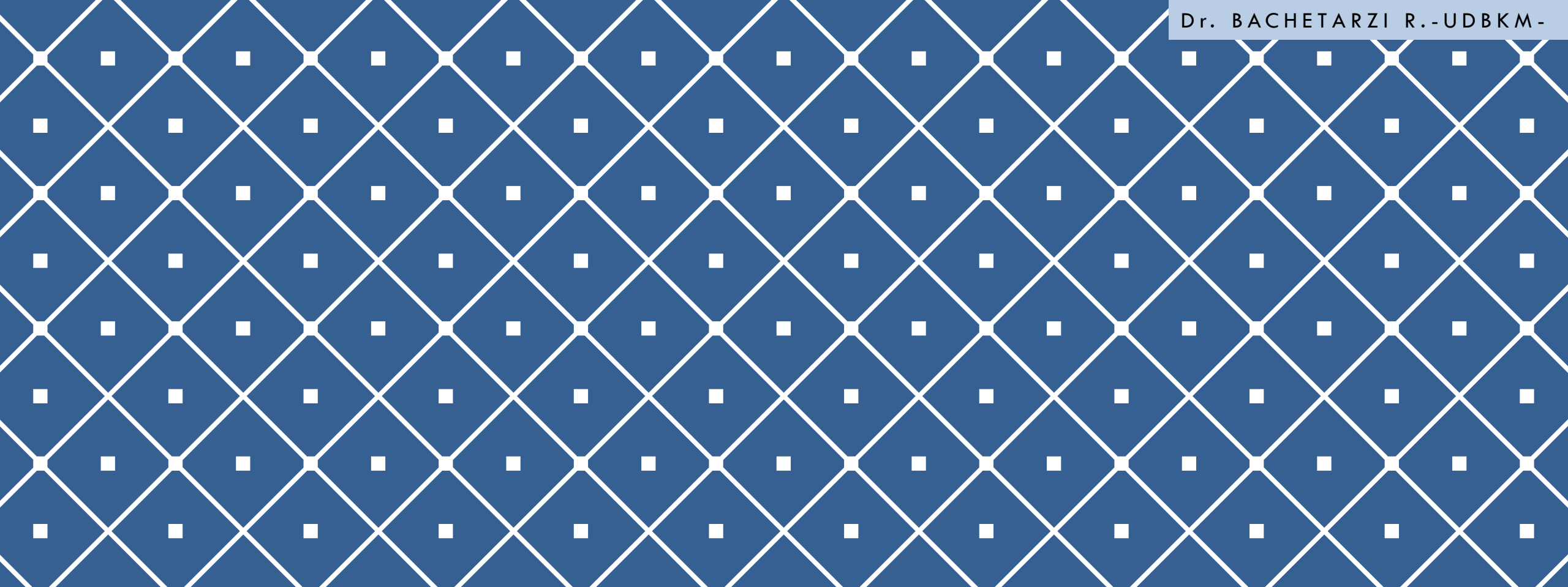
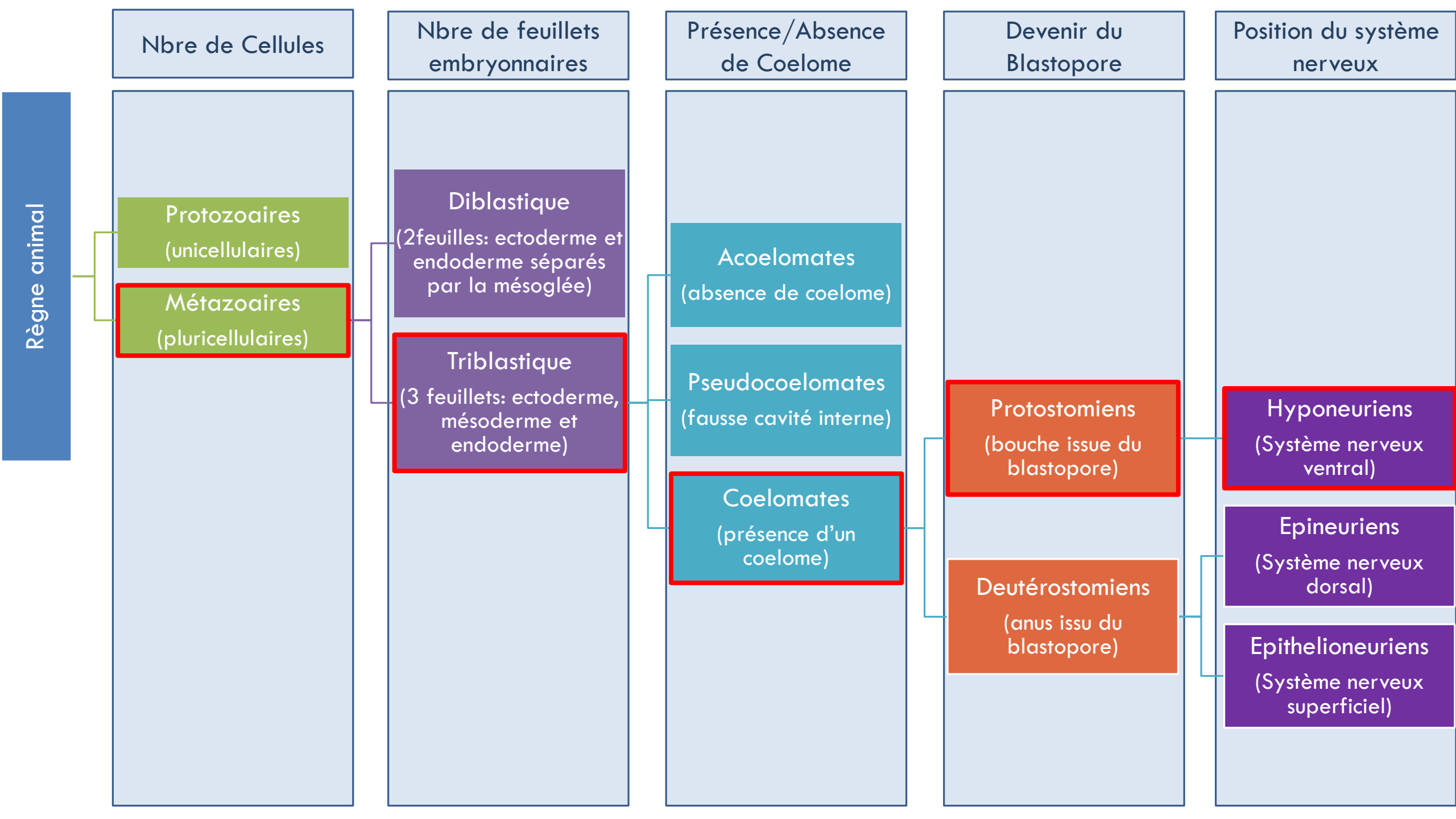




LES MÉTAZOAIRES TRIPLOBLASTIQUES COELOMATES

Partie 2 : Phylum des Mollusques



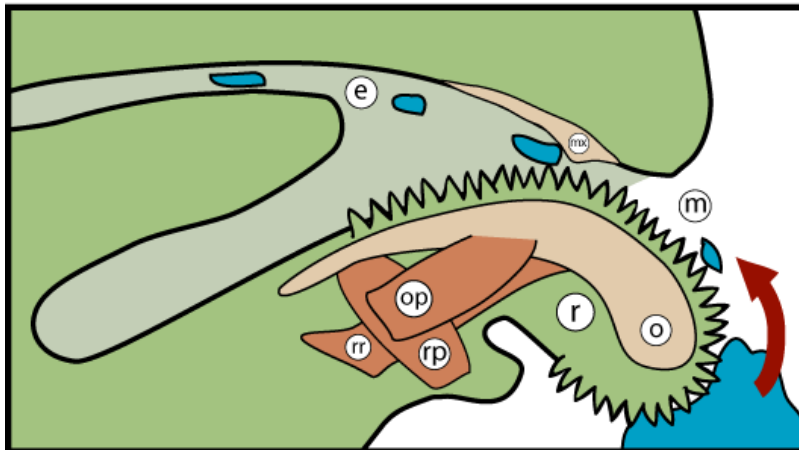
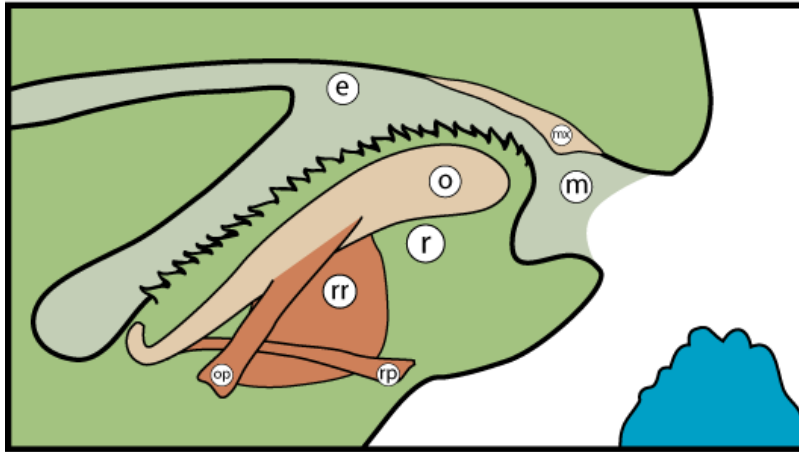
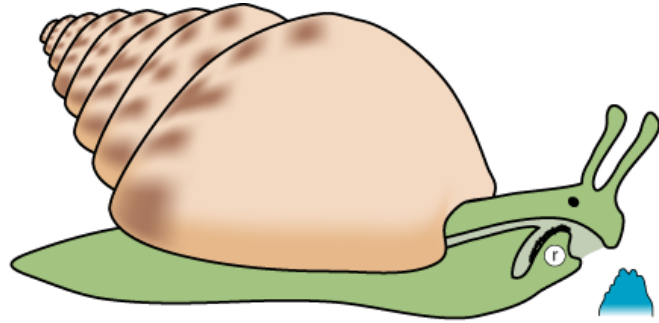
PHYLUM DES MOLLUSQUES

CARACTÈRES GÉNÉRAUX

- Métazoaires triploblastiques coelomates.
- Ils vivent dans les milieux aquatiques ou humides.
- Ils peuvent être: fouisseurs, capturant les particules alimentaires par leurs branchies; phytophages, dilacérant les végétaux avec leur langue et leur **radula**, les entraînant vers l'oesophage, ou carnivores.
- Parasites d'autres animaux marins (quelques gastéropodes).
- Ils sont en général à sexes séparés, rarement hermaphrodites.

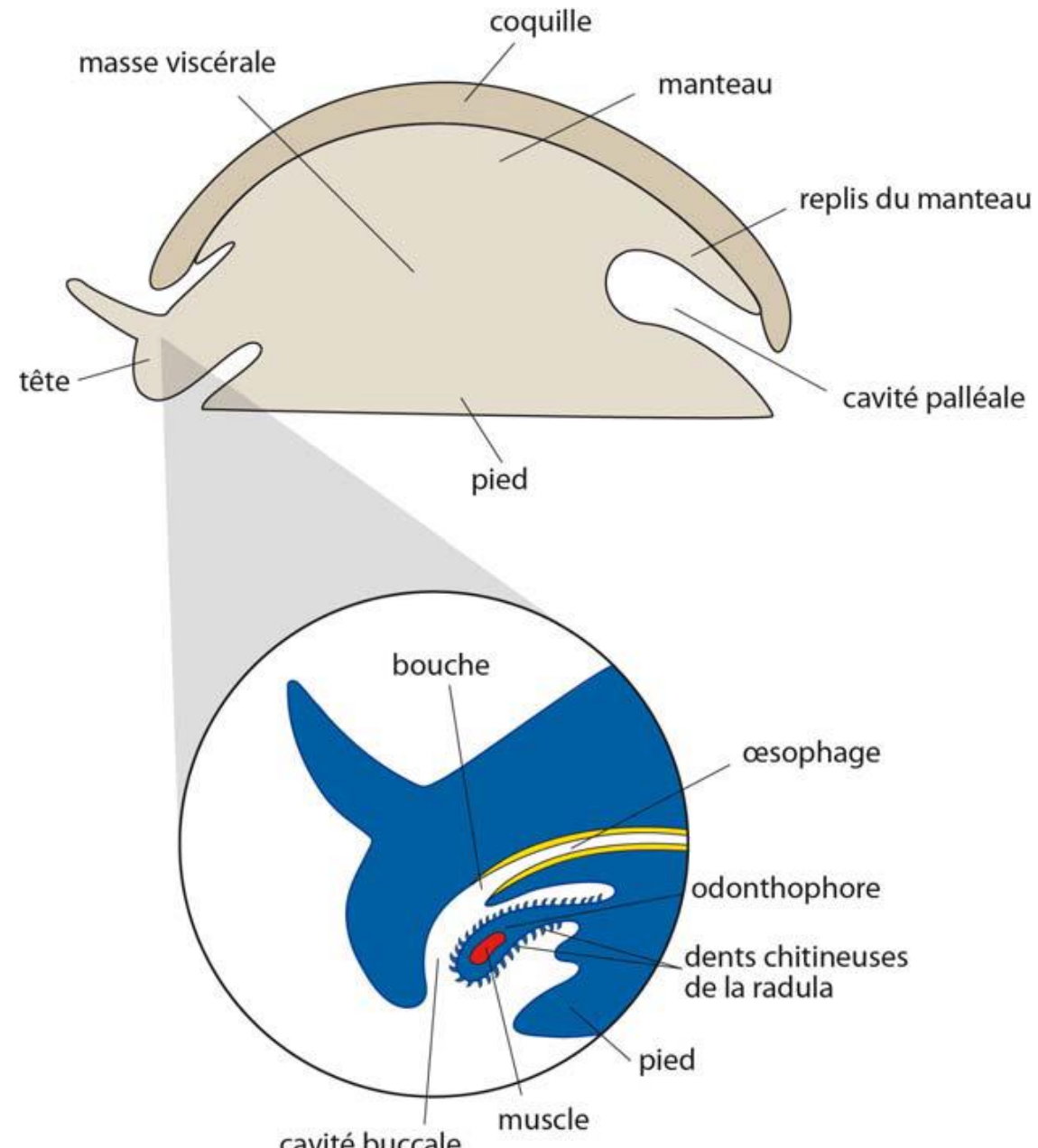
La radula est une sorte de langue constituée d'une lame basale munie de nombreuses dents chitineuses, formant une râpe, que l'on trouve dans la cavité buccale des mollusques (sauf les lamellibranches qui sont des organismes filtreurs). Elle permet à l'animal de brouter le périphyton en raclant le substrat (minéral, végétal ou fongique), ou d'arracher des particules à de la matière morte ou en décomposition pour les espèces qui s'en nourrissent.

Le périphyton (les germanophones utilisent aussi parfois le mot Aufwuchs) est un biofilm phototrophe constitué d'un mélange complexe d'algues, de cyanobactéries, de champignons et microbes hétérotrophes et de détritus. Il participe au phénomène d'encrassement biologique.



e = esophagus (œsophage)
 m = mouth (bouche)
 mx = maxilla
 o = odontophore
 op = odontophore protractor muscle
 r = radula
 rp = radula protractor muscle
 rr = radula retractor muscle

COUPE LONGITUDINALE



CLASSIFICATION DES MOLLUSQUES

CLASSIFICATION

Il se divise en sept principales classes:

- Monoplacophores
- Polyplacophores
- Aplacophores (Solénogastres, Caudofovéates)
- Scaphopodes
- **Gastéropodes**
- **Lamellibranches**
- **Céphalopodes**

Classes étudiées



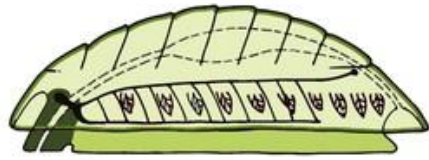
Gastéropodes



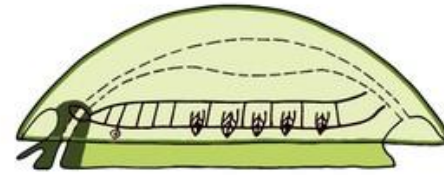
Lamellibranches



Céphalopodes



Polyplacophore



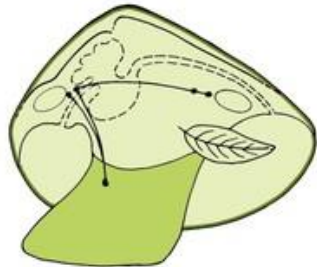
Monoplacophore



Gastéropode



Céphalopode



Bivalve



Scaphopode

- tête
- limite du manteau
- partie ventrale (pied)
- partie dorsale

Polyplacophore



Monoplacophore



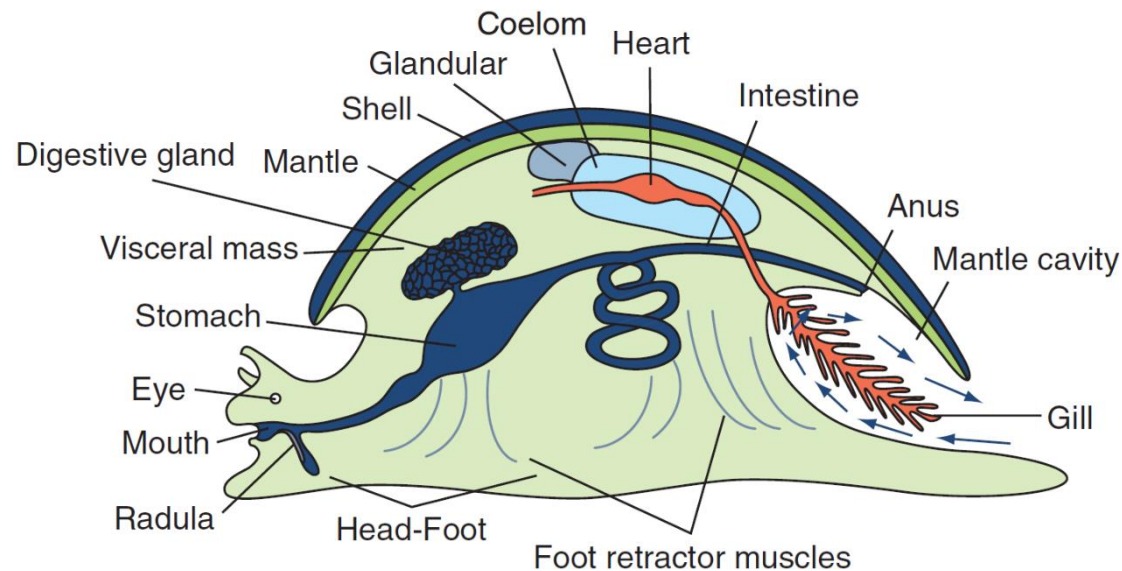
Scaphopode



MORPHOLOGIE

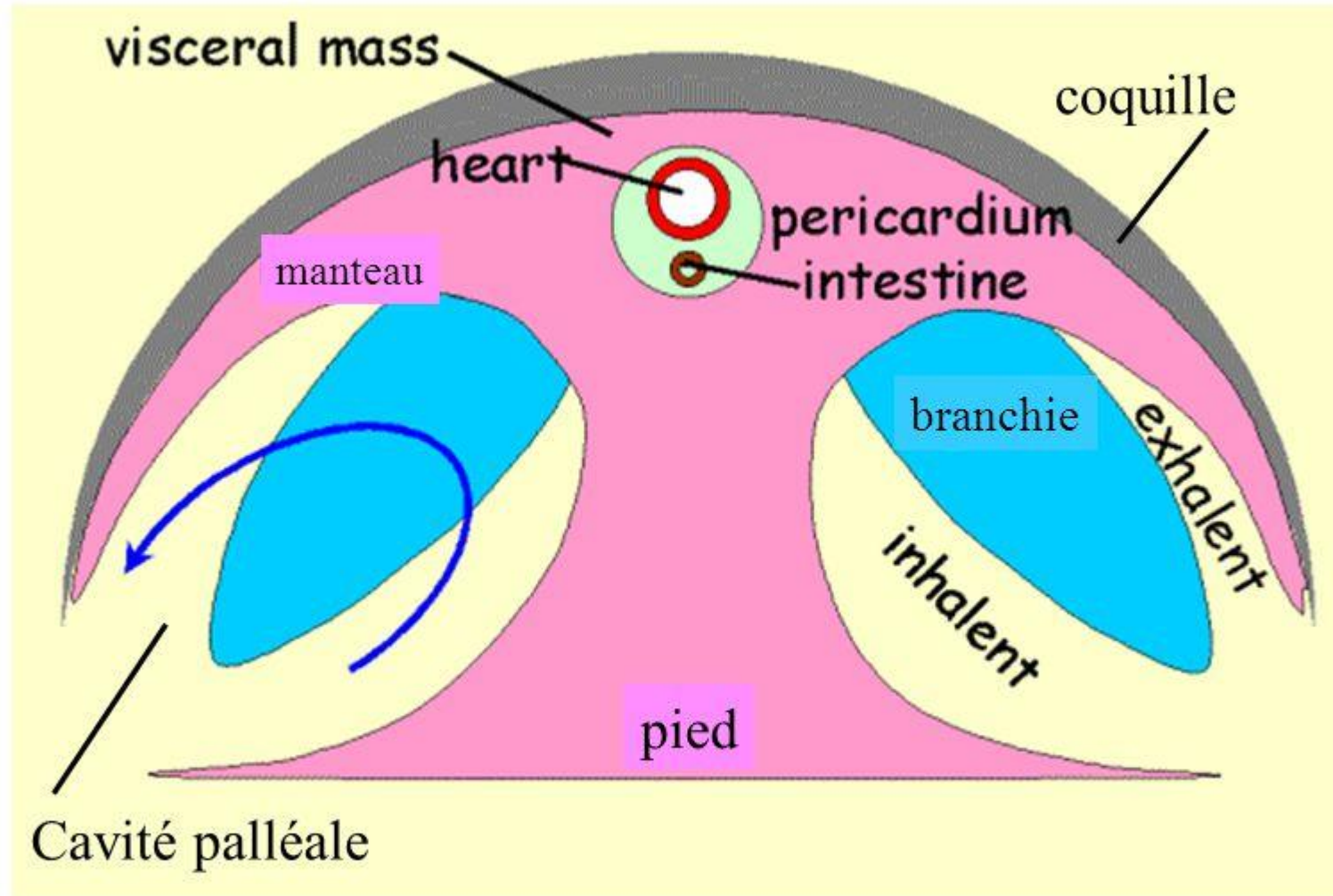
Malgré la grande variété morphologique, les Mollusques présentent un certain nombre de caractères communs primitifs ce qui conduit à utiliser un **modèle primitif ou Mollusque types** pour la description des Mollusques.

Ce sont des animaux **non segmentés**, à **symétrie bilatérale** quelques fois altérée. Leurs corps se compose généralement d'une tête, d'une masse viscérale, et d'un pied.



Shell: coquille
 Mantle cavity: cavité palléale
 Mantle: manteau
 Stomach: estomac
 Mouth : bouche

Mollusque primitif



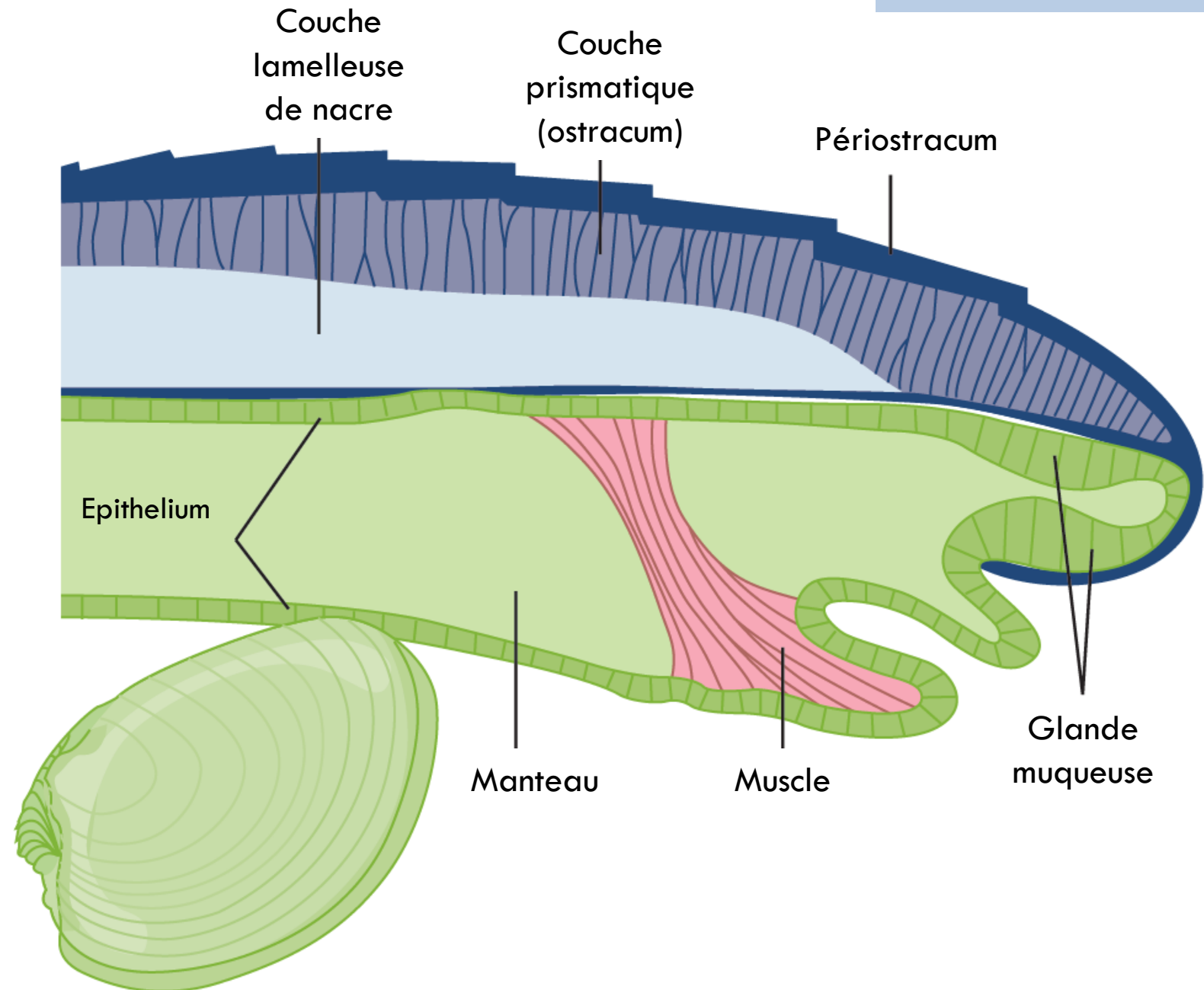
Manteau : Tissus qui enveloppe la masse viscérale dorsale et qui sécrète la coquille. Le manteau forme généralement un repli vers l'intérieur de la coquille à la jonction du pied : la cavité palléale et renferme les organes respiratoires

MORPHOLOGIE



- **Tête** : Elle porte la bouche et les principaux organes sensoriels (ocelles, rhinophores et tentacules)
- **Pied**: Masse charnue ventrale, constituant une sole de reptation (sole pédieuse), porte des glandes cellulaires sécrétant du mucus.
- **Masse viscérale**: dorsale et dont les organes sont protégés par une coquille sécrétée par le manteau.
- **Manteau**: c'est un repli du tégument dorsal, délimitant une cavité palléale. Celle-ci est ouverte sur l'extérieur en arrière du corps où débouchent les organes du complexe palléal: anus, orifice génital, pore excréteur, branchies ciliés et des organes chémorécepteurs (apprécier la qualité de l'eau): les osphradies. Le manteau secrète une coquille calcaire ou des spicules.
- **Coquille**: elle est sécrétée par la face dorsale du manteau et comprend 3 couches superposées: Périostracum, ostracum et couche lamelleuse. Secondairement, cette coquille peut devenir interne (dans le manteau) ou disparaître.

