

Les Métazoaires Triploblastiques Cœlomates.

L'embranchement des Mollusques.

Cet embranchement compte *plus de 130 000 espèces* et occupe donc une place importante dans le règne animal par le nombre (d'espèces) et par le rôle écologique. Certaines espèces servent de nourriture pour l'Homme. Ce sont les seuls invertébrés avec les crustacés à être consommés (très fréquemment).

On distingue **sept classes de mollusques** : les **Monoplacophores**, les **Aplacophores**, les **Polyplacophores**, les **Scaphopodes**, les **Lamellibranches** (= Bivalves), les **Gastéropodes** et les **Céphalopodes**. Nous verrons en détail les trois dernières classes.

Chez les mollusques, on parle de **radiation adaptative** car, à partir d'un ancêtre commun, une grande quantité d'espèces a évolué. **Les sept classes ont un ancêtre commun**. Ces espèces ont principalement conquis le *milieu marin* où l'on trouve des mollusques dans les zones de balancement de marées, dans le milieu pélagique (en pleine eau), dans les substrats meubles (comme le sable), dans les substrats durs (les rochers) et à de grandes profondeurs marines.

Seuls deux groupes se sont adaptés avec succès à l'eau douce : les **gastéropodes** et les **lamellibranches** ; et quelques gastéropodes sont même passés à la vie terrestre. On pense que ces mollusques ont été les premiers à sortir de l'eau.

Bien que les espèces de ces diverses classes soient différentes, on peut quand même définir des caractères communs à ces sept groupes.

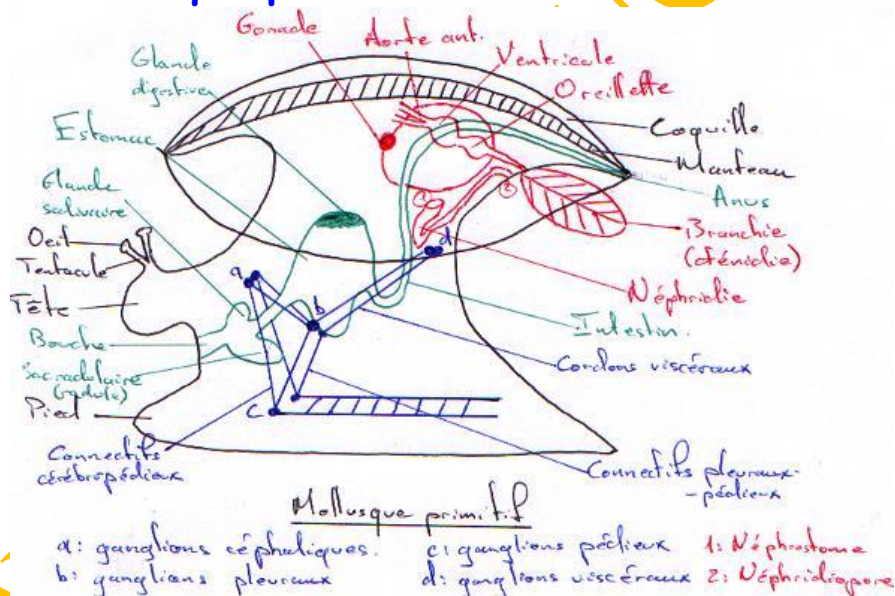
I\ Les caractères communs.

- Il n'y a **jamais de segmentation**, *sauf chez les monoplacophores*.
- Les mollusques sont tous **fortement céphalisés** avec la présence d'une **tête** et d'**organes sensoriels spécialisés**.
- Le **cœlome est réduit** et la *paroi du corps est épaisse et musculeuse*.
- La partie ventrale de la paroi du corps est transformée en un **pied musculeux** habituellement utilisé pour la *locomotion*.
- La partie dorsale du corps va former le **manteau** (ou **pallium**). Celui-ci *sécrète une coquille* et délimite la **cavité palléale** dans laquelle sont situées les *branchies*.
- Dans la **cavité palléale** s'ouvrent l'**anus** et tous les autres **pores excréteurs**.
- Le **tube digestif est bien développé et régionalisé**. La cavité buccale contient presque toujours un *organe tubulaire d'alimentation* (= la **radula**). Cette dernière est *armée de dents et fonctionne comme une râpe*. On trouve ensuite un **œsophage** qui est composé de régions spécialisées : *une région pour le stockage de la nourriture* et *une région pour le morcellement de celle-ci*. Il vient ensuite un **estomac associé à une paire de glandes digestives**. La partie postérieure de ce tube digestif forme *l'intestin*, souvent long et terminé par un **anus**.

