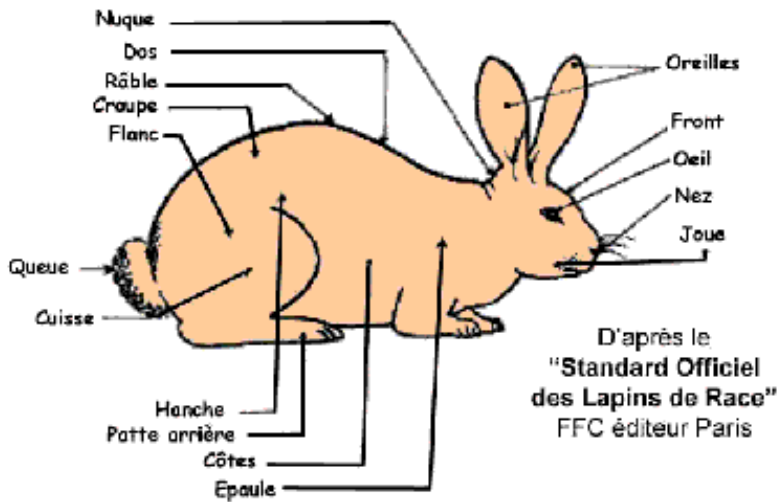
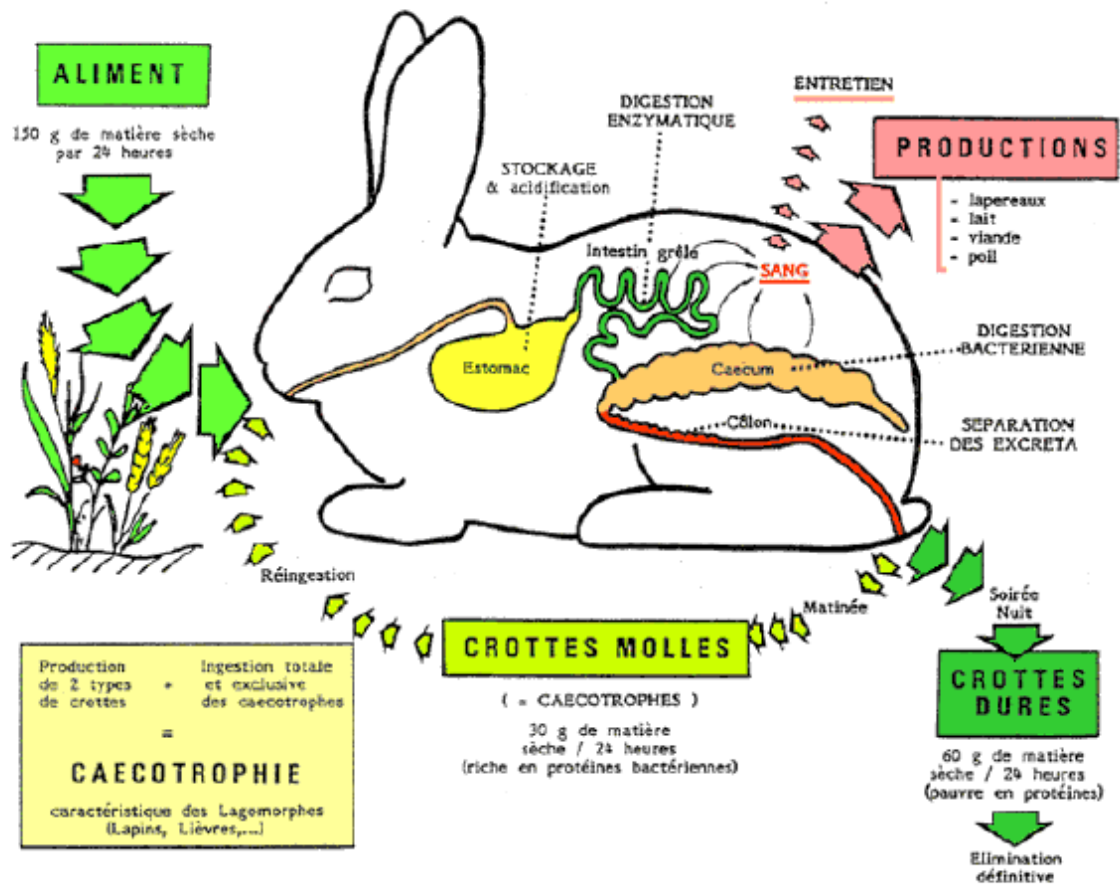


