

**TP SV
A2**
UN VERTEBRE TELEOSTEEN

COURS : SV-B-1, SV-A-1



Les Vertébrés Téléostéens constituent une part importante des poissons. Leur étude permet :

- Une comparaison avec des organismes présentant des plans d'organisation différents (Criquet, Moule)
- Une étude de l'adaptation au milieu aquatique, en particulier par comparaison avec la Souris et la Vache, Vertébrés Tétrapodes, et la Moule (autre animal aquatique).

L'objectif de ce TP est l'observation du plan d'organisation d'un Téléostéen, de son adaptation à son milieu de vie et à la réalisation de ses fonctions biologiques, et en particulier de la respiration (en comparaison avec les autres dissections au programme).

Programme officiel :

Réaliser l'observation morphologique et la dissection d'un Vertébré Téléostéen
 Utiliser des caractéristiques morpho-anatomiques pour déterminer la position systématique de l'animal
 Mettre en lien les observations avec les fonctions de relation, nutrition et reproduction
 Comparer l'organisation morpho-anatomique des différents Métazoaires étudiés (organes homologues ou convergents)
 Formuler des hypothèses sur les adaptations au milieu de vie
 Vertébré Téléostéen : appareils digestif, cardiovasculaire, respiratoire et reproducteur
 A partir des dissections [...] de Téléostéen :
 Dégager les grands traits de l'organisation des surfaces d'échange respiratoires
 Relier les structures observables avec les modalités de renouvellement des fluides de part et d'autre des surfaces respiratoires observées
 Mettre en relation l'organisation des surfaces observées et les paramètres du milieu
 Repérer les homologies et les convergences dans l'organisation de ces différentes structures
 A partir de l'observation de préparation microscopiques ou de clichés d'histologie : identifier les caractéristiques structurales, à toutes les échelles, qui optimisent les échanges gazeux dans ces structures respiratoires

Compétences :

Réaliser une préparation de microscopie optique
 Réaliser une observation en microscopie optique : objectifs et grossissement, intensité lumineuse, diaphragme, mise au point
 Réaliser un dessin d'observation avec les conventions usuelles : fidélité, sélection des structures pertinentes, légendes, titre, échelle, orientations
 Réaliser une dissection animale :
 Mise en valeur d'un organe et de ses liens anatomiques avec d'autres organes, en les dégageant des structures les masquant
 Orientation de l'animal et positionnement des légendes
 Prélèvement de parties d'appareils ou d'organes et observation avec les outils les plus adaptés
 Exploiter des données morpho-anatomiques pour positionner un organisme dans un arbre phylogénétique

Plan du TP :
1. Classification des poissons Téléostéens

- 1.1. Des Vertébrés
- 1.2. Des Téléostéens

2. Etude morphologique générale (planche I + planche IV pour les branchies)

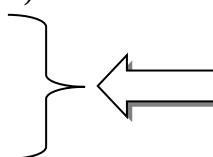
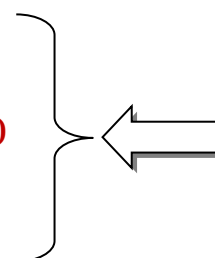
- 2.1. Aspect général
- 2.2. La tête
- 2.3. Le tronc
- 2.4. La queue

3. Etude anatomique : cavité générale (planches II)

- 3.1. Dissection générale
- 3.2. Appareils digestif, urinaire et génital (planche II)

4. Le système cardiovasculaire (planche III)
5. Le système respiratoire (planche IV)

- 5.1. Organisation générale
- 5.2. Les branchies des Téléostéens


Travail préparatoire :

Lecture attentive la classification ainsi que la morphologie générale (parties 1 + 2) ; lecture attentive des informations sur le système cardiorespiratoire (parties 4 et 5) et des planches associées (planches III et IV).

Connaitre la morphologie (planche I)

Faire : Répondre au QCM page 9

1. Classification des poissons Téléostéens

1.1. Des Vertébrés

Les Mammifères font partie des animaux eumatazoaires, bilatériens.

⇒ Chordés :

Les Chordés possèdent :

- Un **axe nerveux dorsal** (tube nerveux, au moins à l'état embryonnaire). Ce sont des épineuriens.
- Une **Chorde** (ou Corde) dorsale : ensemble de cellules formant une tige rigide et élastique. Chez la majorité des Chordé, cette structure n'est qu'embryonnaire et disparaît chez l'adulte.
- Un tube digestif ventral, dont la bouche se met en place après l'anus. Ce sont des **deutérostomiens**.

Le sang est mis en mouvement par un cœur en position ventrale.

⇒ Crâniates :

Présence d'un crâne. Minéralisation du squelette avec du phosphate de calcium.

⇒ Vertébrés :

Présence de pièces squelettiques entourant la chorde (qui n'est qu'embryonnaire) et la moelle épinière : les vertèbres. L'appareil circulatoire est clos.

Les fentes branchiales sont à l'origine de la formation d'un appareil respiratoire de type branchial chez les formes aquatiques ou se transforment en dérivés (thymus, thyroïde, amygdale, etc.) chez les formes aériennes comme la Souris. Le tégument élabore des structures spécialisées, comme des glandes ou des phanères (écailles, plumes, poils). L'épiderme est pluristratifié.

1.2. Des Téléostéens

⇒ Ostéichtyens :

Présence d'une ceinture scapulaire, de certains os du crâne. [≠ Chondrichthyens : poissons cartilagineux. Ex : raie, requins...]

⇒ Actinoptérygiens :

Présence de nageoires paires soutenues par des rayons osseux dermiques.

⇒ Téléostéens :

Plus de 9/10 des « poissons » actuels, définis par des structures osseuses du crâne et la structure de la queue.

Le Maquereau Atlantique : *Scomber scombrus*

Fait partie de l'ordre des **Perciformes**, caractérisés en particulier par des nageoires dorsales et anales souvent divisées en une partie antérieure d'épines molles et une partie postérieure en rayons.

