MODULE S2

BIOLOGIE DES ORGANISMES VIVANTS

ZOOLOGIE DES VERTEBRES

•

Pr. YASSINE

Durée: 12heures

Plan du cours :

Introduction

Phylum des Cordés

Caractères généraux

Embranchement des Procordés

Les Urocordés

Les Céphalocordés

Embranchement des Vertébrés

- Sous embranchement des Gnathostomes
  - Super Classe des Poissons
    * Classe des Chondrichtyens
    * Classe des Ostéichtyens
  - Super Classe des Tétrapodes
    * Classe des Amphibiens
    * Classe des Reptiles
    * Classe des Oiseaux
    * Classe des Mammifères

Anatomie comparée des encéphales des vertébrés

Introduction

<u>Diversité des animaux</u> :

-Très importante du point de vue :

***nombre**

***taille**

***habitats**

- nombreux caractères sont en commun :

*****probablement le même ancêtre,

*****fondamentalement les mêmes besoins,

*****font face aux mêmes contraintes du milieu dans lequel ils vivent.

<u>Besoins des animaux</u>:

-Oxygène

-Eau

-Nourriture

-Élimination des déchets.

-Reproduction

Fonctions nécessaires à la vie:

-Circulation

-Excrétion

-Locomotion

-Perception : prendre contact avec son environnement grâce aux structures sensorielles pour :

*s’orienter,

*détecter la nourriture,

*détecter un prédateur.

Plan du cours :

Introduction

Phylum des Cordés

Caractères généraux

Embranchement des Procordés

Les Urocordés

Les Céphalocordés

Embranchement des Vertébrés

- Sous embranchement des Gnathostomes
  - Super Classe des Poissons
    * Classe des Chondrichtyens
    * Classe des Ostéichtyens
  - Super Classe des Tétrapodes
    * Classe des Amphibiens
    * Classe des Reptiles
    * Classe des Oiseaux
    * Classe des Mammifères

Anatomie comparée des encéphales des vertébrés

PHYLUM DES CORDES

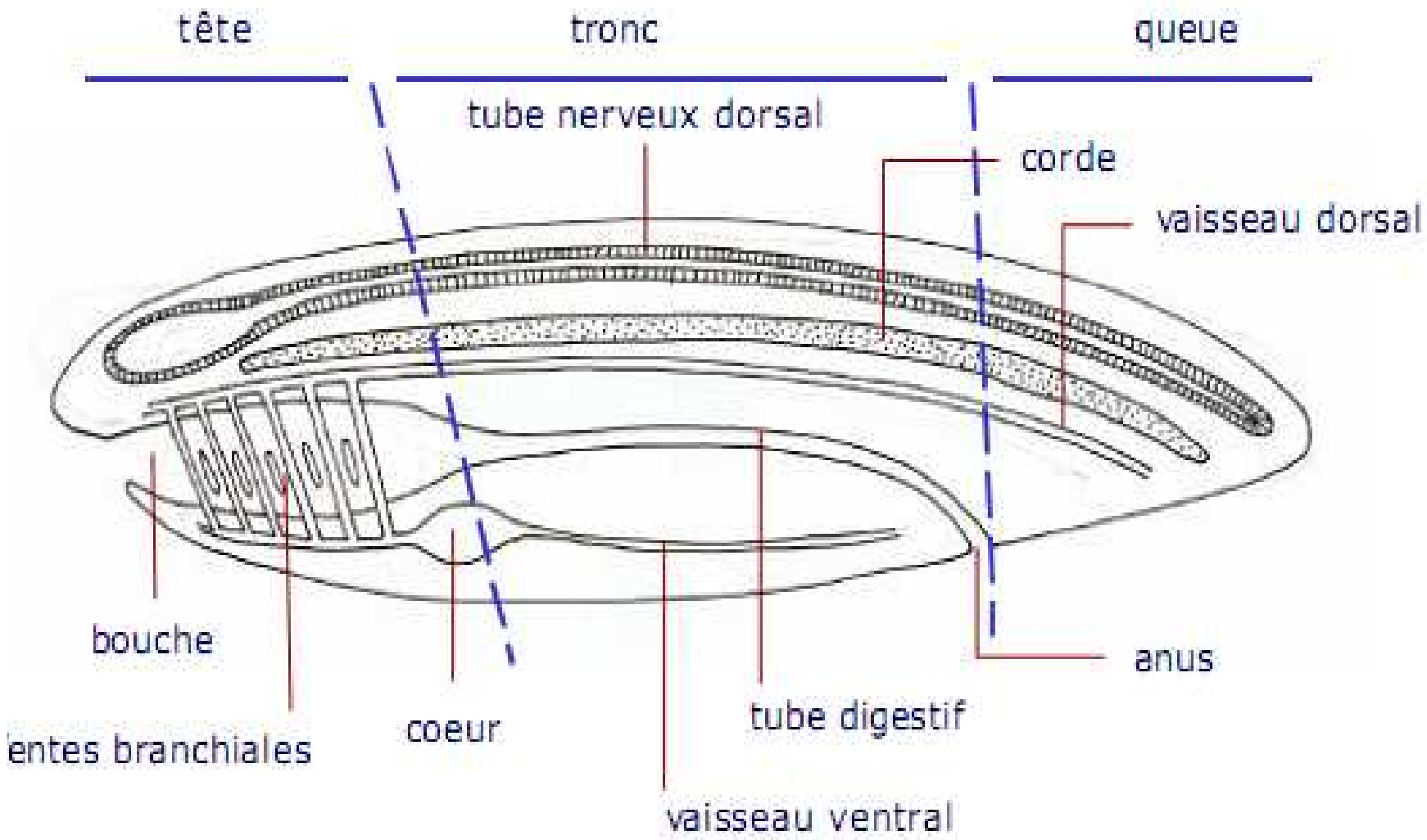
I - Caractères généraux :

* Métazoaires, triploblastiques, coelomates, à symétrie bilatérale.

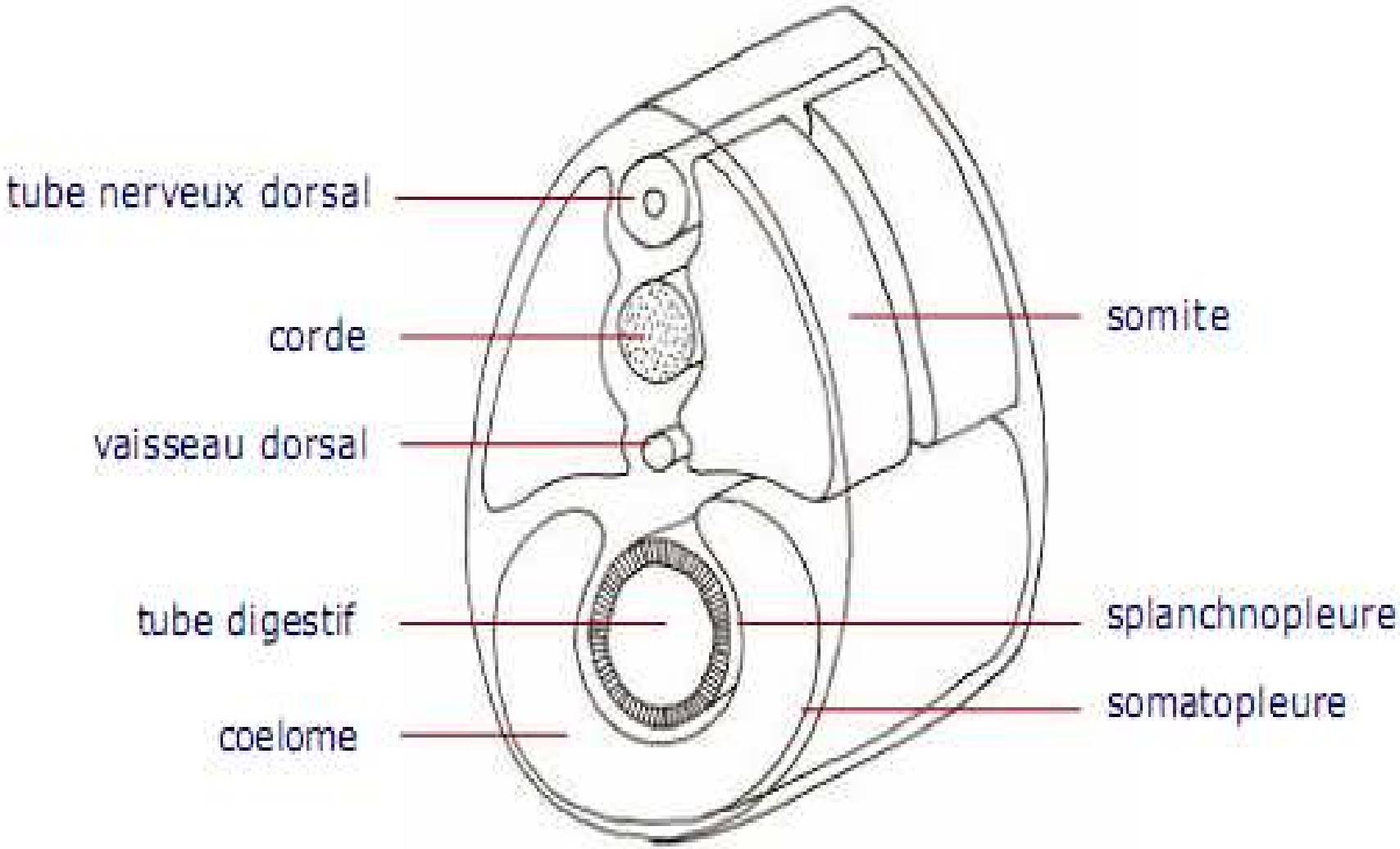
* 4 caractères originaux les définissent et les opposent à tous les autres métazoaires :

Schéma général de l'organisation d'un Cordé

coupe sagittale



vue transversale



I - Caractères généraux :

❶ **Une corde dorsale** =

- tige rigide et élastique,
- origine cordomésodermique
- s'étend sur toute la longueur
- c'est le premier élément du squelette axial.

❷ **Un tube nerveux dorsal**,

- origine ectodermique,
- constitue le système nerveux central ou nevraxe.
- Sa région antérieure se dilate généralement pour donner l'encéphale.

I – Caractères généraux :

❸ **Un tube digestif ventral** par rapport au tube nerveux et à la corde.

- Sa partie antérieure :

*dilatée en pharynx branchial,

*communique avec l'extérieur par des fentes branchiales paires, à rôle respiratoire.

Les cordés sont des **<u>épineuriens</u>** car le tube nerveux est dorsal par rapport au tube digestif.

I – Caractères généraux :

❹ **Un appareil circulatoire clos**, présente primitivement:

➔ Un vaisseau ventral avec une partie renflée en cœur contractile.

➔ Un vaisseau dorsal.

Ces deux vaisseaux sont reliés par des vaisseaux pairs, les arcs aortiques, qui irriguent les parois des fentes branchiales et au niveau desquels est réalisée l'hématose.

Dans l'aorte ventrale, le sang circule de l'arrière vers l'avant; dans l'aorte dorsale, il circule de l'avant vers l'arrière.

I – Caractères généraux :

* Différences entre les invertébrés et les cordés:

Les positions respectives du tube nerveux et du tube digestif, opposent nettement les cordés aux invertébrés à symétrie bilatérale, de la série des Néphridiés (exemple : Annélides et Arthropodes) qui sont des **hyponeuriens**.

I – Caractères généraux :

✱ Caractères en commun aux Néphridiés et aux Cordés :

❶ **La métamérisation** =

- provient de la segmentation du mésoderme dorsal en somites.
- Nette chez les Néphridiés et les embryons des Cordés.
- Subsiste seulement dans la disposition des muscles et des nerfs (nés du tube nerveux) chez les Cordés adultes.

❷ **L'appareil excréteur de type néphridial** au moins chez l'embryon se rapproche de celui des Néphridiés.

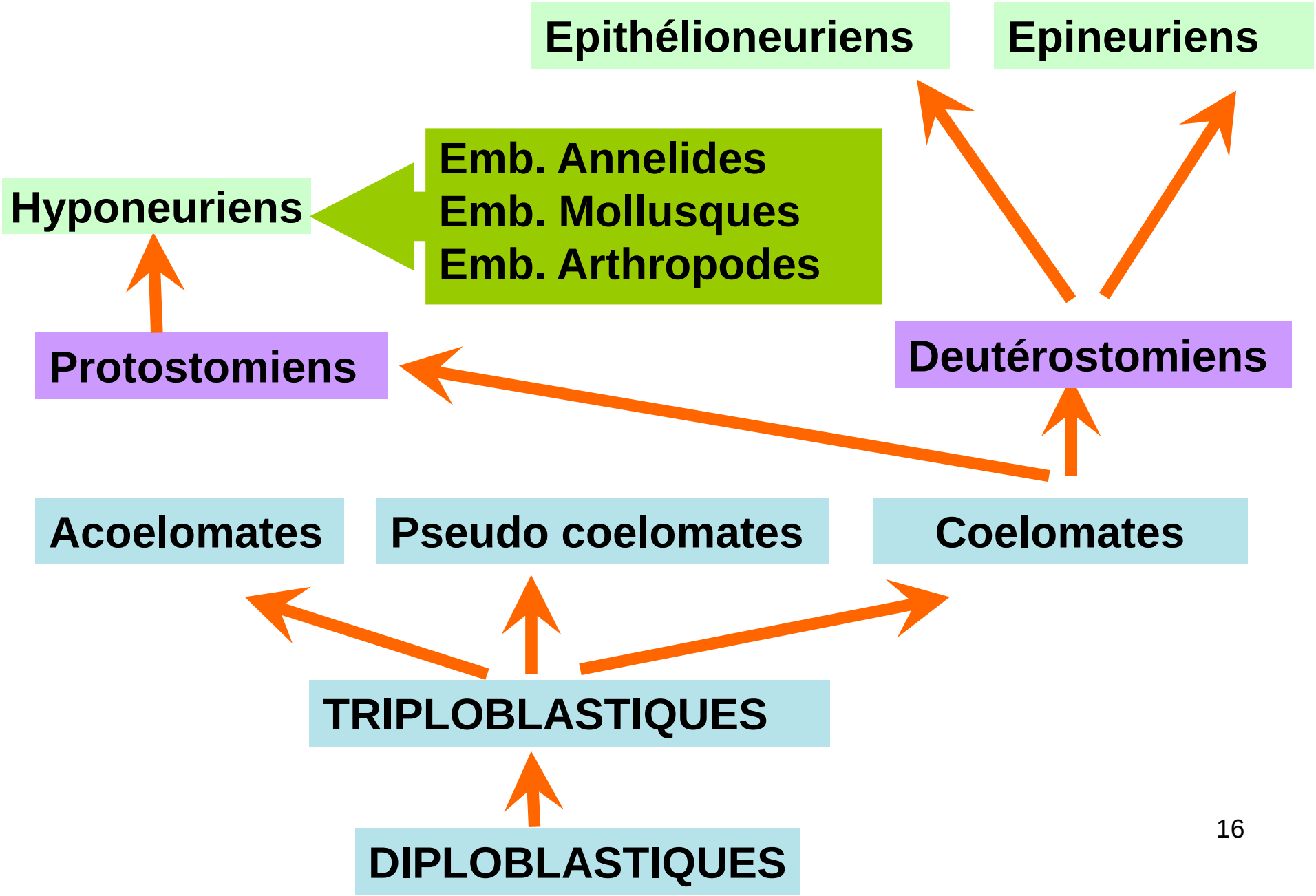
(*La **Néphridie** est l'organe excréteur des invertébrés).*

Conception du plan d'organisation

- Les différents caractères présentés par les Cordés permettent de définir un plan d'organisation fondamental qui ferait penser à l'existence d'un ancêtre commun.

- Le phylum des Cordés comprend deux embranchements d'importance inégales , les **Procordés** et les **Vertébrés.**

II - Place des Cordés dans le règne animal :



II - Place des Cordés dans le règne animal

- S/Emb. Des Céphalocordés
- S/Emb. Des Urocordés

Emb. Des Procordés

Phylum des Cordés

Emb. des Vertébrés

Epineuriens

Plan du cours :

Introduction

Phylum des Cordés

Caractères généraux

Embranchement des Procordés

Les Urocordés

Les Céphalocordés

Embranchement des Vertébrés

- Sous embranchement des Gnathostomes
  - Super Classe des Poissons
    * Classe des Chondrichtyens
    * Classe des Ostéichtyens
  - Super Classe des Tétrapodes
    * Classe des Amphibiens
    * Classe des Reptiles
    * Classe des Oiseaux
    * Classe des Mammifères

Anatomie comparée des encéphales des vertébrés

EMBRANCHEMENT DES PROCORDES

- Métazoaires à symétrie bilatérale, primitivement pourvus de coelome.
- On les subdivise en 2 sous-embranchements:

EMBRANCHEMENT DES PROCORDES

* Les **Céphalocordés** :

  - la corde dorsale et le tube nerveux sont présents sur toute la longueur du corps aussi bien chez la larve que chez l'adulte.