Schéma d'un os long

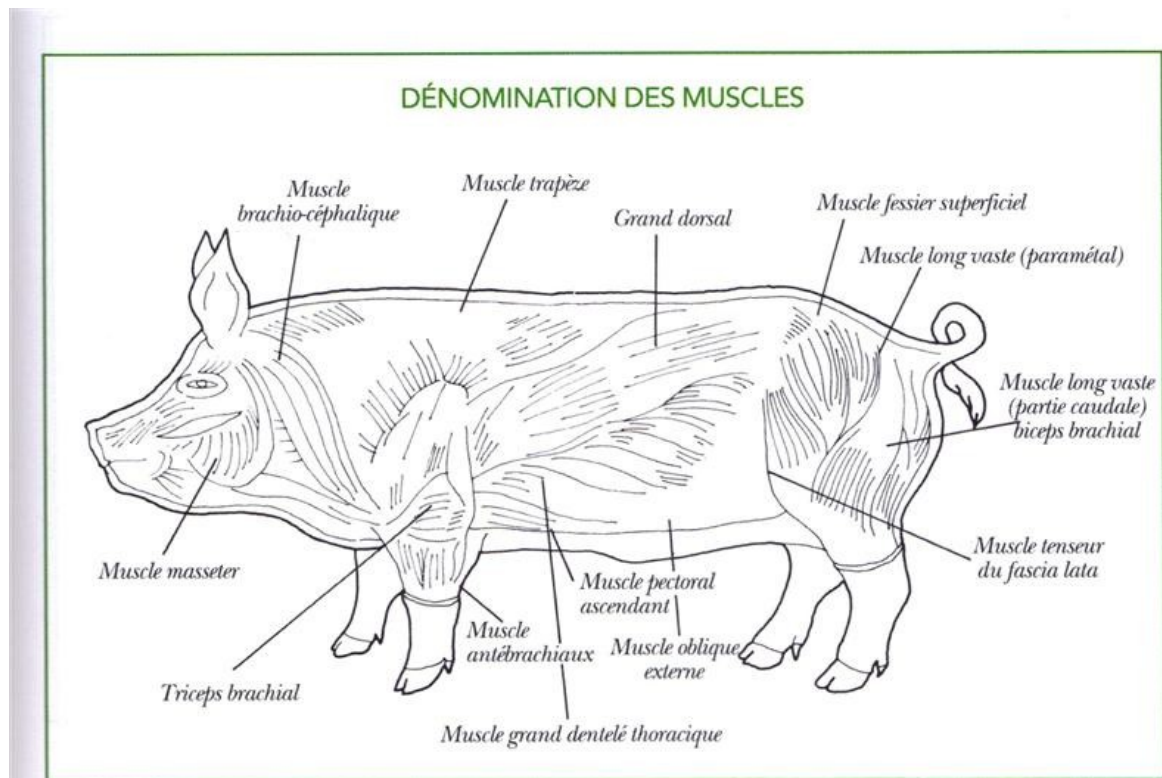
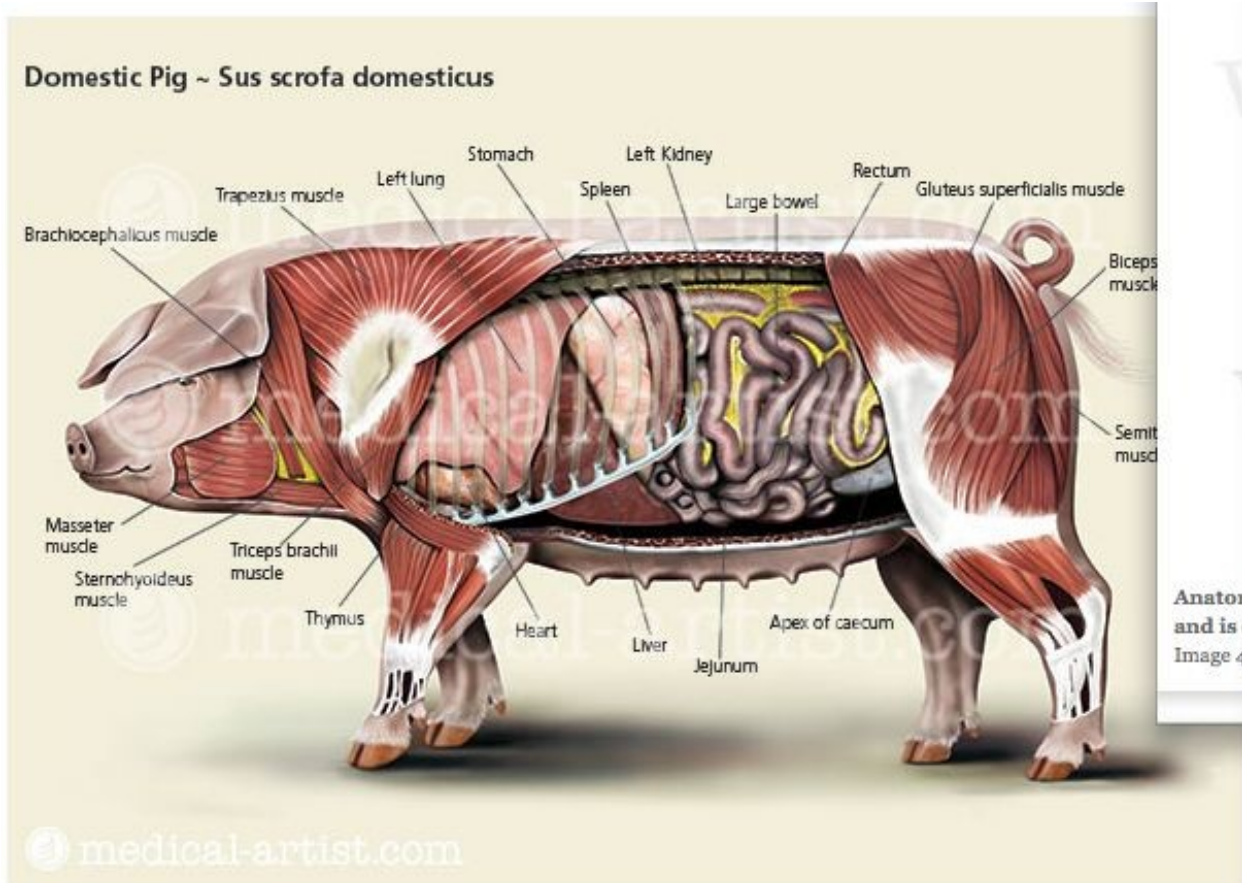