La Sardine : *Sardinia pilchardus*

Fait partie de l'ordre des **Clupéiformes**, caractérisés par la présence d'une vessie natatoire reliée à leur appareil digestif.

2. Etude morphologique générale (planche I + planche IV pour les branchies)

2.1. Aspect général

Le corps présente une **symétrie bilatérale** (par rapport à un plan dit sagittal) ainsi qu'une **polarité antéro-postérieure** et une **polarité dorso-ventrale**.

Le corps est divisé en trois parties : **tête**, **tronc**, **queue**. Il est soutenu par un **endosquelette**, dont l'axe principal est la colonne vertébrale : elle constitue le squelette axial.

Le corps est recouvert d'**écailles dermiques** (ou écailles élasmoïdes), disposées en rangées longitudinales, imbriquées et se recouvrant partiellement les unes sur les autres de l'avant vers l'arrière.

Ces écailles sont minces et arrondies, flexibles car très peu ossifiées (la partie la plus épaisse est uniquement constituée de fibres de collagène), insérées dans le derme et recouvertes d'un épiderme très mince sécrétant un mucus (qui assure lubrification et protection).

2.2. La tête

Elle porte des **organes sensoriels** :

- 2 yeux, sans paupière, à cornée plate et cristallin sphérique.
- 2 organes olfactifs, qui ne communiquent pas avec la cavité pharyngienne (pas de narine interne).

La bouche est située à la partie antérieure et terminale de la tête, et contient une langue charnue. La cavité buccopharyngienne présente **5 paires de fentes branchiales** séparées par **4 paires d'arcs branchiaux**. Ces arcs portent chacun une paire de branchies et des banchiospines (petites pointes osseuses, obstruant partiellement les fentes branchiales et retenant les aliments dans le pharynx). L'eau circule de manière unidirectionnelle de la bouche jusqu'aux fentes operculaires (= ouïes).

Une **holobranchie** :

- Est soutenue par un arc branchial
- Est constitué d'une succession de lames branchiales (portant elles-mêmes des lamelles branchiales)

Le 5^{ème} arc branchial ne porte pas de branchies, mais des dents pharyngiales, qui jouent un rôle masticateur

➤ Ouvrir la bouche du Téléostéen et introduire délicatement la sonde cannelée (par exemple) afin de visualiser le trajet de l'eau depuis la bouche jusqu'aux opercules.

2.3. Le tronc

➤ Les nageoires

Ce sont des replis de peau tendus entre des rayons dermiques osseux, articulés et ramifiés.

Les **nageoires paires** sont les homologues des membres chiridiens des Tétrapodes : ce sont ici des membres **ptérygiens**, reliés au squelette axial par des ceintures osseuses. On distingue les **nageoires pectorales** et les **nageoires pelviennes** en position plus postérieure.

Les **nageoires impaires** sont situées dans le plan de symétrie du corps : on distingue une à trois **nageoires dorsales** et une ou deux **nageoires anales** en arrière de la papille anogénito-urinaire.

➤ La ligne latérale

Le système latéral est formé d'un ensemble de canaux épidermiques, reliés entre eux et ouverts à l'extérieur par des pores. Ce système est jalonné de neuromastes, qui sont des cellules sensorielles ciliées, sensibles aux variations de pression et aux changements de sens de courant du milieu aquatique. Ce système permet à l'animal de déceler, à distance, les corps en mouvement.

Au niveau du tronc, le système latéral se manifeste sous la forme d'une rangée médiolatérale de pores alignés : la ligne latérale.

➤ La papille ano-génito-urinaire

A la limite entre le tronc et la queue, il s'agit d'un tubercule médio-ventral portant trois orifices : l'anus (antérieur), le pore génital (médian), et le pore urinaire (postérieur).

2.4. La queue

La queue se termine par une nageoire caudale impaire. Elle assure la propulsion et l'orientation, les autres nageoires intervenant dans l'équilibration, le freinage ou la nage lente.

La ligne latérale se prolonge dans la queue.

3. Etude anatomique : cavité générale (planches II)

Voir poly 2 - séance

4. Le système cardiovasculaire (planche III)

➤ Le coeur :

On peut l'observer en place. Médian et tubulaire, on y distingue plusieurs chambres successives :

- Un sinus veineux : postérieur, il reçoit plusieurs veines acheminant le sang désoxygéné en provenance des organes.
- Une oreillette, avec une paroi mince
- Un ventricule, unique, avec une paroi épaisse
- Un bulbe aortique : ventral et antérieur, il véhicule le sang artériel sortant du cœur à destination des arcs branchiaux

➤ Système circulatoire :

Les Téléostéens possèdent un système circulatoire simple : l'aorte ventrale envoie un sang non oxygéné vers les branchies par des arcs aortiques paires (le sang est oxygéné au niveau des branchies). Les arcs aortiques fusionnent en une aorte dorsale qui permet de diriger le sang oxygéné vers les organes.

Protocole de dissection : voir poly 2 - séance

5. Le système respiratoire (planche IV)

5.1. Organisation générale

La tête du poisson possède des **cavités branchiales** paires délimitées par les **opercules** (tégumentaires et osseux) et ouvertes à l'arrière par des **fentes operculaires** (ouïes), les opercules protègent les branchies.

On observe :

- **5 paires de fentes branchiales** permettant à l'eau de passer de la cavité bucco-pharyngienne aux cavités sous-operculaires.
- **4 paires d'holobranchies** soutenues chacune par un **arc branchial** osseux avec des **branchiospines** ; une holobranchie est formée de deux **lames** recouvertes de **lamelles**, irriguées par un arc aortique (fonction respiratoire et aussi rôle dans l'excrétion et l'osmorégulation).
- Le 5^{ème} arc osseux branchial ne porte pas de branchie, mais des **dents pharyngiennes** (rôle masticateur, de même que la pièce impaire du plafond pharyngien).

5.2. Les branchies des Téléostéens

Chaque branchie :

- Est soutenue par un arc branchial osseux et des arêtes branchiales.
- Est formée de deux parties symétriques : les **hémibranchies**.