- On trouve presque toujours un **système circulatoire avec un cœur bien défini**. Ce cœur est constitué d'une ou plusieurs oreillettes et d'un ventricule médian. Le sang circule dans les *vaisseaux* (sanguins) mais aussi dans les *espaces inter-viscéraux* entourant le cœlome. Le pigment respiratoire est l'**hémocyanine**.
- On trouve **une paire de reins pouvant fusionner**. Ils sont en liaison étroite avec la cavité péricardique.
- Le système nerveux. On trouve un **anneau nerveux circum-entérique** (= *péri-œsophagien*). A cet anneau sont associées **deux paires de connectifs** (nerveux). Une des deux paires innerve le pied (**connectifs cérébropédieux**), l'autre innerve les viscères et le manteau (**connectifs cérébropleuraux**). Sur l'anneau nerveux et les connectifs, on trouve des ganglions (nerveux) plus de vastes réseaux nerveux sous-épidermiques.
- Les **œufs** sont généralement de **taille réduite**, avec **peu de vitellus**. La **segmentation est spirale**. La larve caractéristique des mollusques est une **larve trocophore** (pour les mollusques primitifs) ou une **larve veligère** (pour les mollusques moins primitifs). Elles sont toutes les deux très proches.

Tous ces caractères ne sont pas forcément présents en même temps dans les sept classes.

A\ Le mollusque primitif.



Ce mollusque a une **tête bien définie**, avec des **tentacules céphaliques** portant des **yeux**. La face ventrale est modifiée en **sole de reptation : le pied**. La partie dorsale (ou **masse viscérale**) est recouverte par un repli de la paroi du corps (le **manteau**) qui peut sécréter soit une **coquille** soit des spicules calcaires.

Vers l'extrémité postérieure, le **manteau délimite une cavité (palléale)** dans laquelle on trouve les **branchies** (ou **cténidies**) et l'**ouverture de l'an**us et des **néphridiopores**. La **structure branchiale** est avec un **axe central**, à partir duquel partent, de chaque côté, des **filaments aplatis**.

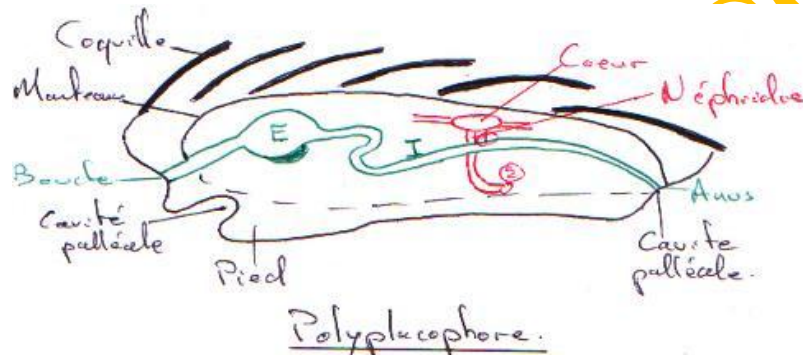
Sous la tête, on trouve l'ouverture de la bouche avec la cavité buccale, musculeuse. A ce niveau, on trouve des **glandes salivaires** qui produisent un **mucus** servant à **agglutiner les fragments de nourriture** pour faciliter le passage de cette nourriture dans l'œsophage. Il s'y ouvre un **sac radulaire**, contenant la **radula** qui est un **ruban garni de dents**, pouvant être projeté hors de la bouche et utilisé par l'animal, pour arracher la nourriture du substrat sur lequel elle se trouve.

La paroi interne de l'œsophage est tapissée de cils qui facilitent le passage de la nourriture dans l'estomac.