Coquille et manteau des Mollusques



ANATOMIE

a. Coelome:

La cavité coelomique est remplie par un tissu mésenchymateux, creusé de lacunes avec deux cavités coelomiques: **génitale** et **réno-péricardique**. Cette dernière correspond à la fusion de la cavité péricardique entourant le cœur et à un néphrocoele entourant les néphridies avec un néphrostome.

Tous les mollusques sont des métazoaires triploblastiques coelomates. Le coelome, constitué au début par une paire de sacs coelomiques, se transforme en trois cavités communiquant entre elles. La cavité génitale entoure les gonades ; la cavité péricardique entoure le cœur ; un néphrocoele entoure les néphridies. Les deux dernières cavités peuvent fusionner pour donner une cavité réno-céphalique.

ANATOMIE

b. Appareil digestif:

Le tube digestif est simple. Il comprend comme celui de tout coelomate, un **stomodeum** (origine ectodermique) débutant par la bouche, un **entéron** d'origine endodermique et un **proctodeum** ectodermique s'ouvrant par l'anus dans la partie postérieure de la cavité palléale.

- Le **stomodeum** ou bulbe buccale est armé de deux mâchoires chitineuses dorsale, à bord libre denticulé et un ruban denté: la **radula** (râpe chitineuse, organe d'alimentation). La nourriture est transportée par des sillons ciliés vers l'oesophage.
- L'**entéron** comprend un oesophage flanqué de deux glandes salivaires, un estomac et un court intestin. L'estomac est en relation avec l'hépatopancréas.

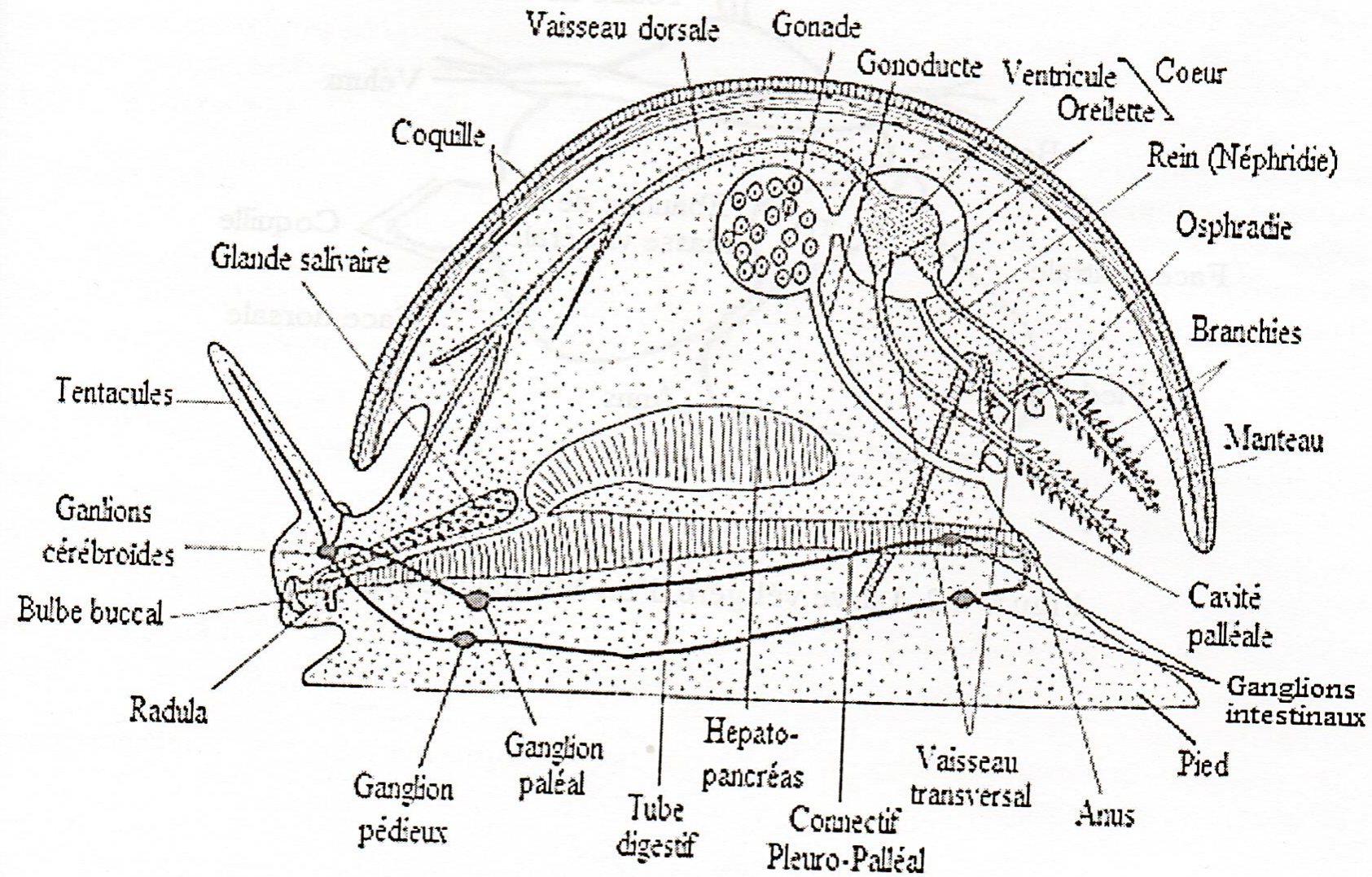
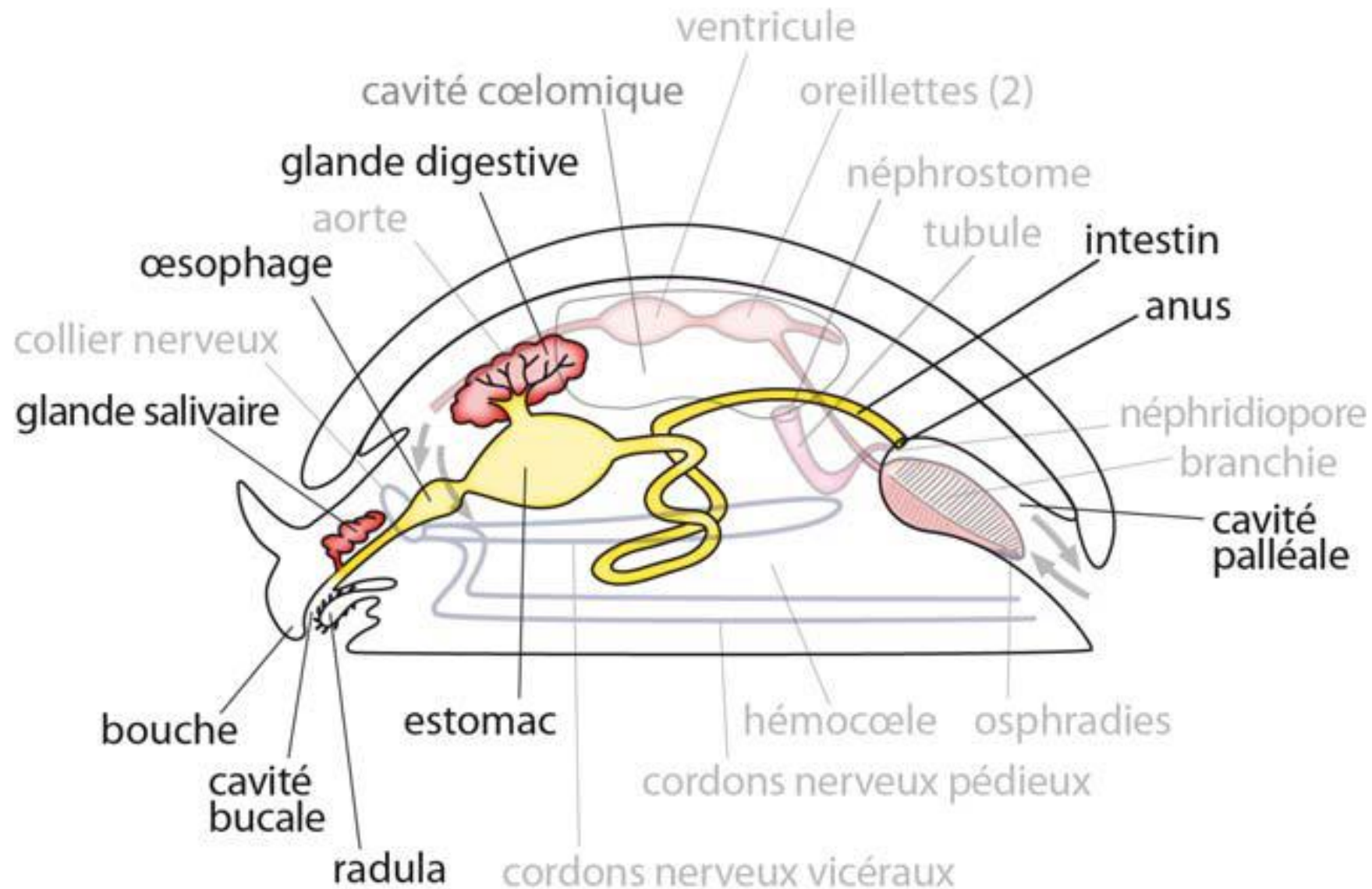


Figure 2.1. Organisation générale d'un Mollusque type en coupe longitudinale.

Appareil digestif

COUPE LONGITUDINALE



ANATOMIE

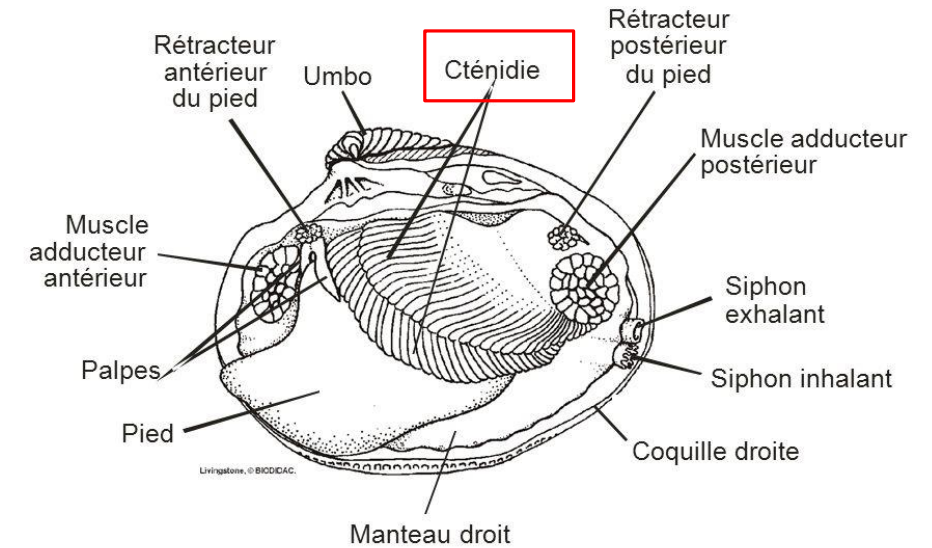
c. Appareil circulatoire:

Il est de type ouvert lacunaire. Il comprend un vaisseau dorsal prolongé par de multiples artères efférentes ouvertes dans les lacunes du mésenchyme où baignent les organes. Le cœur (ventricule+oreillettes) est logé dans la cavité rénopéricardique.

ANATOMIE

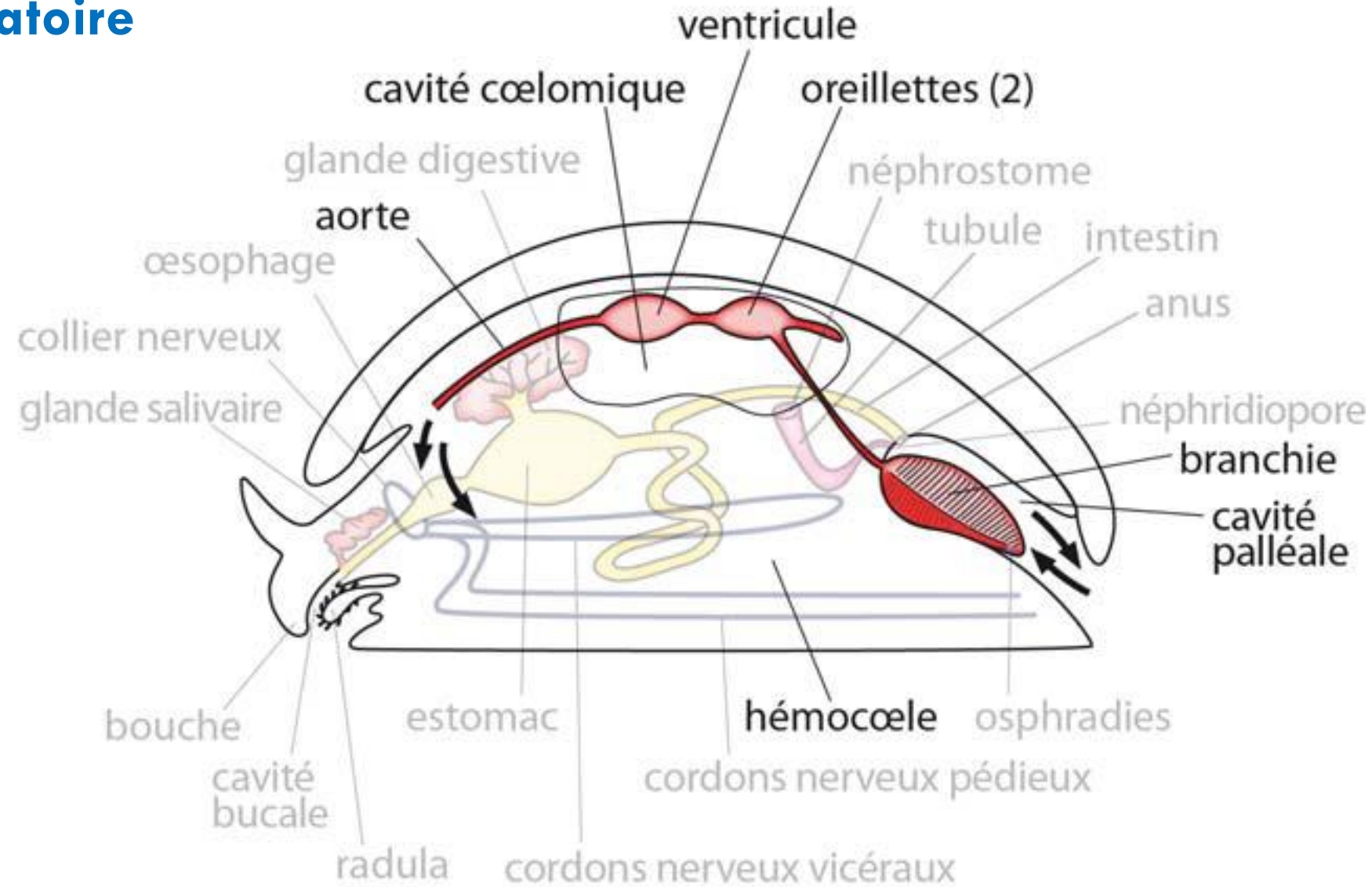
d. Appareil respiratoire

Il est constitué de quatre branchies ciliées, bipectinées; les **cténidies** (en forme de peigne) localisées dans la partie postérieure de la cavité palléale. La vibration de ces cils entraîne un fort courant d'eau utile pour la respiration et parfois pour l'alimentation (chez les Lamellibranches).

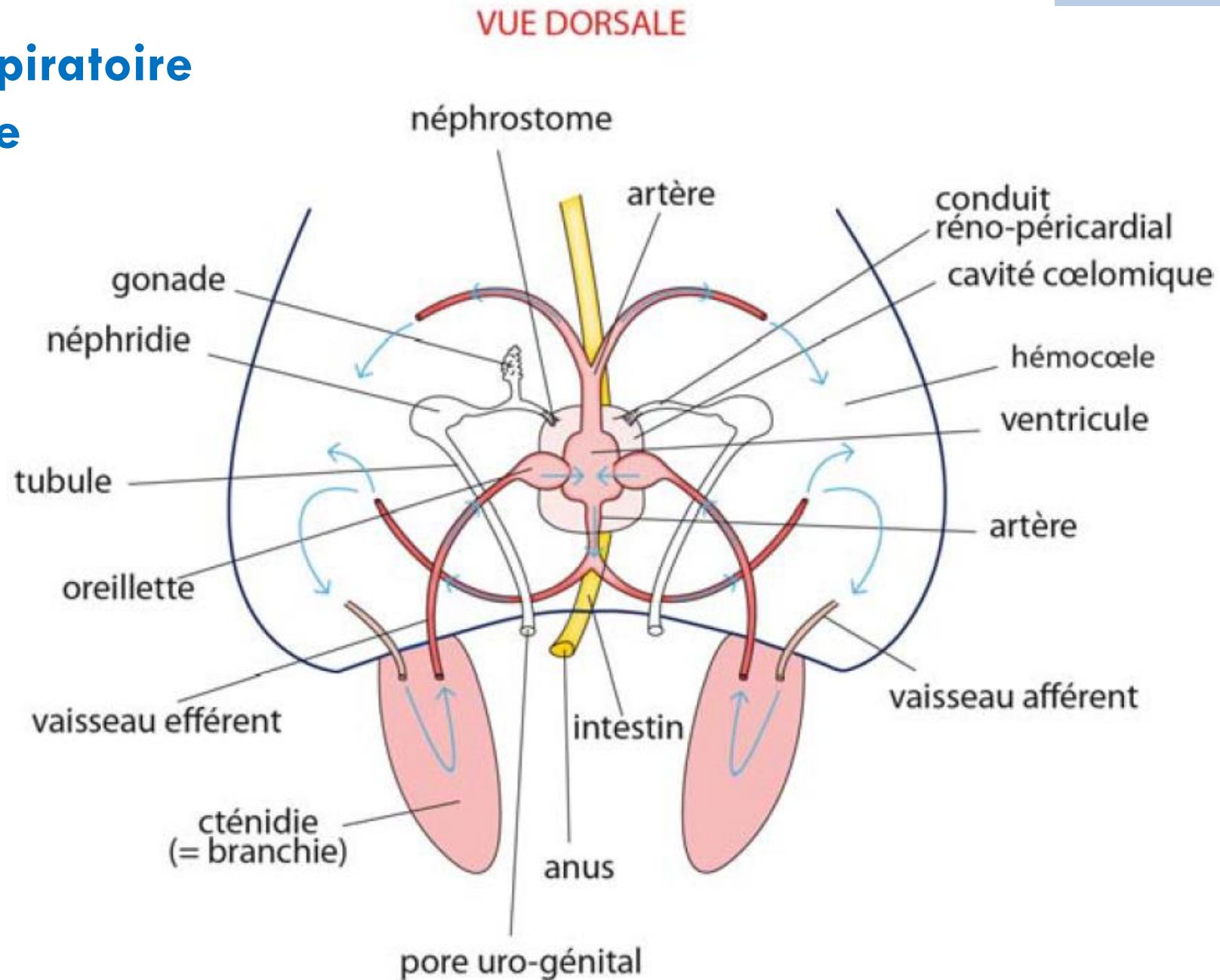


Appareil respiratoire et circulatoire

COUPE LONGITUDINALE



Appareil respiratoire et circulatoire



ANATOMIE

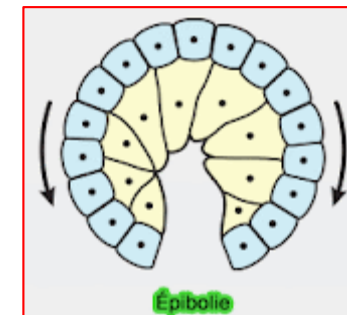
Une espèce ovipare se reproduit par des œufs dont l'éclosion s'effectue hors du corps de la femelle. Elle se différencie donc des espèces vivipares et ovovivipares.

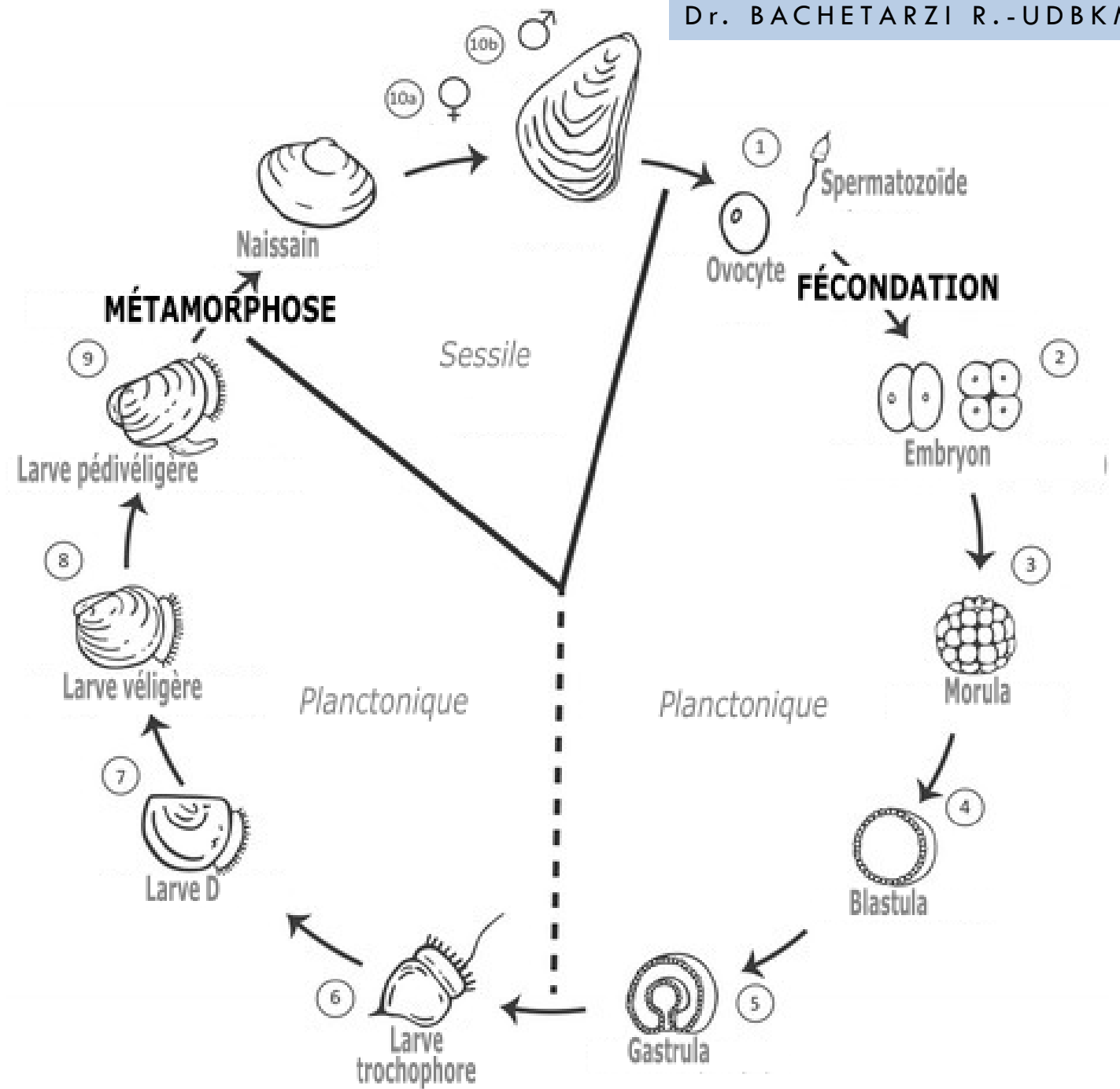
e. Appareil génital

Les mollusques se reproduisent presque exclusivement par **voie sexuée**; les sexes sont en principe séparés (gonochorisme) et les **femelles ovipares**.

Les mollusques possèdent une **seule gonade**. La segmentation spirale, la gastrulation par **épibolie**, aboutissent à la réalisation d'une larve pélagique ciliée ou **larve véligère**.

Au cours de la croissance, la larve véligère subit une flexion endogastrique due à une hypertrophie de la masse viscérale.