Chaque hémibranchie est formée d'une succession de **lames**, elles-mêmes portant des **lamelles** : la surface d'absorption est ainsi maximisée.

Au niveau des lamelles branchiales, il est à noter que l'eau circule à contre-courant du flux sanguin : ceci maximise les échanges gazeux.

QCM à faire en préparation de la séance

Structures morphologiques et symétrie bilatérale (cocher) :

Structure	Pairs, symétriques	Sur plan de symétrie bilatérale	Pas de symétrie
Nageoire dorsale			
Fente operculaire			
Bouche			
Nageoire pectorale			
Nageoire anale			
Ligne latérale			

Quel(s) est(sont) le(s) bon(s) ordre(s) de circulation sanguine :

- ☐ Foie-Organes-Cœur-Branchies-Foie
- ☐ Cœur-Branchies-Organes-Cœur
- ☐ Cœur-Branchies-Cœur-Organes-Cœur
- ☐ Organes-Cœur-Branchies-Foie-Cœur
- ☐ Organes-Branchies-Cœur-Organes
- ☐ Cœur-Organes-Branchies-Cœur
- ☐ Branchies-Organes-Cœur-Branchies

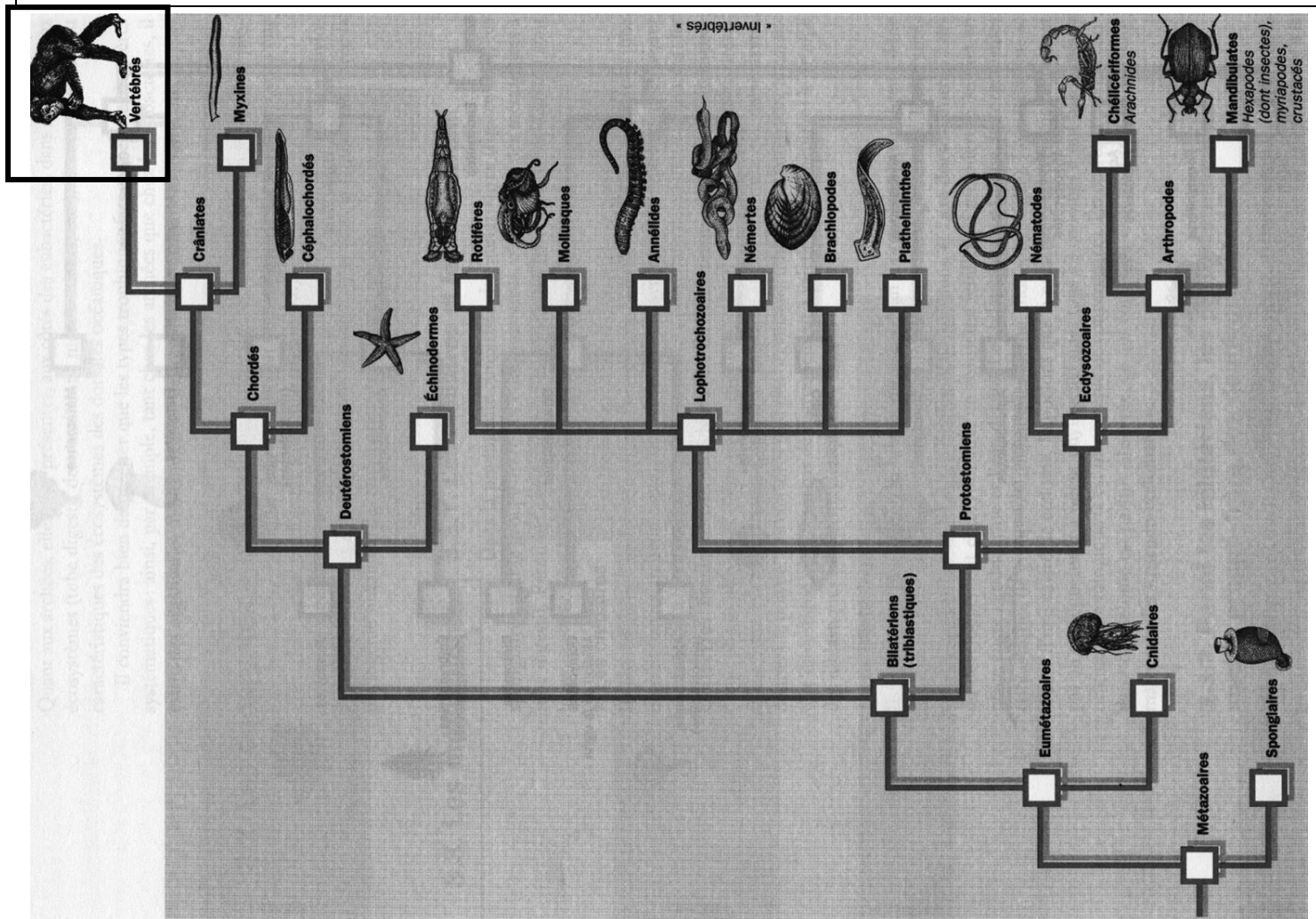
Classification du Maquereau (cocher) :

Niveau taxonomique	Commun avec Criquet	Commun avec Homme	Différent
Vertébrés			
Actinoptérygiens			
Eucaryotes			
Bilatériens			
Ostéichtyens			
Eumétazoaires			
Téléostéens			