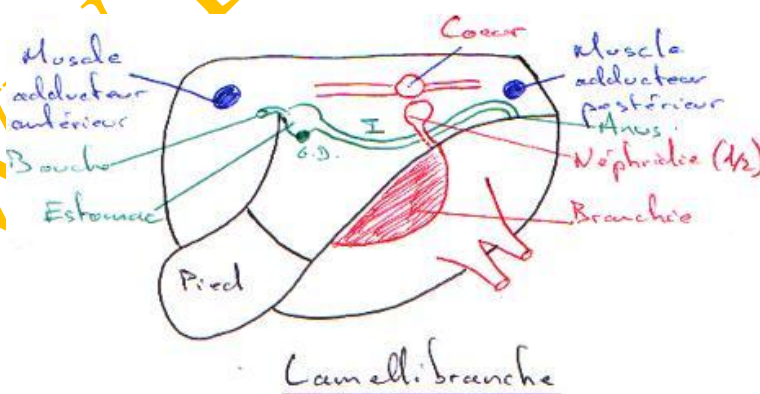
Dans l'estomac, on a une **région sclérotinisée**, où la nourriture la plus dure peut être broyée. Le **cœlome** comportait deux compartiments largement communicant et dont l'un entoure le cœur et l'autre, une partie de l'intestin. Dans ce cœlome, on trouve aussi les gonades. C'est aussi à ce niveau cœlomique, que sont collectés les déchets, au niveau des **néphrostomes**. Les déchets sont libérés dans la cavité palléale par l'intermédiaire des **néphridiopores**.

B\ Les points communs entre les sept classes actuelles.

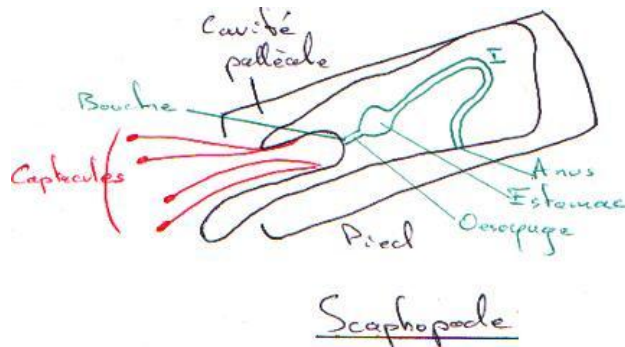
En partant de ce mollusque primitif, en *aplatissant la masse viscérale* et en *prolongeant la cavité palléale* en forme de sillon entourant le pied, on obtient la **structure des polyplacophores**.



Pour avoir un **lamellibranche**, il faut *élargir le manteau*, le diviser en deux moitiés *symétriques* : cette transformation définit alors une **cavité palléale immense**. La surface des branchies est beaucoup plus importante. Il faut *étirer le pied vers le bas de la région antérieure*. Le pied donne une lame et va pouvoir aller à l'extérieur de l'animal en passant entre les deux moitiés du manteau.



Le passage à la forme **scaphopode** se fait en prenant un lamellibranche, en *soudant les bords inférieurs du manteau* et en *l'étirant en longueur* (sens antéro-postérieur). On a finalement une **structure tubulaire** à l'intérieur de laquelle le corps va s'allonger.



Pour avoir un gastéropode ou un céphalopode, le processus est différent. La masse viscérale doit se développer en hauteur et donner une bosse. Au fur et à mesure qu'elle s'élève, elle va avoir tendance à s'enrouler. Tous les céphalopodes n'ont pas de masse viscérale enroulée ; cependant, les premières espèces de céphalopodes et la forme nautilus avaient un corps enroulé.

La différence importante entre les céphalopodes et les gastéropodes vient de la tête et du pied qui sont mieux individualisés chez les gastéropodes. Il se rapproche plus de la forme ancestrale.

C\ Quelques caractères communs aux sept classes.

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

La cavité palléale est délimitée par le pallium. Elle joue un rôle important chez les mollusques. Il y débouche le tube digestif par l'intermédiaire de l'anus, les néphridiopores. Cette cavité renferme le plus souvent une paire de branchies constituées de cellules ciliées. La vibration de ces cils entraîne un fort courant d'eau, obligatoire pour la respiration et même parfois, pour l'alimentation (surtout chez les lamellibranches).

On peut aussi trouver, dans la cavité palléale, des organes sensoriels comme les osphradies, qui permettent à l'animal d'apprécier la qualité de l'eau « inhalée ». On a aussi des glandes sécrétant une substance qui permet le nettoyage de cette cavité : les glandes hypobranchiales.

Cette cavité se transforme chez les gastéropodes terrestres (les Pulmonés). Elle se renferme en un sac (le « poumon ») qui communique avec le milieu extérieur par un orifice pulmonaire : le pneumostome. On pourra observer au niveau du manteau, une ou plusieurs soudures délimitant des ouvertures avec le milieu extérieur. On peut y trouver des prolongements tubulaires : les siphons.

1\ L'appareil digestif des mollusques.

Le tube digestif commence par une bouche s'ouvrant sur le bulbe buccal, au niveau duquel se trouve la radula. Celle-ci est constituée de dents chitinisées fonctionnant comme une râpe. La radula est enveloppée par une gaine constamment régénérée au fur et à mesure de la vie de l'animal.