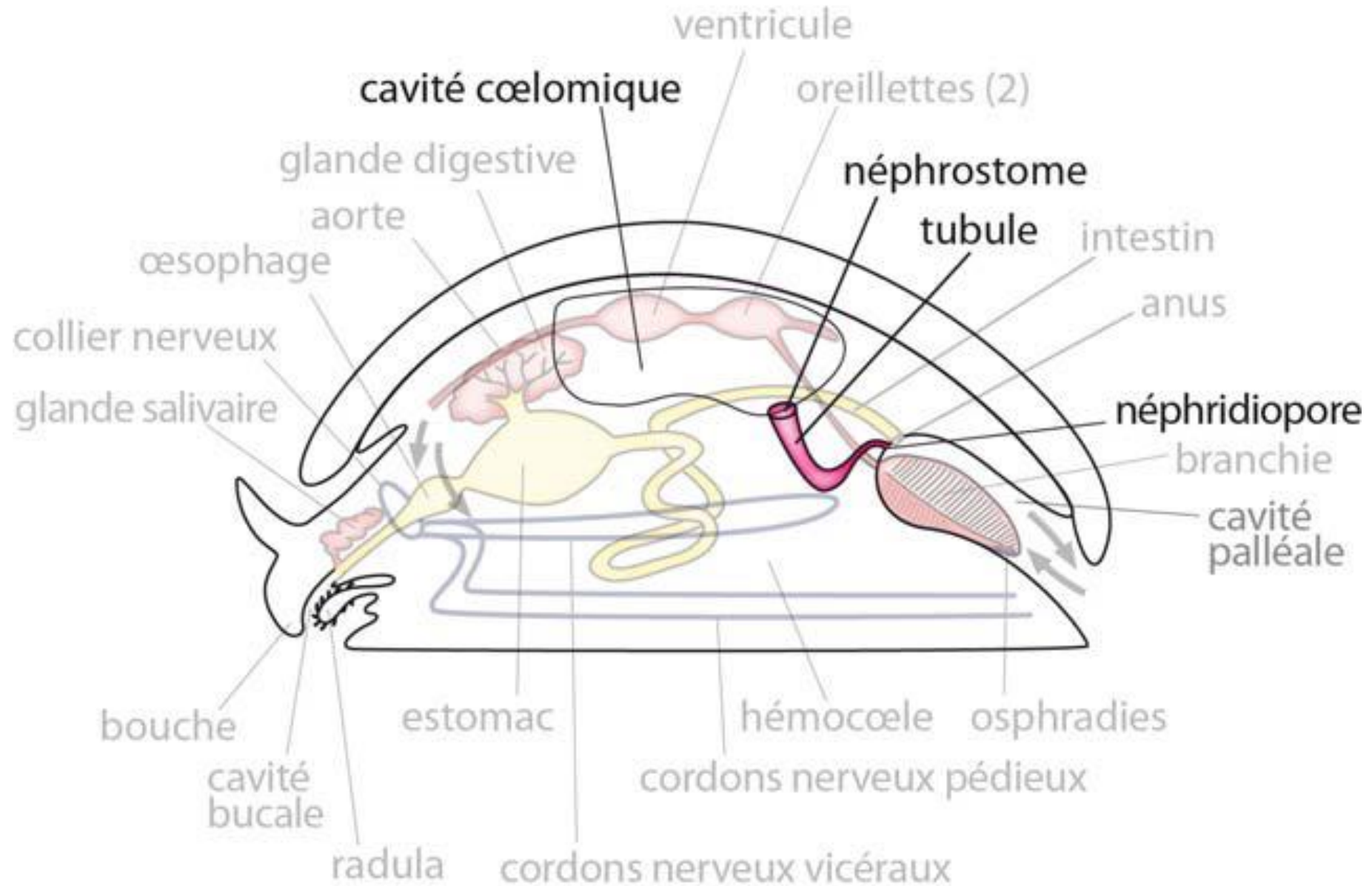
ANATOMIE

f. Appareil excréteur

Il est représenté par **deux néphridies** modifiées et par une partie spécialisée de la paroi du péricarde: la glande péricardique ou organe de Weber. Les déchets seront collectés au niveau du néphrosome et libérés dans la cavité palléale par l'intermédiaire du pore excréteur.

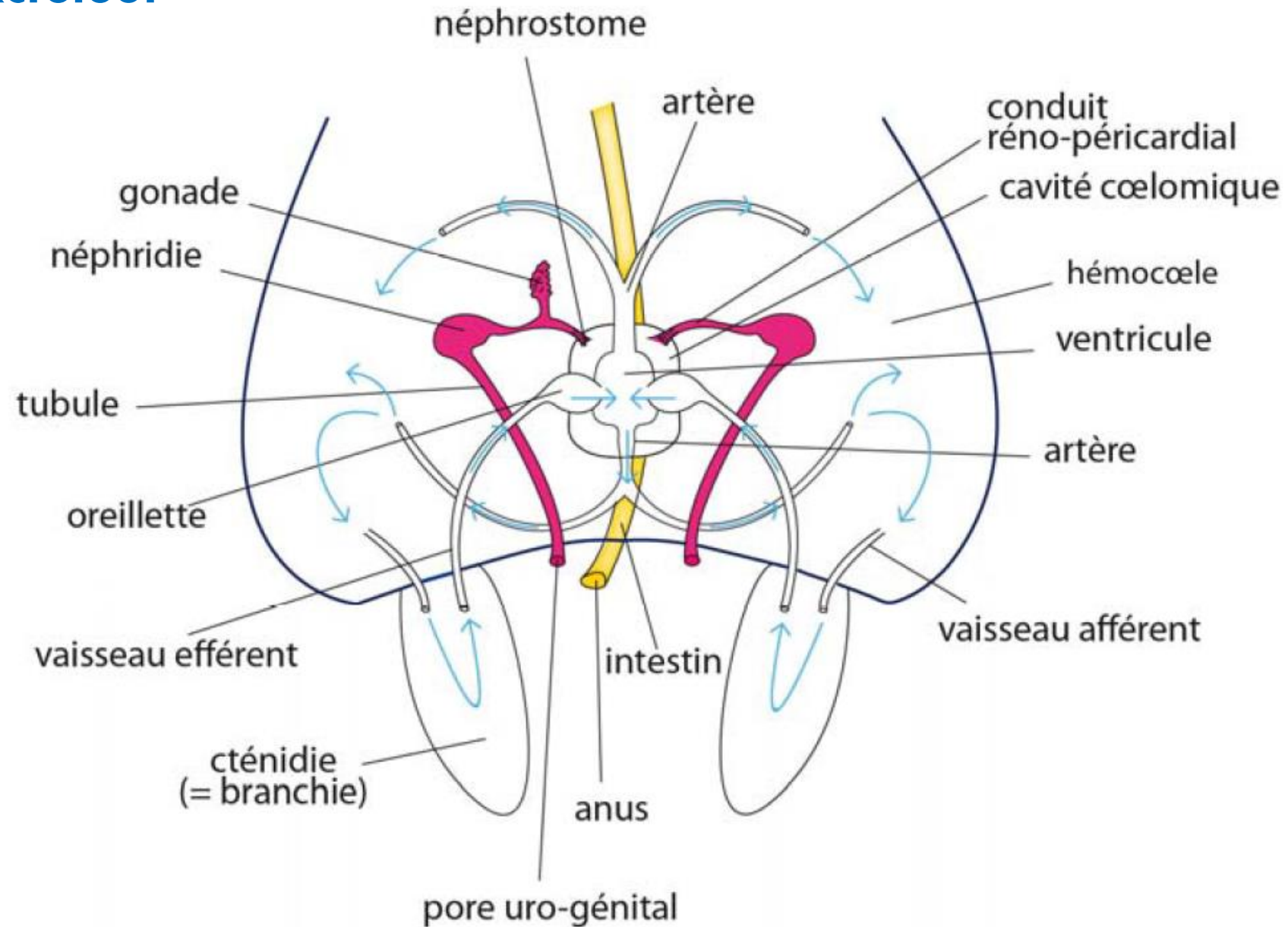
Appareil excréteur

COUPE LONGITUDINALE



VUE DORSALE

Appareil excréteur



ANATOMIE

g. Système nerveux

Le système nerveux des mollusques a une organisation caractéristique présente:

- Une paire de **ganglions cérébroïdes** situés au-dessus de l'œsophage émettant des connectifs cérébroïdes.
- Deux paires de **ganglions situés sous l'œsophage**: une paire de **ganglions pédieux**, réunis entre eux par une commissure sous œsophagienne et une paire de **ganglions pleuro-palléaux**.
- Des connectifs réunissent deux à deux, les trois ganglions, présentant ainsi de chaque côté du tube digestif un **triangle latéral ou Lacaze-Duthiers** caractéristiques des Mollusques.
- Une chaîne nerveuse ventrale constituée par deux longs connectifs pleuro-viscéraux. Ces deux connectifs portent une paire de ganglions intestinaux et une paire de ganglions viscéraux qui sont réunis par une commissure passant près de l'anus.

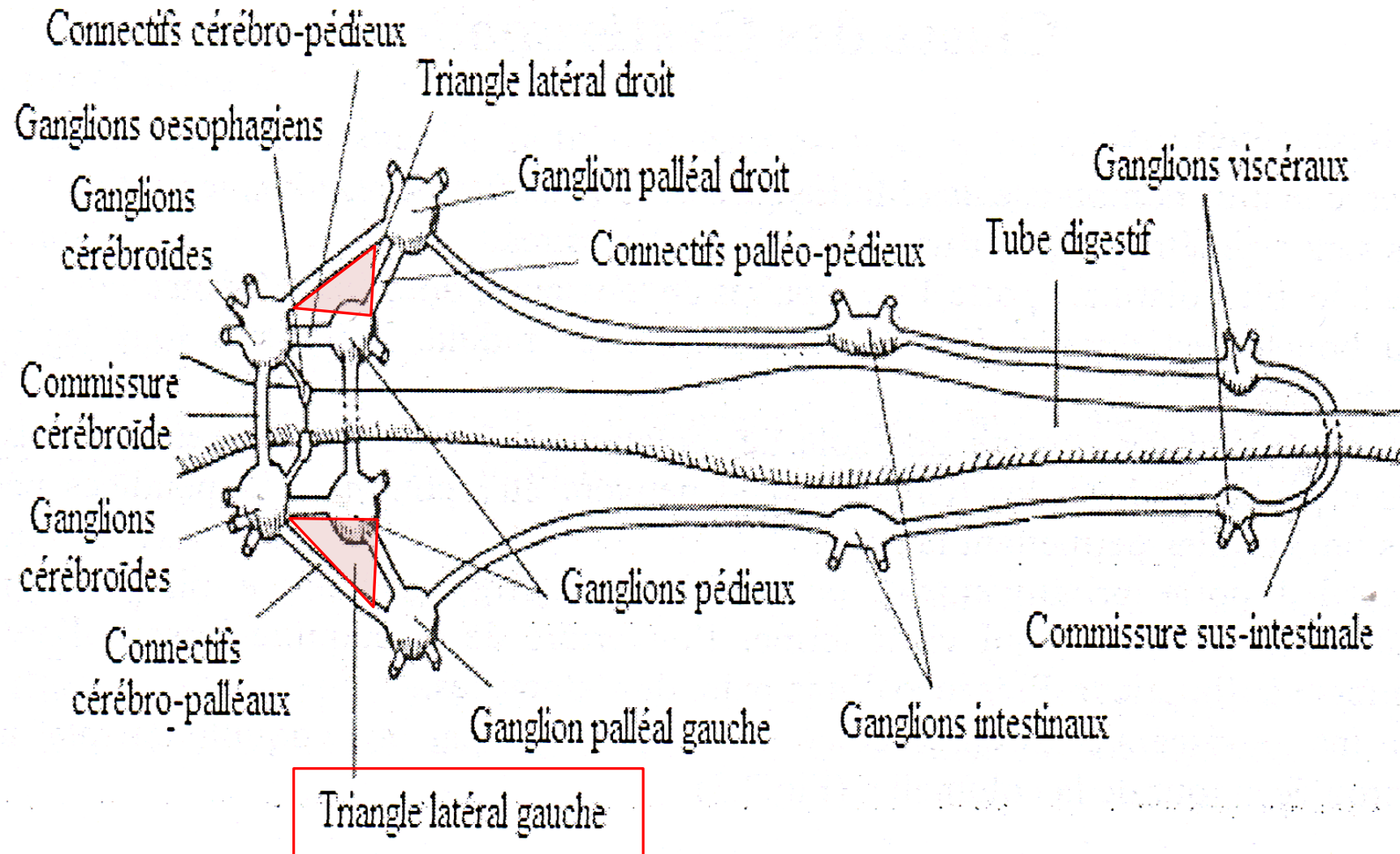
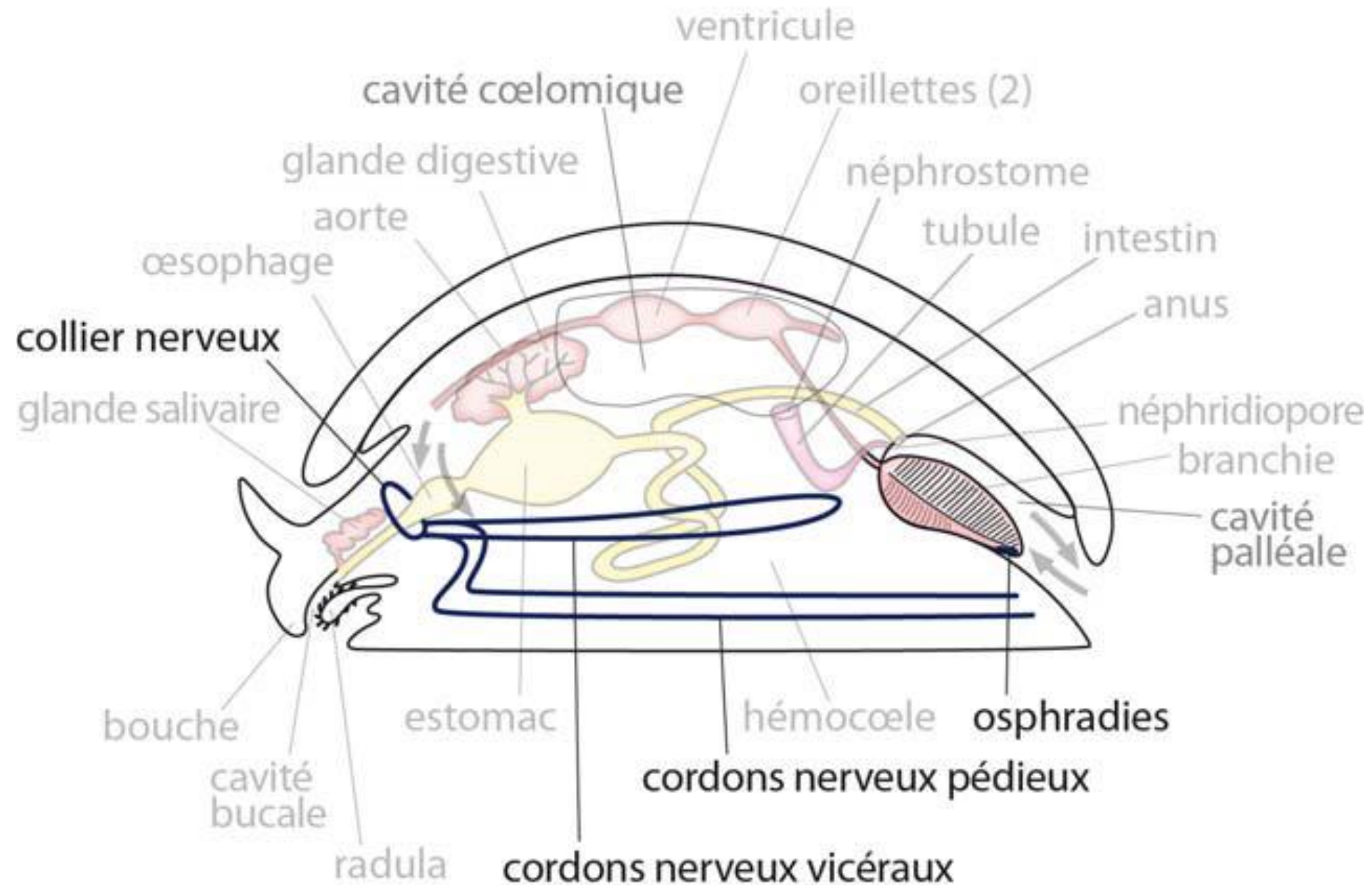


Figure 2.4. Organisation du système nerveux d'un Mollusque type (vue dorsale).

Système nerveux

COUPE LONGITUDINALE



ANATOMIE

Organes sensoriels: liées au système nerveux

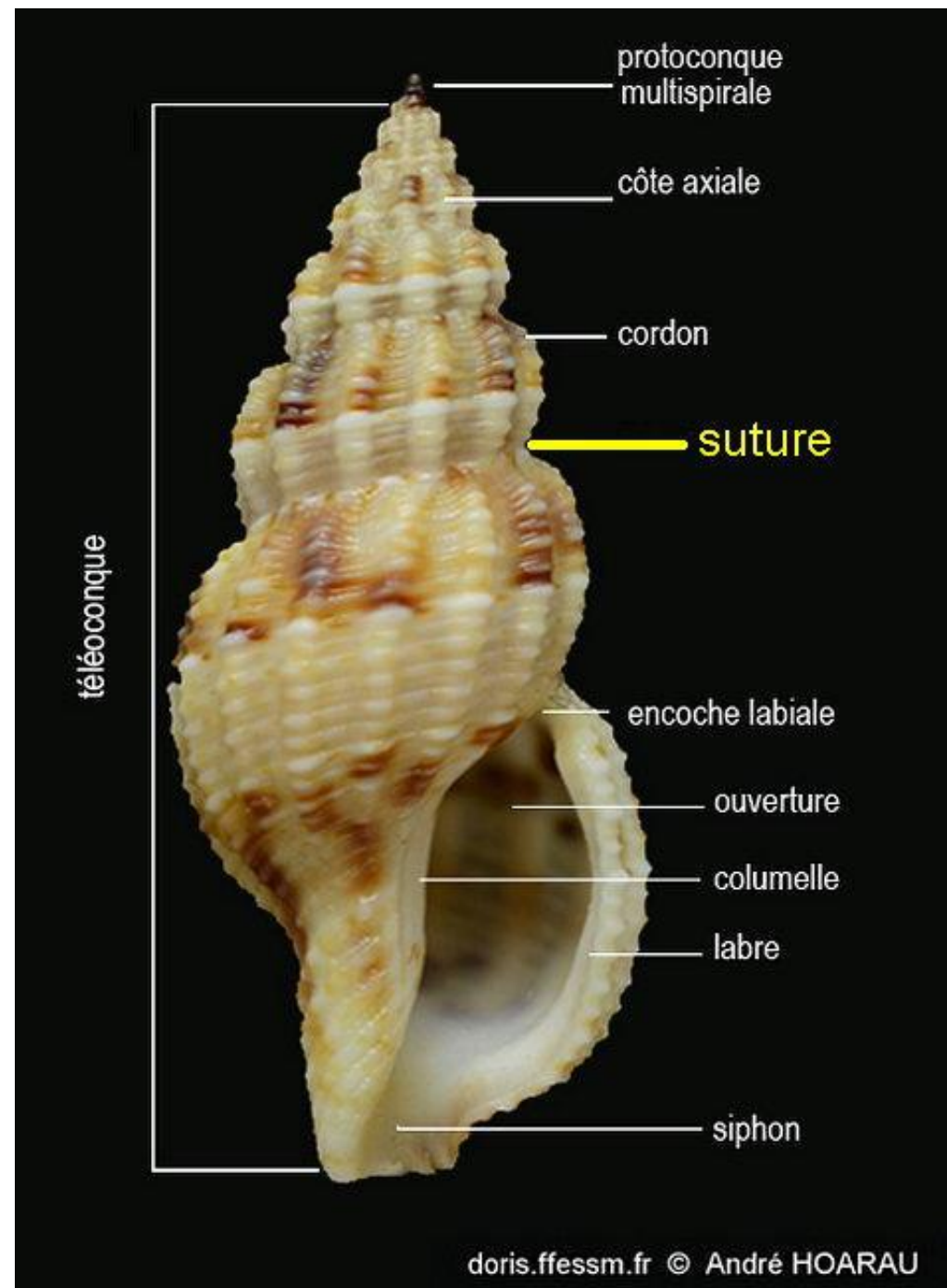
Le tégument contient de très nombreuses cellules neuro-épithéliales. Il existe également des organes spécialisés: rhinophores (organe olfactif) à la base des tentacules, les osphradies (organes chémorécepteurs) à la base des cténidies et des statocystes (organes d'équilibration) ou otocystes au voisinage des ganglions pédieux.

CLASSE DES GASTÉROPODES

CARACTÈRES GÉNÉRAUX



- Classe la plus nombreuse des Mollusques avec 75000 espèces vivantes.
- Ils sont asymétriques, marins, dulcicoles et terrestre.
- La tête bien distincte porte 1 ou 2 paires de tentacules dorsaux et 2 yeux.
- La bouche est formée d'un bulbe buccale avec radula. Présentent tous les régimes alimentaires.
- Le pied développé forme une sole de reptation. Présence de glandes à mucus. Chez les espèces marines, les bords du pied peuvent être pourvus d'appendices pédieux: les **parapodies** permettent la nage.
- Le pied porte primitivement, en position postéro-dorsale, une plaque cornée ou calcifiée, l'**opercule**, qui vient fermer l'ouverture de la coquille lorsque l'animal se rétracte à l'intérieur. Présence d'une paire de statocystes.
- La masse viscérale est enroulée **en hélice**, protégée par une coquille dorsale univalve enroulée autour de la **columelle** (axe d'enroulement).



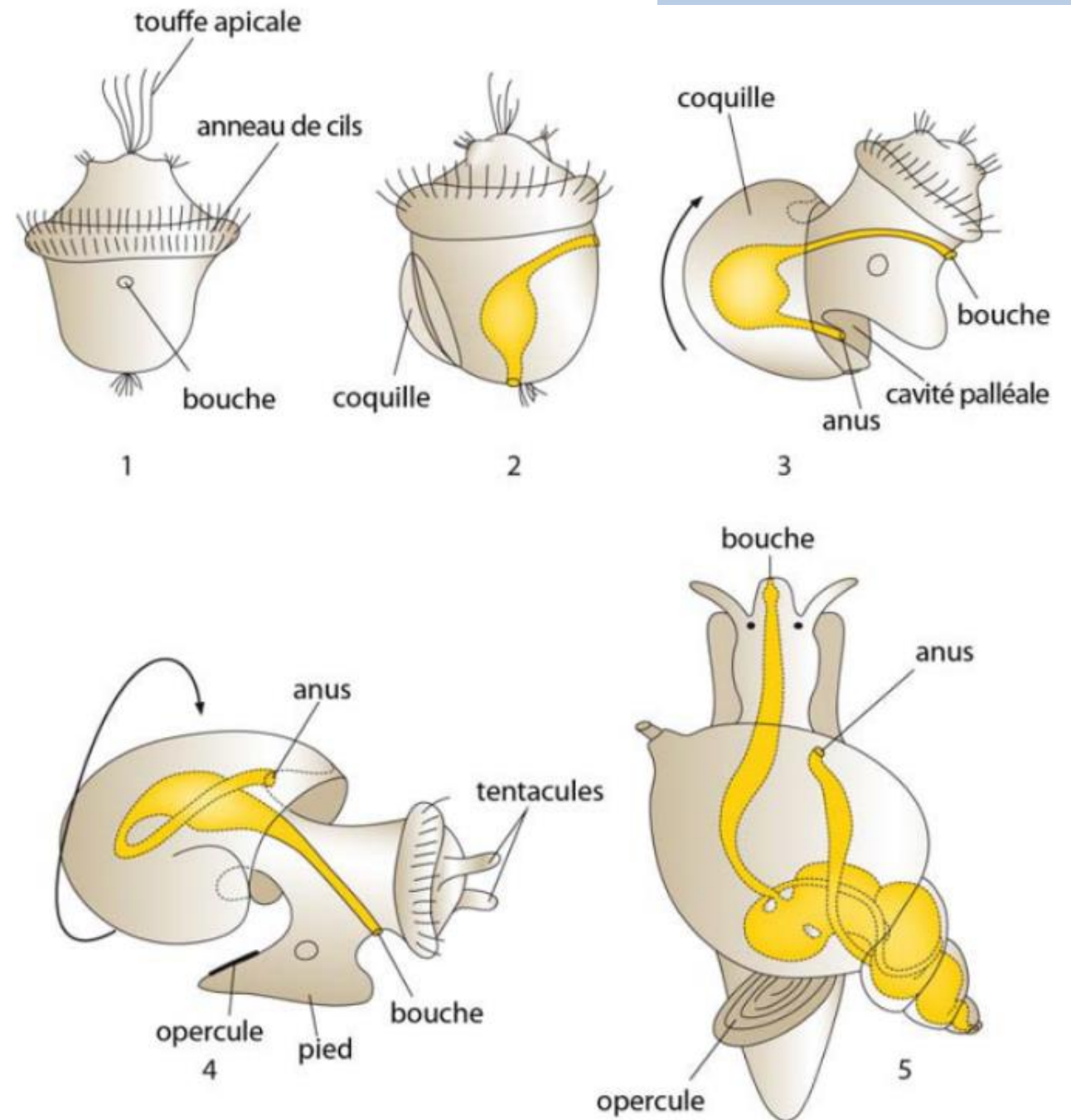
MORPHOLOGIE ET DÉVELOPPEMENT EMBRYONNAIRE

Les Gastéropodes présentent une structure morphologique et anatomique complexe entraînant une **asymétrie** résultant des modifications subies au niveau de la masse viscérale au cours du développement embryonnaire.

L'œuf plus ou moins riche en vitellus, à segmentation spiralée engendre une larve véligère. La croissance de cette larve s'effectue suivant un axe dorso-ventral qui subit les trois modifications suivantes avec formation de la 1^{ère} ébauche du pied:

- **Flexion endogastrique**: accroissement de la masse viscérale, le tube digestif prend la forme en U renversé, l'anus se trouve près de la bouche.
- **Enroulement**: la masse viscérale hypertrophiée s'enroule sur elle-même.
- **Torsion de 180°**: affecte l'ensemble de la masse viscérale: la cavité palléale, les organes et le système nerveux. La torsion est un phénomène brutal qui affecte la larve véligère.

Evolution de la torsion de la masse viscérale chez les gastéropodes. Larve trochophore (1 et 2) puis larve véligère (3 et 4) et adulte (5).