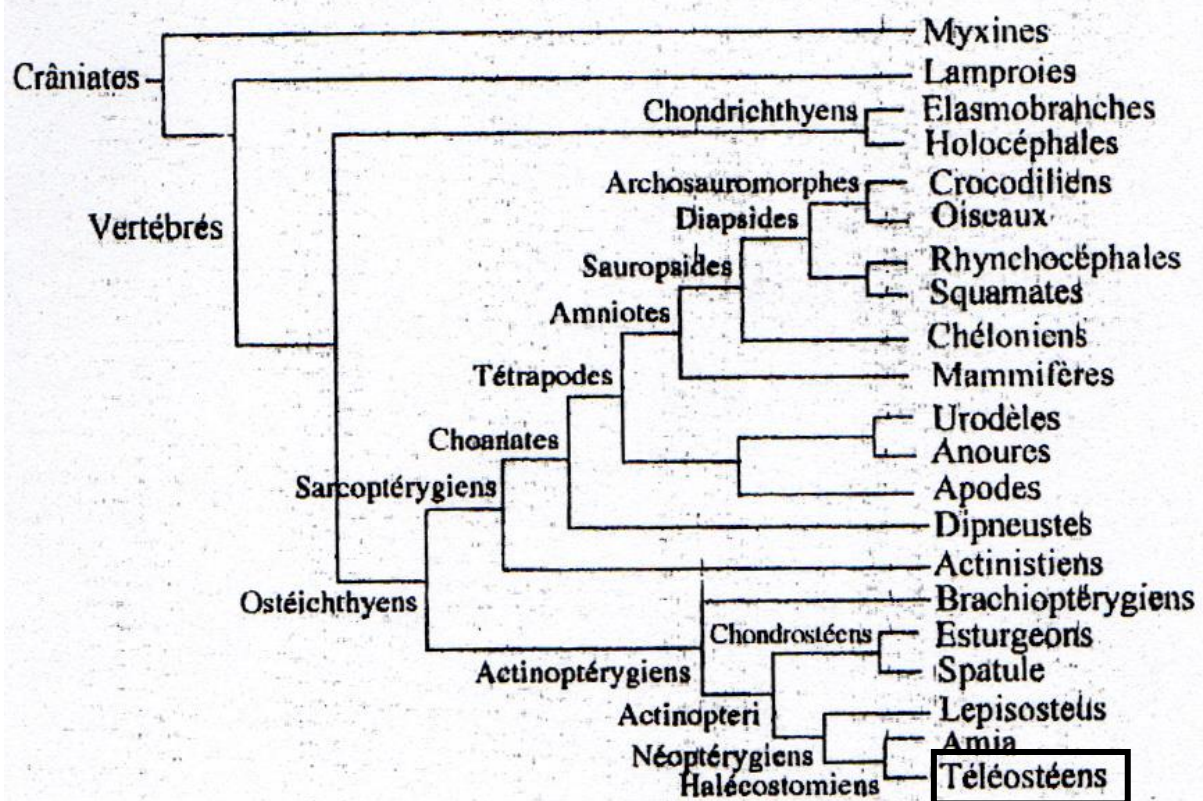
Compléter les informations concernant les branchies :

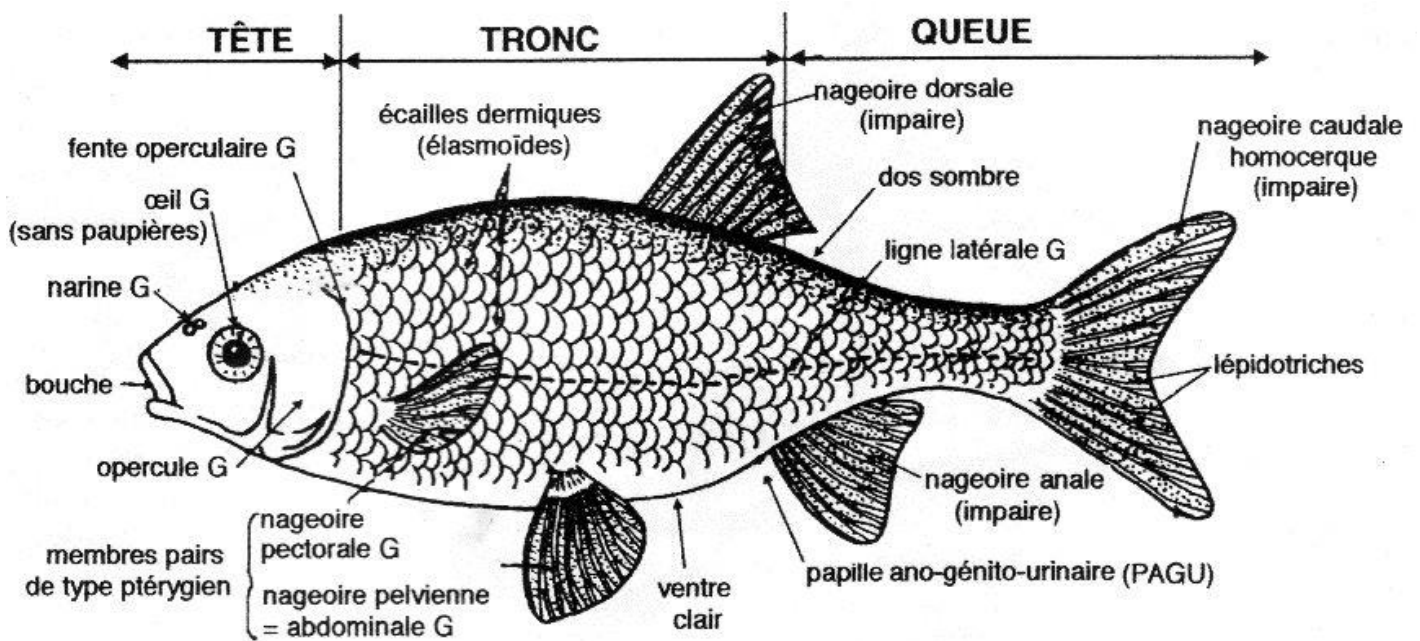
- 1 arc branchial = holobranchie
- 1 holobranchie = lames branchiales
- 1 lame branchiale = lamelles branchiales
- Appareil respiratoire = x 2 holobranchies
- Arcs branchiaux portant des branchies : arcs de à