Description externe du Lapin





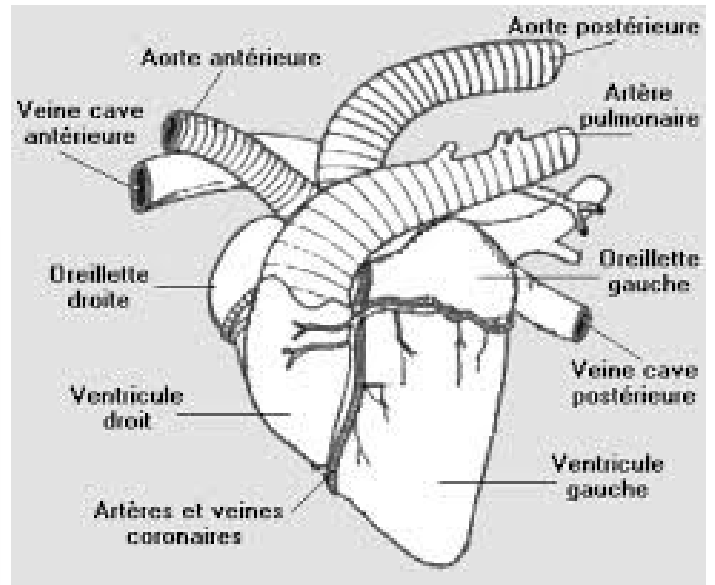
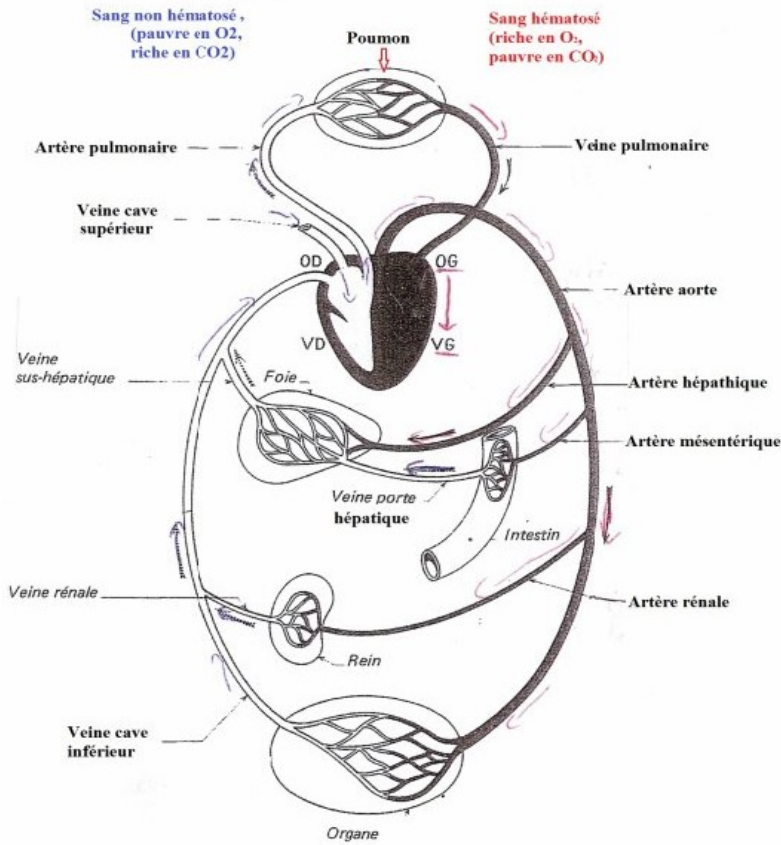
Annexes 4