* Les **Urocordés** :

  - **chez la larve** :

    - le tube nerveux s'étend sur toute la longueur du corps,
    - la corde n'existe que dans la queue.

  - **chez l'adulte** :

    - les deux structures disparaissent sauf chez les Appendiculaires.

LES UROCORDES (= Tuniciers)

❶ Définition :

Caractères généraux :

L'organisation de l'adulte les différencie radicalement des autres Cordés.

- ➡ généralement fixés
- ➡ corps doublé d'une épaisse tunique (tuniciers)
- ➡ pharynx bien développé et percé de fentes,
- ➡ la corde dorsale et le tube nerveux sont présents seulement chez la larve.

LES UROCORDES

➡ ~ 1300 espèces réparties en 3 classes :

- La **classe des Ascidiacées**
  - La plus importante (nombre)
  - La plus représentative du groupe (organisation).

- La **classe des Thaliacées**
- La **classe des Appendiculaires**.

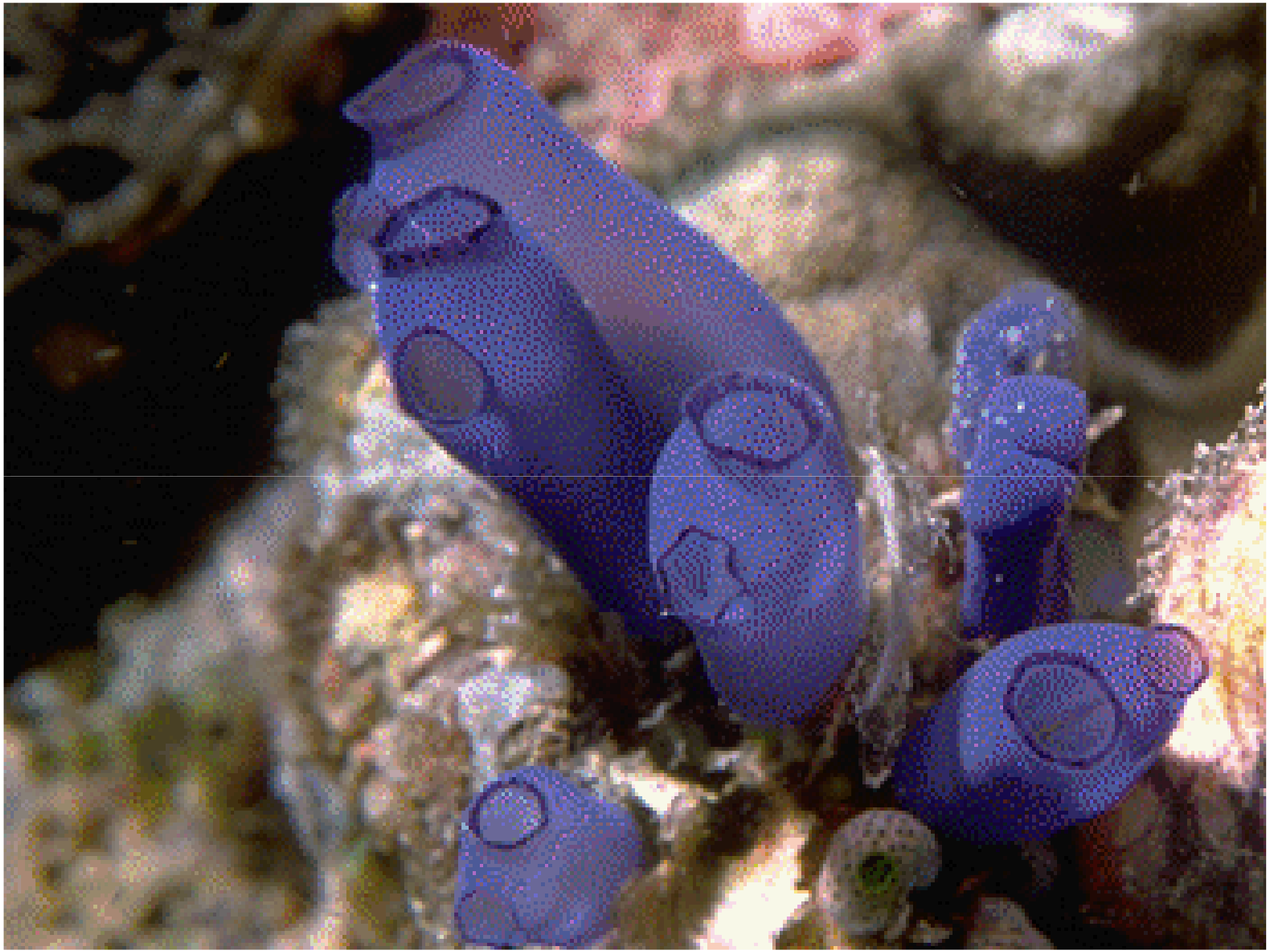
Ces deux classes sont profondément modifiés par des adaptations à la vie planctonique.

LES UROCORDES

❷ Classe des Ascidiacées :

2 -1 Morphologie externe de l'adulte :

- Animaux fixés;
- Se trouvent dans les eaux marines peu profondes;
- Peuvent être associés ou solitaires
- Exemple la **<u>Cione</u>** (Ciona intestalis)
  - la forme solitaire la plus simple;
  - sac cylindrique attachée au support (rocher, algue) par sa base.
  - son extrémité s'ouvre par deux siphons buccal et cloacal.



LES UROCORDES

2-2 Organisation générale de la larve et de l'adulte :

*** La larve** a l'aspect d'un têtard d'Amphibiens. Elle présente :

- Un thorax antérieur, comprimé latéralement. Il contient:
  - un large pharynx percé de fentes branchiales
  - deux siphons (buccal et cloacal) ouverts à l'extérieur,
- Une queue contenant la corde.

*** L'adulte** perd sa queue.

- paroi du corps= épithélium unistratifié
- entourée d'une tunique épaisse (cellulose + protéines + sels de Ca++)

LES CEPHALOCORDES (Acraniens)

- Groupe très important du point de vue **zoologique**, car il présente:
  - des caractères qui lui sont propres,
  - des caractères d'Invertébrés
  - des caractères qui annoncent les Vertébrés.

- **Exemple** : l'Amphioxus, Branchiostoma lanceolatum (2 ou 3 genres et ~ 20 espèces).

Céphalocordés

❶ Morphologie externe :

- Vit sur les côtes européennes, dans les fonds de sable propre, de gravier ou d'algues rouges claires; peut nager ou rester immobile, couché sur le flanc.

- Il a l'aspect d'un petit poisson de 5 à 6 cm de longueur, effilé aux deux extrémités.

- La région antérieure de l'animal, porte un rostre avec dorsalement une fossette olfactive et ventralement une bouche circulaire, entourée de cirres buccaux.

- Tout le long du corps se trouve une carène membranaire.

Céphalocordés

❷ Anatomie :

2-1 Le Tégument :

- L'épiderme est formé d'un épithélium **uni stratifié**, avec des cellules sensorielles.
- Ce caractère rapproche l'Amphioxus des Invertébrés.

2-2 La musculature :

- La musculature pariétale est métamérisée= myotomes en forme de chevrons.
- Les fibres musculaires striées.

❷ Anatomie :

2-3 Le système nerveux:

- Le système nerveux central est un tube dorsal (=épineuriens), sa lumière se dilate dans la région antérieure en une vésicule antérieure.

- Les cellules nerveuses entourent l'épendyme; leurs fibres se dirigent vers la périphérie; (dans les ganglions nerveux des Invertébrés, les cellules sont périphériques et les fibres sont internes).

❷ Anatomie :

2-4 Le squelette :

Il correspond à la corde :

- Elle s'étend d'une extrémité à l'autre du corps,

- C'est une baguette élastique qui joue le rôle d'axe de soutien.

La rigidité du corps est complétée par des lames conjonctives qui entourent l'axe nerveux, la corde, la cavité péri branchiale et qui donnent naissance aux myoseptes qui séparent les masses musculaires pariétales ou myotomes.

❷ Anatomie :

2- 5 Le tube digestif :

Il est très simple et formé de trois parties :

- **La bouche**: elle donne accès à la cavité buccale ciliée. Les cirres buccaux forment un filtre.

Elle est délimitée vers l'intérieur par le velum (= diagramme portant les languettes).

❷ Anatomie :

2-5 Le tube digestif :

❑ Le pharynx :

- ➡ très long, occupe la moitié du corps.
- ➡ percé latéralement de 180 paires de fentes branchiales qui s'ouvrent dans la cavité péri pharyngienne (= péri branchiale), celle-ci communique avec l'extérieure par l'atriopore.
- ➡ Il possède dorsalement une gouttière épipharyngienne et ventralement une gouttière hypopharyngienne ou **endostyle** toutes les deux vibratiles, et facilitent la progression de l'eau et de la nourriture dans le pharynx.

❷ Anatomie :

2-5 Le tube digestif :

❑ L'intestin :

- Il est rectiligne,
- Possède un épithélium composé de cellules glandulaires et ciliées.
- Il émet à droite un cæcum hépatique replié dans la cavité péri branchiale.

❷ Anatomie :

2-5 L'appareil respiratoire :

Il est constitué de :

- 180 fentes branchiales de chaque côté,
- Les 90 fentes branchiales primaires sont séparées entre elles par des septa

❷ Anatomie :

2-7 L'appareil circulatoire :

- Il est clos et dépourvu de cœur.

- La circulation est assurée par les gros vaisseaux contractiles et qui sont :
  - le sinus veineux,
  - La veine sous intestinales,
  - La veine hépatique,
  - L'aorte ventrale
  - Des bulbilles contractiles (petites dilatations) assurent le mouvement du sang.
  - Circulation irrégulière

- Les artères donnent les artérioles très peu ramifiées : il n'y a pas de capillaires superficiels.

- Absence d'hématies et de pigment respiratoire.

❷ Anatomie :

2-8 L'appareil excréteur :

Il est constitué par:

- des néphridies dont chacune est associée à une fente branchiale primaire (donc 90 paires environ).

❷ Anatomie :

2-9 L'Appareil génital :

- Les sexes sont séparés, mais il n'y a pas de caractère sexuels secondaires.

- 26 paires de gonades, disposées métamériquement .

Plan du cours :

Introduction

Phylum des Cordés

Caractères généraux

Embranchement des Procordés

Les Urocordés

Les Céphalocordés

Embranchement des Vertébrés

- Sous embranchement des Agnathes
- Sous embranchement des Gnathostomes
  - Classe Super Classe des Poissons
    - * Classe des Chondrichtyens
    - * Classe des Ostéichtyens
  - Super Classe des Tétrapodes
    - * Classe des Amphibiens
    - * Classe des Reptiles
    - * Classe des Oiseaux
    - * Classe des Mammifères

Anatomie comparée des encéphales des vertébrés

LES VERTEBRES

- Tube nerveux dorsal qui se subdivise en :

  - Système nerveux central ou névraxe = cerveau et moelle épinière

  - Système nerveux périphérique ou nerfs =
    - ✓ nerfs crâniens (cérébraux)
    - ✓ nerfs rachidiens (spinaux)

  - les organes des sens.

LES VERTEBRES

- Présence d'un pharynx percé de fentes branchiales qui s'ouvrent directement à l'extérieur au moins chez l'embryon.

- Appareil circulatoire clos. Le sang contient des globules rouges chargés d'hémoglobine (= pigment respiratoire). Présence d'un cœur ventral.

- Le squelette contient du tissu osseux et du cartilage.

LES VERTEBRES

- La locomotion est assurée par des membres plurisegmentaires.
- Le système excréteur est constitué de néphrons groupés en 2 reins symétriques.
- La reproduction est exclusivement sexuée;
- Les sexes sont séparés = gonochorisme.

LES VERTEBRES

- L'embranchement des Vertébrés se subdivise en deux sous-embranchements :

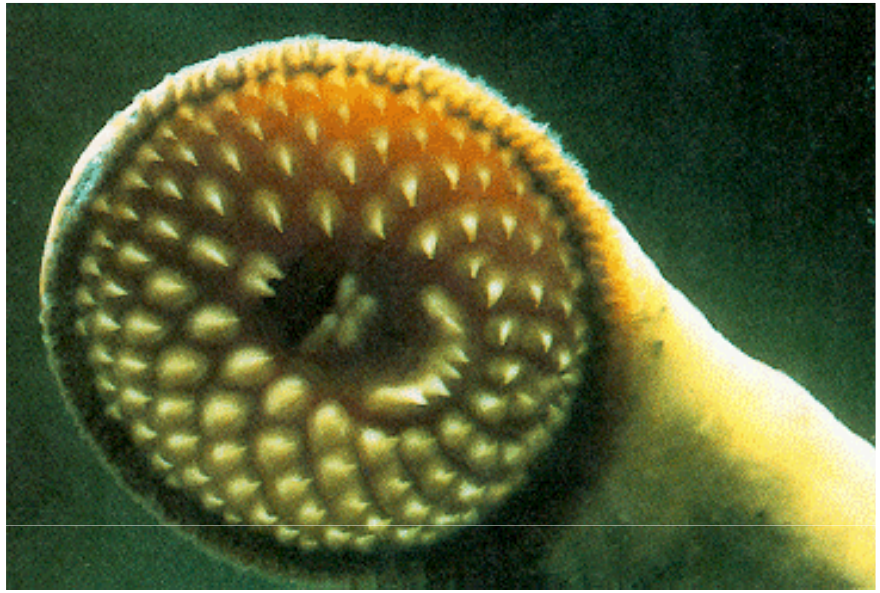
  - **Le sous embranchement des Agnathes**

  - **Le sous embranchement Gnathosthomes**

LES VERTEBRES

LES AGNATHES OU CYCLOSTOMES

- Bouche dépourvue de mâchoire inférieure
- Les représentants fossiles = Ostracodermes
- Les représentants actuels = Cyclostomes.



Plan du cours :

Introduction

Phylum des Cordés

Caractères généraux

Embranchement des Procordés

Les Urocordés

Les Céphalocordés

Embranchement des Vertébrés

- Sous embranchement des Agnathes
- Sous embranchement des Gnathostomes

-Super Classe des Poissons

* Classe des Chondrichtyens
* Classe des Ostéichtyens

- Super Classe des Tétrapodes

* Classe des Amphibiens
* Classe des Reptiles
* Classe des Oiseaux
* Classe des Mammifères

Anatomie comparée des encéphales des vertébrés

SOUS EMBRANCHEMENT DES GNATHOSTOMES

SUPER CLASSE DES POISSONS

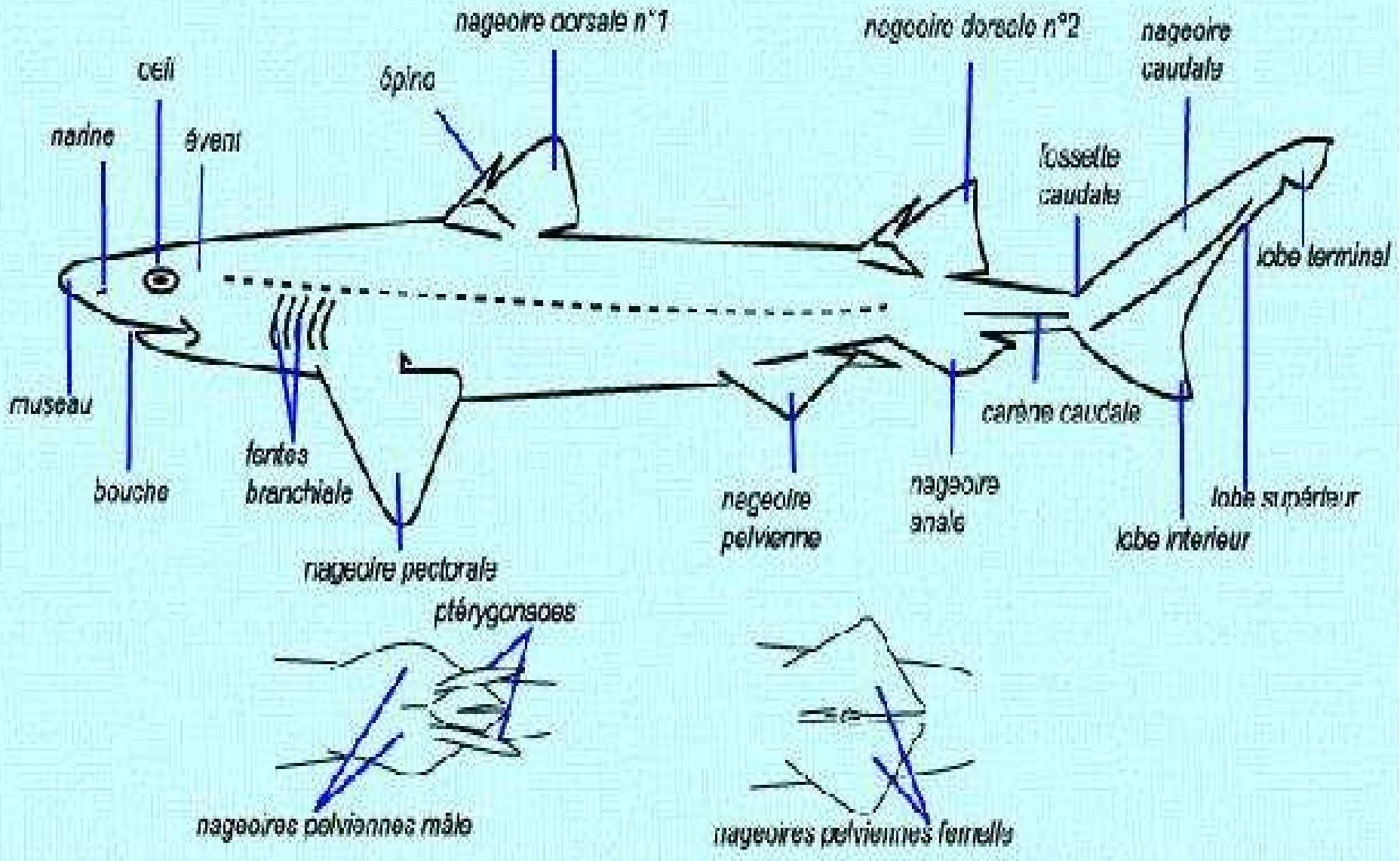
CLASSE DES CHONDRICHTHYENS

Exemple: le Requin

❶ - Morphologie externe :