Chez les gastéropodes, le nombre, la forme et la disposition des dents sont fonctions du régime alimentaire (les dents sont un des caractères de la systématique de la classe des gastéropodes).

Chez certains mollusques, on va trouver des mâchoires, par exemple, le bec de perroquet des céphalopodes.

Au niveau du *bulbe buccal* vont **arriver deux glandes salivaires**. La bouche se prolonge d'un **œsophage** puis, d'un **estomac** on l'on trouve l'arrivée d'une **glande digestive** (dans l'estomac). Il est parfois appelé « hépato-pancréas » mais ce terme est à proscrire. Il suit l'**intestin** qui est *souvent long*, débouchant dans la cavité palléale par un **anus**.

Un élément particulier de ce tube digestif est le **protostyle** qui permet la *trituration et la digestion des aliments*. Il se trouve **dans l'intestin**. Comme la radula, il *se régénère au cours de son utilisation*. Il a une forme de bâtonnet et a deux rôles dans la digestion :

- Un **rôle chimique** par *l'action d'enzymes*.
- Un **rôle mécanique** : il peut tourner rapidement sur lui-même et *provoquer un écrasement*.

2\ La coquille.

Cf. TP.

3\ Le système nerveux.

Le système nerveux est constitué de **plusieurs paires de ganglions reliés entre eux par des commissures** (pour les mêmes paires) *ou par des connectifs nerveux* (pour les ganglions de paires différentes).

La **disposition des ganglions** est particulière et dite « **en triangle** » (*ganglions cérébroïdes, pleuraux et pédieux*). *Excentrés par rapport au triangle*, on trouve les *ganglions viscéraux* reliés aux ganglions pleuraux.

Cette disposition est plus ou moins visible chez toutes les classes de gastéropodes (il peut y avoir fusion des ganglions et/ou liaisons entre ganglions). On pourra trouver une fusion totale des ganglions pour former un « cerveau ». Les céphalopodes sont les mollusques les plus évolués.

4\ L'appareil circulatoire.

L'appareil circulatoire comporte un **cœur** enveloppé par un **péricarde**. Le cœur est constitué d'un **ventricule et de deux oreillettes**. *Chaque oreillette est en communication avec une branchie*. Le sang d'une oreillette va vers le ventricule avant d'aller irriguer les différents organes par l'intermédiaire des artères. Tous les mollusques ont un **système circulatoire complètement clos**. Dans certains cas, il *peut y avoir disparition d'une oreillette* (très souvent chez les gastéropodes). Le pigment respiratoire est l'**hémocyanine**. Il renferme du *cuivre* qui correspond à l'élément métallique de l'hème.

5\ L'appareil respiratoire.

L'appareil respiratoire est *étroitement lié à la cavité palléale*. Il est constitué de **branchies** qui vont être remplacées par un **poumon** chez les gastéropodes terrestres (les pulmonés).

Les branchies ont une *forme variable*. Elles constituent le lieu d'échanges respiratoires chez les mollusques aquatiques.

6\ L'appareil excréteur.

L'appareil excréteur est représenté par **deux reins** qui sont à l'origine de la formation des *cœlomoductes à paroi excrétrice*. Ces *cœlomoductes communiquent avec la cavité péricardique et s'ouvrent à l'extérieur au niveau de la cavité palléale par l'orifice excréteur*.

La communication entre rein et péricarde se trouve dans la plupart des groupes. Elle est absente chez les gastéropodes terrestres.

7\ L'appareil génital.

Les **sexes sont généralement séparés** chez les mollusques mais on trouve des exemples d'*hermaphrodisme* et *quelques cas d'ambisexualité* (inversion du sexe durant la vie).

Les **gamètes**, produits par les **gonades**, *passent dans la cavité péricardique puis dans les canaux excréteurs (cœlomoductes) pour être amenés dans la cavité palléale*.

La *fécondation est externe pour les lamellibranches*. Il y a *accouplement* chez les *céphalopodes* et les *gastéropodes*.

Après la fécondation, l'œuf subit une **segmentation spirale**. Cet œuf donnera dans la majorité des cas une **larve trocophore** (libre et nageuse). Il existe quelques exceptions : la larve trocophore peut être modifiée rapidement pour former la larve velligère (avec une couronne ciliée développée → **prototroche**). *Sur la face dorsale de cette larve se présente rapidement une coquille*.