Annexes 5

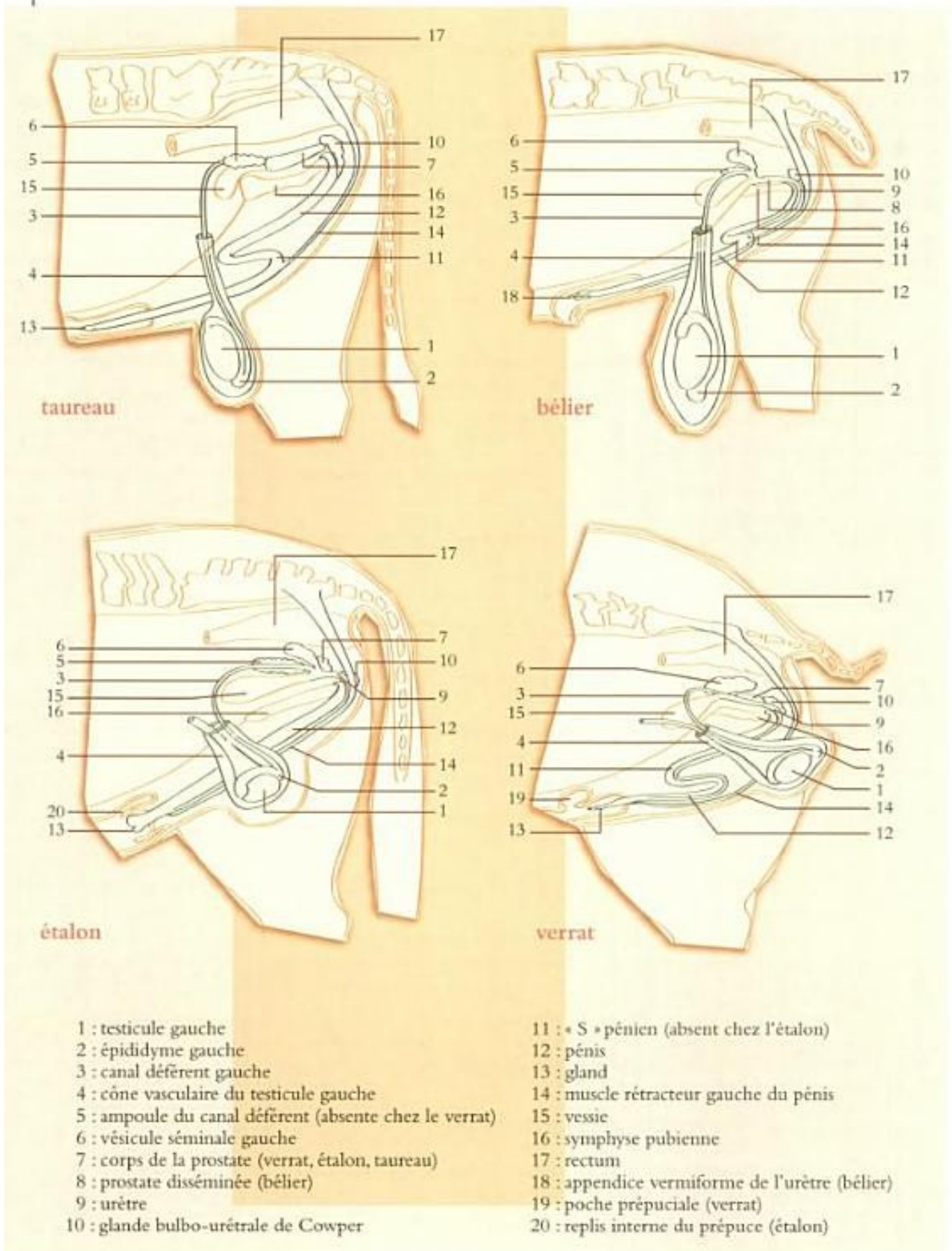
Annexes 6 : le cœur et la circulation sanguine