LES SQUALES

de Claude Achille



CLASSE DES CHONDRICHTHYENS

❷- Anatomie :

2 1- Le tégument :

a – L'épiderme : épithélium pluristratifié, avec:

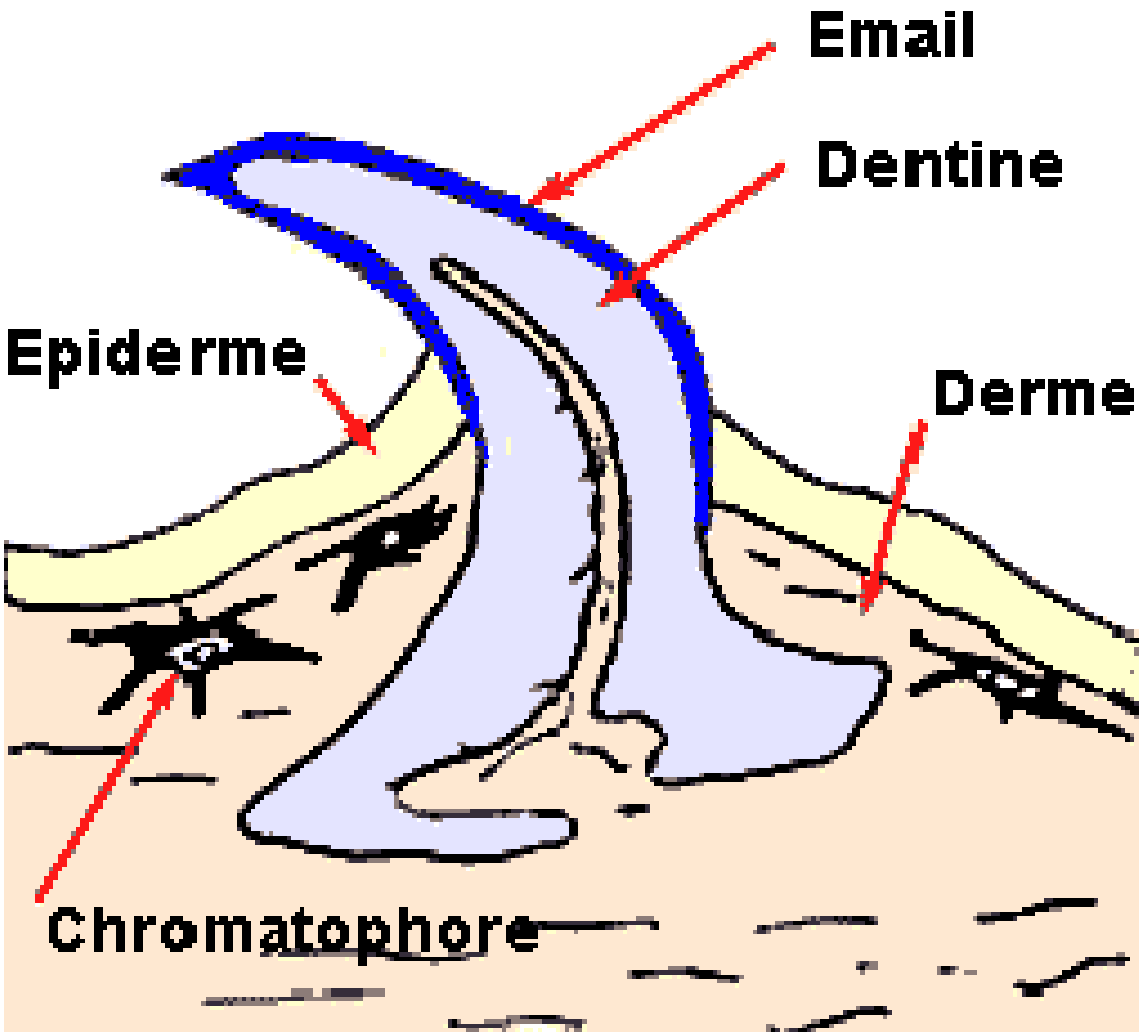
* une couche profonde germinative;
* plusieurs assises superficielles;
* de nombreuses cellules glandulaires (mucus).
* absence de couche cornée.

CLASSE DES CHONDRICHTHYENS

b – Le derme : comprend:

* une couche vasculaire = tissu conjonctif lâche riche en vaisseaux sanguins et en cellules pigmentaires = **chromatophores**.

* une couche compacte.


Email
Dentine
Epiderme
Derme
Chromatophore

CLASSE DES CHONDRICHTHYENS

c- Les écailles placoïdes :

- d'origine mixte
- constituées de :

❑ **dentine** : secrétée par le derme.

❑ **émail** : substance très dure, calcifiée et brillante, sécrétée par l'épiderme.

Une plaque basale fixe l'écaille dans le derme.

Rôle des écailles :

* rôle dans l'hydrodynamisme (diminuent les frottements de l'eau et augmentent l'efficacité de la nage)

CLASSE DES CHONDRICHTHYENS

2 –2 Le squelette :

Il est entièrement cartilagineux.

Comme chez tous les Vertébrés, le squelette interne est subdivisé en plusieurs régions :

- → Le squelette céphalique ou crâne;
- → Le squelette axial ou colonne vertébrale;
- → Le squelette zonal ou ceintures;
- → Le squelette appendiculaire ou membres.

CLASSE DES CHONDRICHTHYENS

a – le crâne :

* **Le neurocrâne** ou boite crânienne, enveloppe l'encéphale et les organes des sens **(une seule pièce)**.

Se subdivise en 4 régions :

- éthmoïdienne,
- orbitaire,
- otique,
- occipitale.

* **Le splanchnocrâne** = 7 paires d'arcs viscéraux, placées contre les parois latérales du pharynx, entre les poches viscérales.

- La première paire = arc mandibulaire avec :
  * Le palato carré qui forme la mâchoire supérieure;
  * Le cartilage de meckel pour la mâchoire inférieure.
- La deuxième paire = l'arc hyoïdien.
- 5 paires d'arcs branchiaux

CLASSE DES CHONDRICHTHYENS

b – le squelette axial :

- chez l'embryon, c'est la corde dorsale;

- chez l'adulte, c'est la colonne vertébrale;

  *elle est formée de 2 régions :

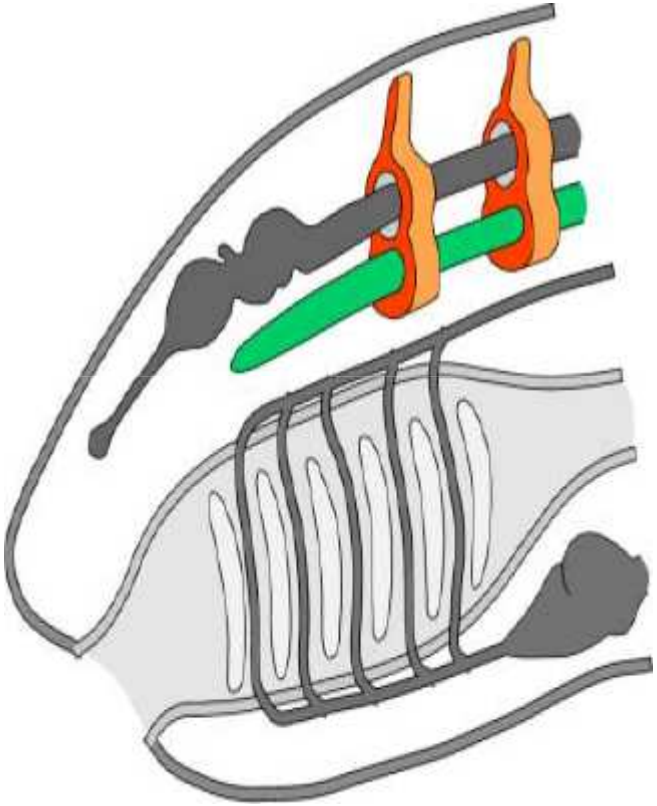
  + la région troncale

  + la région caudale;

  * constituée de vertèbres (= éléments métamériques).

  * chaque vertèbre comprend :

  - un corps vertébral;
  - un arc neural;
  - un arc hémal.



CLASSE DES CHONDRICHTHYENS

c – les ceintures :

* **la ceinture pectorale** = deux demi arcs reliés par un ligament et enfoncés dans la musculature pariétale.

* **la ceinture pelvienne** = simple plaque cartilagineuse sans rapport avec le squelette axial.

CLASSE DES CHONDRICHTHYENS

d – les nageoires ou ptérigium :

Elles comportent :

- **Un endosquelette**, formé par :
  - des pièces basales articulées sur la colonne vertébrale dans le cas de nageoire impaires;
  - une à trois pièces basales articulées sur la ceinture dans le cas des nageoires paires.
  - des pièces radiales, articulées sur les pièces basales.

- **Un exosquelette =** rayons dermiques cornées articulés sur les pièces radiales.

- La nageoire caudale est hétérocerque.

- la nageoire caudale assume la fonction locomotrice.
- Les pectorales servent à freiner, à changer de direction et à reculer.
- Les ventrales, la dorsale et l’anale contribuent à maintenir l’équilibre.

CLASSE DES CHONDRICHTYENS

2– 3– L'appareil digestif :

- **La bouche :**

  - Ventrale

  - Nombreuses dents caduques sur toute la cavité buccale (homodontes et polyphyodontes).

  - Pas de glandes salivaires.

- **Le pharynx :** constitue l'appareil respiratoire branchial.

CLASSE DES CHONDRICHTYENS

2– 3– L’appareil digestif :

- **L’intestin :**

* antérieur, se divise en :

- œsophage, large et court;
- estomac mal délimité.;

* postérieur: court, muni d’une valvule spirale.

Se continue par un rectum qui porte un diverticule = la glande rectale; débouche dans le cloaque.

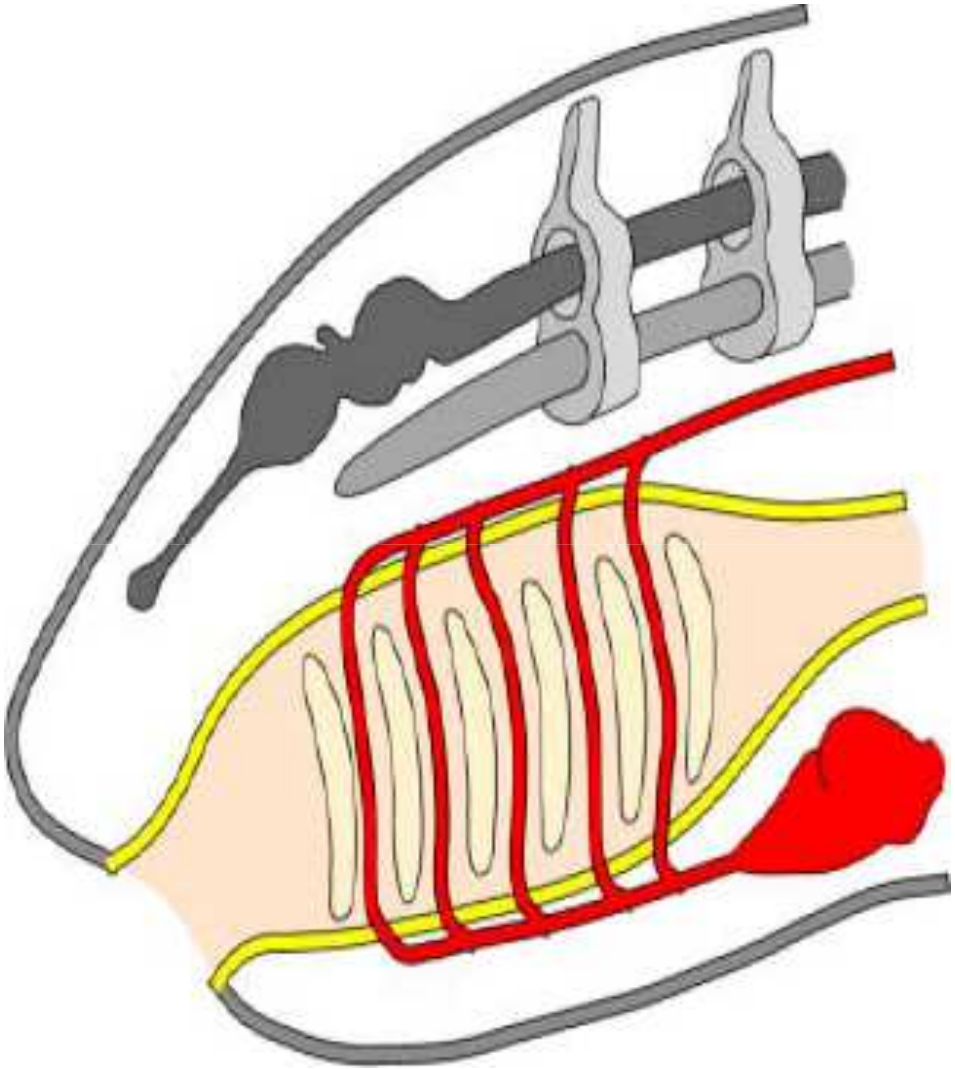
CLASSE DES CHONDRICHTYENS

2– 3– L’appareil digestif :

❑ Glandes digestives :

- foie volumineux, les requins y stockent une huile **(squalène)** qui réduit leur densité.

- Pancréas et vésicule biliaire réduit.



CLASSE DES CHONDRICHTYENS

2 – 4 – Appareil respiratoire :

- 5 paires de branchies (7 chez les espèces primitives), se développent sur les poches branchiales (soutenues par les arcs branchiaux);
- formées par des lamelles membraneuses très vascularisées.
- séparées par 5 paires de fentes branchiales;.
- l’évent porte une pseudo branchie qui n’a aucun rôle respiratoire.