MORPHOLOGIE ET DÉVELOPPEMENT EMBRYONNAIRE

Conséquence de la torsion:

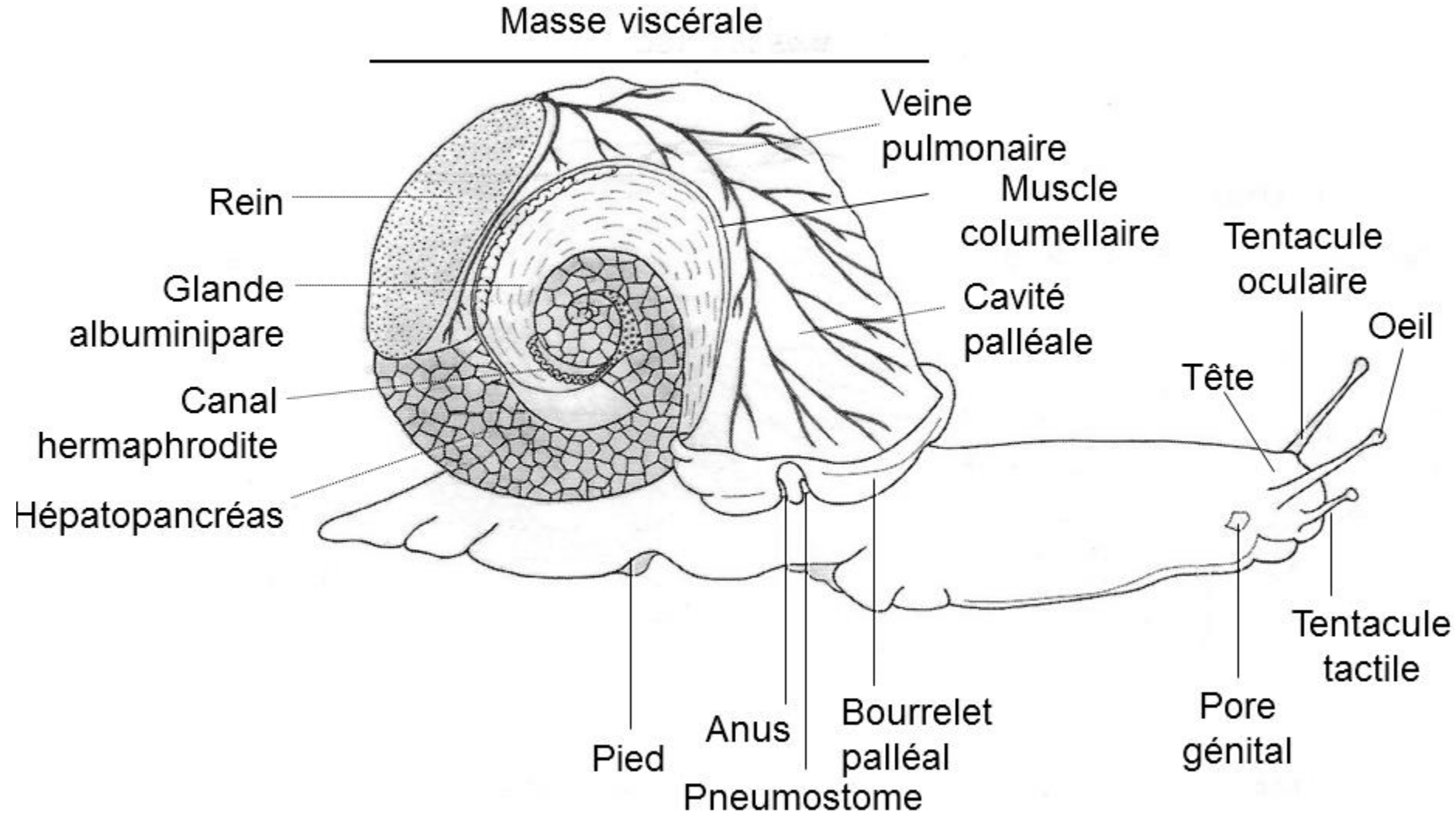
- La cavité palléale postérieure est reportée vers l'avant. Cette torsion présente des avantages en plaçant les branchies face au courant, ce qui permet une meilleure arrivée d'oxygène. La masse viscérale et la coquille sont enroulées en spirale.
- Les organes primitivement à gauche se trouvent placés à droite et s'atrophient ou disparaissent; ceux qui étaient à droite migrent à gauche, persistent et se développent normalement.
- Le système nerveux participe à la torsion et les cordons nerveux s'entrecroisent (disposition streptoneure).

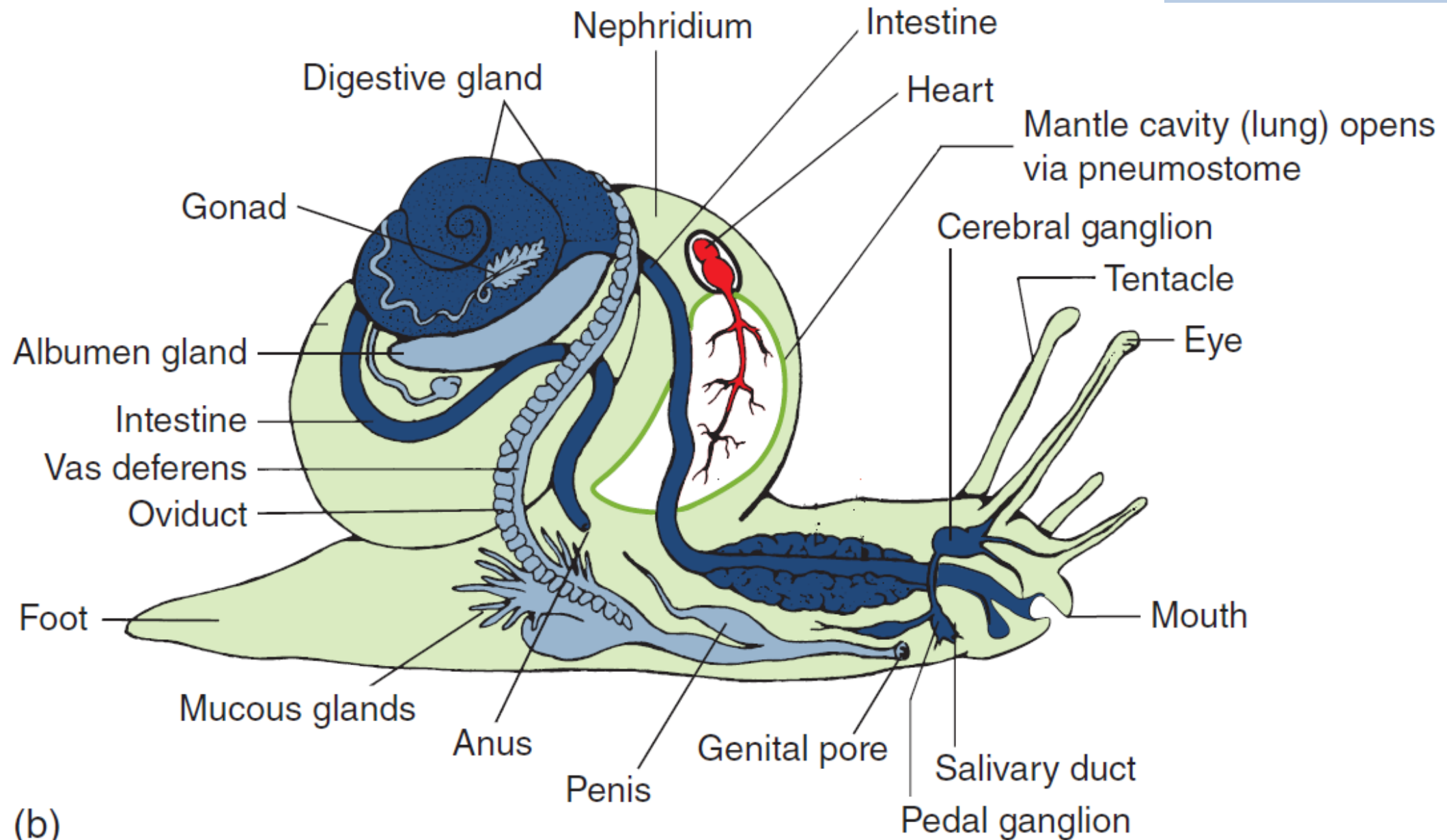
ANATOMIE

a. Appareil digestif:

Bulbe buccal avec **radula**. Le tube digestif est long et enroulé dans la **masse viscérale dorsale**. L'intestin moyen est souvent pourvu des plaques masticatrices. L'estomac présente un coecum souvent associé à une tige cristalline qui synthétise et libère une **amalyse** (*enzyme digestive, constituant du sac pancréatique et de la salive, requies pour le catabolisme des glucides à longue chaîne, comme l'amidon*).

L'hépatopancréas forme 2 lobes aux conduits indépendants.



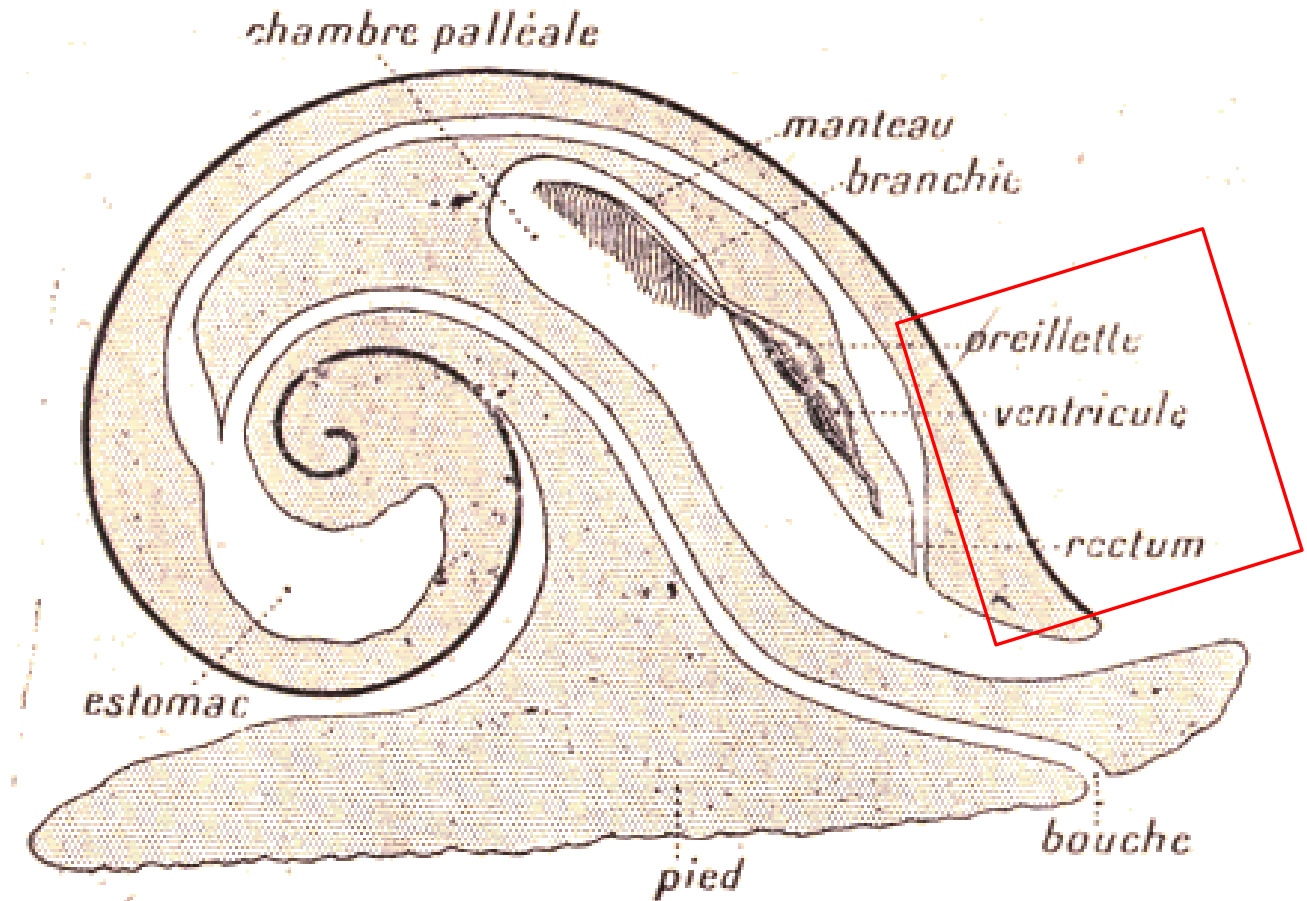


(b)

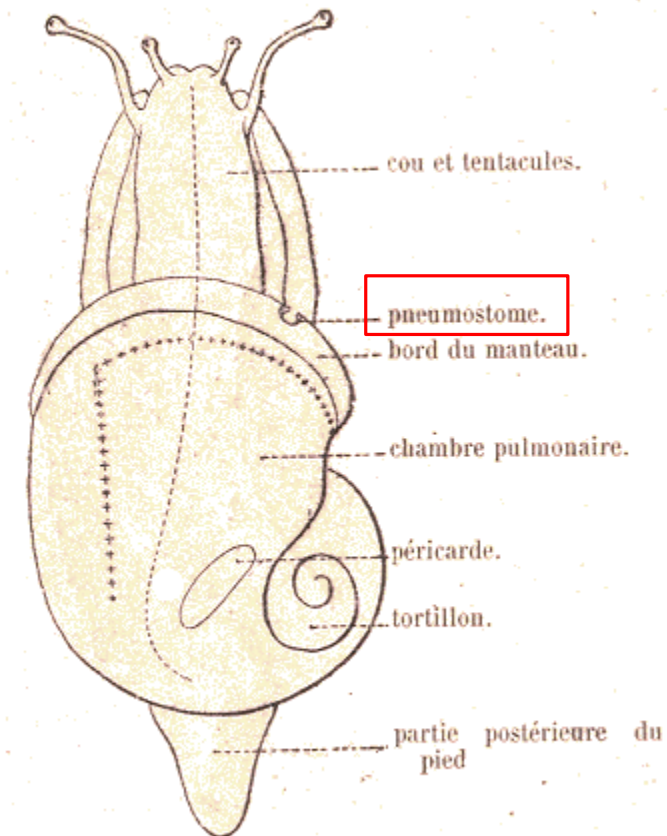
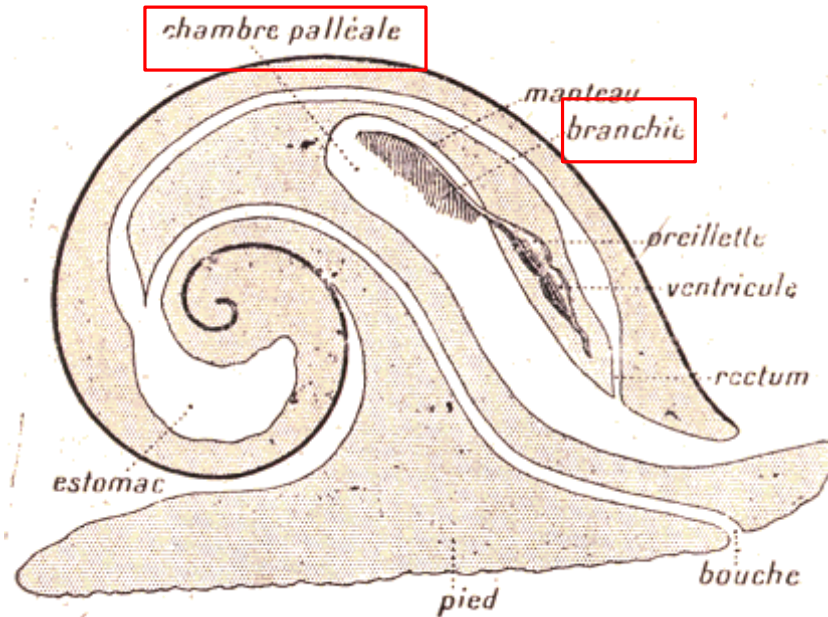
ANATOMIE

b. Appareil circulatoire

Le **ventricule** entoure **le rectum**; il provient de la fusion de deux ventricules primitifs. Souvent seule l'oreillette gauche subsiste.



ANATOMIE



c. Appareil respiratoire

Il comporte primitivement deux cténidies, mais généralement il ne subsiste que la branchie gauche.

Chez les Gastéropodes terrestres, on voit apparaître une poche respiratoire à la place de la cavité palléale communiquant avec le milieu par un orifice ou pneumostome.

ANATOMIE

d. Appareil génital

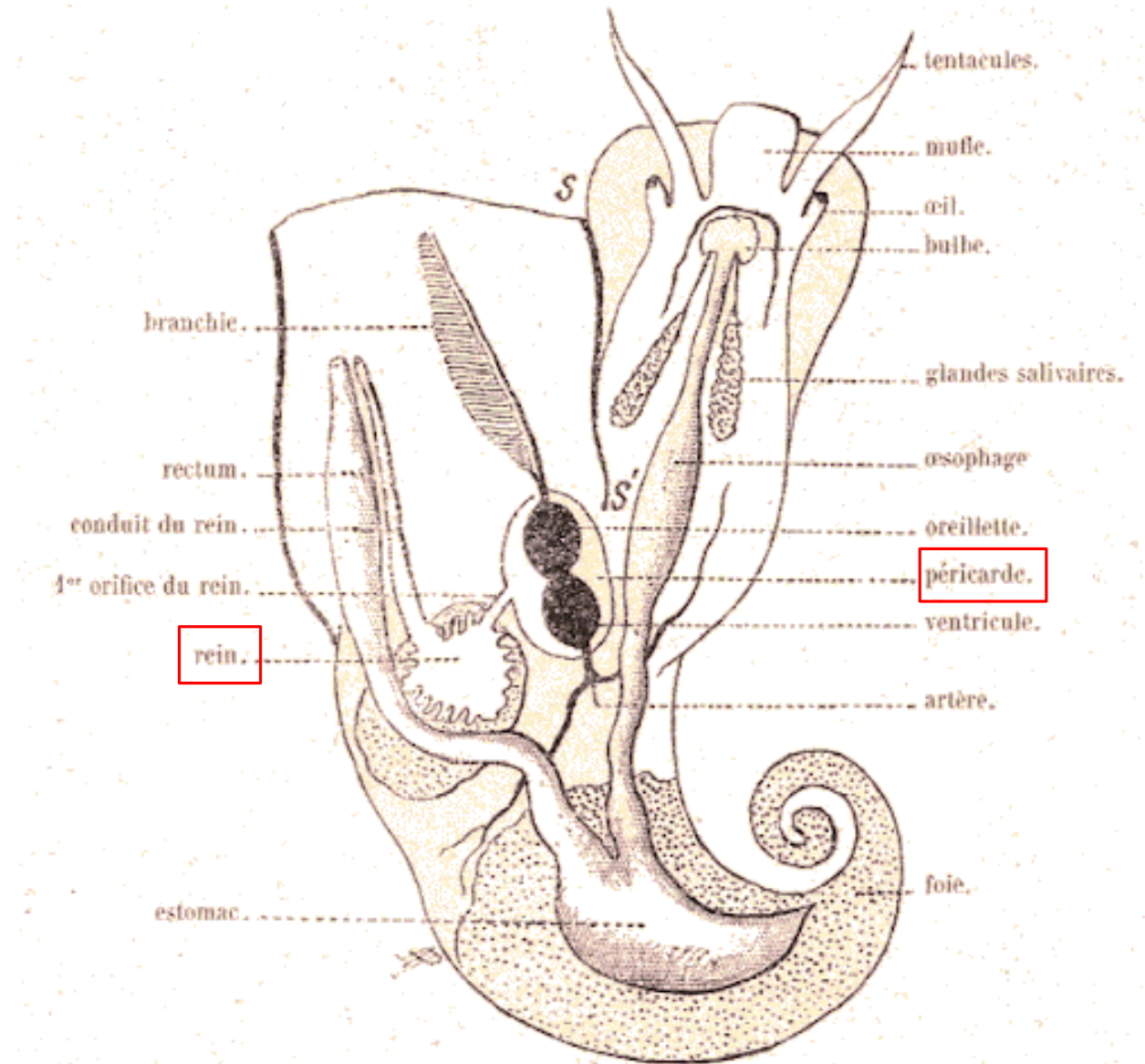
L'appareil génital impair situé du côté droit, demeure complexe. Le gonoducte restant ne débouche pas directement dans la cavité palléale, mais dans le **coelomoducte rénal**. Les mâles ont souvent un organe copulateur situé en avant et à droite, relié à l'orifice uro-génital par un sillon. Il peut exister chez les femelles une séparation entre zone de copulation et de ponte.

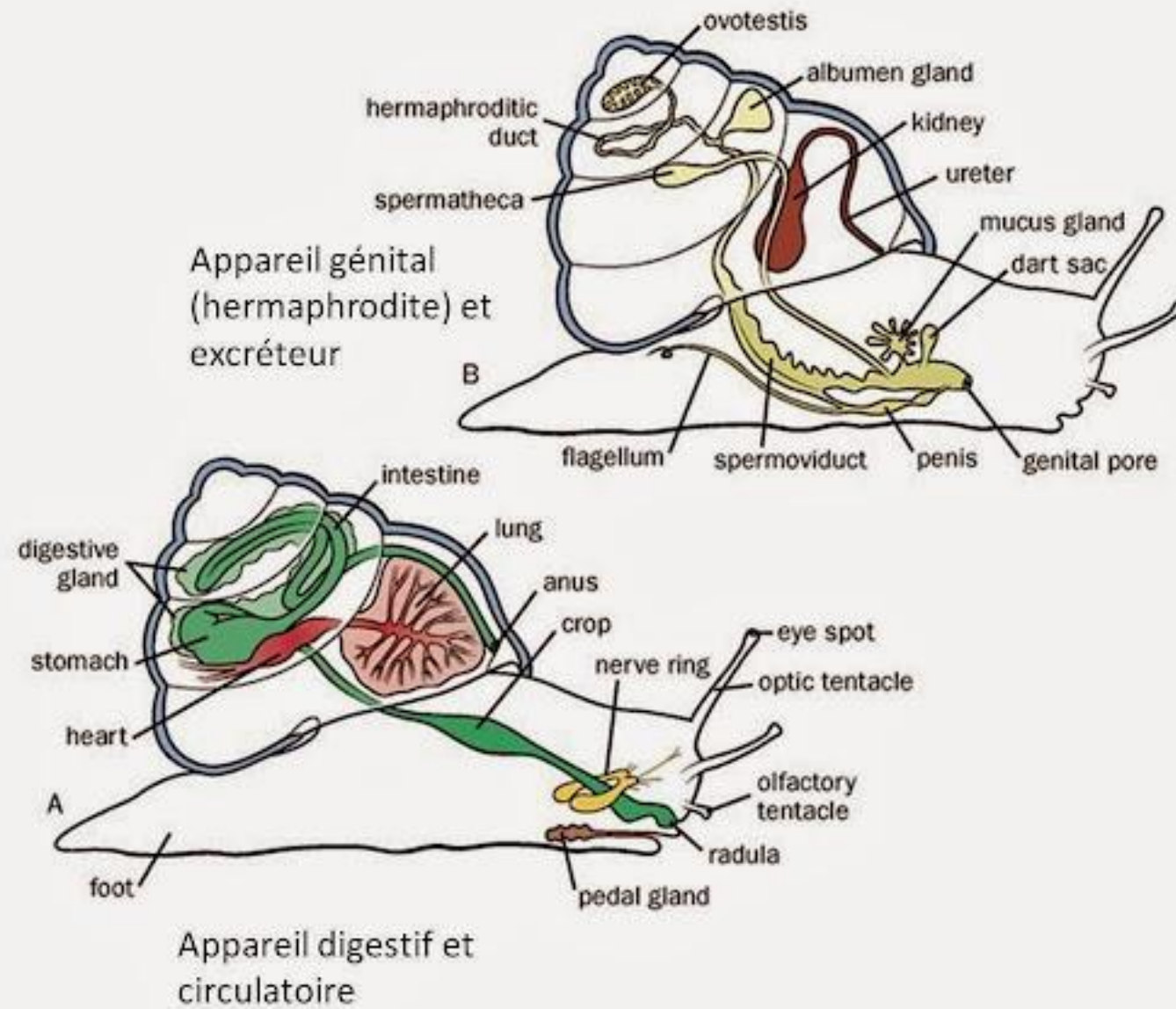
Ils sont à sexes séparés ou hermaphrodites (et protérandrique). Les œufs sont pondus sous forme de frai, de cocons ou bien isolément. Les espèces marines ont souvent des larves nageuses **trochophores** et **véligères**. Les gastéropodes terrestres ont des œufs riches en vitellus d'où éclosent les petits déjà formés.

ANATOMIE

e. Appareil excréteur

Les reins, en communication avec le péricardre, forment deux sacs qui débouchent dans la cavité palléale.

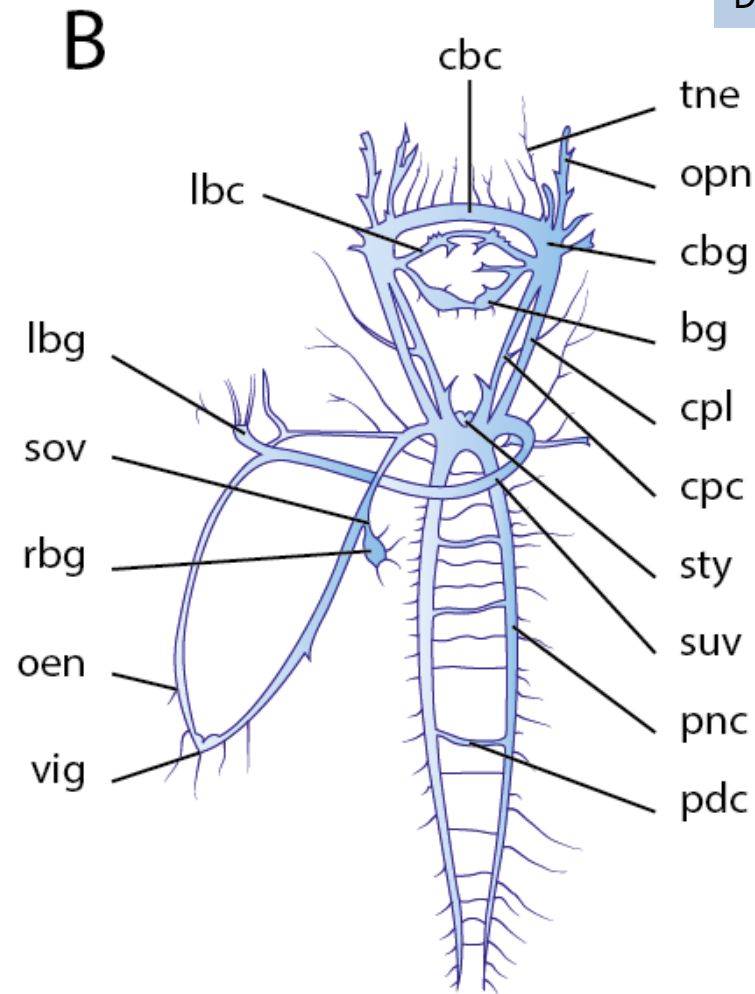




ANATOMIE

f. Le système nerveux

Il est très spécialisé et plus centralisé, il porte la marque de la torsion de 180° (système nerveux croisé).