Figure 4: Schéma de la circulation sanguine

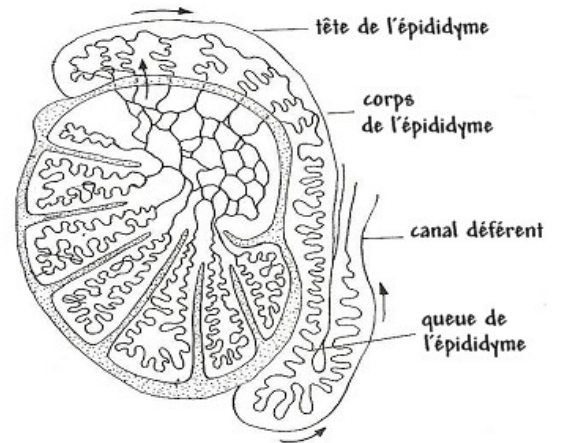
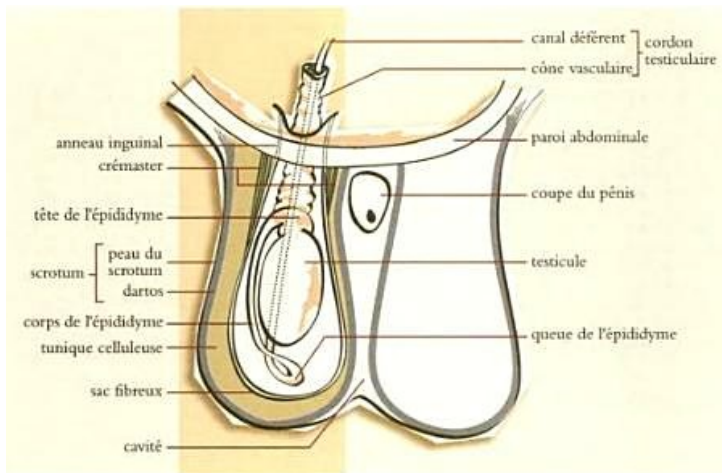


Annexes 7 : appareils reproducteurs male chez certaines espèces

Figure 1.1. Appareils reproducteurs en place du taureau, du verrat, de l'étalon, du bélier