2 – 4 – Appareil circulatoire :

le cœur :

- comprend :

*un sinus veineux = réunion des gros troncs veineux;,

*une oreillette et un ventricule contractiles;

*un bulbe cardiaque.

le système artériel :

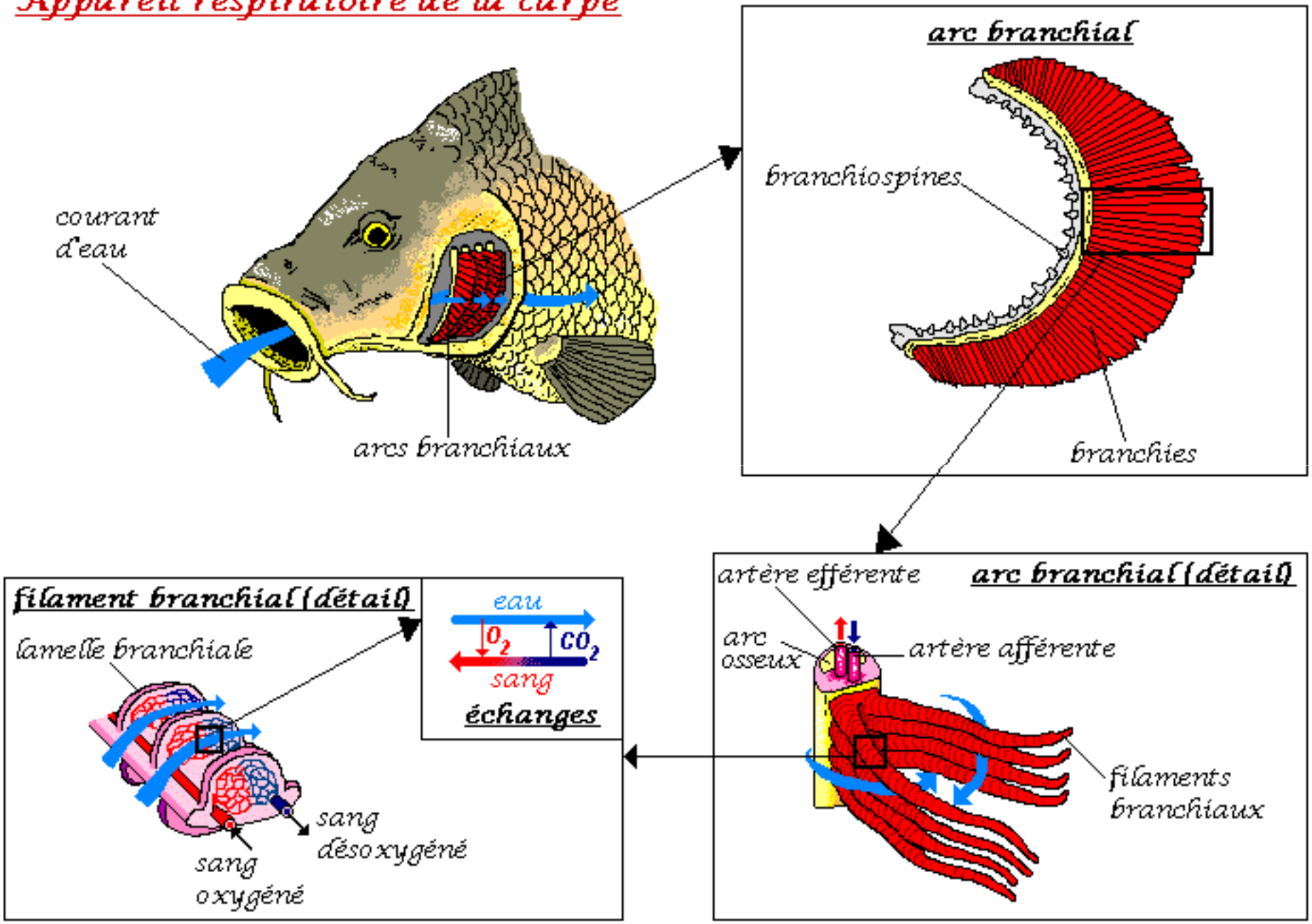
-l’aorte ventrale,

- 5 artères branchiales afférentes,

- les vaisseaux branchiaux efférents : 2 artères épi branchiales efférentes pour chaque artère branchiale afférente.

- l’aorte dorsale.

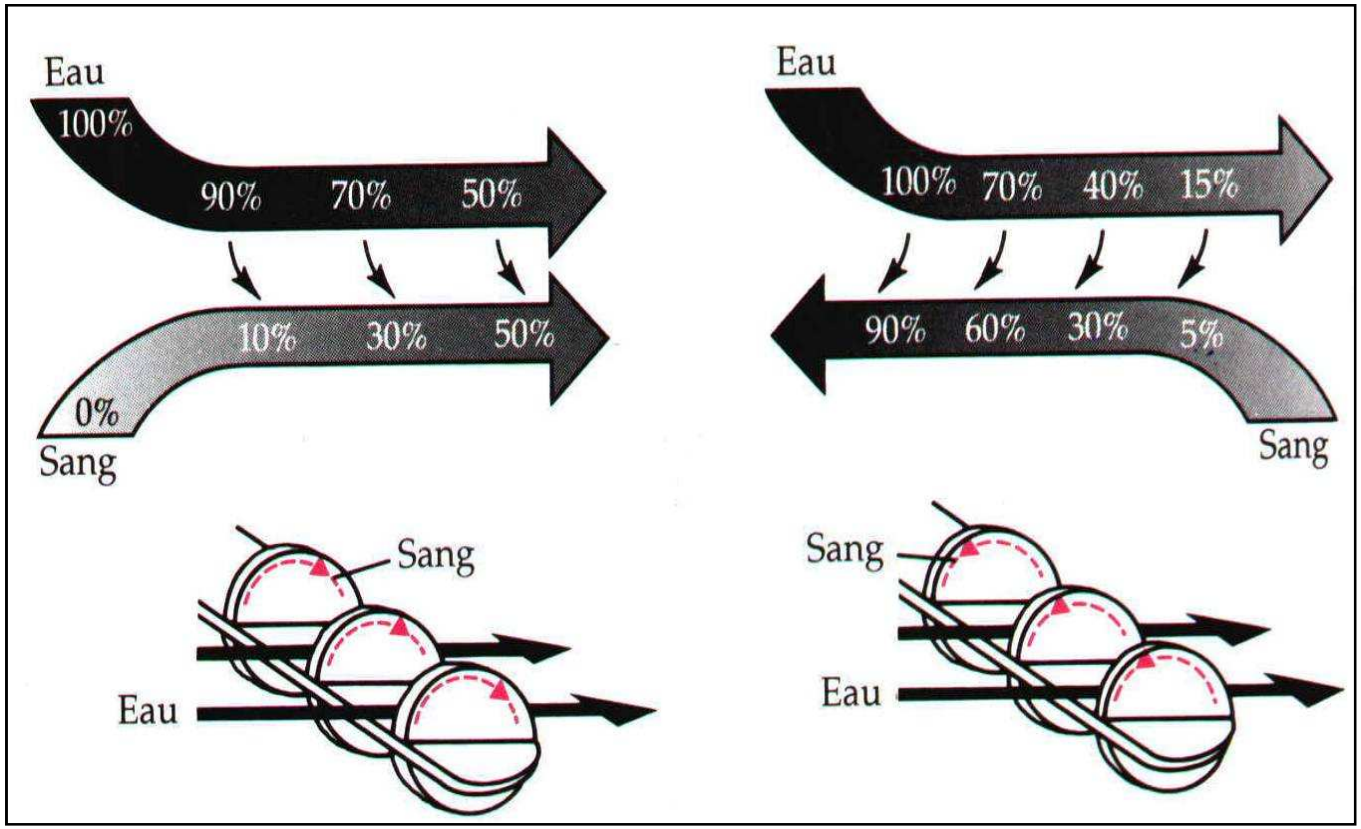
Appareil respiratoire de la carpe



© Julien Charra

Circulation à contre courant :

L'eau dans la chambre branchiale et le sang dans les capillaires branchiaux circulent dans des sens opposés.



CLASSE DES CHONDRICHTYENS

2- 5 appareil excréteur :

Origine :

- mésodermique,
- dérive des pièces intermédiaires paires.

Néphrogenèse :

- Débute chez l'embryon,
- Se fait en 3 étapes successives qui se suivent dans l'espace et dans le temps, de l'avant vers l'arrière.
- Elle aboutit à la formation de 3 reins successifs :
  - Le pronéphros (rein primitif),
  - Le mésonéphros (rein secondaire)
  - Le métanéphros (rein tertiaire)

CLASSE DES CHONDRICHTYENS

Le pronéphros ou rein primitif **:**

- La pièce intermédiaire forme un tube urinifère primitif ou **néphrotome**

- les extrémités dorsales des différents néphrotomes fusionnent pour former le canal de Wolff (= tube collecteur du pronéphros).
- Au niveau de sa partie interne se forme le glomérule de Malpighi.

CLASSE DES CHONDRICHTYENS

2 –6 Appareil excréteur :

*** le pronéphros** :

- rudimentaire;
- de courte durée de vie (dégénère dès que le canal de Wolff se met en place);
- ne fonctionne jamais.

CLASSE DES CHONDRICHTYENS

*** l'opisthonéphros :**

- rein définitif;
- apparaît très tôt (2 longs rubans);
- ne communique plus avec le coelome;
- **mixte**;
- sa partie antérieure est :
  - * réduite chez la femelle,
  - * annexée à l'appareil génital chez le mâle.
  - les tubes urinaires se jettent dans le canal de Wolff qui assure l'évacuation.

Les Poissons excrètent de **l'ammoniaque (NH_3).**

CLASSE DES CHONDRICHTYENS

2 –7 Appareil génital : Fécondation interne

Femelle :

- ovaire gauche réduit;

- les 2 oviductes fusionnent au niveau des pavillons en un ostium cilié impair.

Mâle :

- spermatozoïdes évacués par des canalicules efférents en relation avec l'épididyme (différenciation des néphrotomes de la partie antérieure du mésonéphros).

- le canal de Wolff joue le rôle de spermiducte.

- Il se termine par la vésicule séminale qui reçoit les canaux urinaires.

Plan du cours :

Introduction

Phylum des Cordés

Caractères généraux

Embranchement des Procordés

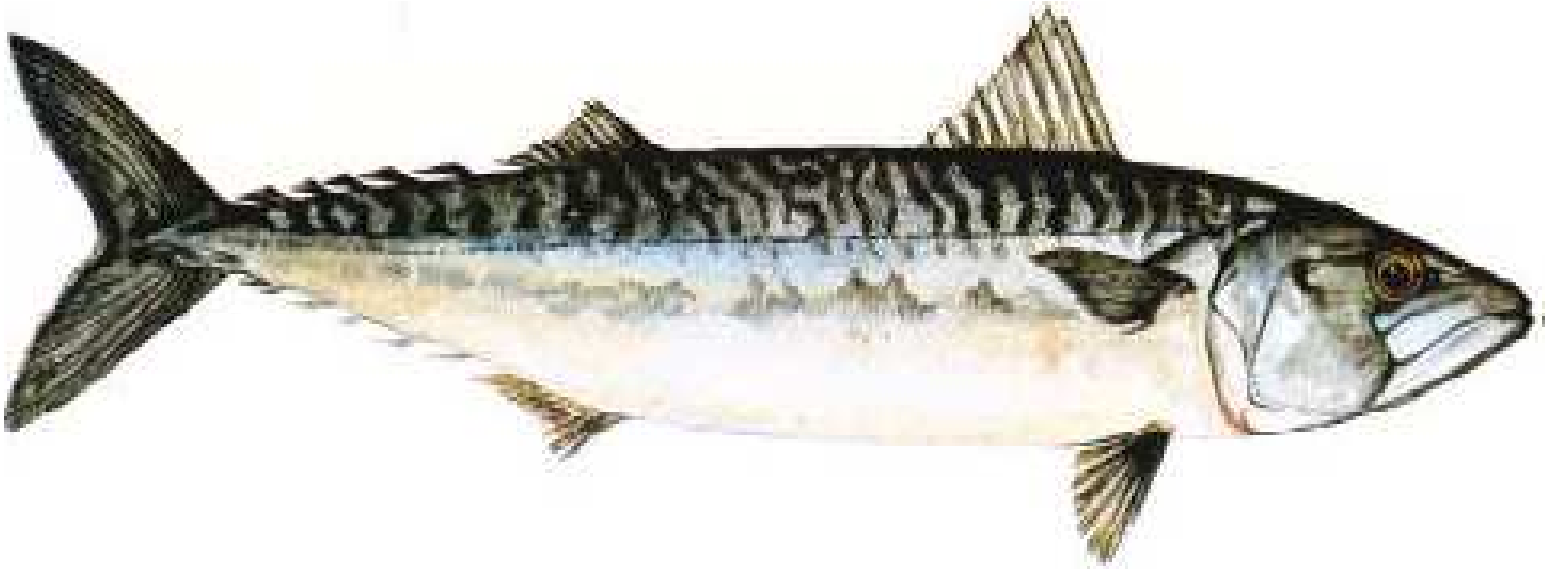
Les Urocordés

Les Céphalocordés

Embranchement des Vertébrés

- Sous embranchement des Gnathostomes
  - Super Classe des Poissons
    * Classe des Chondrichtyens
    * Classe des Ostéichtyens
  - Super Classe des Tétrapodes
    * Classe des Amphibiens
    * Classe des Reptiles
    * Classe des Oiseaux
    * Classe des Mammifères

Anatomie comparée des encéphales des vertébrés

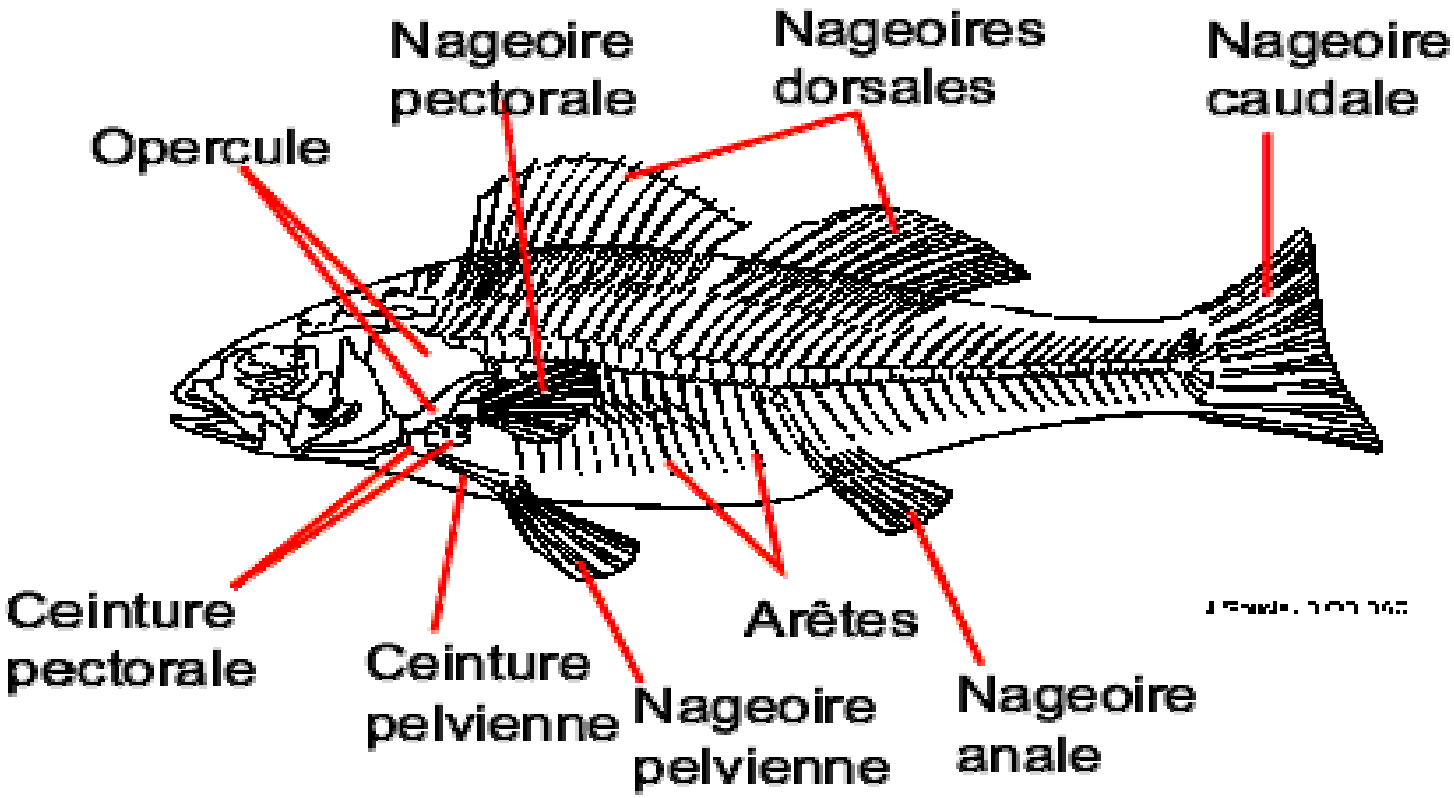


SUPER CLASSE DES POISSONS

CLASSE DES OSTEICHTYENS

Exemple la truite (SALMO TRUTTA)

1 – Morphologie externe :



CLASSE DES OSTEICHTYENS
Exemple la truite (SALMO TRUTTA)

2 – Anatomie :

2 –1 Le tégument :

a – La peau : (Voir Poissons cartilagineux).

b – Les écailles :

- écailles élasmoïdes, d'origine dermique;
- s'accroissent à leur périphérie de façon continue, par couches concentriques (âge du poisson).
- elles sont cycloïdes ou cténoïdes.

* La **scalimétrie** est une méthodes permettant de déterminer l'âge des poissons à partir de l'étude des écailles:

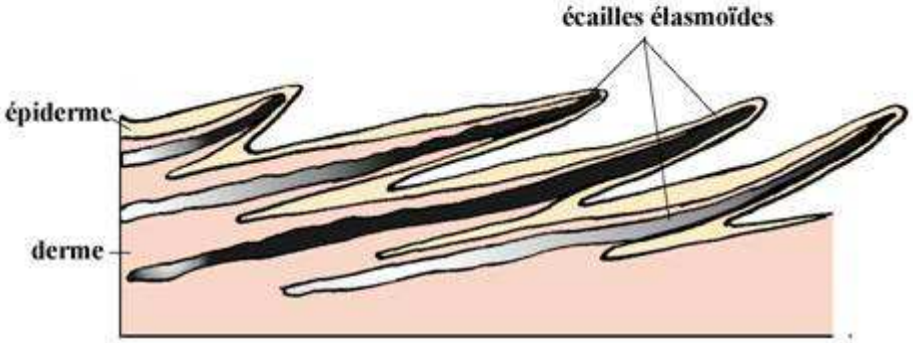
***** La croissance des poissons est continue durant toute leur vie,

- elle est très rapide au stade d'alevin,
- elle devient très lente pour les individus âgés.