PHYLOGENIE DES METAZOAIRES

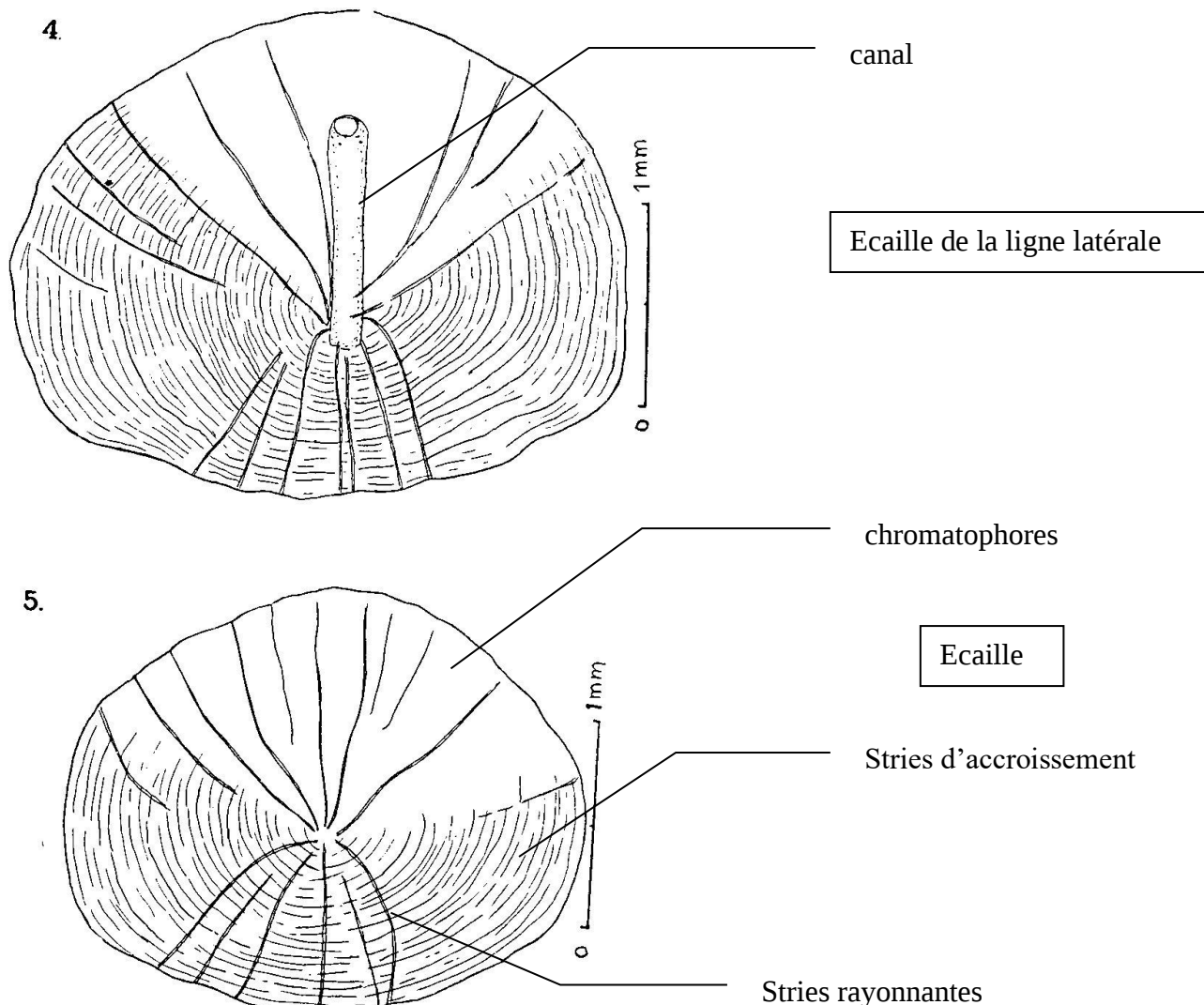


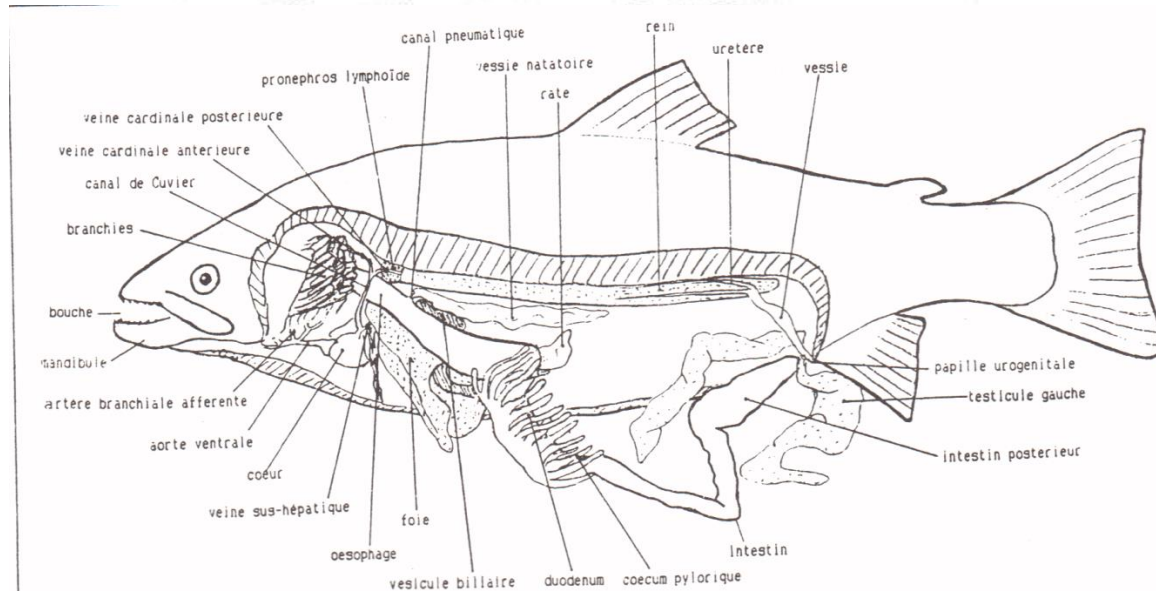
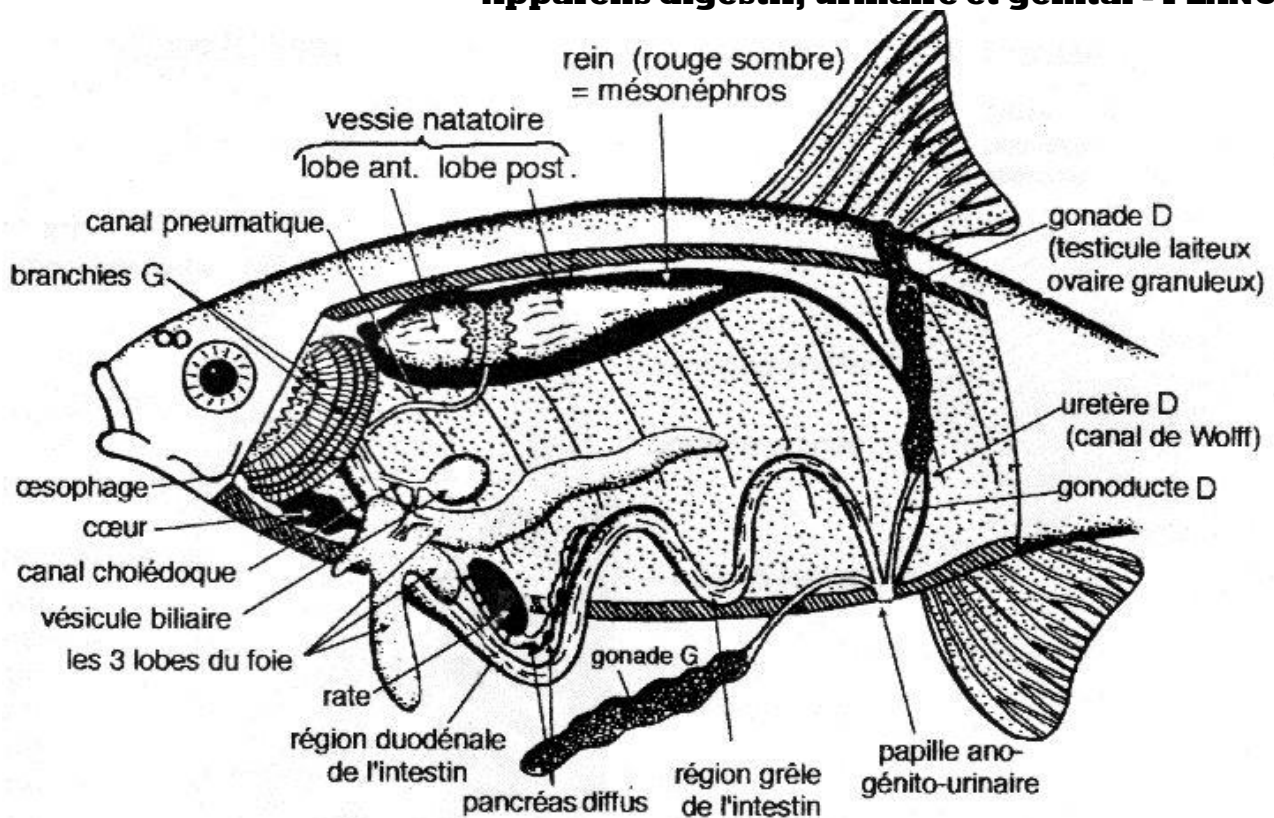