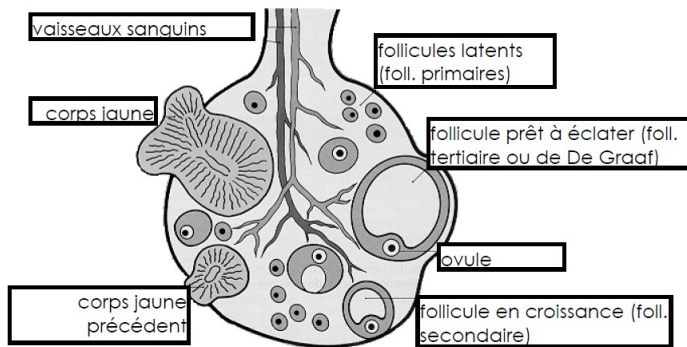
Annexes 8

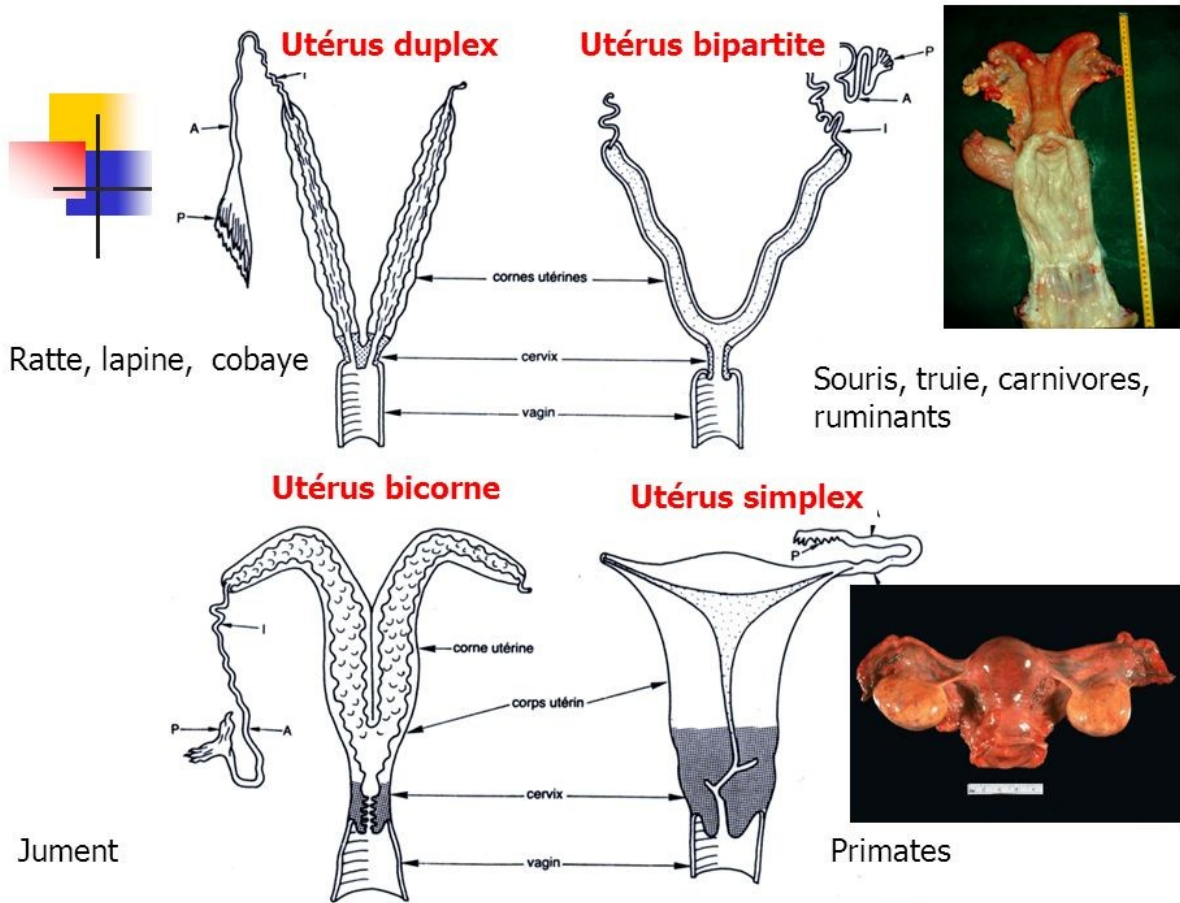


Coupe longitudinale d'un testicule d'après Reece W.

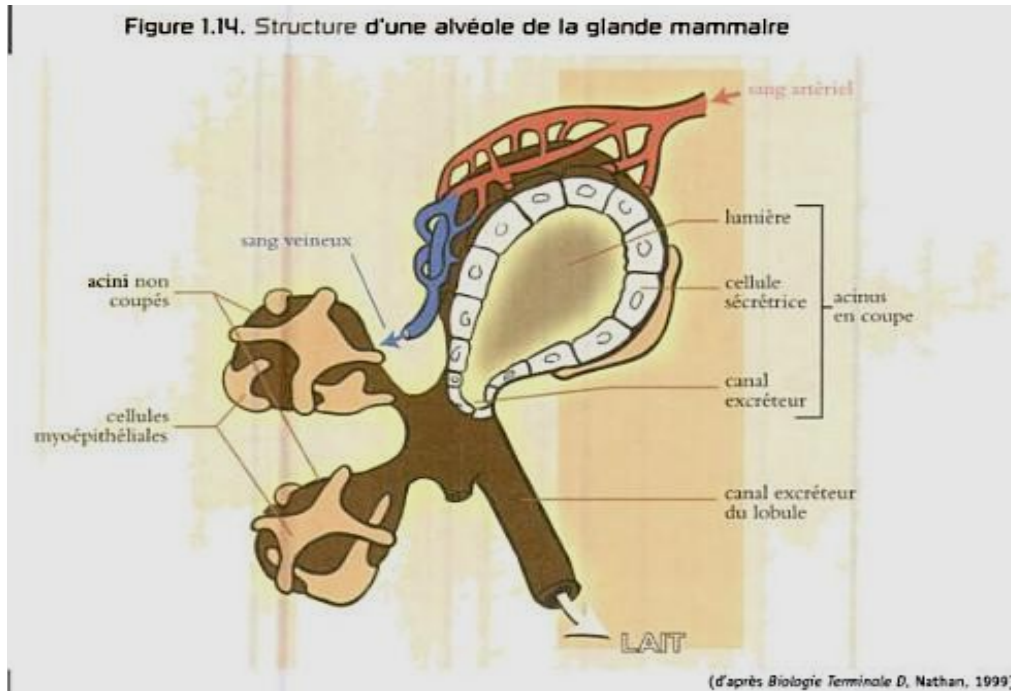
Représentation schématique d'un ovaire

(Illustration tirée de l'édition spéciale de top agrar "Ruchtbarkeit im Kuhstall", page 11)