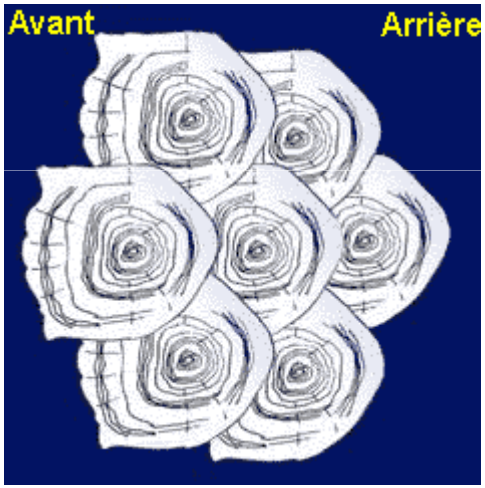
Les écailles grandissent par couches successives au même rythme que le poisson;

Ce rythme varie suivant:

- les saisons,
- la quantité de nourriture disponible,
- l'état de santé,
- les migrations.


écailles élasmoïdes
épiderme
derme

- Écaille cycloïde



- écaille cténoïde

CLASSE DES OSTEICHTYENS

2 -2 Le squelette :

Ossification au moins partielle du squelette. Il comprend :

- du cartilage,
- des os de remplacement (ossification enchondrale),
- des os de recouvrement (ossification dermique).

a – le squelette céphalique :

chez l'embryon : boite cartilagineuse ouverte dorsalement.

chez l'adulte : * plancher = os de remplacement ,
* toit = os de recouvrement.

Le splanchnocrâne subit une ossification enchondrale et dermique.

CLASSE DES OSTEICHTYENS

b – le squelette axial : (Voir poissons cartilagineux)

- c’est la colonne vertébrale.
- comprend 2 régions.

CLASSE DES OSTEICHTYENS

c – les ceintures :

Plus réduites que celles des Chondrichtyens;

- **la ceinture scapulaire :**

Formée de 2 moitiés indépendantes, avec :

- des os de remplacement :
  - une scapula dorsale;
  - un coracoïde ventral.
- des os de recouvrement : relient la ceinture au neurocrâne.

- **la ceinture pelvienne :**

Une paire d'os triangulaires sans contact avec la colonne vertébrale.

CLASSE DES OSTEICHTYENS

d – les nageoires :

impaires :

- Sont souples,
- Soutenus par des rayons dermiques = lépidotriches.

Paires : (voir poissons cartilagineux).

CLASSE DES OSTEICHTYENS

2 – 3 Appareil digestif :

Il est semblable à celui des Poissons cartilagineux, avec quelques différences :

* dents analogues à celles des Chondrichtyens,

* situées sur tous les os de la bouche (voir classification);

* l'œsophage reçoit le canal pneumatique provenant d'une vessie natatoire ou gazeuse (= diverticule de l'œsophage).

* l'intestin un peu plus long mais sans valvule spirale;

CLASSE DES OSTEICHTYENS

2 – 4 Appareil respiratoire :

- cinq paires de fentes branchiales;
- l'évent des Chondrichtyens a disparu;
- ces fentes s'ouvrent dans une chambre recouverte par un opercule;
- absence de branchies sur l'arc hyoïdien et sur l'arc 5.

CLASSE DES OSTEICHTYENS

2 - 5 Appareil circulatoire :

semblable à celui des Sélaciens.

- cœur avec :

  un sinus veineux,

  une oreillette, un ventricule,

  un bulbe artériel = dilatation de l'aorte ventrale;

  le bulbe cardiaque réduit = anneau musculaire.

- **4** paires d'artères branchiales afférentes;

- A chaque artère branchiale afférente, correspond une seule artère épi branchiale efférente.

CLASSE DES OSTEICHTYENS

2 -6 Appareil excréteur :

*** le pronéphros** :

- fonctionne longtemps chez l'embryon

*** l'opisthonéphros :**

- **exclusivement urinaire** chez les 2 sexes,
- les deux uretères primaires = canaux de Wolff, courts, fusionnent en une vessie urinaire.

CLASSE DES OSTEICHTYENS

2 -6 Appareil reproducteur:

- Les conduits sexuels se différencient à partir des parois de la cavité générale et débouchent ensemble près de l'orifice urinaire;
- Absence de cloaque.

CLASSE DES OSTEICHTYENS

3- Biologie des Poissons :

- **Reproduction et migration**
- **Modifications en relation avec le mode de vie:**
    - ***** Morphologiques,
    - ***** Physiologiques.

Plan du cours :

Introduction

Phylum des Cordés

Caractères généraux

Embranchement des Procordés

Les Urocordés

Les Céphalocordés

Embranchement des Vertébrés

- Sous embranchement des Gnathostomes
  - Super Classe des Poissons
    * Classe des Chondrichtyens
    * Classe des Ostéichtyens
  - Super Classe des Tétrapodes
    * Classe des Amphibiens
    * Classe des Reptiles
    * Classe des Oiseaux
    * Classe des Mammifères

Anatomie comparée des encéphales des vertébrés

Classification

Apodes vermiformes, sans membres ; vie fouisseuse

Urodèles adultes conservant une queue ; encore inféodés à vie aquatique

Anoures adultes trapus et sans queue ; membres postérieurs longs (adaptation au saut).

Apodes vermiformes, sans membres ; vie fouisseuse

Urodèles adultes conservant une queue ; encore inféodés à vie aquatique

Anoures adultes trapus et sans queue ;
membres postérieurs longs (adaptation au saut)

Contraintes liés au milieu terrestre

Pour coloniser le milieu terrestre, les tétrapodes vont devoir

- s’adapter au milieu aérien:

  -lutter contre la **dessiccation,**

  - s’adapter à la grande différence **de densité** entre l’eau et l’air, en luttant contre la **l’apesenteur** (développement de *membres et d’articulations* puissants et rigidification de la *colonne vertébrale*).

  -développer un système de régulation du milieu interne (**osmorégulation**),

CLASSE DES AMPHIBIENS
Ex : La grenouille (Anoure)

❶ Morphologie externe:

Corps court et trapu, sans cou

a) **la tête** aplatie dorsoventralement avec une large bouche,

2 gros yeux saillants avec 2 paupières et glandes lacrymales (dessication),

2 tympans circulaires bien visibles sous la peau,

(fine membrane élastique reliée à l'oreille interne, pas d'oreille externe). Les tympans ressortent dans la cavité buccale au niveau des trompes d'Eustache.

CLASSE DES AMPHIBIENS
Ex : La grenouille

❶ Morphologie externe:

2 organes olfactifs s'ouvrant dorsalement au niveau des narines. Chez les Poissons, une narine externe met en contact le sac olfactif avec l'extérieur.

Chez les Tétrapodes, il existe en plus la **choane,** ou **narine interne:** c'est un orifice interne qui met en contact le milieu extérieur avec la cavité buccale puis avec les poumons par l'intermédiaire de la glotte), conférant à l'organe olfactif une fonction respiratoire.

2 sacs vocaux externes de part et d'autre de la tête chez le mâle.

CLASSE DES AMPHIBIENS
Ex : La grenouille

❶ Morphologie externe:

b) **Le tronc** aplati dorso-ventralement, porte 2 paires de membres.

Le membre antérieur court à 4 doigts. Le pouce a dégénéré, le doigt interne ou index porte chez le mâle une callosité très développée au moment de la reproduction.

Le membre postérieur beaucoup plus allongé***,(adaptation au saut);*** il porte 5 longs doigts réunis par une palme ***(adaptation à la nage)***

CLASSE DES AMPHIBIENS

❷ Anatomie :

2 –1 Le tégument :

L'épiderme

- mince (3 à 4 couches de cellules) et nue,
- couche externe kératinisée, s'élimine périodiquement par lambeau (mues);
- perméable (échanges osmotiques et respiration cutanée);
- glandes épidermiques pluricellulaires nombreuses, logés dans le **derme** sous-jacent :
  * glandes muqueuses: humide,
  * glandes séreuses: venin protecteur

le derme

- Les chromatophores abondants (plusieurs couches).

L'hypoderme présence de lacunes

CLASSE DES AMPHIBIENS

2 -2 Le squelette :

a – Le squelette céphalique :

Crâne avec peu d’os dermiques par rapport aux poissons.

- Chez l’embryon : crâne entièrement cartilagineux;
- Chez l’adulte : 2 boîtes :

  * l’endocrâne cartilagineux avec de rares os;

  * l’exocrâne osseux recouvre l’endocrâne.

CLASSE DES AMPHIBIENS

Le squelette viscéral (arcs hyoïdien et arcs branchiaux) :

- Bien développé chez le têtard;

- Il s’atrophie chez l’adulte, l’hyomandibulaire participe désormais à la transmission des ondes aériennes **(columelle)** dans l'oreille moyenne.

- la mâchoire supérieure soudée au neurocrâne (disposition "autostylique").

- Absence de dents sur la mandibule des **Anoures**

CLASSE DES AMPHIBIENS

b - Le squelette axial : (renforcé)

- la colonne vertébrale est plus rigide que celle des poissons

- formée de 10 vertèbres groupées en **3** régions. Côtes courtes, ne se soudent pas au sternum: pas de cage thoracique

- chaque vertèbre porte deux **zygapophyzes** (extensions qui empêchent la colonne de se plier dans l'axe dorso-ventral en permettant l'articulation d'une vertèbre aux vertèbres sus et sous jacentes)

Urostyle (formé par les vertèbres caudales soudées)

- la corde a complètement disparu.

- Atlas 1ère vertèbre cervicale (ébauche d'un cou) possibilité du mouvement vertical

CLASSE DES AMPHIBIENS

c - Les ceintures : Plus robustes que celles des Poissons

- scapulaire, partiellement cartilagineuse.

- pelvienne :

*très solide,

* Formée de trois os: Ilion, Ischion, Pubis

* soudée à la colonne vertébrale par l'ilion qui est très allongé.

Cavité acétabulaire où s'emboite le fémur.

CLASSE DES AMPHIBIENS

d – Les membres: (de la vie aquatique à la vie terrestre)

membre chiridien composé de 3 segments :

- le stylopode, possède un os unique : l'humérus ou le fémur;

- le zeugopode possède 2 os parallèles soudés chez la grenouille :

le radius avec l'ulna (= cubitus),

le tibia avec la fibula (= péroné);

- l'autopode correspond à la main ou au pied , et possède :

*un basipode (carpe ou tarse)

* un métapode (métacarpe ou métatarse),

* un acropode (2 ou 3 des phalanges selon les doigts).

Les membres postérieurs sont beaucoup plus long que les antérieurs (adaptation au saut).

CLASSE DES AMPHIBIENS

2 -3 Appareil digestif :

a) le tube digestif :

- la cavité bucco pharyngée :

  * Le plafond :

    – Contient les narines internes **(choanes)**, les globes oculaires, les orifices des trompes d'eustache qui communiquent avec l'oreille moyenne. Dents sur la mâchoire supérieure (préhenseur)

  * Le plancher :

    – langue fixée à l'avant, recouvre la glotte qui donne accès au poumons.

CLASSE DES AMPHIBIENS

- L'œsophage large et court;
- l'estomac = simple poche allongée et séparée de l'intestin par une constriction pylorique.
- L'intestin grêle;
- le rectum, large et rectiligne, se jette dans le cloaque.

b) **Les glandes digestives** :

Une grande partie des aliments est mis en réserve (graisse et glycogène dans le foie), utilisation pendant l'hibernation.

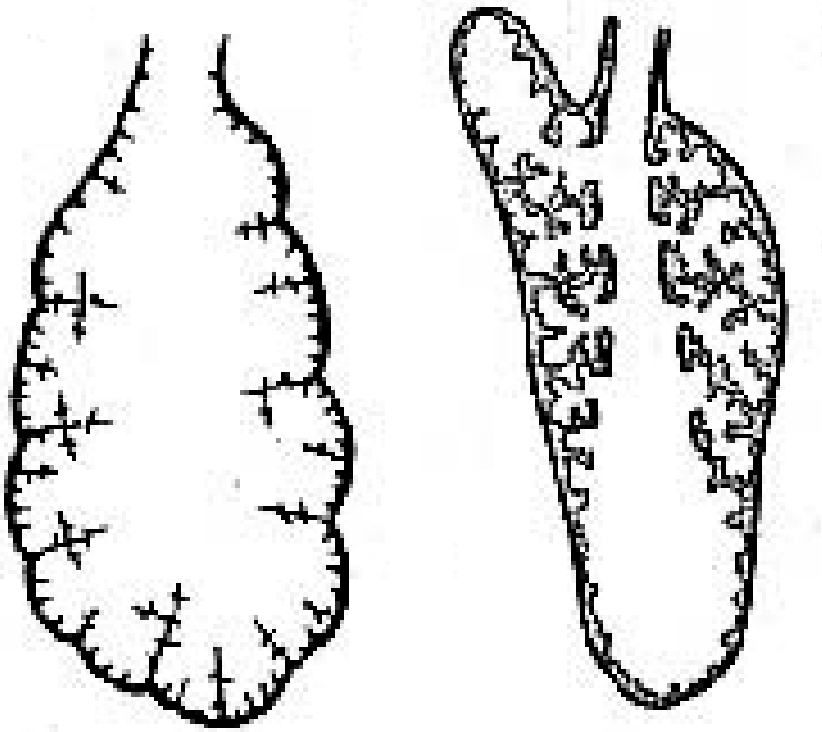
CLASSE DES AMPHIBIENS

2 -4 Appareil respiratoire :

Au cours de sa vie, la grenouille utilise plusieurs systèmes respiratoires :

- Les branchies externes,
- Les branchies internes,
- Les poumons simples mais très vascularisés (paroi mince avec cloisons 1er et 2ème ordre, alvéoles),
- La peau (mince, humide et bien vascularisée),
- La cavité buccale (pompe buccale).

POUMONS



Amphibien

Reptile

La respiration pulmonaire déglutition

- la respiration pulmonaire s'effectue au niveau des poumons. Il y a échanges d'O_2 et de CO_2.

Chez la grenouille, cette respiration se passe en deux temps :

- les narines s'ouvrent et la glotte s'abaisse, ce qui fait entrer l'air dans la cavité buccale mais pas dans les poumons ;
- ensuite les narines se ferment et la glotte remonte ce qui fait entrer l'air dans les poumons et ainsi de suite…

CLASSE DES AMPHIBIENS

2 -5 Appareil circulatoire :

Chez l’adulte, la forme en S du cœur s’accentue :

- le sinus veineux en avant de l’oreillette (divisée en 2),
- les deux oreillettes en avant du ventricule,
- un ventricule,
- un bulbe artériel.

CLASSE DES AMPHIBIENS

2 -6 Appareil circulatoire :

l'arc N°V n « est pas fonctionnel chez les amphibiens anoures »

3 paires d'arcs aortiques partent du bulbe artériel :

- l'arc N°III donne les carotides,
- l'arc N°IV donne 1 paire de crosses aortiques;
- l'arc N°VI donne les artères pulmonaires.

Le mélange de sang est très limité.

CLASSE DES AMPHIBIENS

2 -7 Appareil excréteur :

- Deux reins = **mésonéphros**

- présence d'une vessie bilobé (réserve d'eau).

- excrétion de déchets azotés :

*larve et adultes aquatiques : excrétion d'ammoniac

*adultes des anoures : excrétion d'urée.

- les canalicules excréteurs sont parallèles et se jettent dans le canal de Wolff.