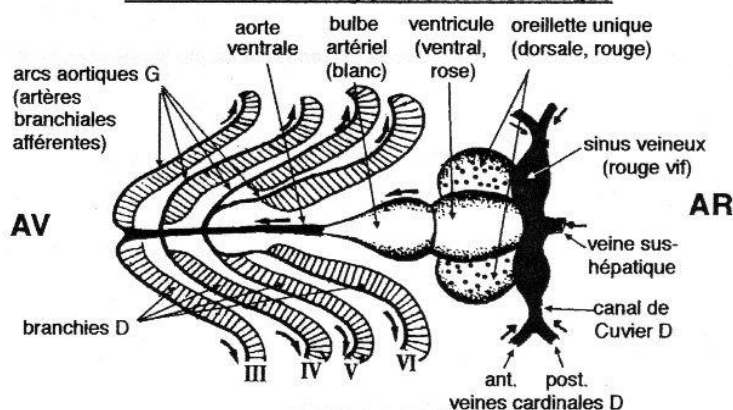
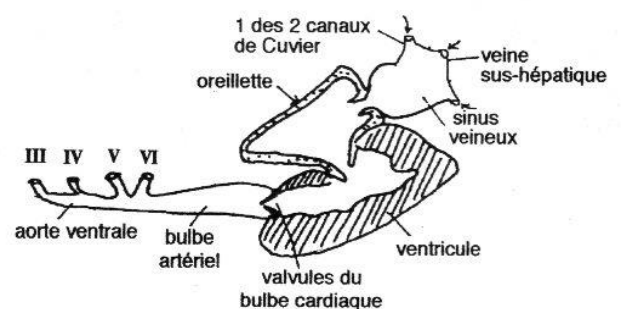
CLADOGRAMME DES CRÂNIATÉS, D'APRÈS LECOINTRE, MODIFIÉ.