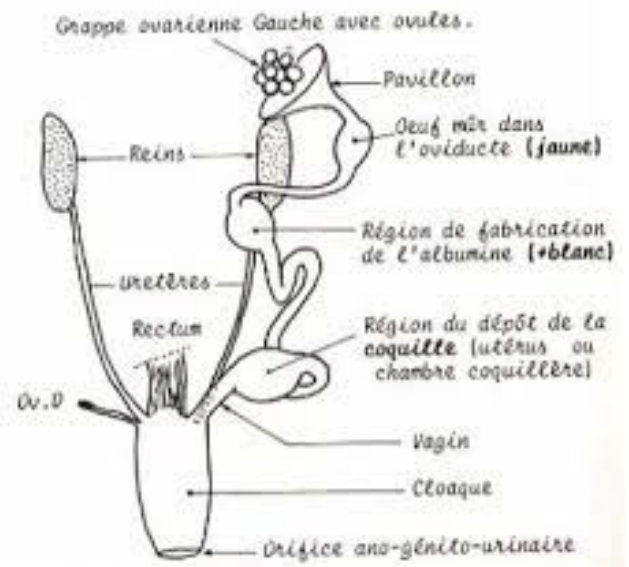
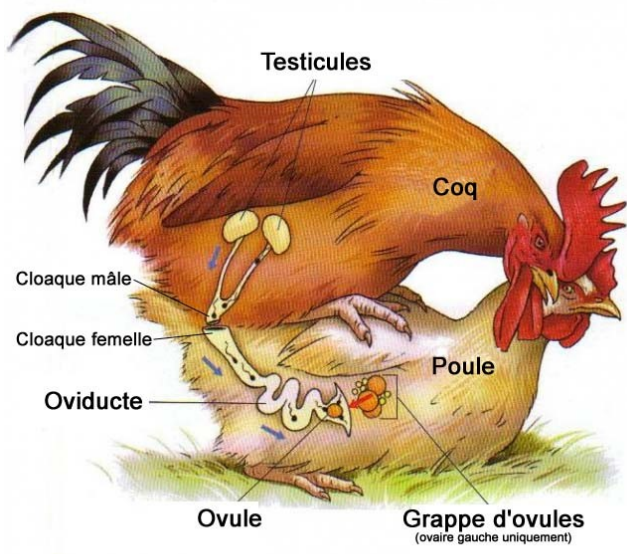