CLASSE DES AMPHIBIENS

2 -9 Appareil reproducteur : Fécondation externe

Chez le mâle :

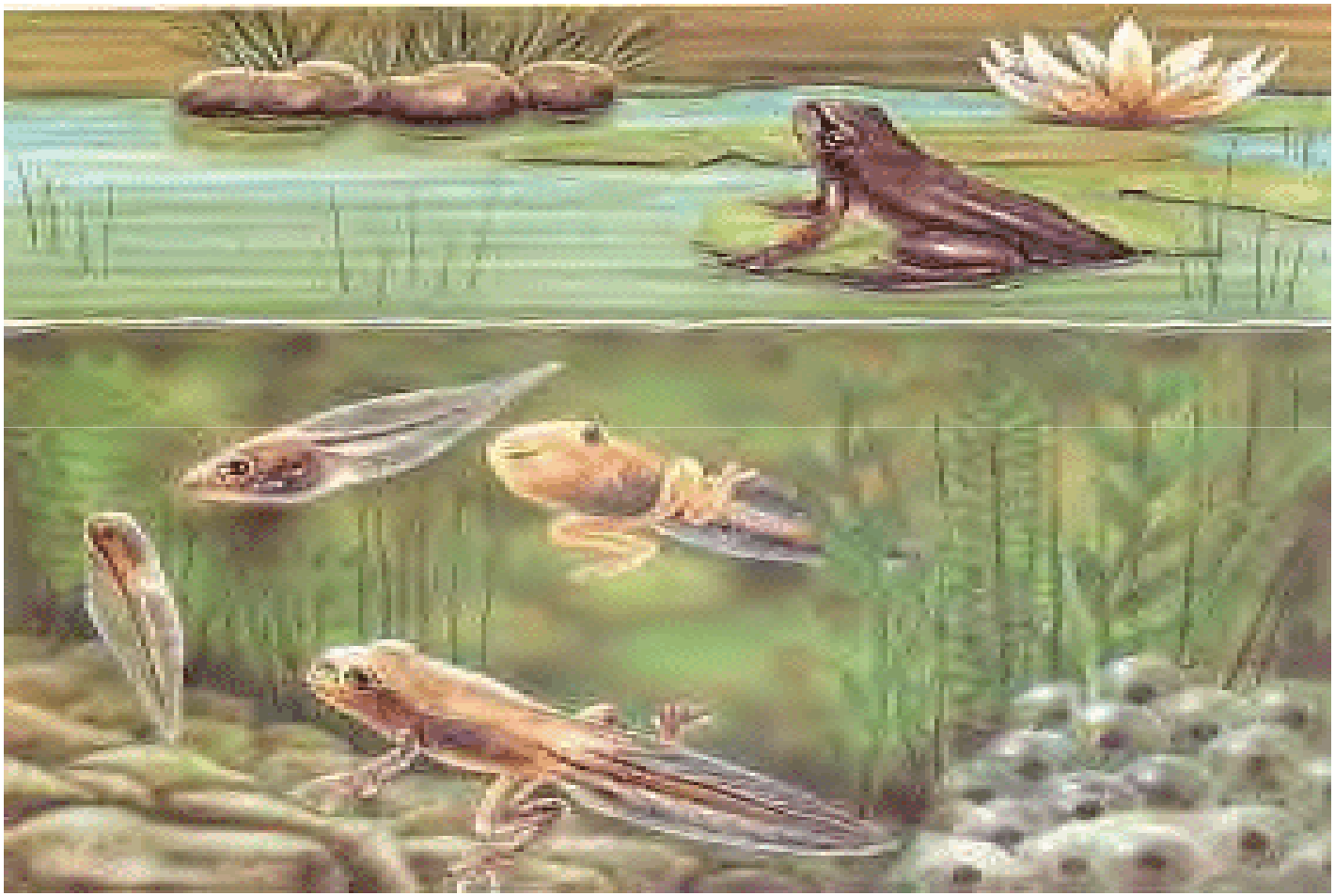
- Deux testicules,
- corps jaune adipeux (rôle nutritif),
- les canaux spermatiques (restes du pronéphros) se jettent dans les canaux de Wolff.
- présence d'une vésicule séminale.

Chez la femelle :

- deux ovaires,
- deux oviductes (= canaux de Müller) débouchent dans le cloaque.

Cycle de vie

Les amphibiens sont des animaux primitifs qui n’ont pas complètement abandonné la vie aquatique. La fécondation externe est aquatique et les pontes sont laissées dans l’eau où se déroulent les premiers stades du développement jusqu’à la métamorphose.



Plan du cours :

Introduction

Phylum des Cordés

Caractères généraux

Embranchement des Procordés

Les Urocordés

Les Céphalocordés

Embranchement des Vertébrés

- Sous embranchement des Gnathostomes
  - Super Classe des Poissons
    * Classe des Chondrichtyens
    * Classe des Ostéichtyens
  - Super Classe des Tétrapode
    * Classe des Amphibiens
    * Classe des Reptiles
    * Classe des Oiseaux
    * Classe des Mammifères

Anatomie comparée des encéphales des vertébrés

SUPER CLASSE DES TETRAPODES

CLASSE DES REPTILES

très différents

Sauriens (lézards)
Ophidiens (serpents)
Crocodiliens (crocodiles)
Chéloniens (tortues)

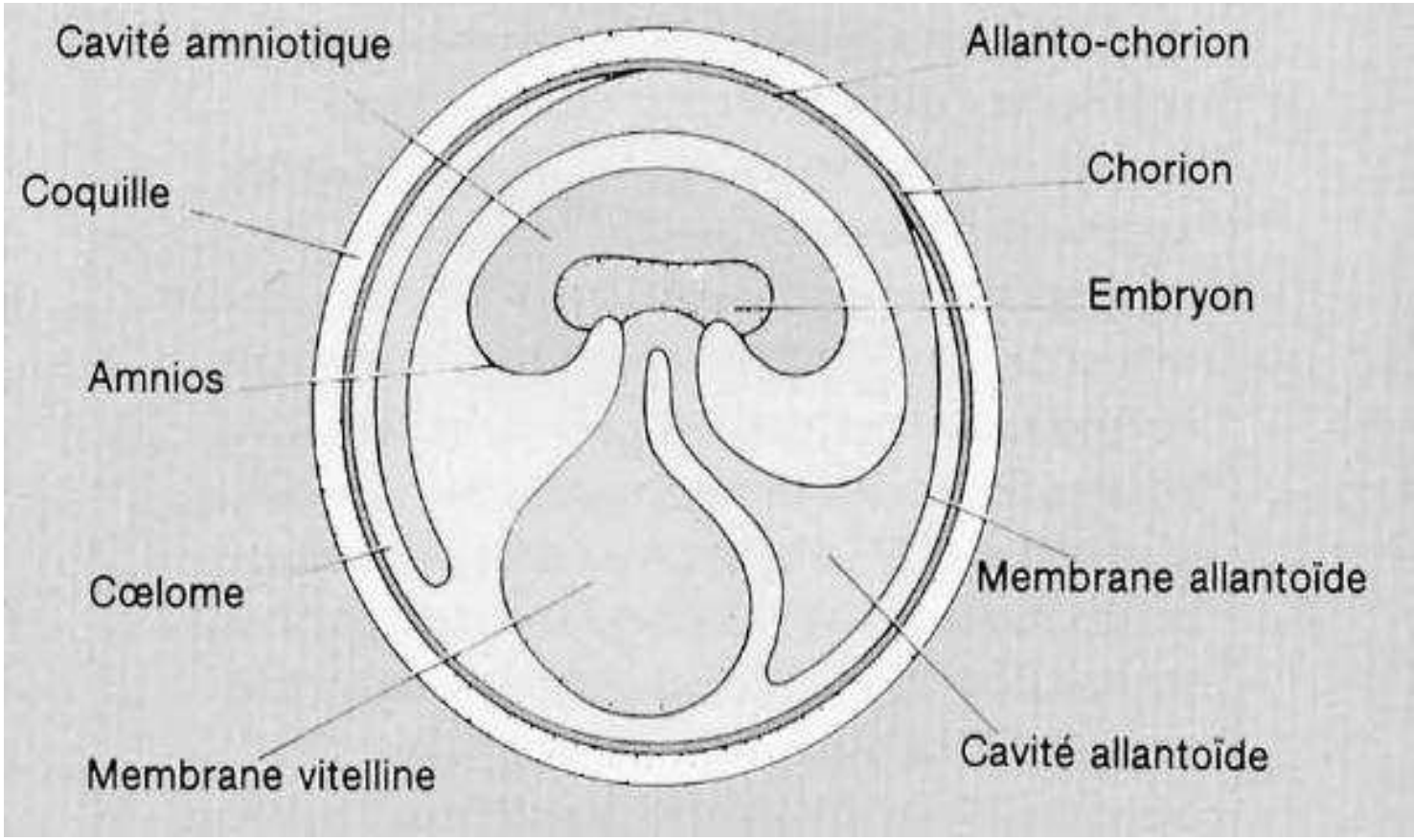
CLASSE DES REPTILES (Amniotes)

Poikilothermes/mues/ovipares/coeur à 2 oreillettes et un ventricule

Différences: Entièrement terrestres (*libération du Milieu Aquatique)*

Plus évolués que les Amphibiens, résistent mieux à la déshydratation.

- Fécondation interne/ hémipenis
- Déposent leurs œufs *amniotiques* à terre (jamais dans l'eau)
- Le jeune ressemble au parent, respire avec des poumons, ne subit pas de métamorphose.
- Peau recouverte d'écailles (limite les pertes d'eau).


Cavité amniotique
Allanto-chorion
Coquille
Chorion
Embryon
Amnios
Cœlome
Membrane allantoïde
Membrane vitelline
Cavité allantoïde

CLASSE DES REPTILES

Sauriens: lézard vert

Ophidien: couleuvre à collier

CLASSE DES REPTILES

❶ Morphologie externe :

Le lézard vert :

Corps serpentiforme, comprend :

- Une tête avec une bouche dont les mâchoires sont garnis de nombreuses petites dents (régime carnivore, insectivore), 2 narines, 2 yeux pourvus de paupières mobiles transparentes et à l'arrière, 2 orifices fermés par le tympan marquent l'emplacement de l'oreille moyenne.

- Un tronc pourvu de 2 paires de pattes garnis de 5 doigts à griffes pointues.

- Une longue queue douée d'autotomie.

CLASSE DES REPTILES

La couleuvre à collier :

- Corps allongé, recouvert d'écailles portant une tête à museau arrondi et une queue effilée. Absence de membres.
- 2 yeux avec paupières soudées et transparentes (d'où le regard fixe).
- Mandibule (2 branches non soudées). Carnivores Prédateur
- langue bifide rétractile très longue, peut sortir de la bouche même si elle est fermée (gouttière). Olfaction développée
- nombreuses vertèbres avec des côtes facilitent la reptation

CLASSE DES REPTILES

❷ – Anatomie :

2 -1Le tégument : peau sèche

a) épiderme :

- Pluristratifié;
- les couches superficielles kératinisées, constituent des **écailles cornées épidermiques** (peau imperméable).
- croissance périodique par phase qui se termine par des mues (renouvellement de l'enveloppe protectrice écailleuse);
- glandes tégumentaires rares.

CLASSE DES REPTILES

d – derme :

- très riche en pigments,
- produit parfois des pièces osseuses, ex la carapace des tortues.

CLASSE DES REPTILES

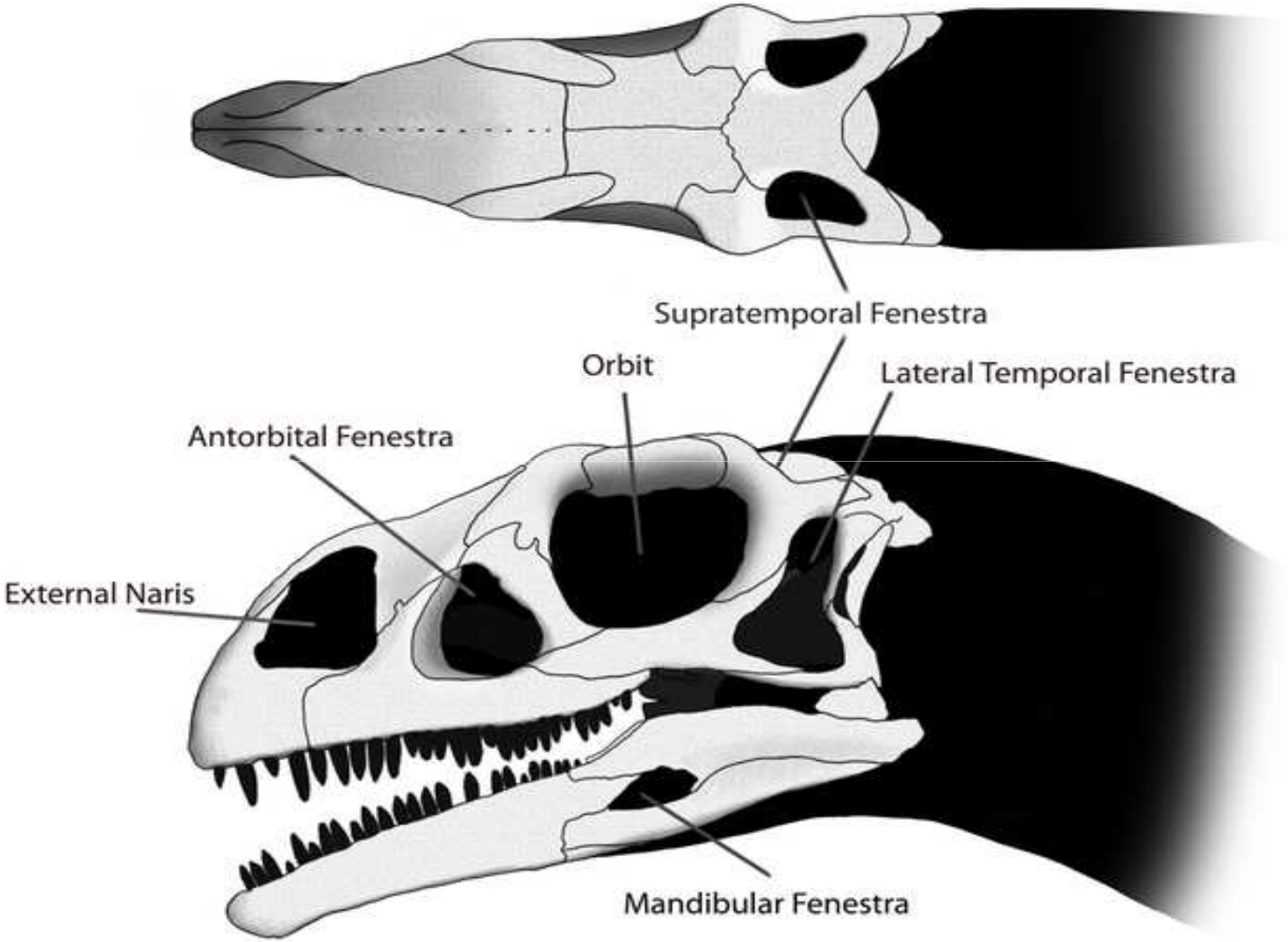
2 -2 Le squelette :

a) Le crâne : ossifié sauf certains points de la région éthmoïdienne.

- Type ***anapside*** = toit dermique complet = crâne des Amphibiens, Reptiles primitifs et les tortues.

- Type ***diapside*** = toit dermique avec 2 fenêtres temporales; ex, crocodiles, lézards et serpents et Oiseaux.

- Type ***synapside*** = avec une seule fenêtre temporale (l'inférieure des diapsides) : chez les Reptiles mammaliens et les Mammifères.


Supratemporal Fenestra
Orbit
Lateral Temporal Fenestra
Antorbital Fenestra
External Naris
Mandibular Fenestra

CLASSE DES REPTILES

b) Le squelette axial :

- Lézard, 4 régions :

    * la région cervicale, les 2 premières vertèbres Atlas Axis spécialisées avec l'articulation du crâne

    * la région pré sacrée,

    * la région sacrée (2 vertèbres)

    * la région caudale.

- Lézards apodes et serpents, 2 régions :

    * une région pré caudale,

    * une région caudale.

CLASSE DES REPTILES

c) les ceintures :

Chez les lézards: le sternum est relié aux côtes et est en contact avec la ceinture scapulaire.

les 2 ceintures sont absentes chez les serpents. Pas de sternum.

d) les membres :

- Chiridium parfois transformé en palette natatoire.
- 2 types de membres selon le mode de locomotion :

* les membres horizontaux → formes rampantes + tortues marines.

* les membres transversaux → formes marcheuses + tortues terrestres.