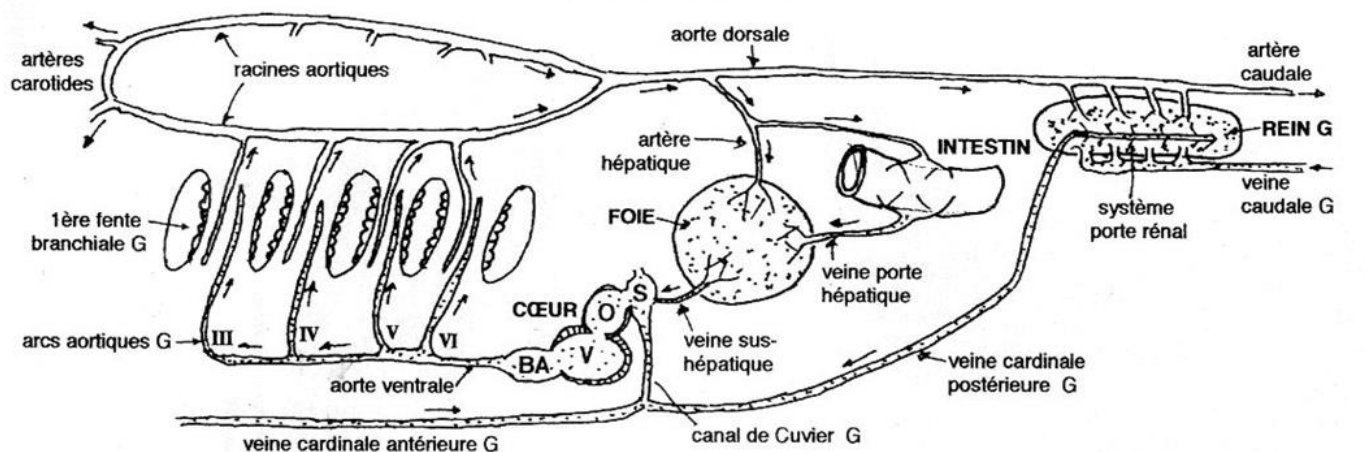
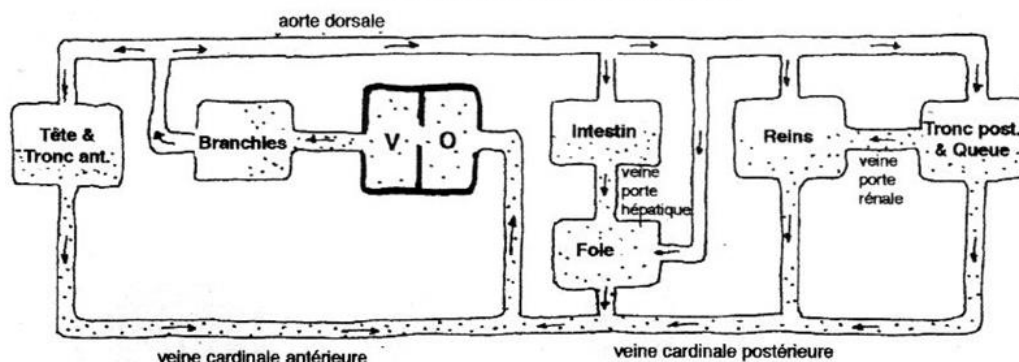
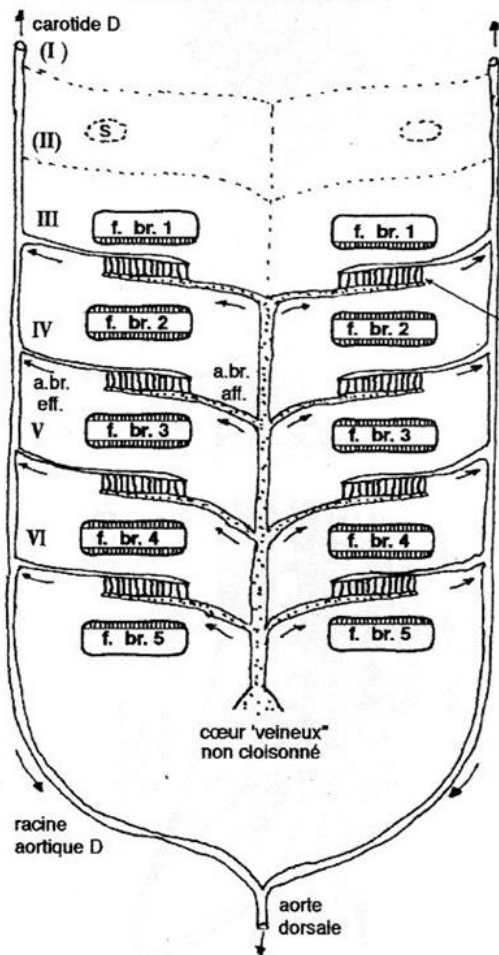
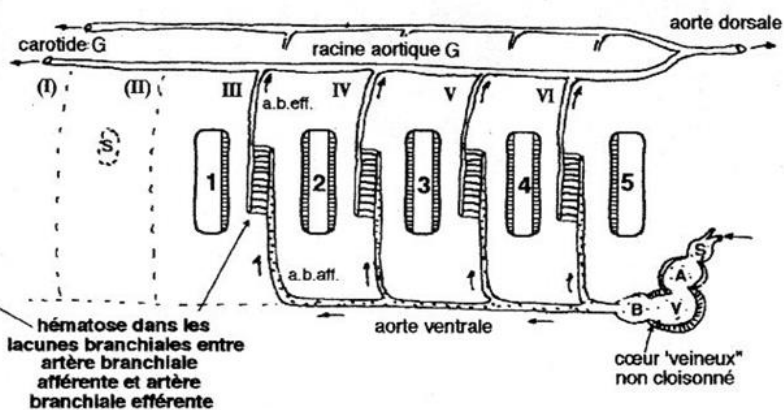


Aspect général - PLANCHE I**Vue externe (latérale)**

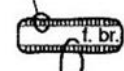
Tête : de la bouche aux ouïes. Thorax : des ouïes à la papille ano-génito-urinaire. Queue : postérieure à la PAGU



Appareils digestif, urinaire et génital - PLANCHE II**Appareil circulatoire - PLANCHE III****CŒUR ET SYSTÈME AORTIQUE****Vue ventrale de la région branchio-cardiaque****Coupe sagittale schématisique du cœur**