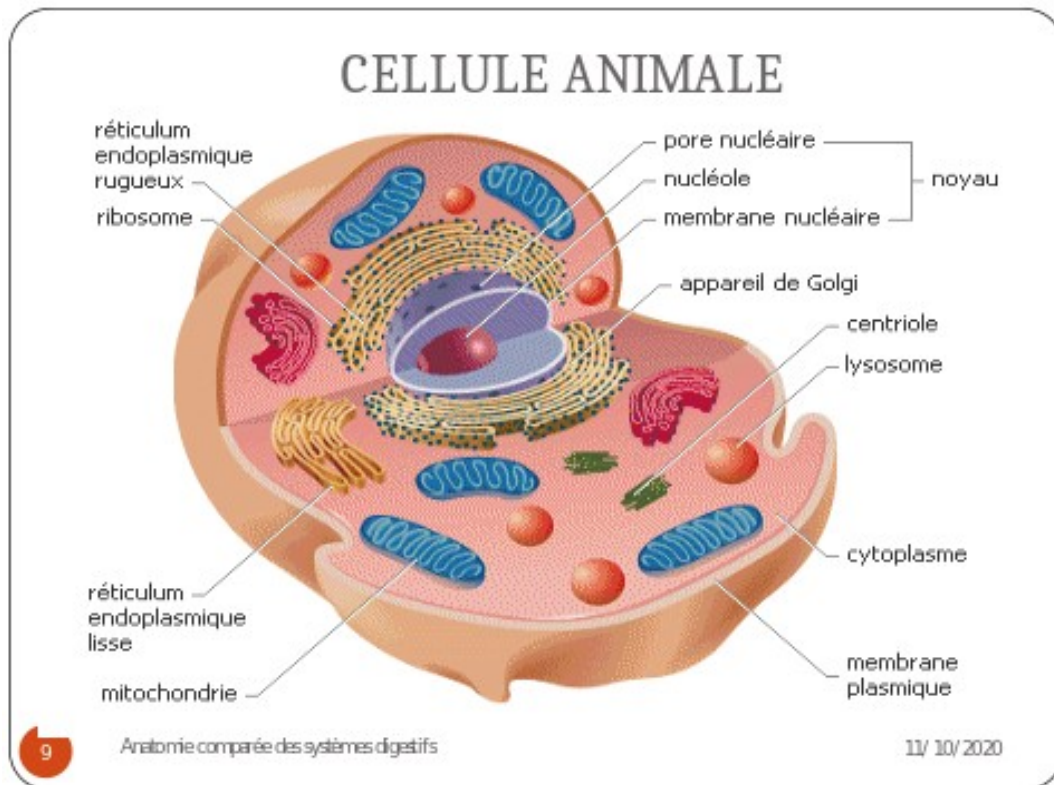
Annexes 9



Annexe 12

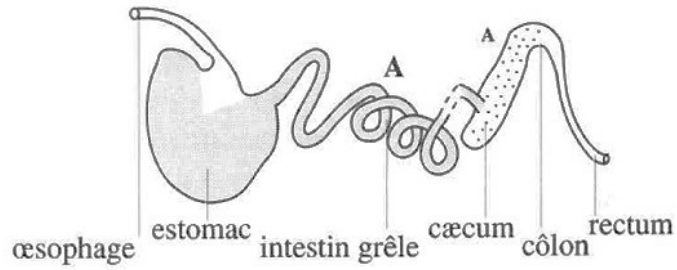


	Jument	Vache	Chèvre	Brebis	Truie	Lapine	Chienne	Chatte
Age à la puberté (mois)	15-24	9-24	6-18	6-18	6-9	5-6	6-9	6-8
Durée du cycle (jours)	21-22	20-21	16-25 (21)	14-19 (17)	20-21			21-22
Durée de l'œstrus/ chaleur	6 j	14-15 h	24-40 h (22 h)	12-60 h (36)	3 j		9-12 jours	4 j en présence du mâle (9-10 jours)
Ovulation	Entre le 4 ^e -5 ^e j de chaleur	10-14 h après la fin de chaleur	Vers la fin des chaleurs	48 h après le début de chaleur	1 ^e -2 ^e j de chaleur	10 h après le coït	1 ^e -3 ^e j après chaleur	24-30 h après le coït
Chaleur de post partum	8 ^e -14 ^e jours	1-3 mois	40 ^e -100 ^e jours plus effet mâle	40 ^e -100 ^e jours plus effet mâle	5 ^e -6 ^e j après le sevrage		3 mois	

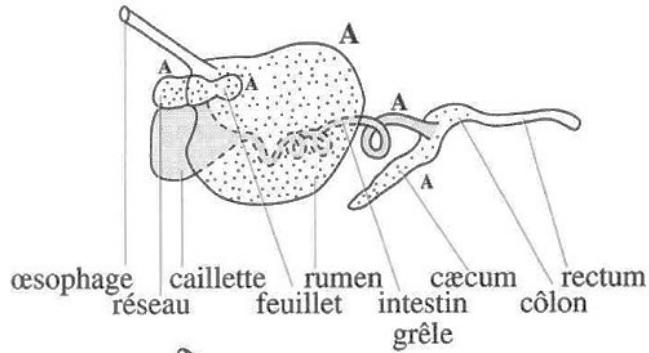


Annexes 11

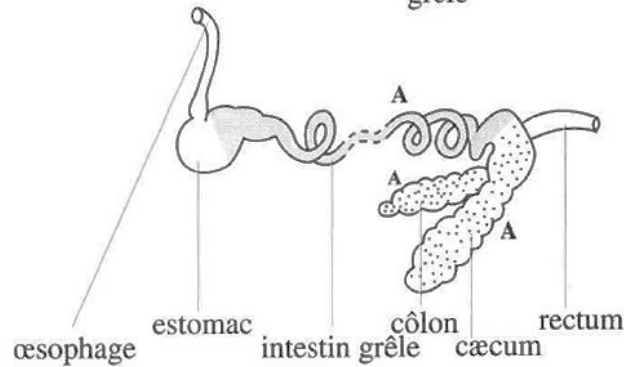
PORC



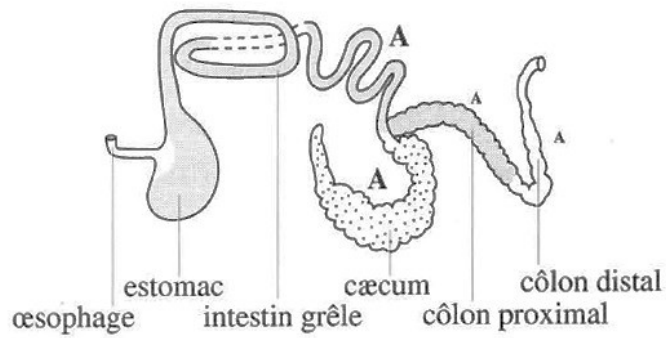
RUMINANTS



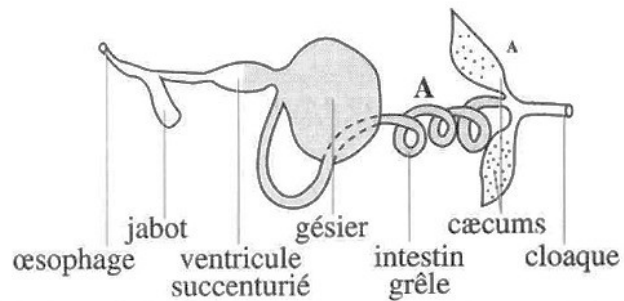
CHEVAL



LAPIN



POULET



	phénomènes enzymatiques		phénomènes microbiens
--	-------------------------	--	-----------------------

A = absorption
 Les phénomènes enzymatiques de la cavité buccale ne sont pas figurés.
 La taille relative des tubes digestifs ne correspond pas à la réalité.