CLASSE DES REPTILES

2 -3 Appareil digestif :

*La bouche :

- avec des dents, certaines servent à inoculer le venin.
- pas de dents chez les tortues (bec corné).
- glandes abondantes.
- choanes

*Le tube digestif :

- Pharynx. Œsophage Estomac
- Intestin de longueur variable selon les espèces.
- Cloaque

CLASSE DES REPTILES

2 -4 Appareil respiratoire :

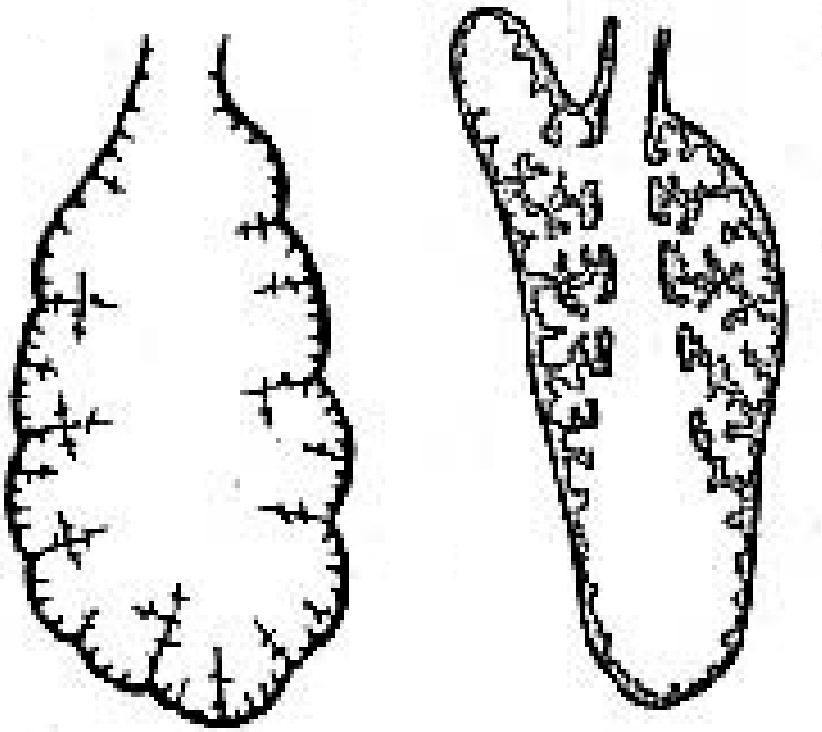
-Il est pulmonaire. Présence d'une trachée.

-pas de respiration cutanée car peau imperméable

-la surface interne des poumons porte de nombreux plis (augmentation de la surface d'échange).

-la ventilation des poumons est assurée par les muscles intercostaux et abdominaux.

POUMONS



Amphibien

Reptile

CLASSE DES REPTILES

2 -5 Appareil circulatoire :

La circulation est double et incomplète.

Le cœur est constitué par :

- 2 oreillettes
- un ventricule portant une cloison frontale incomplète sauf chez les Crocodiles où elle est sagittale et complète.
- un sinus veineux réduit et incorporé à l'oreillette droite.
- absence de bulbe artériel.

CLASSE DES REPTILES

2 -5 Appareil circulatoire :

Trois paires d'arcs artériels seulement :

* l'arc N° III donne les carotides ,

* l'arc N° IV donne deux crosses aortiques, la droite part de la moitié dorsale du ventricule et la gauche part de la moitié ventrale.

* l'arc N° VI donne les artères pulmonaires.

CLASSE DES REPTILES

2 -6 Appareil excréteur :

Le pronéphros : n'est jamais fonctionnel, mais donne les conduits excréteurs.

Le mésonéphros (opisthonéphros) :

- il fonctionne chez l'embryon;
- chez l'adulte :

* sa partie antérieure donne naissance à l'épididyme et au canal déférent chez le mâle.

* il dégénère avec le canal de Wolff chez la femelle.

CLASSE DES REPTILES

2 -6 Appareil excréteur :

Le métanéphros : c'est le rein fonctionnel chez l'adulte.

- il n'est pas métamérisé;

- son canal collecteur est un uretère secondaire qui se différencie à partir du canal de Wolff;

- excrétion **d'acide urique** (conservation de l'eau en milieu sec).

- présence d'une vessie urinaire seulement chez les Lézards et les Tortues. Elle n'a pas de rapport avec l'uretère définitif.

CLASSE DES REPTILES

2 -7 Appareil reproducteur :

Chez le mâle : deux testicules reliés à l'épididyme par des canalicules.

Chez la femelle : 2 ovaires avec 2 oviductes ou canaux de Müller.

La fécondation est interne : protection des gamètes de la sécheresse.

Plan du cours :

Introduction

Phylum des Cordés

Caractères généraux

Embranchement des Procordés

Les Urocordés

Les Céphalocordés

Embranchement des Vertébrés

- Sous embranchement des Gnathostomes
  - Super Classe des Poissons
    * Classe des Chondrichtyens
    * Classe des Ostéichtyens
  - Super Classe des Tétrapode
    * Classe des Amphibiens
    * Classe des Reptiles
    * Classe des Oiseaux
    * Classe des Mammifères

Anatomie comparée des encéphales des vertébrés

SUPER CLASSE DES TETRAPODES

CLASSE DES OISEAUX

CLASSE DES OISEAUX

Ex : le pigeon

❶ Morphologie externe:

- corps recouvert de plumes;
- petite tête ovalaire et un long cou;
- tronc ovoïde mais élancé (adaptation au vol);
- queue réduite au croupion.

CLASSE DES OISEAUX

❷ Anatomie :

2 -1 Le tégument :

- peau mince;
- pas de glandes tégumentaires sauf dans le croupion (glandes sébacées);
- nombreuses productions tégumentaires épidermiques:
    * bec corné,
    * écailles des pattes (voir Reptiles),
    * griffes,
    * plumes, dont 2 sortes :
        - le duvet,
        - les pennes = les tectrices sur le corps,
          les rémiges sur les ailes,
          les rectrices forment la queue.

CLASSE DES OISEAUX

2 -1 Le tégument :

- La plume est constituée de kératine.

La formation :

- la prolifération rapide de cellules germinatives donne un tube entouré d'une gaine.
- Ce tube contient une cavité pulpaire (vaisseaux sanguins et nerfs).
- la rupture de la gaine laisse échapper la plume.

CLASSE DES OISEAUX

2 -2 Le squelette :

a) Le crâne :

- Entièrement ossifié;
- diapside mais modifié (fusion des 2 fenêtres temporales et de l'orbite);
- Absence de cartilage et amincissement des os (adaptation).

b) Le squelette axial :

La colonne vertébrale est formée de 5 régions.

Des vertèbres lombaires, sacrées, caudales, se soudent en un synsacrum.

CLASSE DES OISEAUX

2 -2 Le squelette :

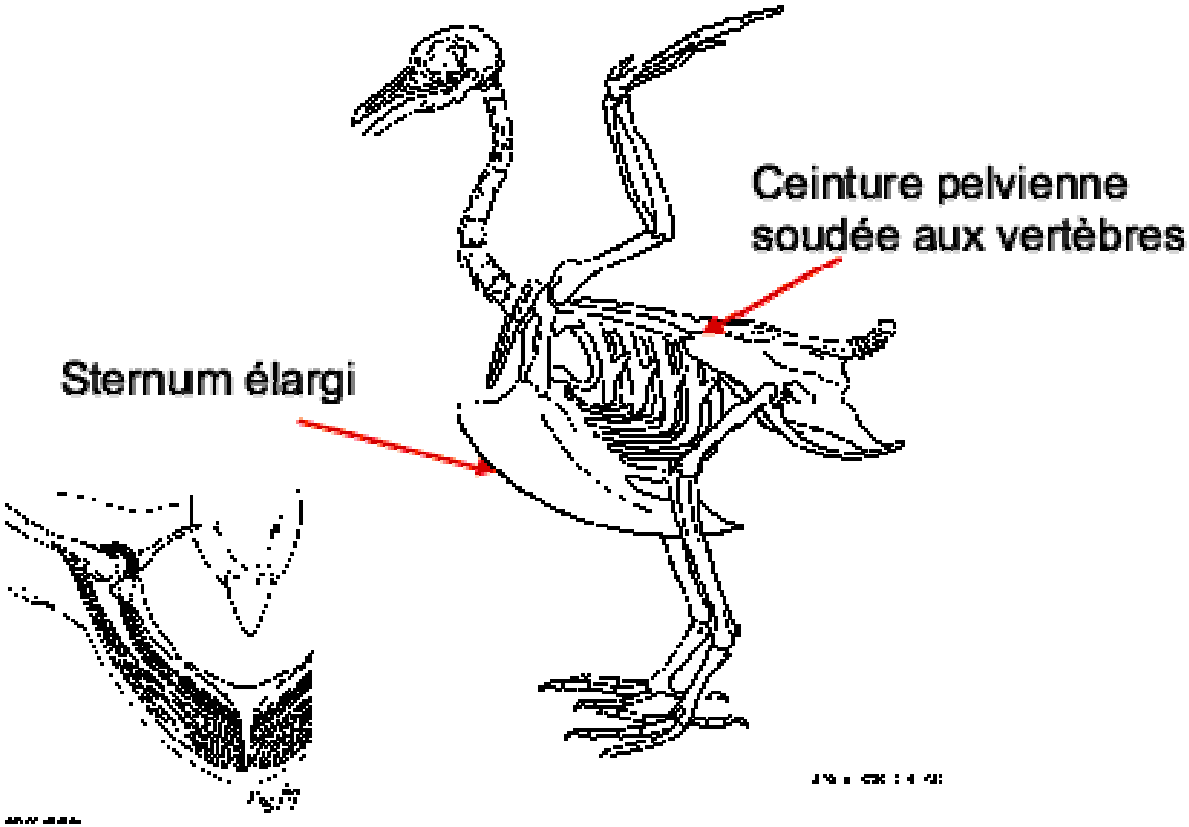
c) Les ceintures :

- **la pectorale** est formée de 3 os pairs : la scapula, le coracoïde et la clavicule.

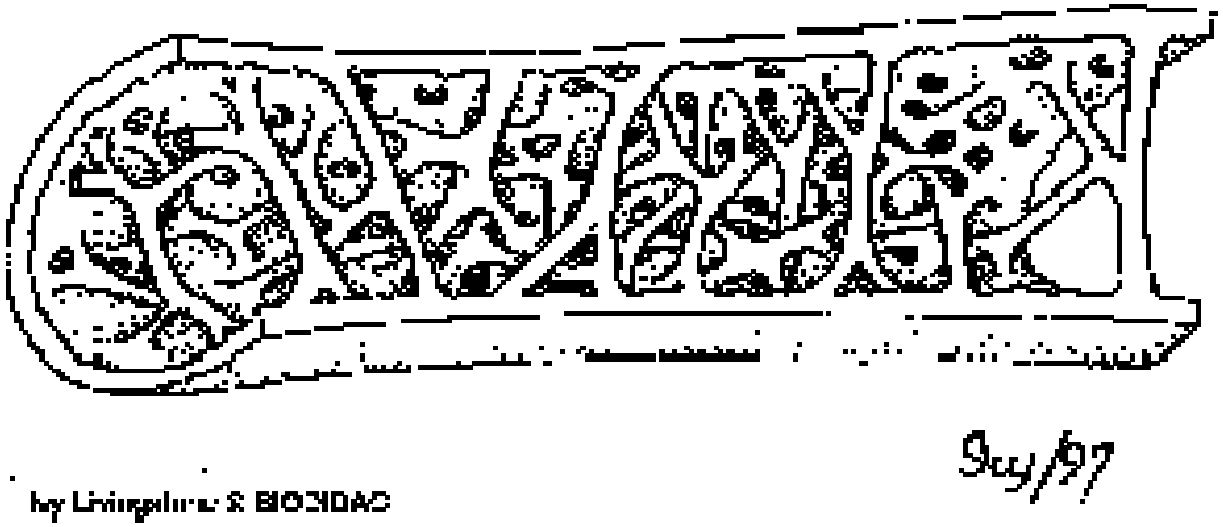
- **la pelvienne** est constituée de 3 paires d'os allongés et parallèles : * l'ilion soudé au synsacrum,
  * l'ischion,
  * le pubis.

Cet ensemble forme le bassin.

Modifications du squelette associées au vol chez les oiseaux



Coupe d'un os d'oiseau



Généralement **creux** et renforcés par **des cloisons**. Chez certains oiseaux, les sacs aériens se prolongent dans les plus gros os.

CLASSE DES OISEAUX

2 -2 Le squelette :

Les membres :

Antérieur = aile

- le stylopode et le zeugopode restent intacts,
- réduction et soudure des pièces osseuses de l'autopode.

Postérieur = membre marcheur (dressé parasagittal);

- le stylopode reste intact,
- le zeugopode et l'autopode sont très modifiés.

CLASSE DES OISEAUX

2 -4 L'appareil digestif :

Il diffère de celui des autres Vertébrés.

- L'œsophage ***long*** avec **un jabot** = dilatation où sont stockés les aliments.

- l'estomac comprend :

  * un **ventricule succenturié** à paroi glandulaire (suc digestif);

  * un **gésier** à parois musculaire épaisse = estomac mécanique.

CLASSE DES OISEAUX

2 -5 L'appareil circulatoire :

Le Coeur :

- 2 oreillettes et 2 ventricules;
- les moitiés droites et gauches complètement séparées;
- une seule crosse aortique droite, part du ventricule gauche.
- le sang ne se mélange jamais = grande et petite circulation indépendantes.

CLASSE DES OISEAUX

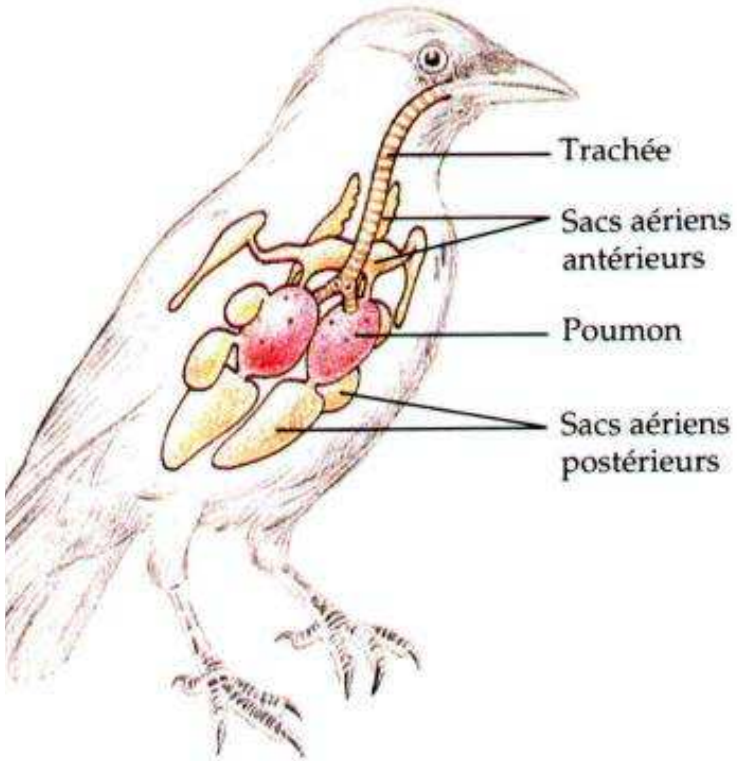
2 -6 L'appareil respiratoire : poumon tubulaire

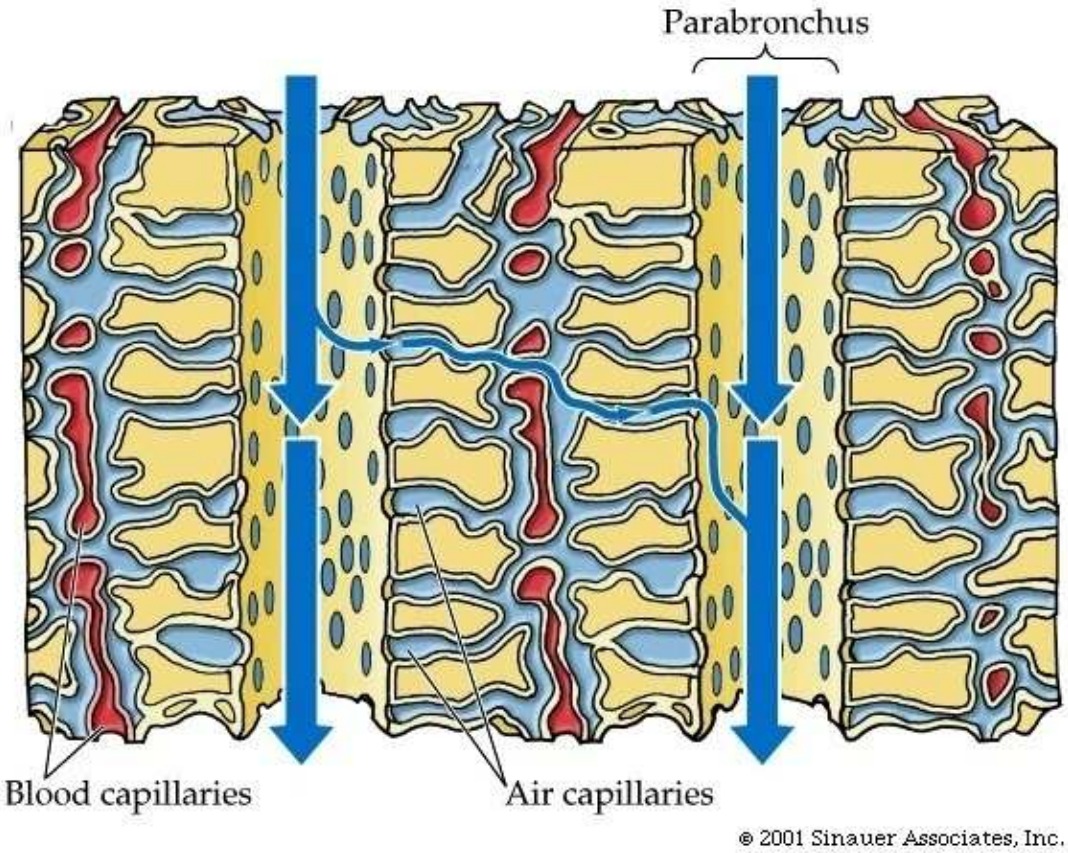
- Les poumons sont **petits.** Il n'y a pas d'alvéole pulmonaire, mais un développement de ramifications bronchiques: = les **parabronches** (petits tubes fins=canaux).