Système nerveux d'un gastéropode (*Haliotis tuberculata*). bg, ganglion buccal ; cbc, commissure cérébrale ; cbg, ganglion cérébrale ; cpc, tissu connectif cérébropédal ; cpl, tissu connectif cérébropleural ; lbc, comissure labiale ; lbg, ganglion banchial gauche ; oen, nerf oesophagien ; opn, nerf optique ; pdc, commissure pédale ; pnc, corde nerveuse pédale ; rbg, ganglion branchial droit ; sty, statocyste ; suv, partie suboesophagienne de la boucle viscérale ; tne, nerf tentaculaire ; vig, ganglion vicérale ; A, d'après Eernisse & Reynolds 1994 ; B, d'après Fretter & Graham 1962 ; C, d'après Guttzell 1930 ; D, d'après Barnes 1963 ; E, d'après Wingstand 1985.

CLASSIFICATION DES GASTÉROPODES

1. SOUS CLASSE DES GASTÉROPODES **STREPTONEURS** OU **PROSOBRANCHES**

Système nerveux croisé (Streptoneures); connectifs pleuro-viscéraux croisés (chiastoneures). La cavité palléale se retrouve vers l'avant et les branchies sont situées en avant du cœur (**Prosobranches**). Sexe séparé, ils sont principalement marins et incluent les gastéropodes à **torsion complète** comme les **patelles** et les **ormeaux**. Cette sous-classe exploite un grand nombre d'habitats et de types de nourriture.

Elle comporte trois ordre:

- Ordre des Diotocardes
- Ordre des Hétérocardes
- Ordre des Monocardes

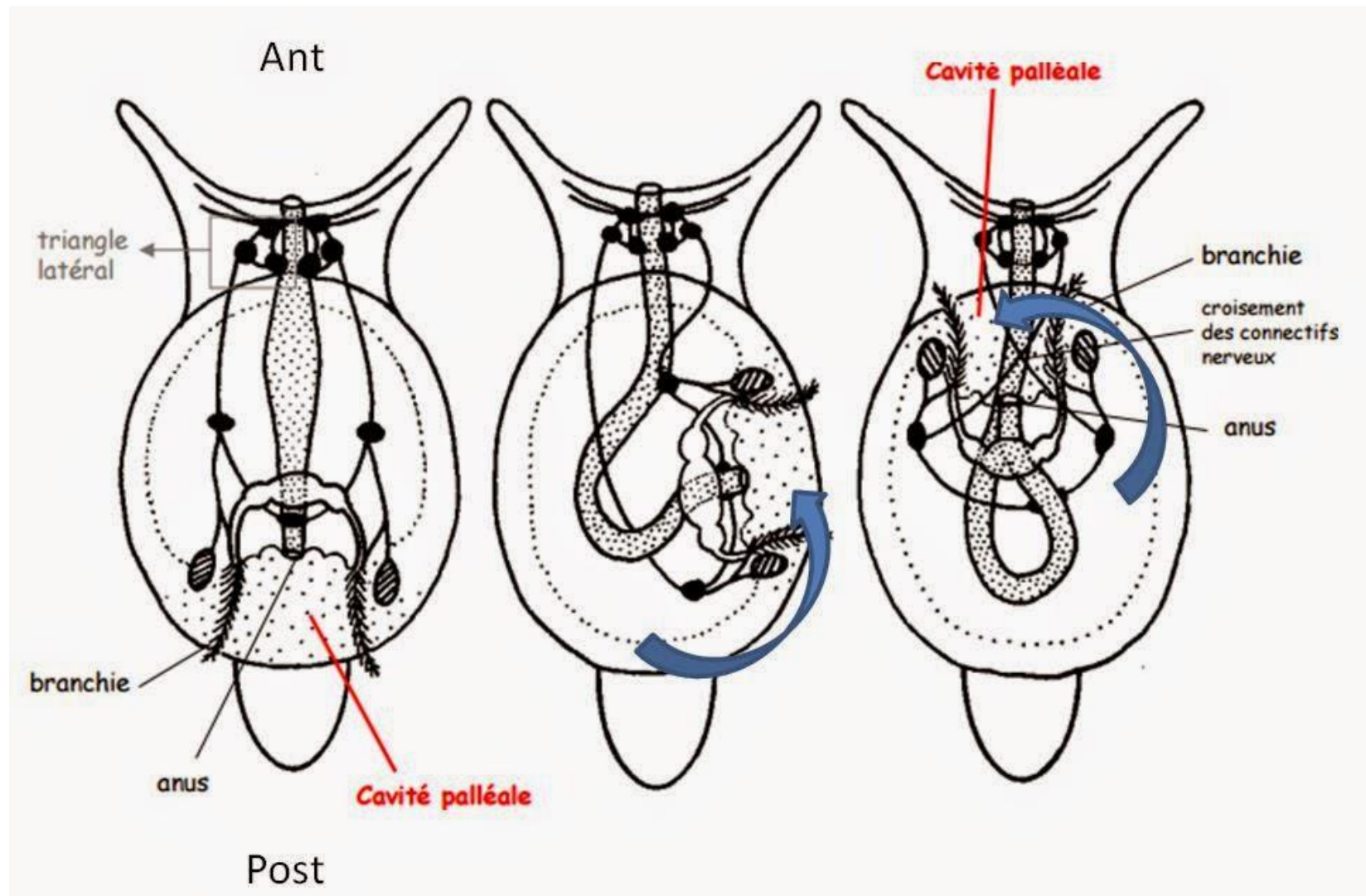


Fig: les nerfs se retrouvent croisés: on parle de Streptoneure.



Patelle (*Patella vulgata*)



Turitelle (*Turitella*)



Gibbule (*Gibbula cineraria*)



Ormeau (*Haliotis*)
(présente des trous ayant un rôle sensoriel)



Troque (*Calliostoma*)



Natrice (*Naticarius millepunctata*)



Murex (*Murex brandaris*)
(prédateur, perce les coquilles avec son siphon)



Pied de pélican (*Aporrhais pespelecani*)



Cône (*Conus*)
(prédateur venimeux)

Gastéropodes Streptoneures/prosobranches

2. SOUS CLASSE DES GASTÉROPODES EUTHYNEURES (SYSTÈME NERVEUX NON CROISÉ)

2.1. Euthyneures Opisthobranches:

Ces Euthyneures marins, à respiration branchiale, ont subi une détorsion qui a ramené la cavité palléale vers l'arrière. Les branchies sont situées en arrière du cœur (Opisthobranches). Leur évolution a été marquée par une tendance à la perte ou la réduction de la coquille et à la perte des branchies.

Deux ordre:

- Ordre des Tectibranches (*Aplysia*)
- Ordre des Nudibranches (*Tethys*)



2. SOUS CLASSE DES GASTÉROPODES EUTHYNEURES (SYSTÈME NERVEUX NON CROISÉ)

2.2. Euthyneures Pulmonés:

Euthyneures évolués, essentiellement terrestres. Leur cavité palléale **ne contient plus de branchie** et assure seule la fonction respiratoire.

Le système nerveux **non croisé**, se concentre dans la **région antérieure**, ce qui fait que la commissure viscérale échappe à la torsion.

Deux ordre:

- Ordre des Basommatophores
- Ordre des Stylommatophores



Petit gris (*Helix aspersa*)



Escargot de Bourgogne (*Helix pomatia*)



Limax dacampi (la limace n'a plus de coquille)

Stylommatophores
(yeux au bout des tentacules)



Limnée (*Limnae stagnalis*, certains sont porteurs de parasites transmissibles à l'Homme)



Un planorbe (*Planorbis corneus*)

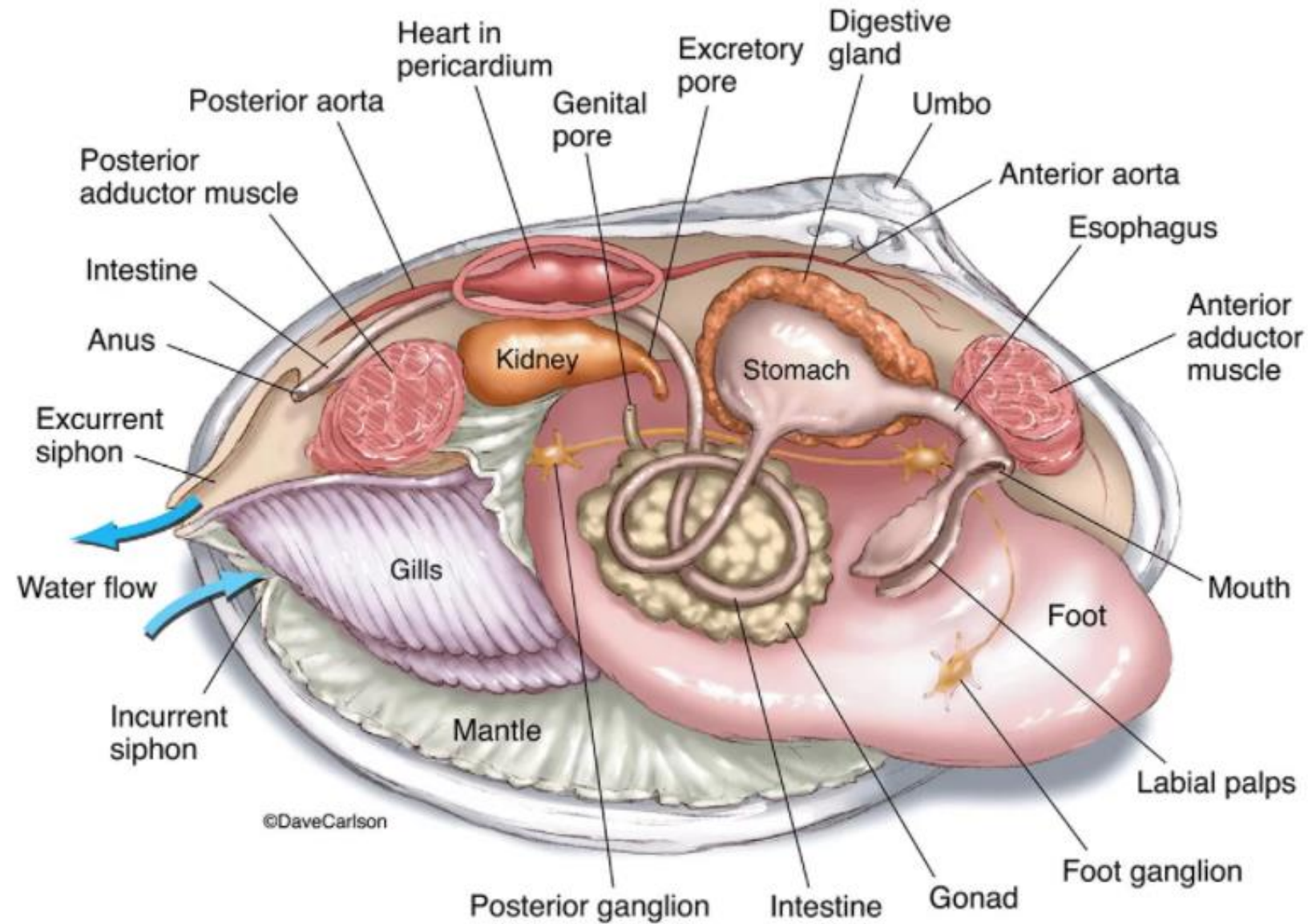
Basommatophores
(yeux à la base des tentacules)

CLASSE DES LAMELLIBRANCHES (BIVALVES OU ACÉPHALES)

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRAUX



- Les **Lamellibranches** ou **bivalves**, sont des Mollusques aquatiques à **symétrie bilatérale**. Plusieurs espèces ont un ou deux siphons (tubes protractiles) qui permettent l'entrée et la sortie de l'eau. Ils sont filtreurs, fouisseurs ou fixés, et capables de coloniser tous les substrats.
- Région céphalique réduite (= **Acéphale**). Le corps et le pied (organe fouisseur) comprimé latéralement sont enfermés dans une coquille formée de **deux valves**. Branchies lamellaires très développées. Le pied en forme de hache (=Pélécypode) sert à la locomotion et au creusement mais peut être absent chez les adultes des espèces sédentaires. **Glandes de byssus** à la base du pied (importante chez les espèces sédentaires).
- Masse viscérale concentrée au niveau de la face ventrale, enveloppé par deux lobes du manteau sécrétant une coquille bivalve. La dernière permet l'actualisation des 2 valves. Ex: *Mytilus edulis* (moule).

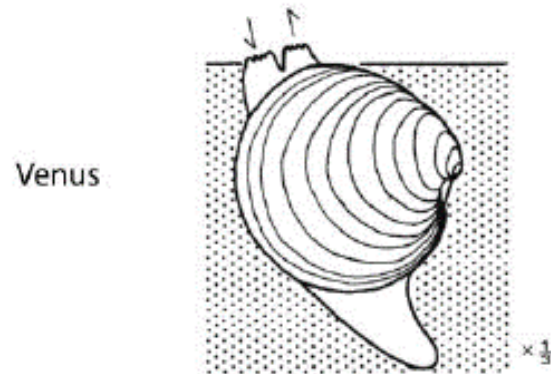


Exemples de mode de vie chez les bivalves

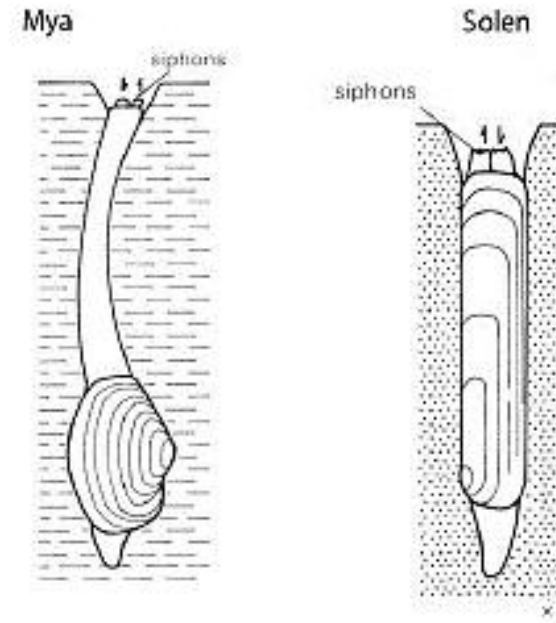
- * Sessile épibenthique
fixé par une valve (ex: huître)
ou par un byssus (ex: moule)



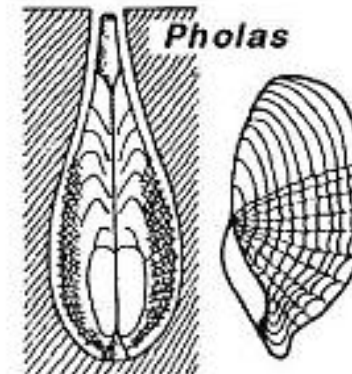
- * vagile endobenthique peu profond
(forme integripalliée ou sinupalliée)

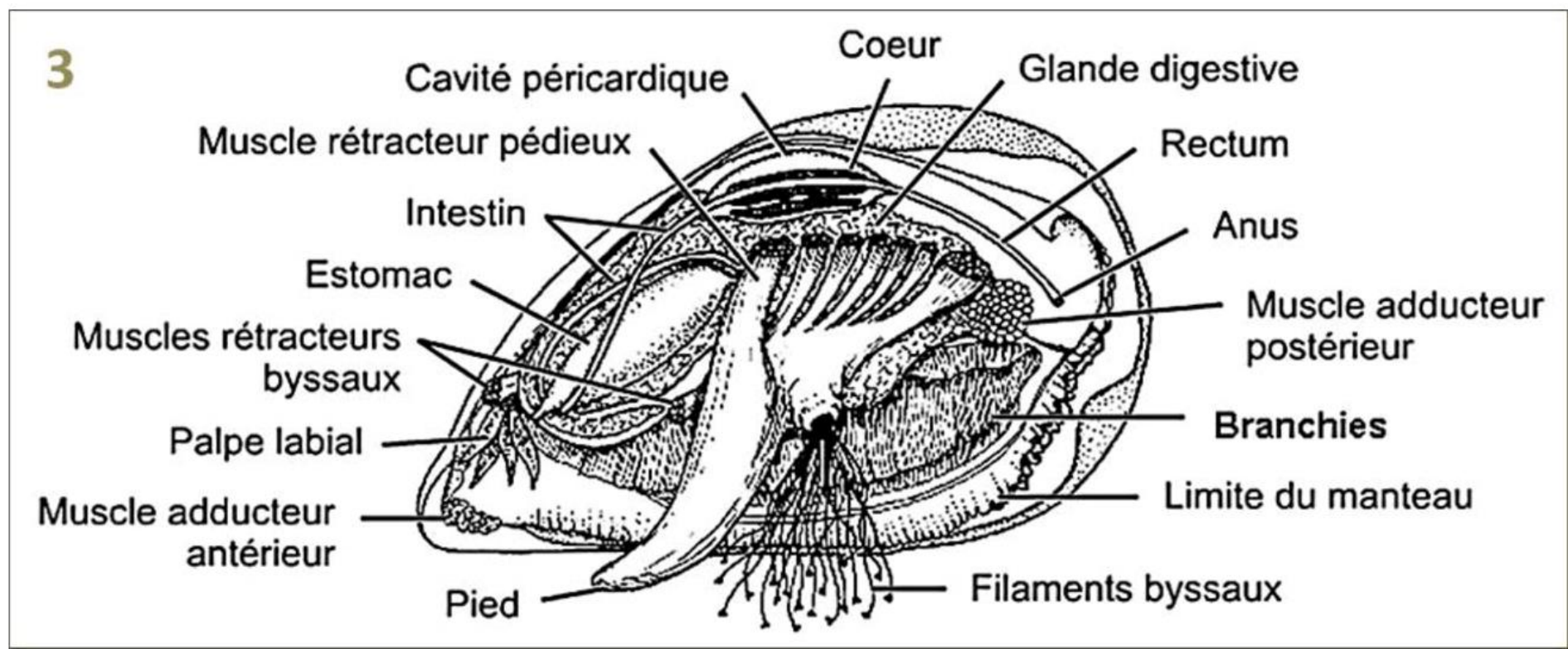
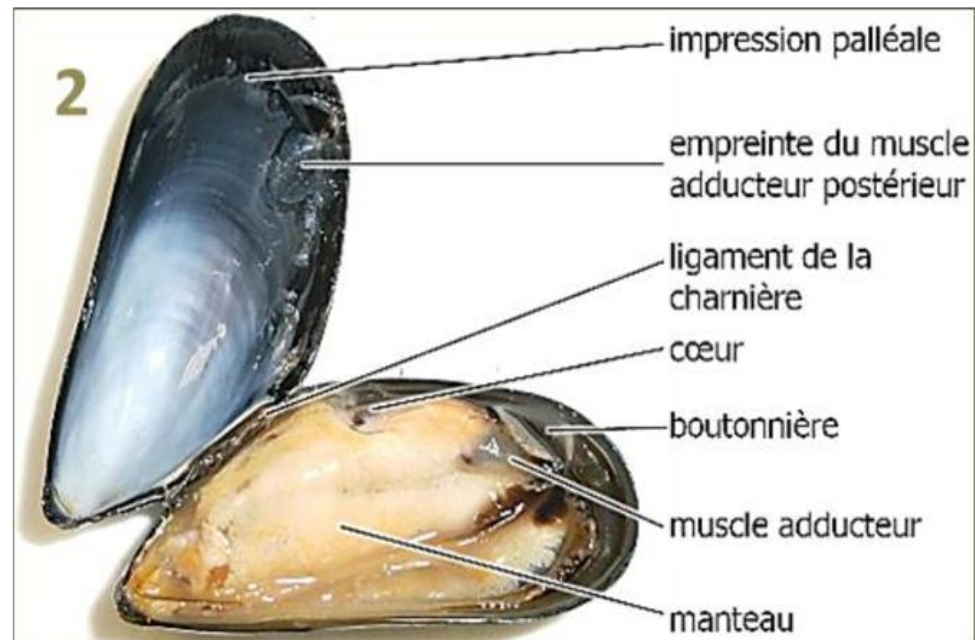
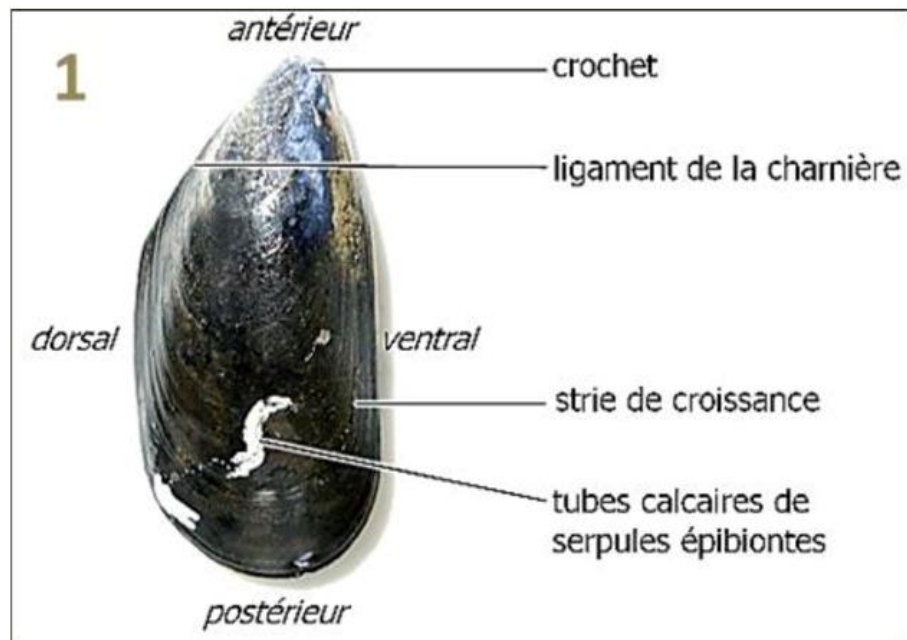


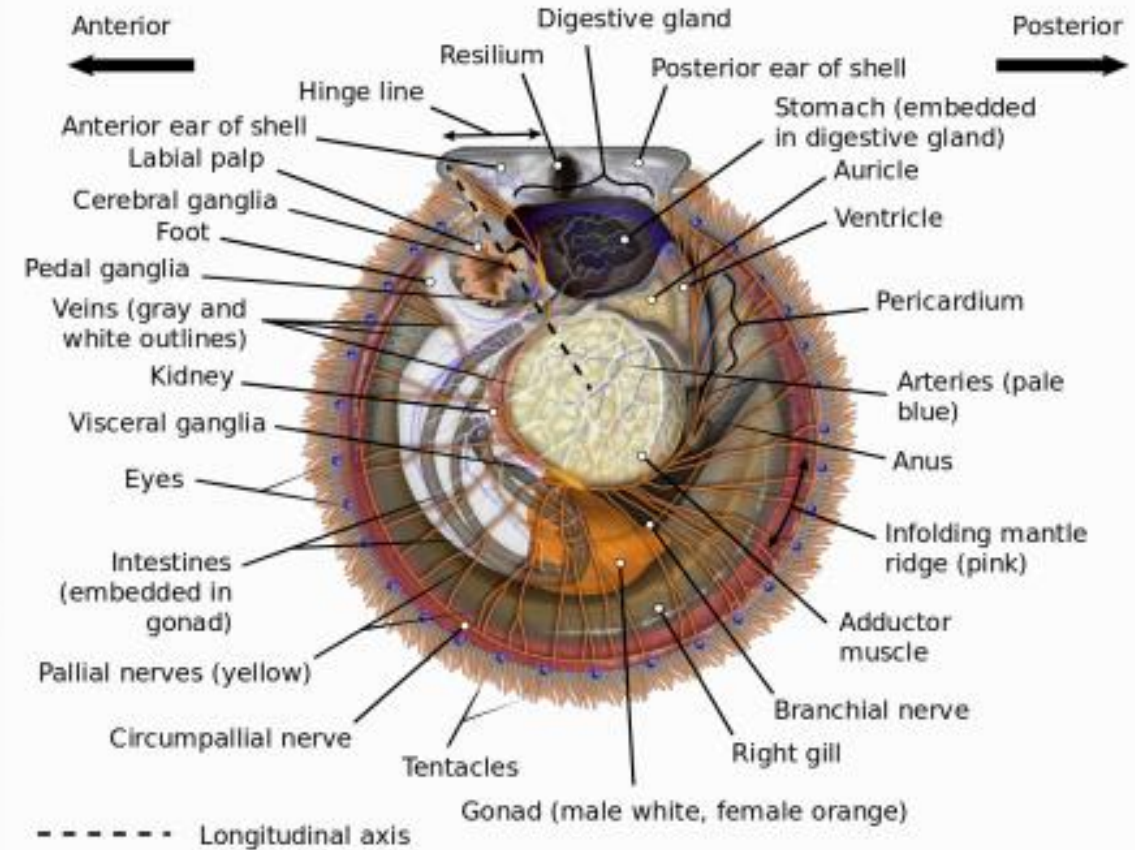
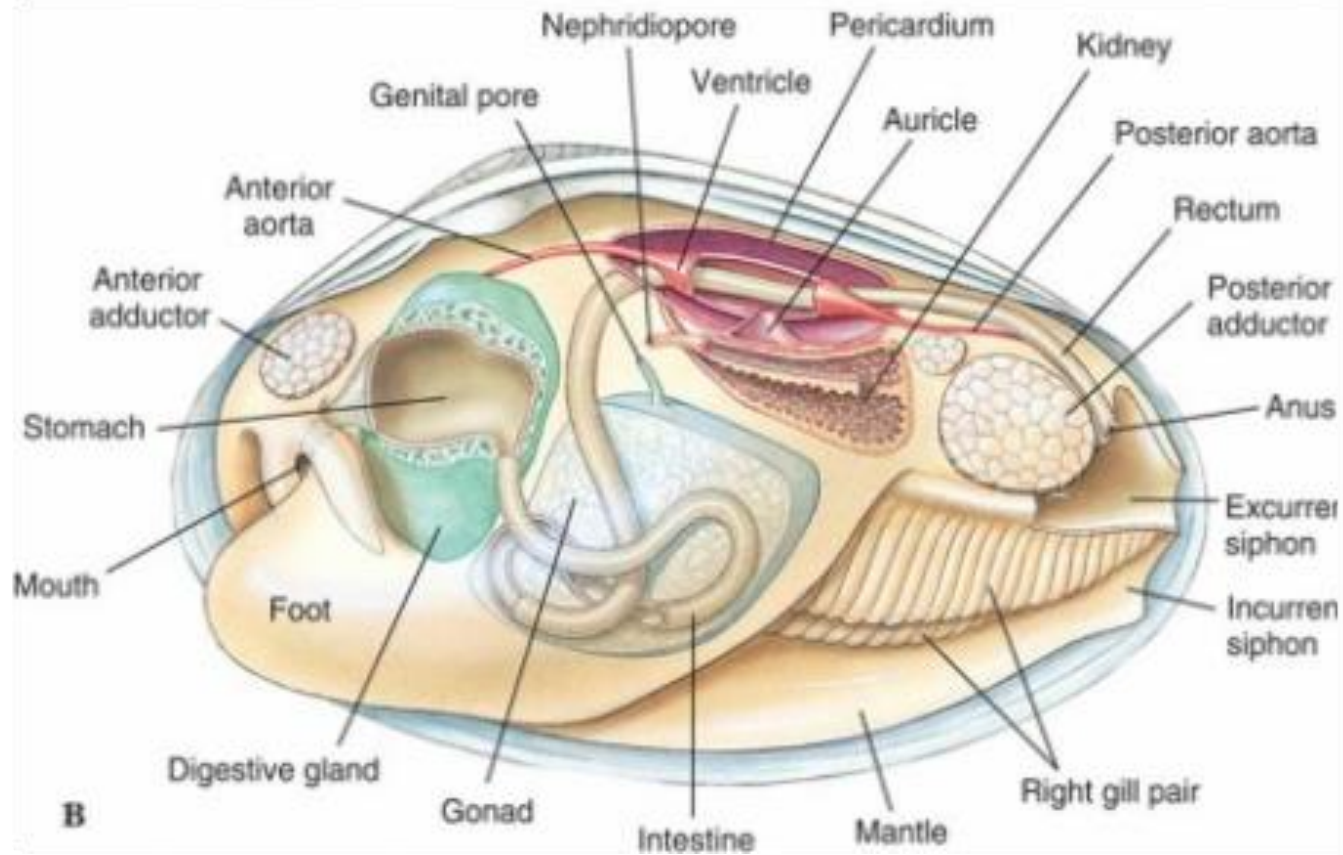
- * vagile endobenthique profond
(forme toujours sinupalliée)