Les **céphalopodes n'ont pas de développement stade larvaire libre** : le *développement embryonnaire a lieu chez la femelle*.

Les gastéropodes n'ont pas tous de larve velligère.

II\ Etude de classes.

Avant, les amphineures regroupaient les polyplacophores et les aplacophores. Ces deux classes sont caractérisées par l'**absence de torsion du tube digestif** : la *bouche et l'anus sont terminaux et opposés*.

Le **manteau** va synthétiser des **plaques calcaires** qui donnent la *carapace* ou bien des *spicules*. Les **aplacophores** comprennent des *spicules* dans leur masse viscérale.

A\ Les Aplacophores.



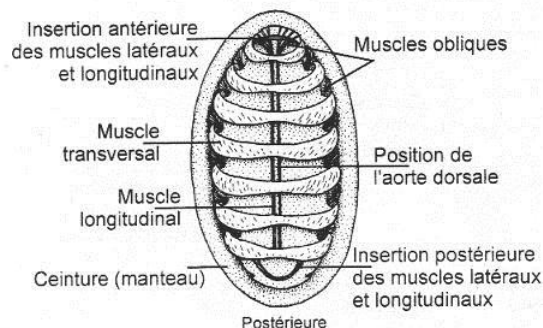
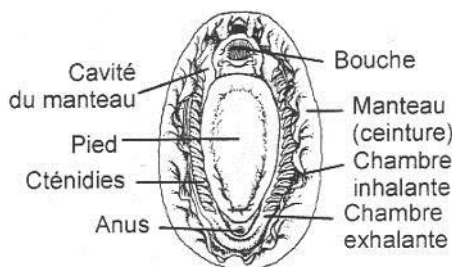
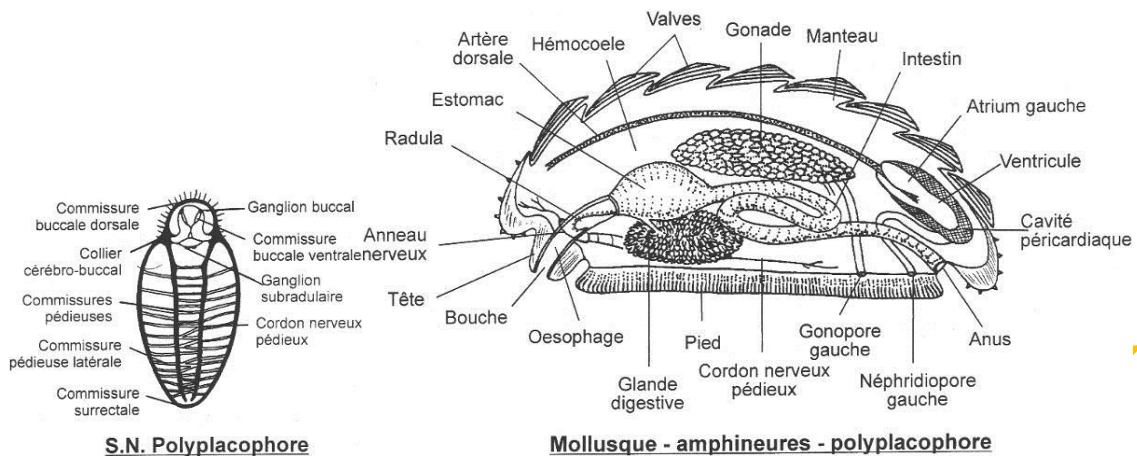
Vue externe - Mollusque
Amphineures aplacophores

Les aplacophores sont de petits animaux vivant dans le sol ou vivant fixés sur des plantes ou d'autres mollusques.

B\ Les Polyplacophores.

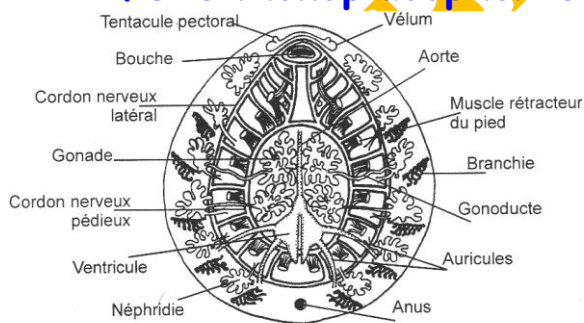
Un des représentants de ce groupe est le **Chiton**. On le trouve sur les rochers d'Atlantique ou de Méditerranée. Le **corps est aplati dorso-ventralement**. La coque dorsale est constituée de **huit plaques calcaires articulées entre elles**. Ventralement, on trouve un **pied large** ou sole de

reptation. La cavité palléale va former le **sillon palléal** autour du pied. Dans le sillon, on trouve les branchies.