- **Les sacs aériens** (poche pouvant se remplir d'air) bien développés, situés dans différentes parties du corps sont **reliés** aux parabronches.

- Ces canaux aériens forment un réseau fermé ou circule l'air et sur la paroi desquels sont appliqués les vaisseaux sanguins.

Système pulmonaire des oiseaux





Poumons formés de petits tubes fins, les parabronches, reliés à des sacs aériens.

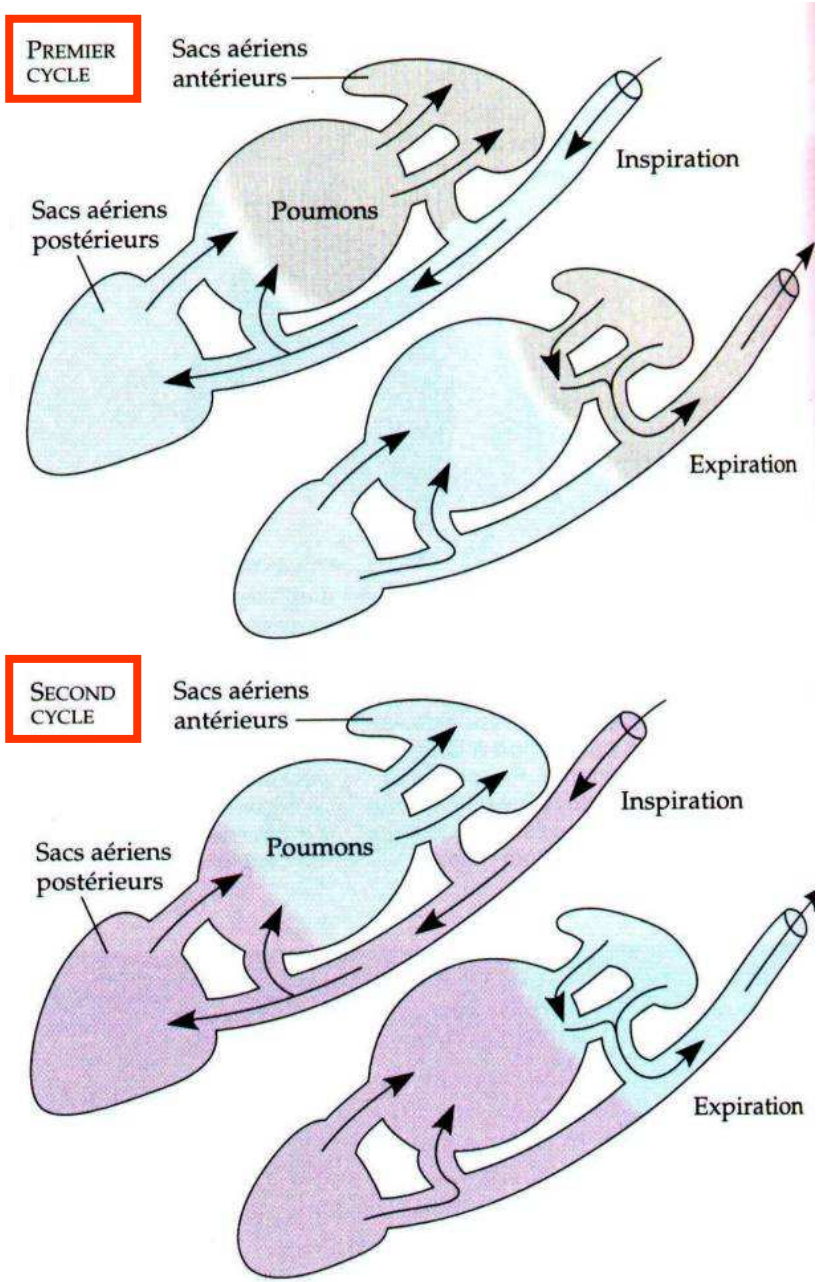
SYSTÈME RESPIRATOIRE DES OISEAUX

-L'air circule à **sens unique** dans les poumons. La ventilation des parabronches est assurée par les sacs aériens qui sont situés à l'avant et à l'arrière des poumons, et qui agissent à la manière de pompes

-L'air passe de la bouche directement aux sacs aériens postérieurs, puis aux parabronches, puis aux sacs aériens antérieurs, pour être finalement exhalé
(pas de mélange entre l'air frais et l'air résiduel).

-La circulation sanguine dans les capillaires se fait **à contre-courant** de celle de l'air; **(**maximise les échanges gazeux).

- Le **plus perfectionné** et **le plus efficace** du règne animal.


PREMIER CYCLE
Sacs aériens antérieurs
Inspiration
Sacs aériens postérieurs
Poumons
Expiration
SECOND CYCLE
Sacs aériens antérieurs
Inspiration
Sacs aériens postérieurs
Poumons
Expiration

CLASSE DES OISEAUX

2 -7 L’appareil excréteur

- 2 reins volumineux, trilobés **métanéphros**

- les uretères se jettent dans le cloaque,

- absence de vessie; pas de stockage donc urine frequemment

- présence de 2 glandes surrénales.
- Excrétion **d’acide urique**. Comme les cristaux d'acide urique peuvent être éliminés avec une quantité minime d'eau, l'oiseau n'a donc pas à transporter une masse inutile de liquide.

CLASSE DES OISEAUX

2 -8 L'appareil génital :

Mâle : - 2 testicules,

- épididyme suivie d'un canal déférent (= canal de Wolff) qui débouche dans le cloaque.

Femelle : - seuls l'ovaire et l'oviducte gauche persistent.

Plan du cours :

Introduction

Phylum des Cordés

Caractères généraux

Embranchement des Procordés

Les Urocordés

Les Céphalocordés

Embranchement des Vertébrés

- Sous embranchement des Gnathostomes
  - Super Classe des Poissons
    * Classe des Chondrichtyens
    * Classe des Ostéichtyens
  - Super Classe des Tétrapodes
    * Classe des Amphibiens
    * Classe des Reptiles
    * Classe des Oiseau
    * Classe des Mammifères

Anatomie comparée des encéphales des vertébrés

SUPER CLASSE DES TETRAPODES

CLASSE DES MAMMIFERES

Protothériens

Metathériens kangourous

Euthériens Placentaires (94% de l'ensemble des Mammifères).

Amniotes Homéothermes caractérisés principalement par la présence, chez les femelles, de ***glandes mammaires*** qui sécrètent le lait et par la protection des jeunes.
par la présence de poils
et par la viviparité

CLASSE DES MAMMIFERES
Ex : le rat blanc

❶ Morphologie externe :

Poils présents sur le corps formant un pelage.

- ***Tête:***

allongée et pointue. Narines externes**. Vibrisses** (poils forts sensoriels). Bouche ventrale/2 lèvres avec 2 paires d'incisives recourbées:**Rongeur.** Yeux protégés par des paupières et des **cils**. 2 oreilles externes avec des **pavillons** auditifs.

CLASSE DES MAMMIFERES

❶ Morphologie externe :

•***Tronc**:* cou court et mobile
2 paires de membre marcheur plantigrade/ 5 doigts,/griffes
Sur la face ventrale: six paires de mamelles en 2 lignes/orifices urinaire et génital et en arrière l' anus.

•***Queue:*** aussi longue que le reste du corps, présente des cercles d'écailles imbriquées entre lesquels s'insèrent des poils

CLASSE DES MAMMIFERES

❷ Anatomie :

2 -1 Téguments et productions tégumentaires :

a) Le tégument :

- **Epiderme**: épithélium stratifié avec couche cornée

-**Derme:** vascularisé,pigments (mélanophores)

-**Hypoderme:** tissu de liaison avec les muscles sous-jacents, peut se charger de graisse.

b) Les productions tégumentaires :

1) Les phanères :(apparentes)

Les poils **:** filaments kératinisés

.

Formation:

* un bourgeon de la couche germinative s'enfonce dans le derme,
* son extrémité profonde se dilate en un bulbe qui contient une papille dermique vascularisée et innervée
* la multiplication des cellules du bulbe constituent plusieurs zones au niveau du poil.

CLASSE DES MAMMIFERES

2 -1 Téguments et productions tégumentaires :

Les poils **:**

Plusieurs types de poils :

* poils de couverture, ex : épines et piquants,
* ‘’ laineux,
* ‘’ sensoriels.

CLASSE DES MAMMIFERES

- *Les cornes* : étuis cornés creux ou entourant un os cornu.

- *Les ongles, griffes, sabots*: étuis cornés qui entourent la dernière phalange terminale des doigts.

2) Les glandes : (enfoncées dans le derme)

- sébacées : sont annexées au follicule pileux;

sécrètent le sébum qui imperméabilise les poils.

- sudoripares : excrétion de la sueur (lutter contre un échauffement excessif).

- mammaires :

CLASSE DES MAMMIFERES

2 -2 Squelette :

a) crâne: réduction du nombre d'os,
une seule fosse temporale.

b) squelette axial: 5 régions: cervicale (7 vertèbres); thoracique (côtes se soudent au sternum); lombaire (sans); sacrée (3 à 5 vertèbres soudées); caudale.

c) ceintures:

ceinture scapulaire: 2os: clavicule (ventrale) et omoplate (dorsale), s'appuie sur les côtes thoraciques supérieures.

2 -2 Squelette :

ceinture pelvienne: 3 os réunis par la symphyse pubienne ventrale (solide) =bassin.

d) membres:

disposition parasagittale: les 3 segments du membre se situent dans un plan parallèle au plan sagittal (soulève le corps au dessus du sol). Nombreuses variations en rapport avec les multiples modes de locomotion.

CLASSE DES MAMMIFERES

2 -3 Appareils circulatoire et respiratoire :

- Cœur avec 2 oreillettes et 2 ventricules.
- Une crosse aortique gauche.

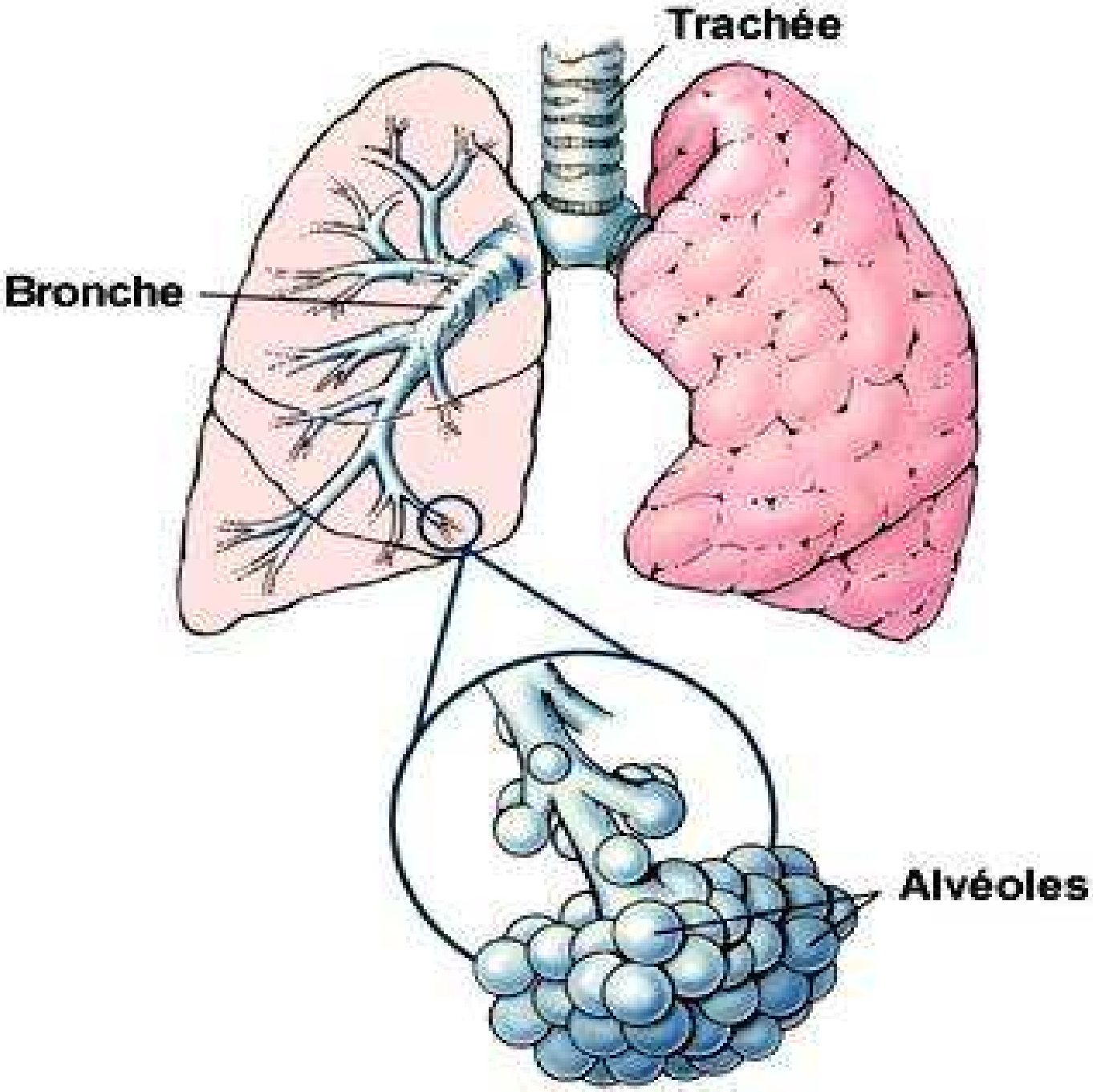
- Poumons parenchymateux :

    * des bronches,

    * des bronchioles,

    * des alvéoles entourés par des capillaires sanguins La cage thoracique est le siège des mouvements respiratoires, complétée par un diaphragme musculaire.

.


Trachée
Bronche
Alvéoles

CLASSE DES MAMMIFERES

2 -4 Appareil digestif :

- un palais secondaire sépare la cavité buccale du pharynx réduit qui reçoit les fosses nasales: les choanes s'ouvrent postérieurement.
- dents logées dans des alvéoles;
- plusieurs types = hétérodontie; Incisive Canine Dent jugale
- en deux dentitions = diphyodontie;
- certaines dents sont à croissance continue.
- régime alimentaire diversifié: carnivore, herbivore, phytophage, insectivore, charognard

CLASSE DES MAMMIFERES

2 -5 Appareil excréteur :

- Le rein est un métanéphros,
- de chaque rein part un uretère secondaire qui se jette dans la vessie;
- de la vessie part un seul urètre :
    * seulement urinaire chez la femelle,
    * uro-génital chez le mâle.
- Excrétion des déchets azotés sous forme **d'urée**.

CLASSE DES MAMMIFERES

2 -6 Appareil génital :

Femelle :

- 2 ovaires,
- Les 2 canaux de müller forment les conduits génitaux avec
    * un pavillon
    * un oviducte
    * un utérus (ou se développe l'embryon)
    * un vagin = fusion de l'utérus droit et gauche.(copulateur)

CLASSE DES MAMMIFERES

2 -6 Appareil génital :

mâle :

- 2 testicules logés dans le scrotum = poche externe ventrale
- les voies génitales sont :
    * les canalicules spermatiques,
    * 2 épididymes,
    * 2 canaux déférents débouchent séparément dans l'urètre.
- présence d'une glande séminale et d'une prostate.
- un pénis (copulateur)

Différents types de suspension chez les Vertébrés

Chez les Gnathostomes, l'arc mandibulaire se différencie en mâchoires articulées, et entre en connexion avec le neurocrâne et l'arc hyoïde qui est très différent des arcs branchiaux.

On distingue:

1- la suspension de type amphystylique:

Le ptérygocarré est en outre suspendu au neurocrâne par l'hyomandibulaire peu différencié.

Ex: Sélaciens fossiles, quelques sélaciens actuels

Différents types de suspension chez les Vertébrés

2- la suspension de type hyostylique:

Le processus postérieur du ptérygocarré disparait, et l'hyomandibulaire devient l'élément essentiel de la suspension.

Ex: la plupart des Sélaciens actuels, tous les Osthéichtyens sauf les Dipneustes

2- la suspension de type autostylique:

Le ptérygocarré est soudé au neurocrâne par deux processus antérieur et postérieur, il est totalement indépendant de l'arc hyoïde.

Ex: Les Dipneustes et tous les Tétrapodes