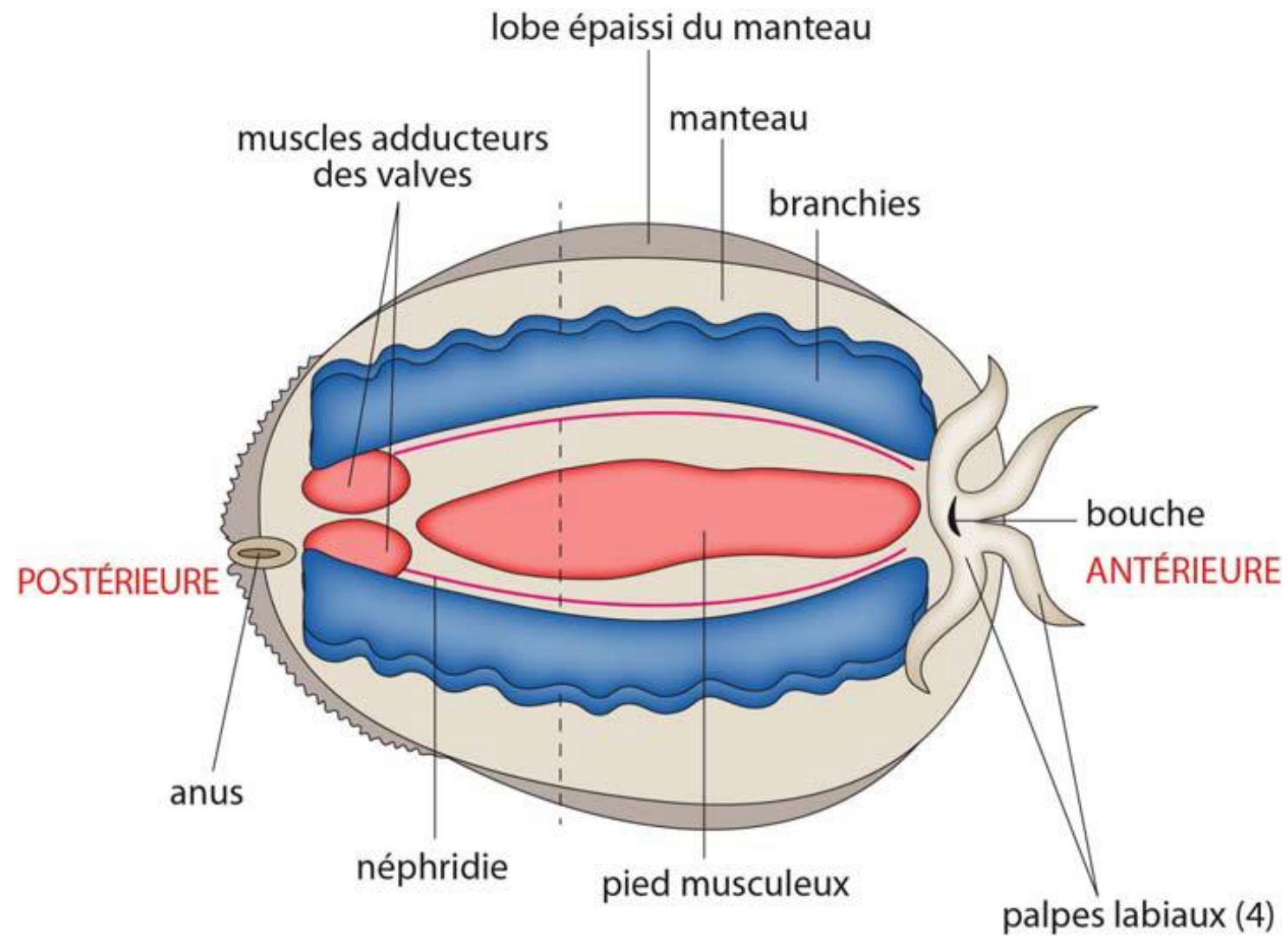


- * sessile perforant (ex: la pholade)







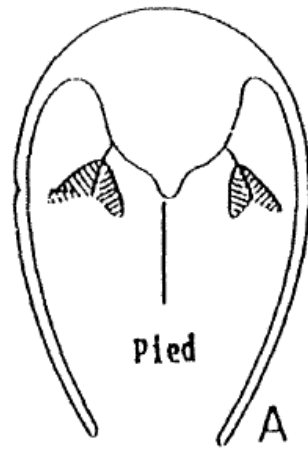


SYSTÉMATIQUE

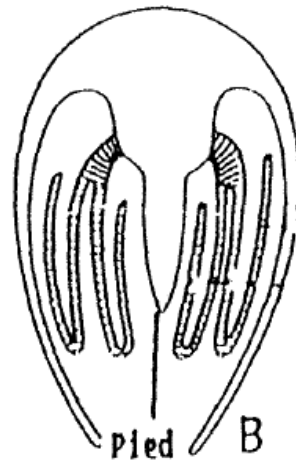
Les 2 lobes du manteau délimitent la cavité palléale contenant une paire de branchies de forme variable.

La classification des Lamellibranches est basée sur la structure et le forme des branchies:

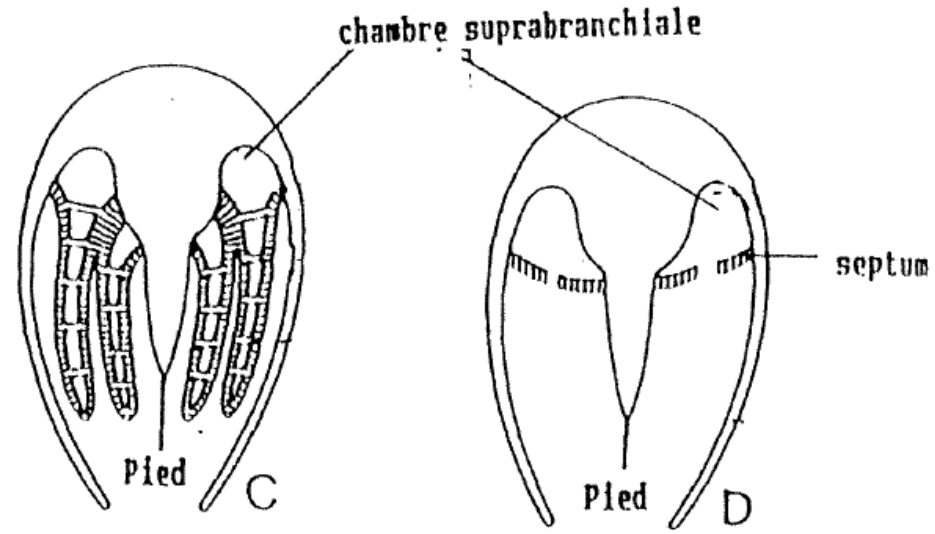
- Les **Protobranchiés**: une paire de cténidies (à filaments simples, non réfléchis) insérées en arrière de la cavité palléale. Ex: *Nicula*
- Les **Mésobbranchiés** (ou **Filibranches**): lamelles branchiales forment une double rangée de filaments ciliés, avec des branches descendantes et ascendantes (réfléchis). Les branchies prennent une forme de W. Ex: *Mytilus*
- Les **Métabbranchiés** (ou **Eulamellibranches**): les extrémités des branchies réfléchies s'unissent à la paroi du corps et au pied. Les branchies sont munies de lames grillagées.
- **Septibranchiés**: les branchies forment de chaque côté de la masse viscérale un septum (cloison) transversal musculaire percé d'un orifice unique.



A) PROTOBRANCHES
branchies simples.

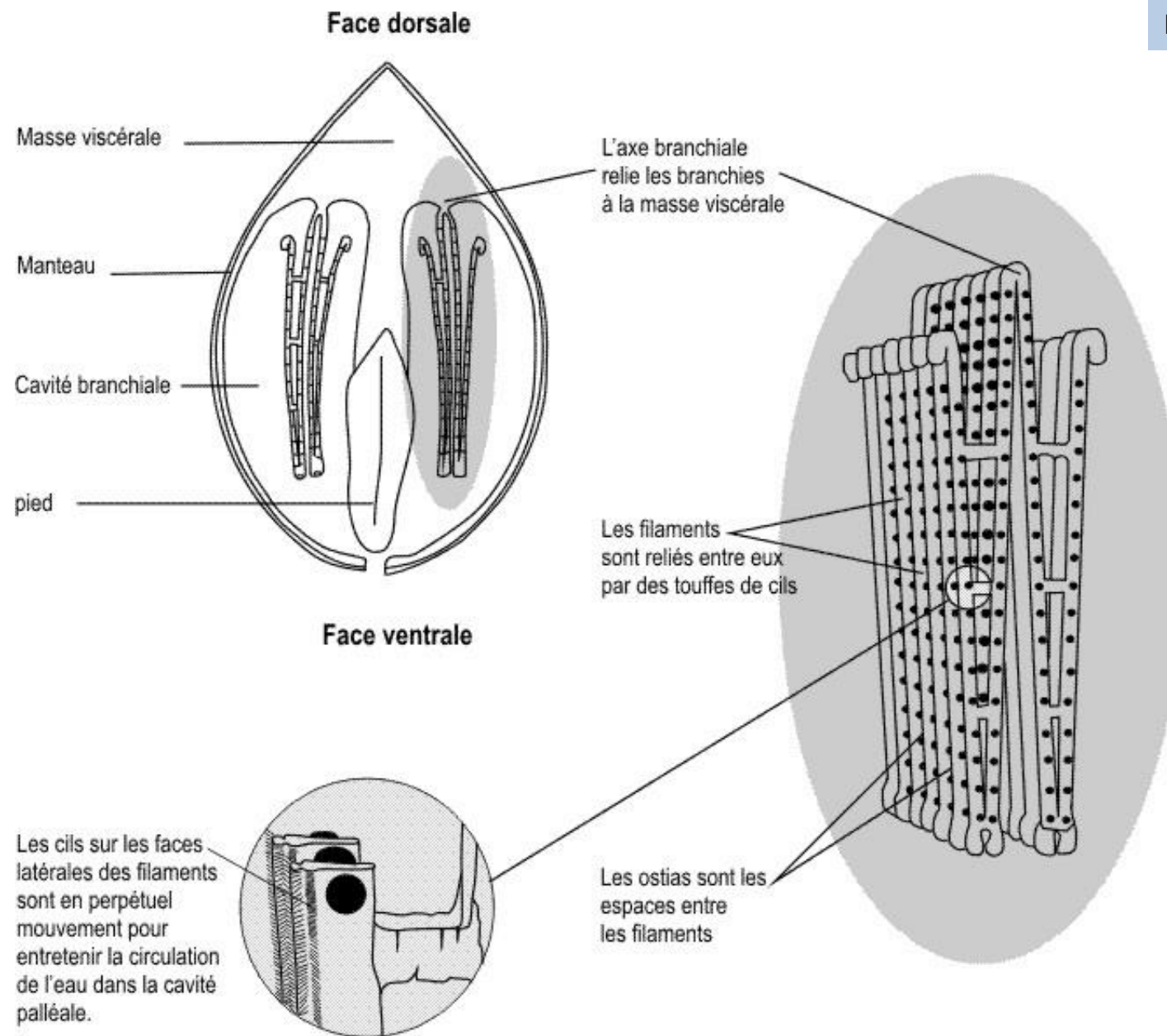


B) FILIBRANCHES
branch. à filaments réfléchis
à jonctions interfilamentaires
ciliaires.

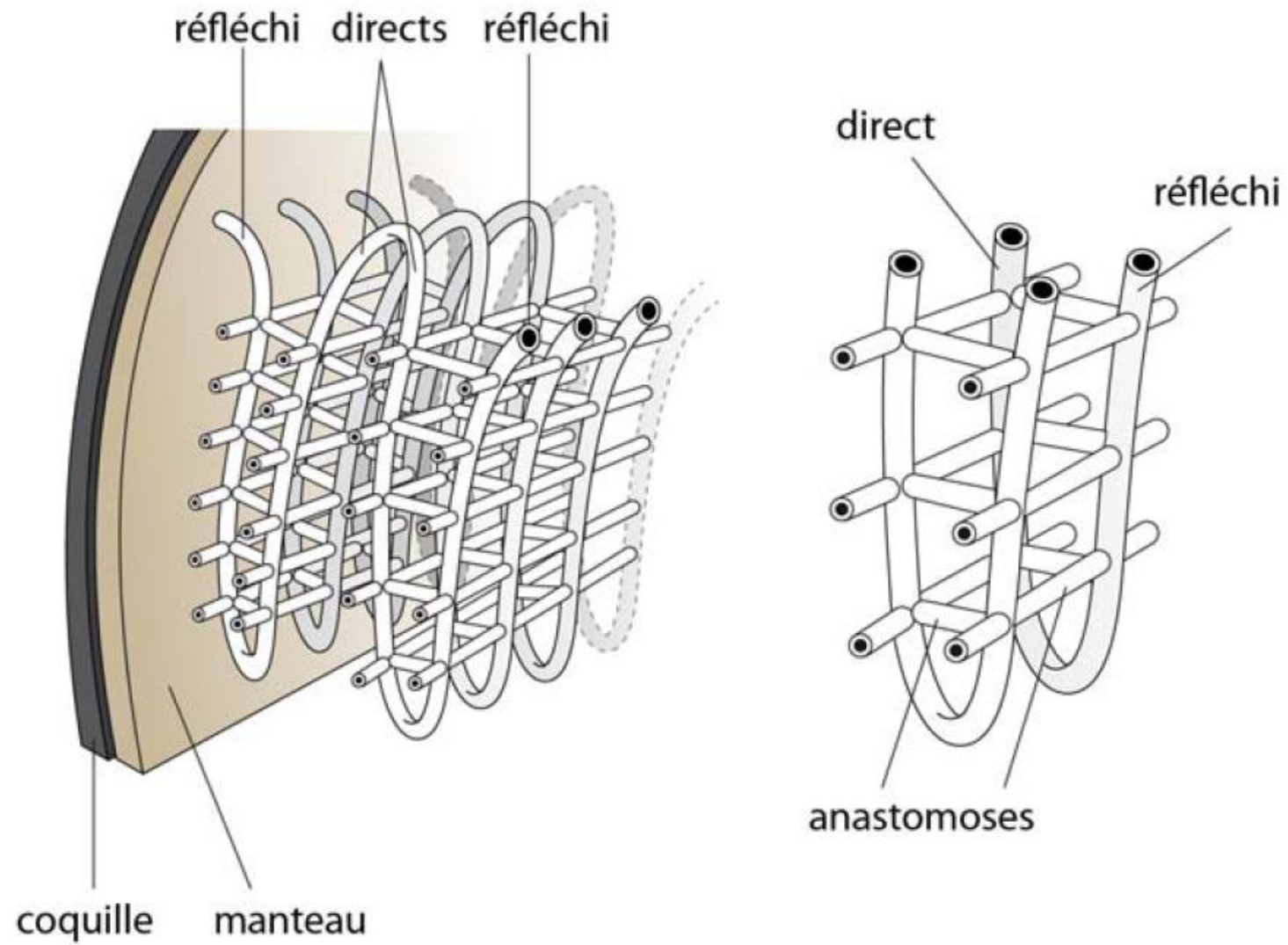


C) EULAMELLI-
BRANCHES
Filam. Branch. réfléchis.
jonctions interfilament. tissulaires ou squelettiques.

D) SEPTIBRANCHES
branchies transformées en septum
musculaire percé de pores.



Les branchies en forme de W de la moule (Mésobranchiés)



Système respiratoire d'un Anodonte

ANATOMIE

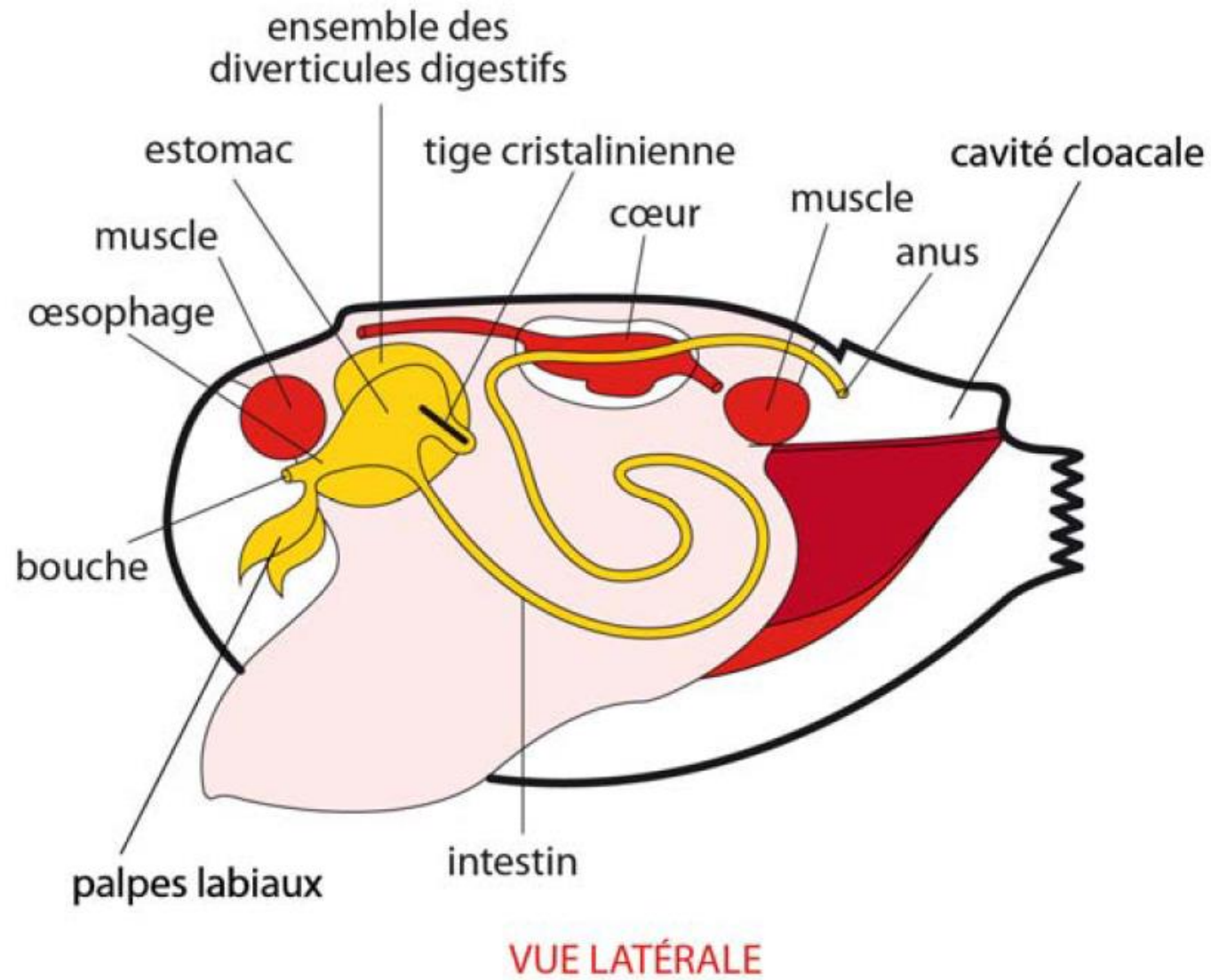
Pinocytose: Capture et absorption, par une cellule, de gouttelettes de liquide provenant du milieu ambiant qui se fragmentent en minuscules vacuoles dans le cytoplasme.

a. Appareil digestif:

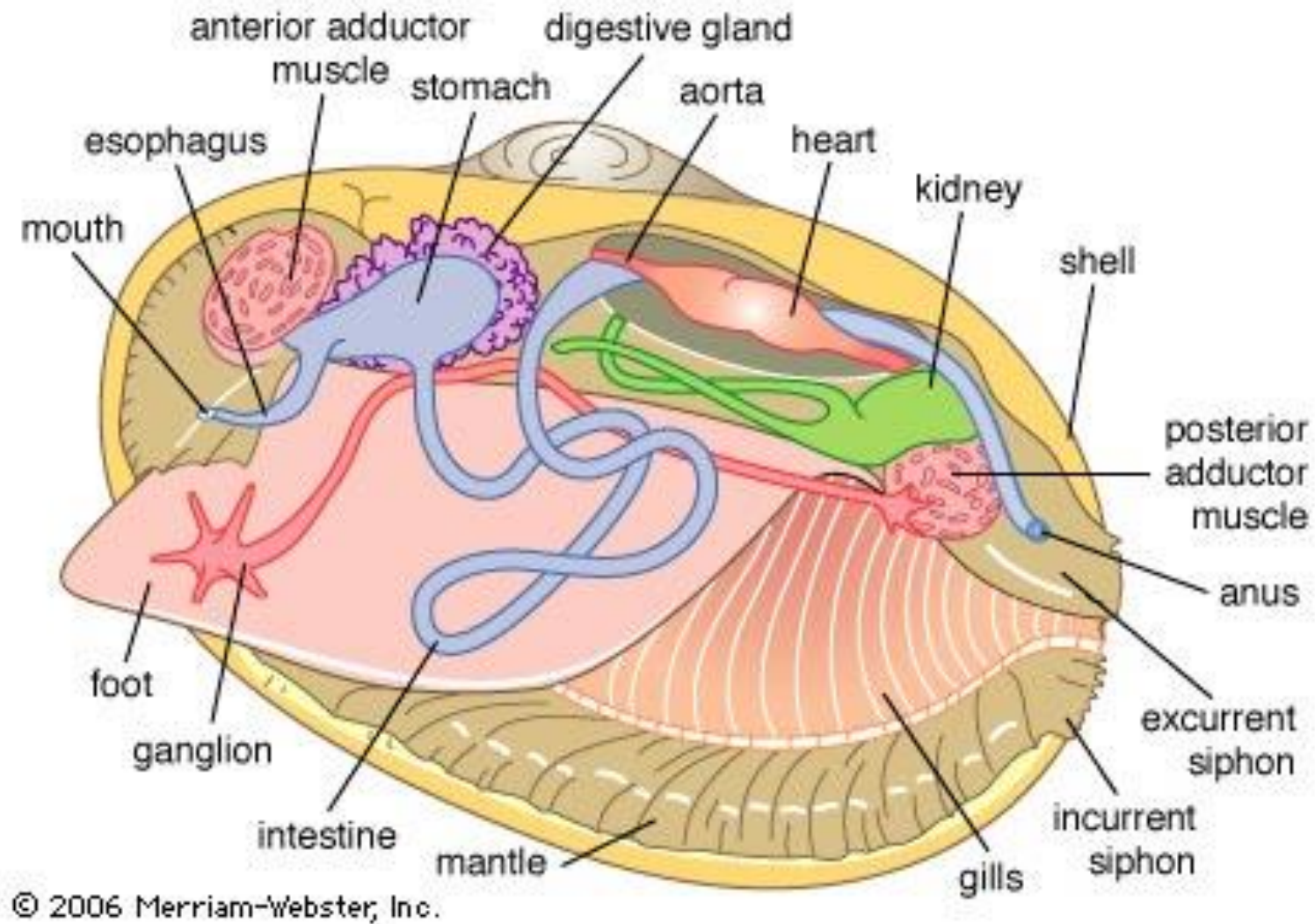
Chez les **Lamellibranches** la région antérieure du corps est **rudimentaire**, il n'existe jamais de tête individualisée (**Acéphales**).

La bouche est encadrée par **quatre palpes labiaux foliacés et ciliés**, s'ouvrant directement dans un **œsophage court**. Un **estomac globuleux** pourvu d'un **coecum** postérieur où se tient le **stylet cristallin** (à fonction diastasique et mécanique), avec des glandes digestives. Il est aussi relié à un hépatopancréas volumineux, à l'intestin suivi d'un rectum qui se termine par l'anus. Radula, glandes salivaires et bulbe buccal sont **absents** chez les Lamellibranches.