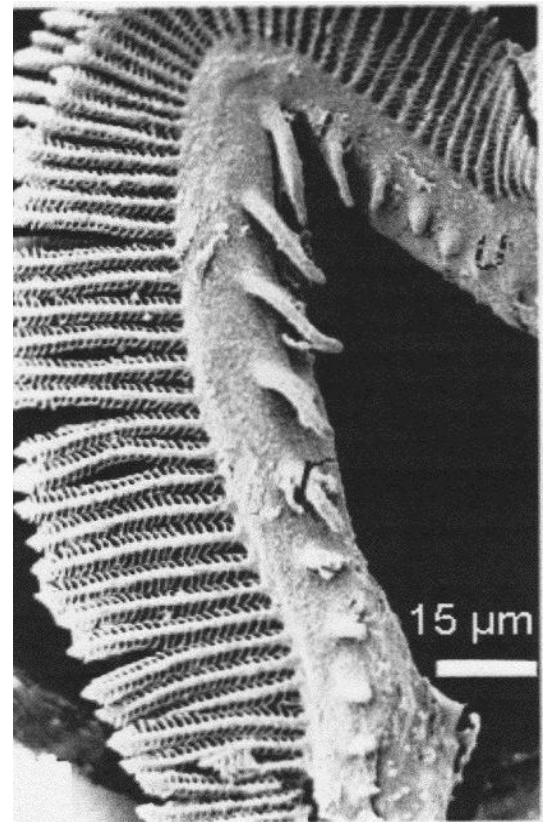
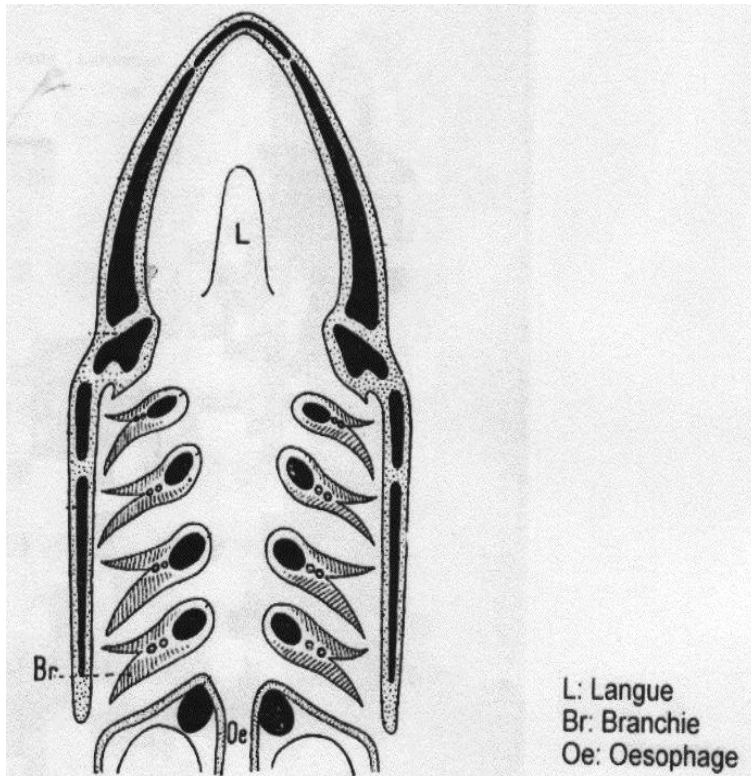
SCHEMA GÉNÉRAL DE L'APPAREIL CIRCULATOIRE**Vue latérale gauche****Schéma de la simple circulation****ARCS AORTIQUES****Vue ventrale schématique****Vue latérale G schématique**

1 hémibranchie

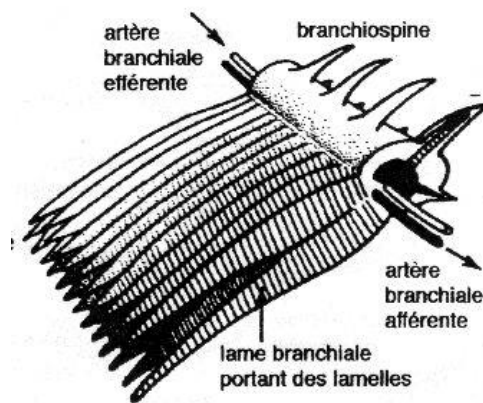


1 holobranchie

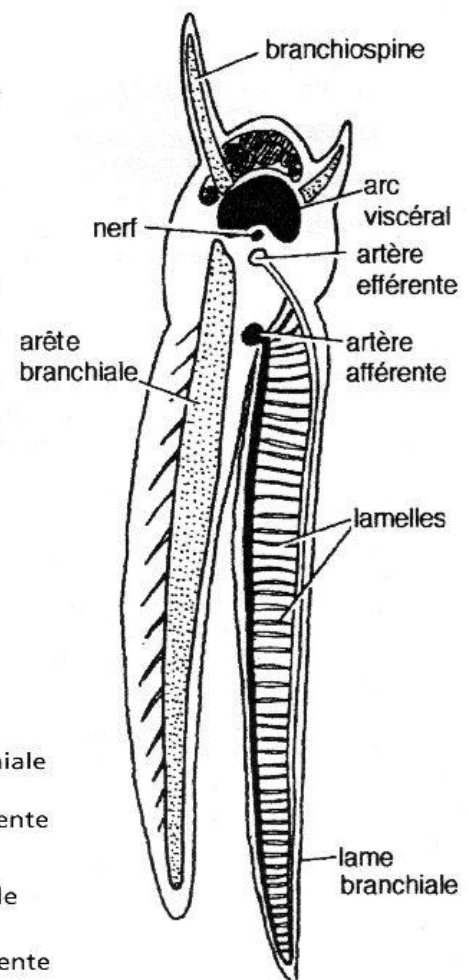


Appareil respiratoire - PLANCHE IV**Organisation des branchies**

• Une portion d'holobranchie



• CT d'une holobranchie



Circulation du sang et de l'eau au niveau d'une lamelle :