Le chiton possède une gonade qui provient de la fusion des deux gonades primitives. Il reste deux conduits génitaux. La fécondation est externe et les sexes sont séparés.

C\ Les Monoplacophores.



Au début des années 50, on ne les trouvait qu'à l'état de fossiles. En 1952, on a trouvé des exemplaires vivants du genre **Néopilina** à plus de 4000 mètres de profondeur, dans le pacifique, au niveau du Mexique.

C'est un animal circulaire d'environ quatre centimètres de diamètre, montrant une **symétrie bilatérale nette**. Néopilina possède une **coque dorsale mince** et est caractérisé par une **répétition d'un certain nombre d'organes** pouvant faire penser à une **métamérisation de l'animal**. Dans la région antérieure s'ouvre la **bouche**, entourée par des **palpes ciliés** et des **tentacules buccaux**. Le **pied** est circulaire et contient **huit paires de muscles rétracteurs**.

Dans le sillon palléal, on trouve **cinq paires de branchies**. Dans ce sillon débouchent **six paires de néphridies** et **deux paires de gonades**.

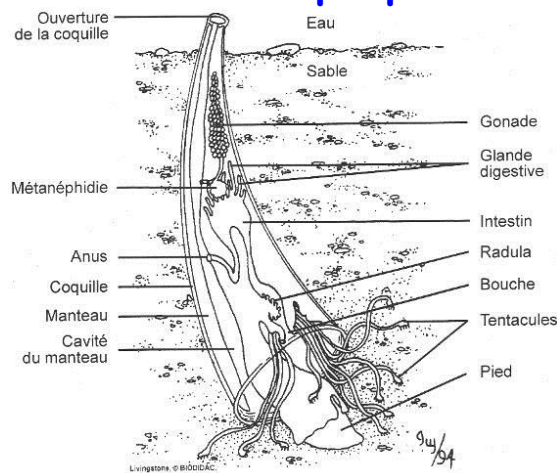
Chez *Néopilina*, les sexes sont séparés et la fécondation externe.

Le **cœur** est composé d'un **ventricule** et de **deux oreillettes**. Le **cœlome** est plus développé que chez les autres mollusques.

Néopilina galathea possède des *caractères primitifs* comme le *sillon palléal*. Cela le rapproche du mollusque ancestral type. Cependant, cette espèce se distingue des autres mollusques par la répétition d'un certain nombre d'organes (musculature, néphridies, ...) : c'est une *forme de métamérie*.

→ Les monoplacophores sont rapprochables des annélides. On y trouve une **segmentation spirale** des œufs ainsi que *quelques ressemblances larvaires*. Ils descendraient de formes annéliennes métamérisées. **Cette hypothèse a été abandonnée** : maintenant, on pense qu'ils viendraient de *plathelminthes turbellariés primitifs*. De nombreux travaux de taxonomie moléculaire sont effectués pour connaître la phylogénie de cette classe.

D\ Les Scaphopodes.



Mollusques - scaphopode

On va trouver deux ouvertures :

- Une *ouverture large* dans la *région antérieure* (dans le sable).
- Une *ouverture étroite*, qui fait saillie hors du *sédiment*.

C'est par l'*ouverture antérieure* que s'ouvre la *bouche*. Celle-ci est entourée de **tentacules** appelés « **captacules** ». Le *pied* est *peu développé* et a un rôle *fouisseur*.

La *cavité palléale* s'ouvre par l'*orifice le plus étroit* (postérieur).

Les **branchies** ont **disparues** et les *échanges respiratoires* se font alors au niveau du *manteau*.

Le **système nerveux** est constitué de **quatre paires de ganglions** (cérébroïdes, pleuraux, pédieux et viscéraux).