Les Lamellibranches sont des microphages. Les branchies peuvent par pinocytose, absorber directement des particules organiques.



Système digestif d'un Anodonte



Structure interne de *Chlamys sp*

ANATOMIE

b. Appareil circulatoire

Le cœur inclus dans le **péricarde** comprend **deux oreillettes et un ventricule**. Le système circulatoire est **ouvert** de **type lacunaire**.

Le sang filtré au niveau des néphridies pénètre au niveau des branchies, s'oxygène. Les néphridies communiquent avec le péricarde.

ANATOMIE

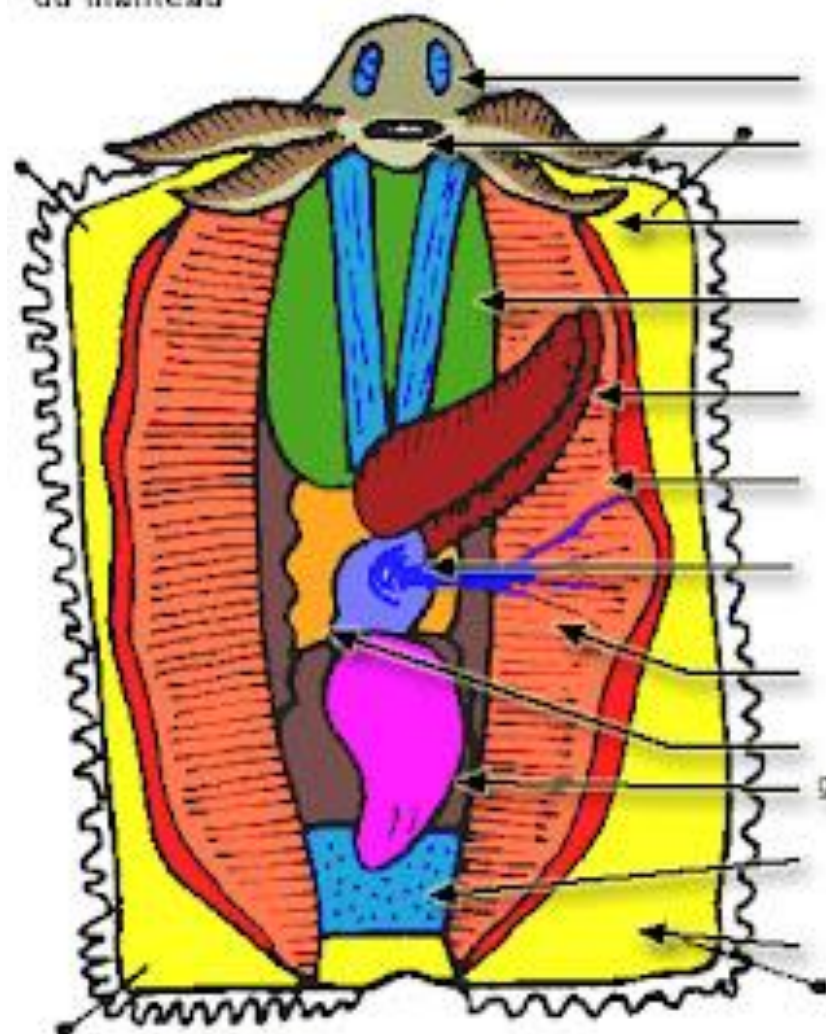
c. Appareil respiratoire

La majorité des bivalves ont des **branchies en forme de filaments**, de **filets** ou de **feuilletés**. Les **branchies** sont **ciliées** et les battements des cils créent un puissant courant d'eau (entrant) qui favorise:

- Le respiration par apport d'eau oxygénée
- Piège les particules alimentaires en suspension

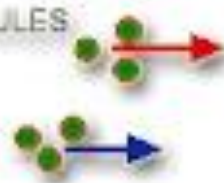
Les branchies jouent un rôle non négligeable dans la nutrition (voir appareil digestif).

Disposition des organes après ouverture
du manteau



COURANT DE PARTICULES
(mucus + plancton)

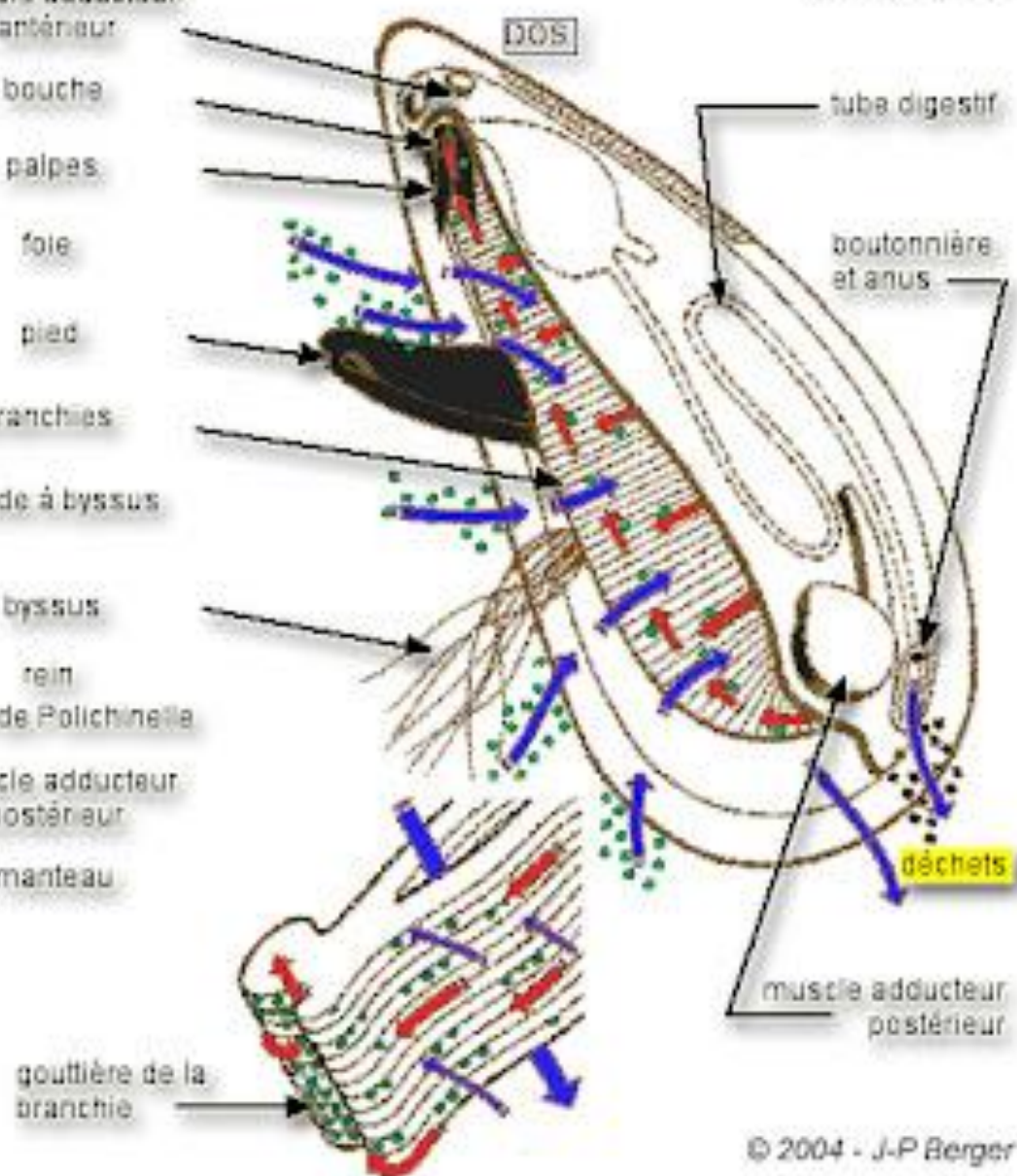
COURANT D'EAU
(eau + plancton)



LA MOULE

muscle adducteur
antérieur
bouche
palpes
foie
pied
branchies
glande à byssus
byssus
rein
glande de Polichinelle
muscle adducteur
postérieur
manteau

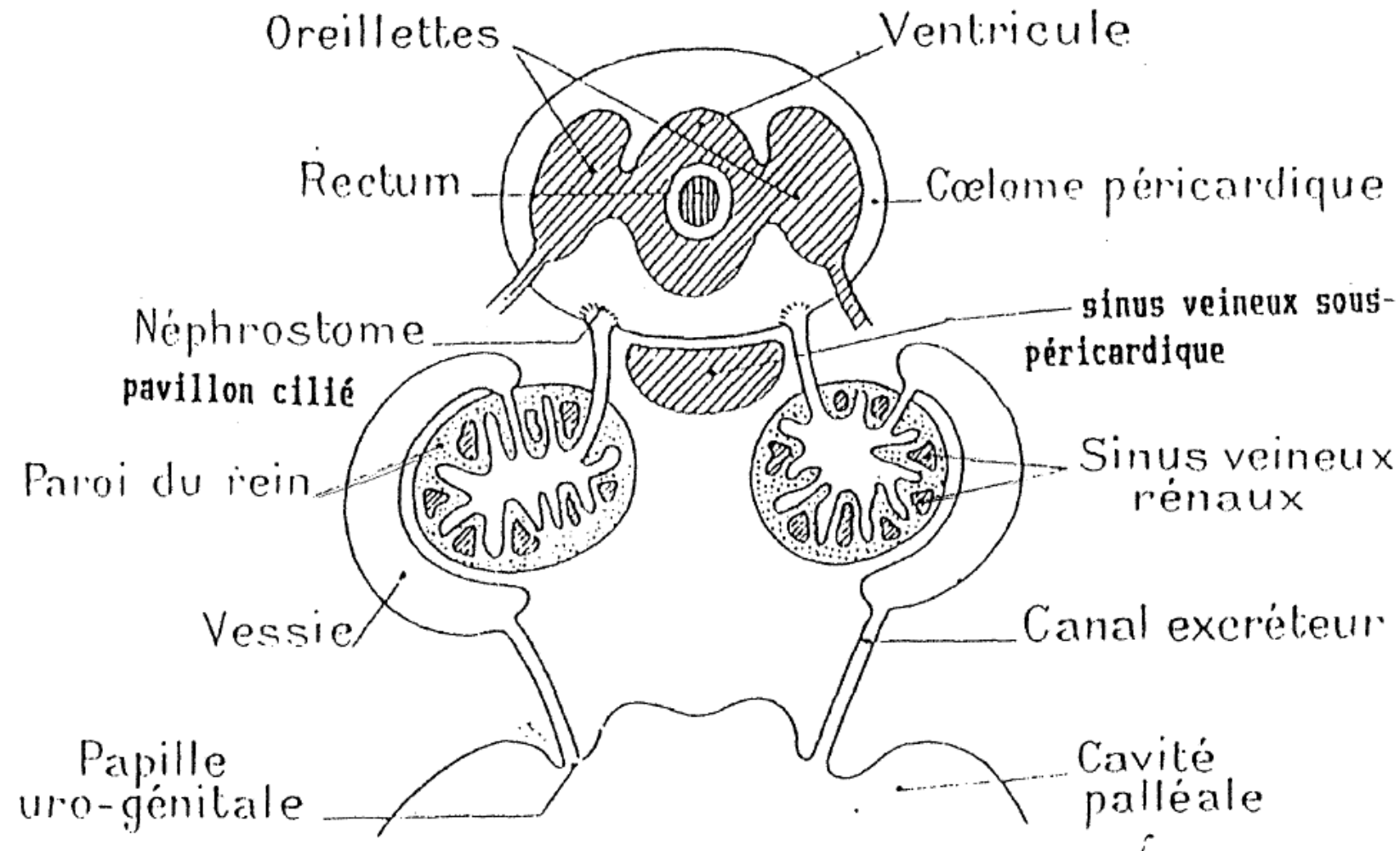
La circulation de l'eau lorsque les deux
valves de la coquille sont
entrouvertes



ANATOMIE

d. Appareil excréteur

Les Lamellibranches possèdent deux néphridies en forme de U, les reins ou **organes de Bojanus**. Les néphridies communiquent avec le péricarde qui assure également au niveau d'une région spécialisée (glande de Weber), l'excrétion de l'acide hippurique.



Appareil excréteur d'une moule

ANATOMIE

e. Appareil génital

Les sexes sont habituellement séparés avec **généralement 2 gonades**, mais certaines espèces sont hermaphrodites. Les espèces de plusieurs groupes effectuent un changement de sexe, selon l'âge ou les conditions externes. La fécondation est habituellement **externe**, et les stades de développement sont **planctoniques**. La segmentation est spiralée, la larve **trochophore** se transforme ensuite en larve **véligère**.

ANATOMIE

f. Système nerveux

Le système nerveux présente un degré moyen de fusion ganglionnaire.

Chez les Lamellibranches la **fusion** de chaque côté du tube digestif, des **ganglions cérébroïdes** et **pleuro-palléaux**, des **connectifs cérébro-pédieux** et **palléaux-pédieux**, entraînent la **disparition des triangles latéraux** ce qui coïncide avec la réduction de la région antérieure.

ANATOMIE

Les statocystes permettent au bivalve de détecter et de corriger son orientation. Chaque statocyste comporte un petit sac bordé de cils sensoriels qui détecte le mouvement d'une masse minérale,

g. Organes de sens

La tête des Bivalves étant réduite leurs organes sensoriels sont situés sur les parties externes du corps. Ils sont ainsi pourvus d'organes sensoriels spécialisés incluant des **statocystes**, qui contrôlent la position. Les bords du manteau et l'extrémité des siphons sont riches en terminaisons sensorielles tactiles.

Ils ne possèdent pas d'yeux antérieurs typiques.

CLASSE DES CÉPHALOPODES

CARACTÈRES GÉNÉRAUX

Les Céphalopodes rassemblent les Mollusques les plus évolués, ils ont la **tête** et les **yeux bien développés**.

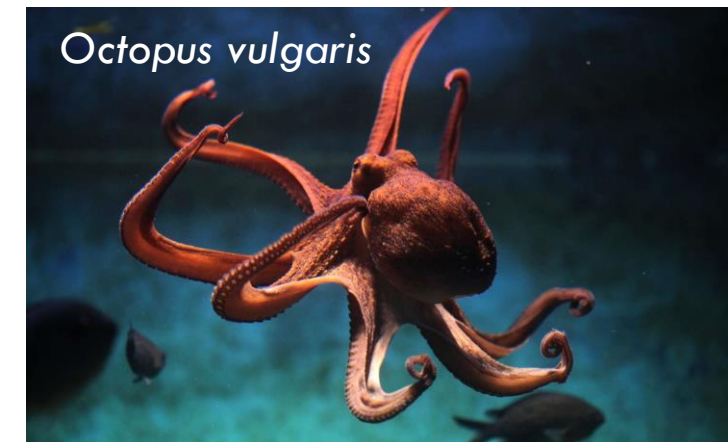
Ce sont des Mollusques marins de grande taille dont la partie antérieure du pied, est annexée à la région céphalique. **Symétrie bilatérale**.

Organisation la plus évoluée mais ils conservent cependant quelques caractères primitifs.

CLASSIFICATION DES CÉPHALOPODES

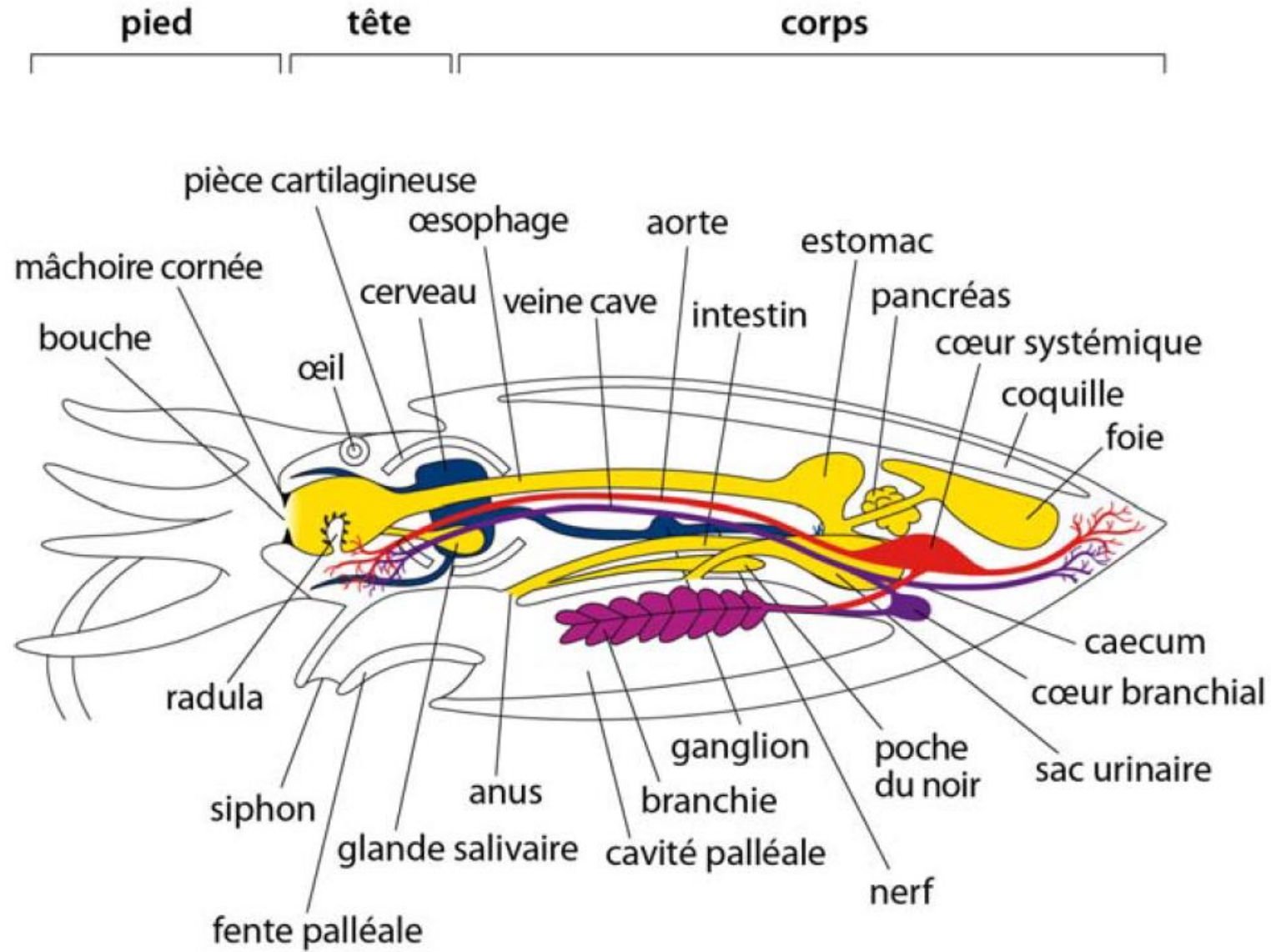
Cette classe se divise en deux sous-classes:

- **Sous-classe des Tétrabranchiaux**: Archaïque. Il existe quatre branchies. Coquille externe enroulée et divisée par des cloisons : ce sont des loges pleines d'air. Ex: *Nautilus* (benthique) seul représentant actuel.
- **Sous-classe des Dibranchiaux**: 2 branchies, 2 oreillettes et 2 reins. Deux ordre: **Décapodes** (*Sepia officinalis*) et **Octopodes** (*Octopus vulgaris*).



MORPHOLOGIE

- **Tête**: très développé dotée de deux gros yeux latéraux. Bouche entourée de tentacules.
- **Pied**: il est transformé en une couronne de tentacules ou bras autour de la tête.
- **Masse viscérale**:
 - Située **ventralement**, elle est totalement enveloppée par le manteau. Celui-ci présente latéralement des replis natatoires (Ex: Sépia)
 - La **cavité palléale et le complexe palléal** (branchies anus, pores excréteurs et organes génital) sont situés sur la **face ventrale**.
 - Cette cavité palléale est ouverte vers l'avant.
 - La fente palléale est largement ouverte et assure la pénétration de l'eau qui est évacuée par l'entonnoir situé au-dessus.
- **Coquille**: elle est sécrétée par le manteau : de forme variable, elle est en général interne ou inexistante.



Examen interne de la seiche

ANATOMIE

(EXEMPLE : *SEPIA OFFICINALIS*, DÉCAPODES)

a. Coelome

Il est très développé et présente quatre cavités: **une cavité génitale, une cavité péricardique et deux cavités rénales symétriques**. Les cavités communiquent entre-elles et s'ouvrent vers la cavité palléale par **deux coelomoductes génitaux** et **deux coelomoductes rénaux**.

ANATOMIE

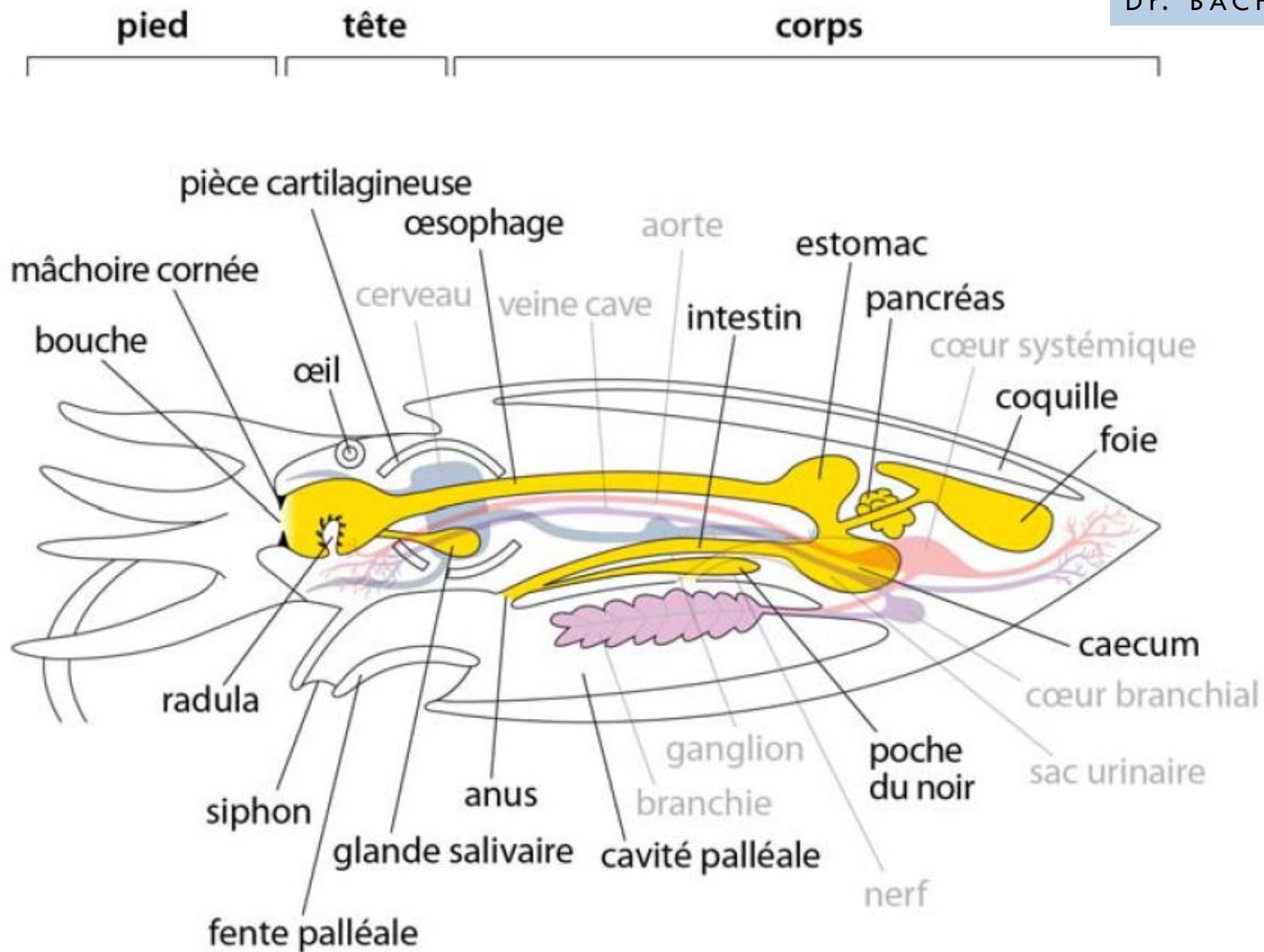
(EXEMPLE : *SEPIA OFFICINALIS*, DÉCAPODES)

b. Appareil digestif

Le bulbe buccal: possède **deux mâchoires** (bec de perroquet) et la **radula**.

Le tube digestif: il est replié en U, possède un estomac divisé en deux parties doté d'une glande digestive paire et l'anus est ramené vers l'avant.

Présence de la poche du noir, un liquide foncé évacué lorsque l'animal se sent menacé.



Appareil digestif de la seiche

ANATOMIE

(EXEMPLE : *SEPIA OFFICINALIS*, DÉCAPODES)

c. Appareil génital

Les sexes sont **séparés** les gonocystes se développent dans les coelome génital; les voies génitales sont pourvues de diverses glandes. Présence d'un **dimorphisme sexuel**. Chez les Céphalopodes, le mâle transfère ses spermatophores grâce à un bras spécialisé (**bras hectocotyle**) dans la cavité palléale de la femelle. Les œufs télolécithes subissent une segmentation partielle.

Les œufs télolécithes: se dit de l'œuf ayant un vitellus très volumineux et un embryon superficiel (céphalopodes, poissons, reptiles, oiseaux).

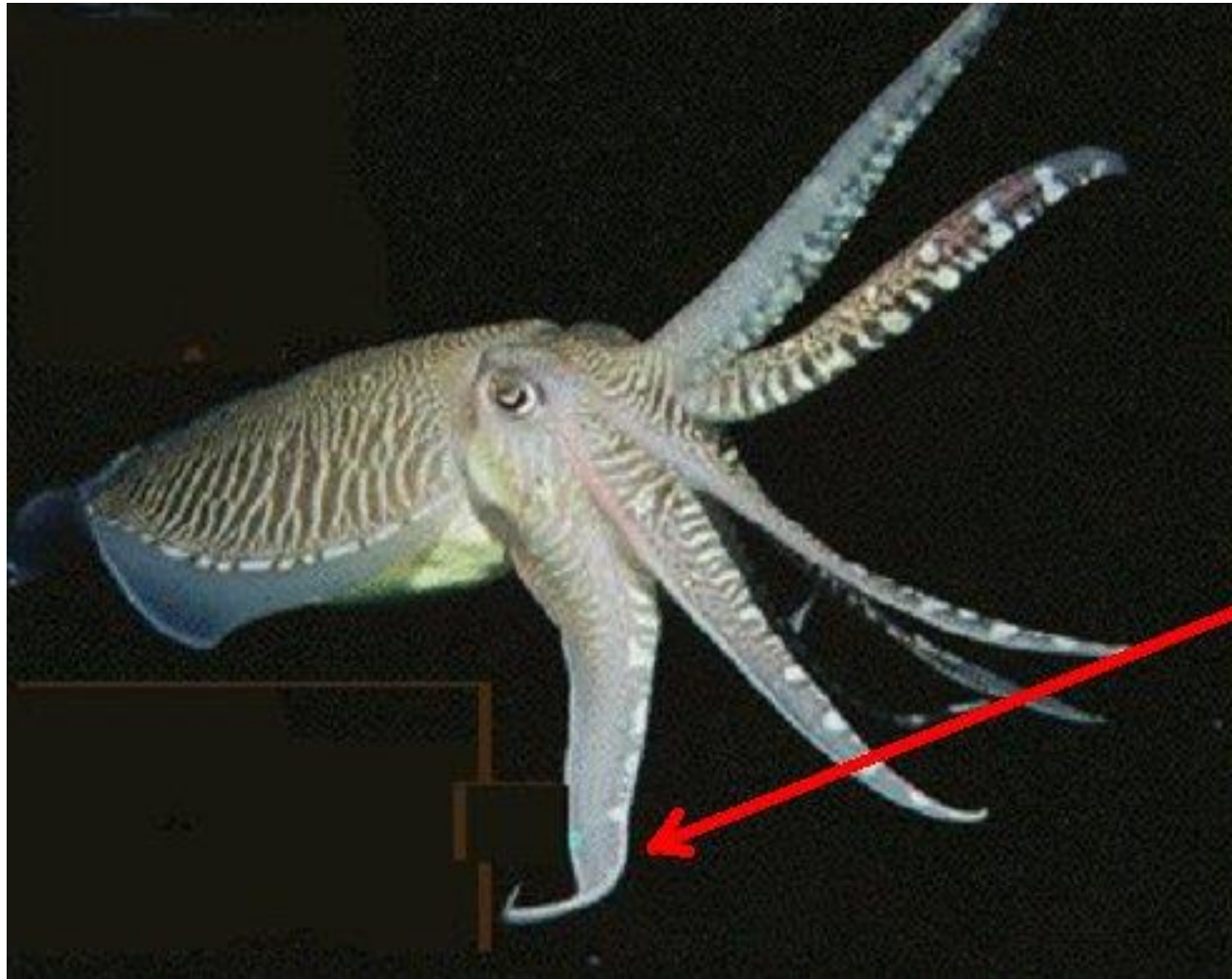
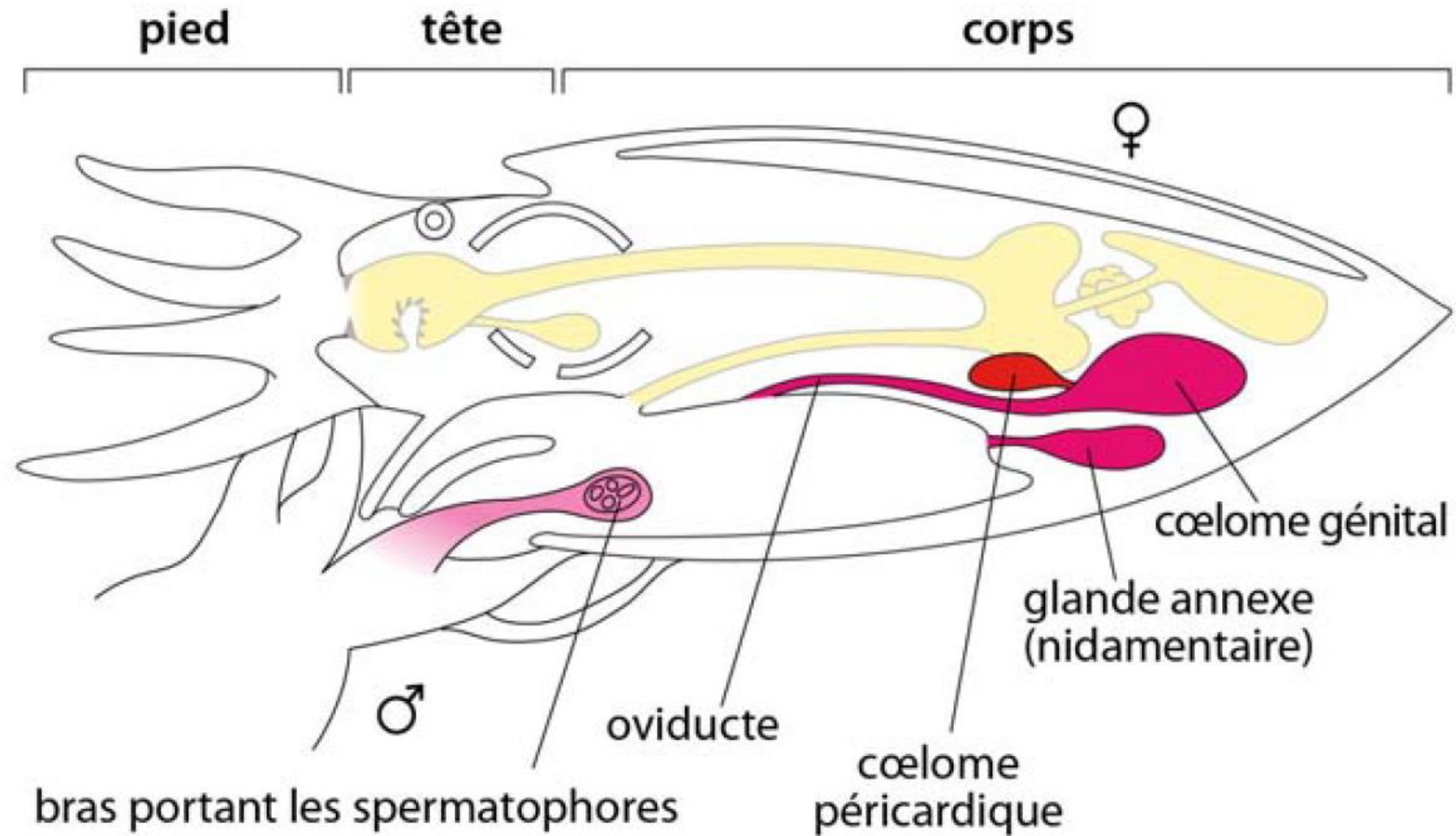


FIG. — Hectocotyles de : *A. Sepia officinalis*

**transformation du bras
pendant la saison
de reproduction**



Système de reproduction

ANATOMIE

(EXEMPLE : *SEPIA OFFICINALIS*, DÉCAPODES)

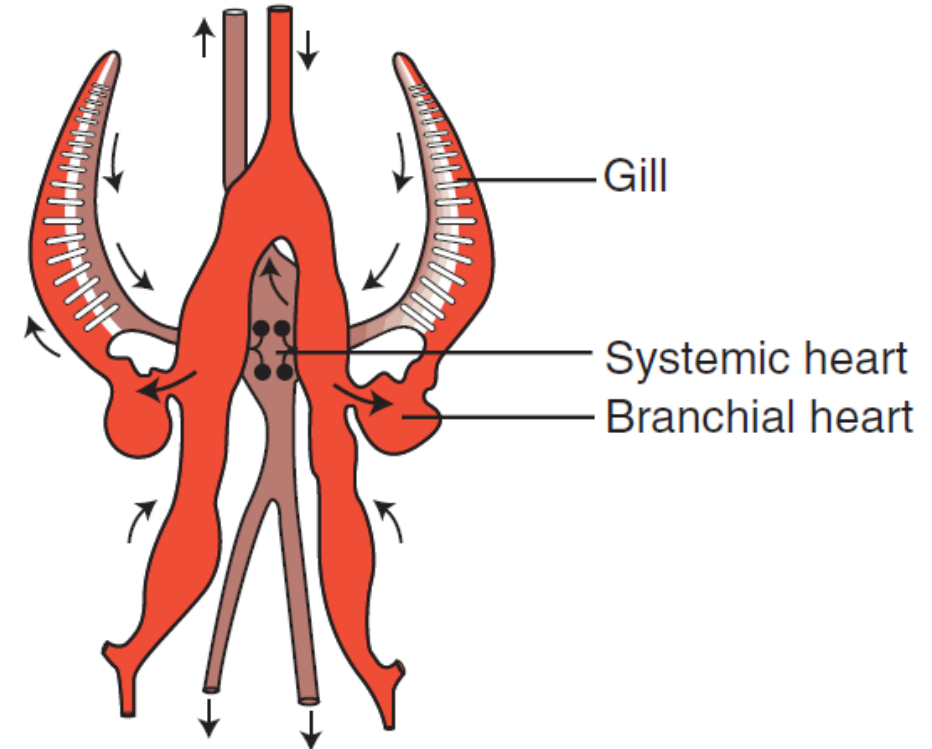
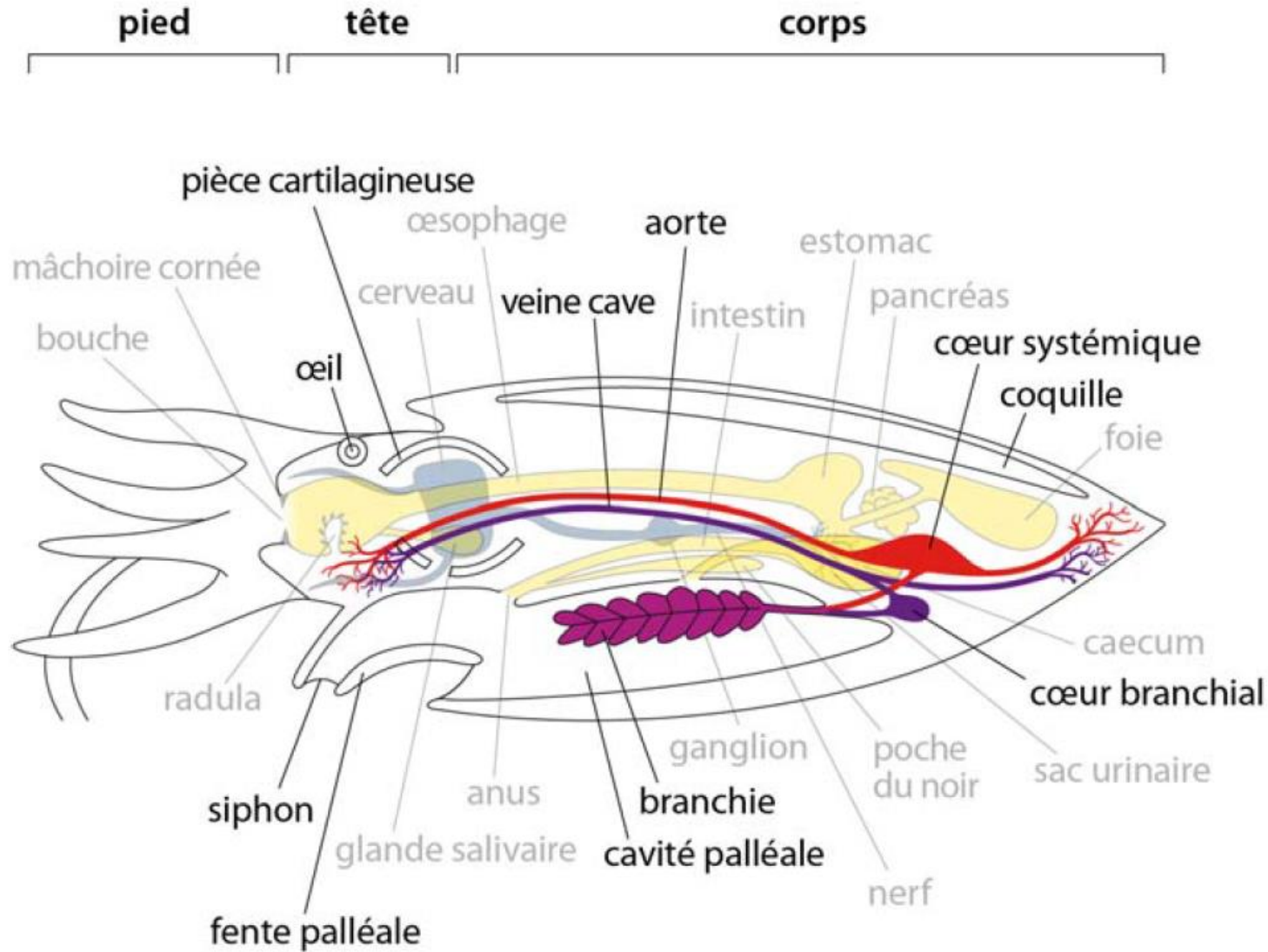
d. Appareil circulatoire

Système clos. Cœur logé dans le péricarde comprend un ventricule et des oreillettes.

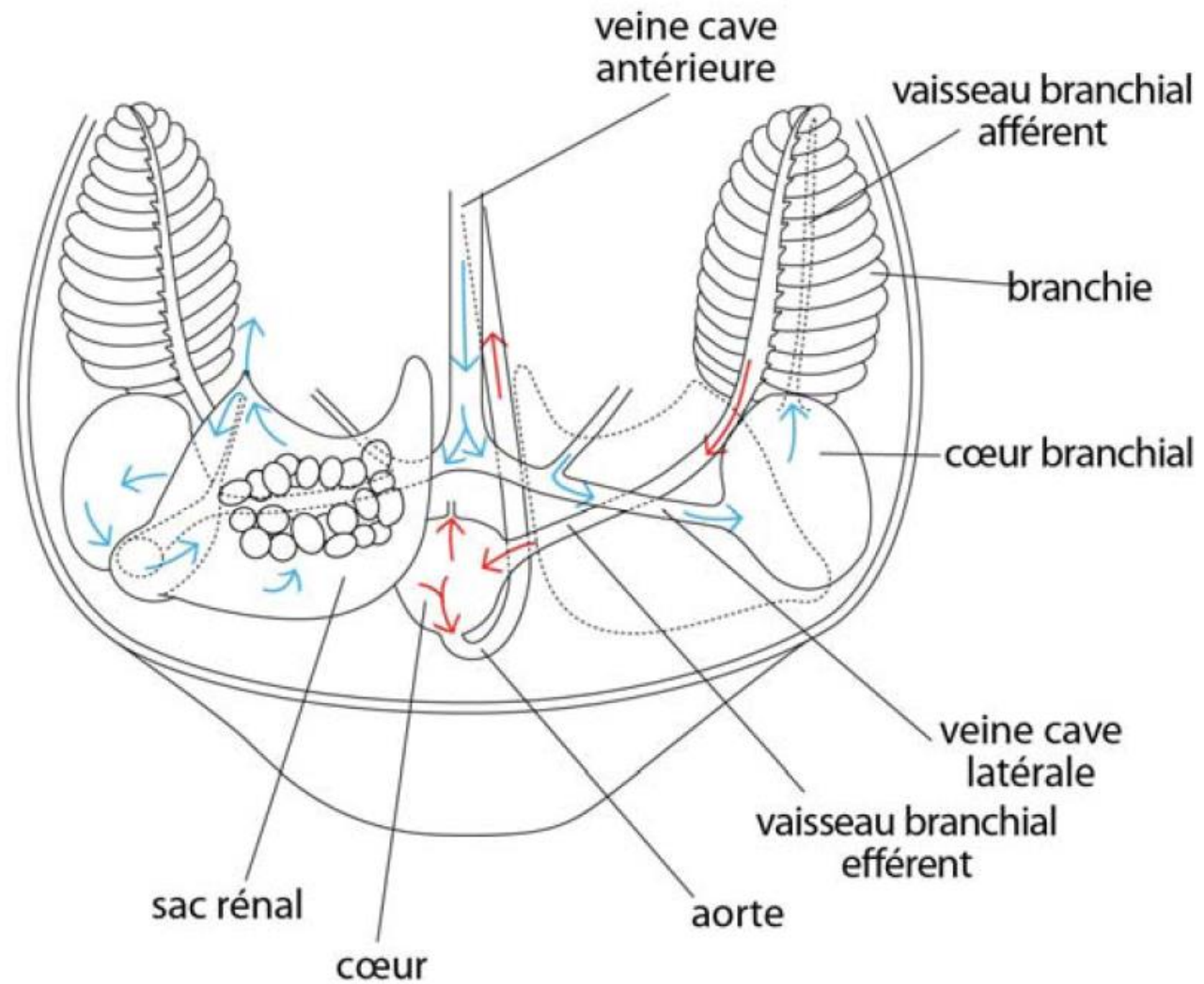
Le **cœur branchial** ou cœur veineux propulse le sang dans les branchies où il subit l'hémostase et revient au cœur.

e. Appareil respiratoire

Il se compose de **deux branchies symétriques bipectinées**, logées dans la partie postérieure de la cavité palléale.



Systeme respiratoire et circulatoire



Système circulatoire fermé de la seiche

ANATOMIE

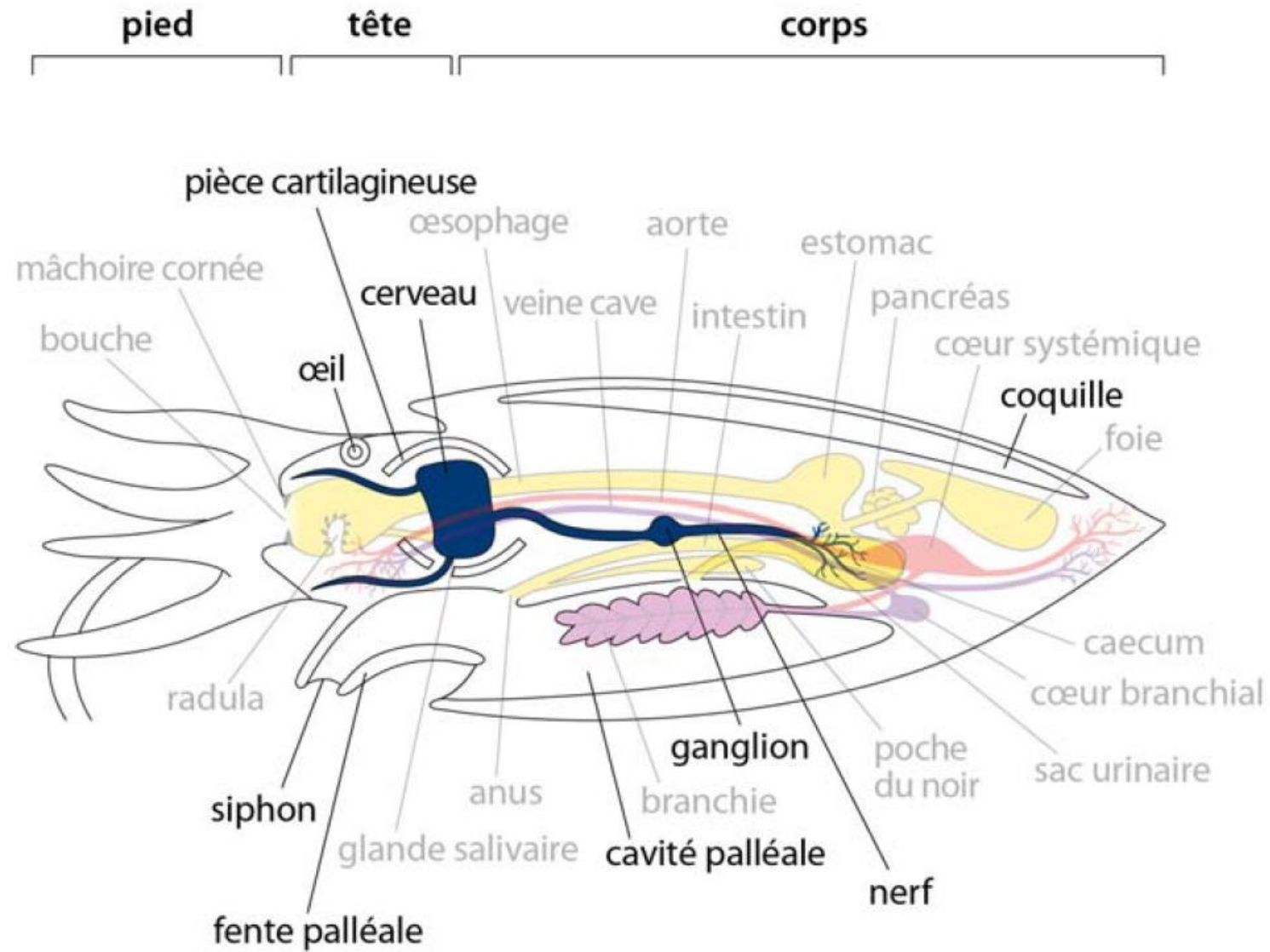
(EXEMPLE : *SEPIA OFFICINALIS*, DÉCAPODES)

f. Appareil excréteur

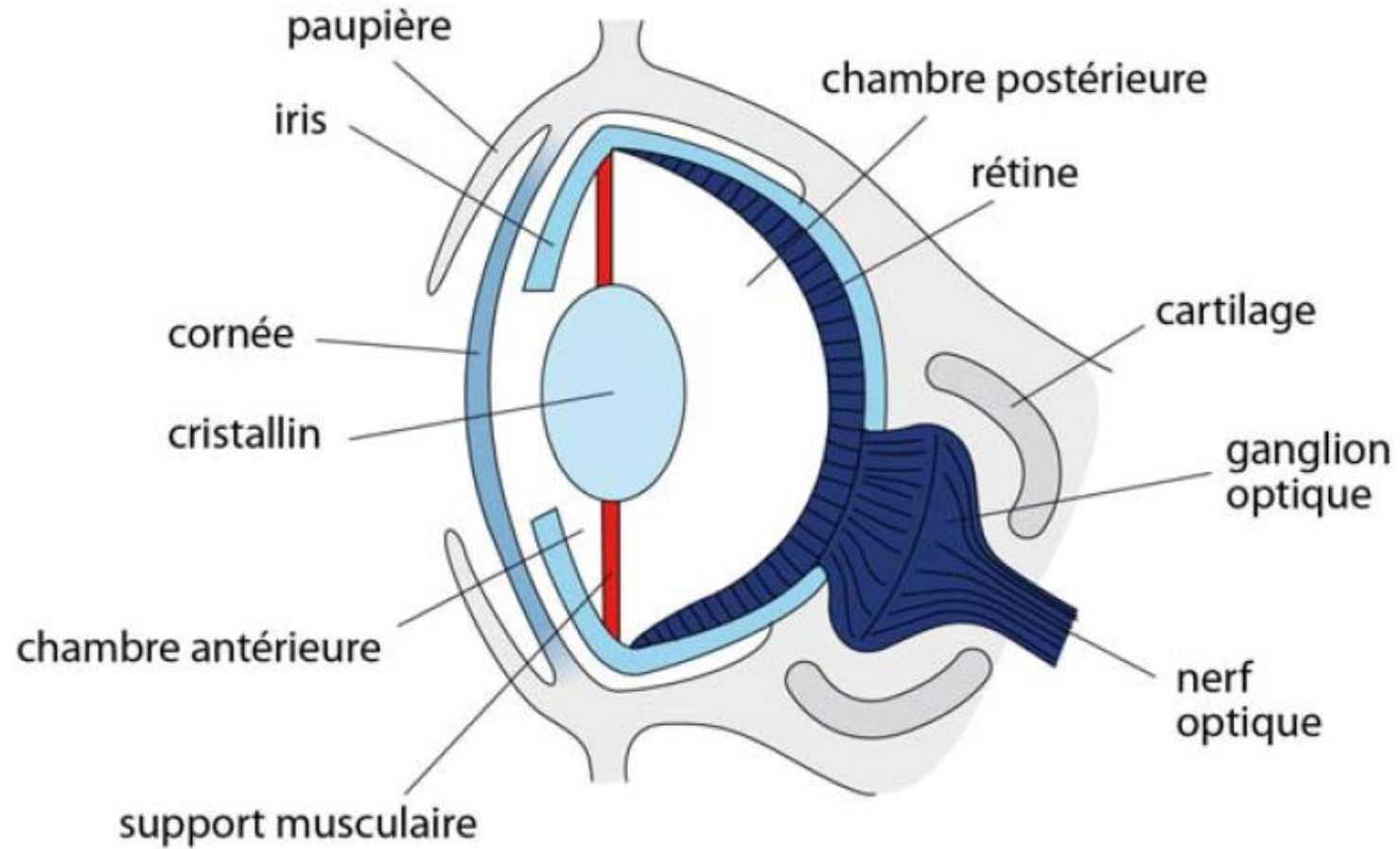
Il présente des organes excréteurs ou reins: corps fongiformes (forme d'un champignon).

g. Système nerveux

Les ganglions nerveux sont concentrés dans la tête et forment un véritable cerveau protégé par un « **crâne cartilagineux** ». Yeux développés et possèdent un cristallin.



Systeme nerveux



Œil de seiche

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

<https://slideplayer.fr/slide/3145401/>

<https://www.biodeug.com/l3-biologieanimale-chapitre4-2-coelomates-mollusques/>

<https://doris.ffessm.fr/Glossaire/Suture>

https://www2.ulb.ac.be/cours/acohen/res/ESCARGOT.eWeb/co/sequence_escargot.html

<http://www.cosmovisions.com/gasteropodes.htm>

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Syst%C3%A8me_nerveux_des_diff%C3%A9rentes_classes_de_mollusques.png

<https://www.britannica.com/facts/bivalve>

<https://www.carlsonstockart.com/photo/mollusk-clam-anatomy-structure-illustration/>

http://www.jpib-imagine.com/Sharjah/5_C4_2016/51_Nut_Th2.3/51d_Respi/doc51c/Chap1/Chap122.html

<https://slideplayer.fr/slide/505717/>

<http://rsm.asso.fr/index.php/reproduction-des-poissons/>

Cours de Mr. Arabe. USTHB

Cours de Mr. Djeddar. UDBKM

Edouard His et Christian Cantin. Biologie et physiologie des coquillages. IFREMER.