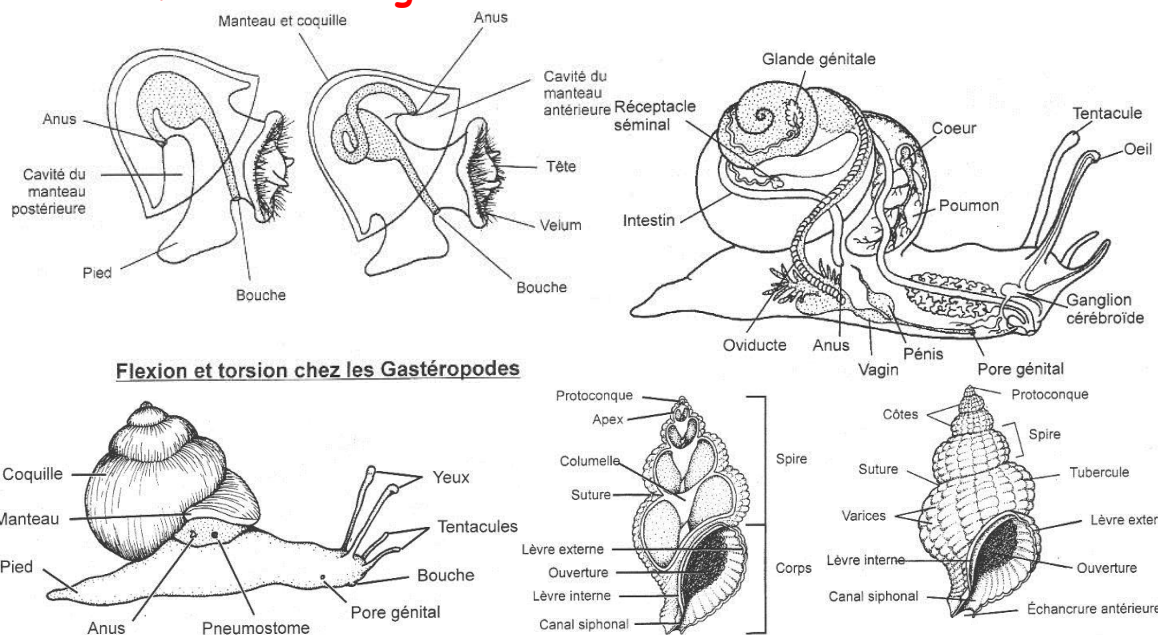
Les **sexes sont séparés** et l'on ne trouve qu'une **gonade**.

Ce groupe est rapproché des gastéropodes car leur coquille est unique et leur masse viscérale se développe en hauteur. Ils sont aussi rapprochés des lamellibranches car leur tête est réduite, leur pied fouisseur et la coquille, chez la larve de scaphopode, est bivalve.

E\ Les Gastéropodes.

La classe des gastéropodes regroupe les $\frac{3}{4}$ des espèces de mollusques. Ils se distinguent par la **disparition de la symétrie bilatérale** au profit d'un **enroulement hélicoïdal** de la masse viscérale.

1\ Caractères généraux.



La **tête** est bien individualisée, porte des **organes sensoriels** comme les **yeux** ou les **tentacules**.

Le **pied** est très musculeux et souvent appelé « **sole de reptation** ». Celle-ci sert à l'appui de l'ensemble de la masse viscérale qui est protégée par une coquille.

La **coquille** est formée par un **tube conique entouré en spirale** autour d'un **axe rigide** (la **columelle**). Cette columelle peut être **creuse** ou **pleine**.

Au cours du développement larvaire, on observe **trois phénomènes caractéristiques** de cette classe : la **flexion endogastrique**, la **torsion** et la **spiralisation**. La **flexion endogastrique** va provoquer un **changement d'orientation** au niveau de la **cavité palléale**. La **torsion** va amener cette cavité **en avant**, du côté dorsal. La **spiralisation** va entraîner l'enroulement de toute la masse viscérale qui se retrouve dans la coquille. Elle entraîne aussi la **perte de la symétrie bilatérale**. Toutefois, il faut noter que **tous les gastéropodes ne subissent pas la spiralisation**.

C'est la torsion qui permet la différenciation des sous-groupes de gastéropodes.

2\ La sous-classe des Prosobranches.

Les Prosobranches ont subi une **torsion complète** (180 ). La cavité palléale se retrouve en avant (elle comporte les branchies). Les **sexes sont séparés** ; la **coquille** est bien développée et peut être refermée par un **opercule rigide** d'origine organique ou calcaire. On y trouve 3 ordres :

- **Les Arch ogast ropodes**. C'est le groupe le plus primitif. Les individus le composant sont **tous marins**, généralement **herbivores**. Exemples : *Patelle*, *Haliotis*, *Ormeaux*.
- **Les M sogast ropodes**. Ce groupe est celui qui comprend le plus d'individus et c'est aussi le plus varié des Prosobranches. Ces espèces ont **en général une branchie**, un **rein** et une **oreillette**. Ils sont **souvent herbivores** mais on y trouve quand même des **carnivores se nourrissant de lamellibranches** (comme les **bigorneaux**).
- **Les N ogast ropodes** : Ce sont les **plus évolués**. Ils sont **carnivores** et certains possèdent un **venin toxique** pouvant être mortel pour l'Homme. Exemples : **Buccin**, **Murex**.

3\ La sous-Classe des Opisthobranches.

La torsion des opisthobranches est incomplète, ne dépassant pas 90°. Ils n'ont en général qu'un rein, qu'une oreillette, qu'une branchie. La coquille est réduite, souvent interne et parfois absente. On y distingue deux ordres :

- Les Tectibranches. Exemple : le lièvre de mer (genre *Apbysia*). Il y a un développement des expansions latérales du pied : les **parapodies**. La coquille est très mince et le manteau tend à la recouvrir. Les parapodies s'hyper-développent et fonctionnent comme des nageoires ou des ailes → aptitude à la nage. Ce lièvre de mer est un brouteur d'algue.
- Les Nudibranches. Il y a disparition totale de la coquille et de la cavité palléale. Les branchies sont remplacées par des expansions du tégument : les **papilles**. Ces nudibranches se nourrissent de cnidaires mais ils ne digèrent pas les cnidoblastes ; ils stockent parfois ces derniers au niveau des papilles, ce qui les protège.

4\ La sous-Classe des Pulmonés.

On trouve les pulmonés en eau douce ou en milieux terrestres ; exceptionnellement en mer. Chez les formes terrestres, les branchies disparaissent. Le plafond de la cavité palléale forme un poumon. L'ouverture de la cavité se rétrécit et elle communique à l'extérieur par le **pneumostome**.

L'appareil génital est hermaphrodite. Il y a accouplement et fécondation croisée mais aussi auto-fécondation possible. On distingue deux ordres :

- Les Basomatophores. Ils ont les yeux situés à la base des tentacules qui ne sont pas invaginables. La coquille est bien développée. Ce sont les pulmonés qui retournent à la vie aquatique. On les trouve en eau douce. Exemple : *Planorbe* dont la coquille s'enroule dans un plan.
- Les Stylomatophores. Ils sont presque tous terrestres (genre *Hélix*). La coquille extérieure est bien développée. La columelle est creuse chez l'escargot de Bourgogne. Chez les limaces, la coquille est réduite voir interne.

F\ La classe des Lamellibranches (ou Bivalves).

Cette classe ne comprend que des individus marins.

1\ Caractères généraux.

- Le manteau.

Le manteau est développé et donne deux lobes symétriques enveloppant la totalité du corps et constitue la cavité palléale. Les deux lobes pourront être libres sur toute leur surface sauf dorsalement où l'on trouve une soudure au niveau de la charnière. Ces deux lobes du manteau vont laisser une empreinte sur la face interne des valves : c'est la **coquille intégripallée** (empreinte continue). Chez quelques formes, il existe d'autres types d'empreintes (chez les lamellibranches fouisseurs) : une ou plusieurs soudures ventrales. Quand on a deux soudures ventrales, il y a deux orifices dont un est inhalant et l'autre exhalant. Chez les fouisseurs les mieux adaptés, les orifices sont prolongés par des siphons. L'empreinte laissée est donc discontinue : c'est la **coquille sinupallée**.

- Les muscles adducteurs.

On trouve **généralement deux muscles adducteurs** (*un antérieur et un postérieur*) : espèce **dimyaire**. Ces deux muscles traversent de part en part l'animal et s'insèrent sur la face interne des deux valves. La fixation laisse des **empreintes**.

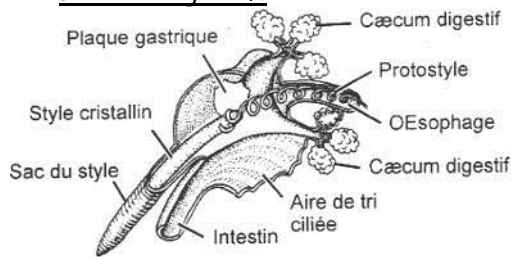
Le rôle de ces muscles est de **fermer ou de rapprocher rapidement les deux valves**.

Il existe quelques formes avec un *muscle adducteur postérieur unique* : espèce **monomyaire**.

- La tête.

On note une **absence de tête bien différenciée**. Il n'y a donc *pas d'organes sensoriels céphaliques*. Ces organes se retrouvent plutôt sur les bords du manteau.

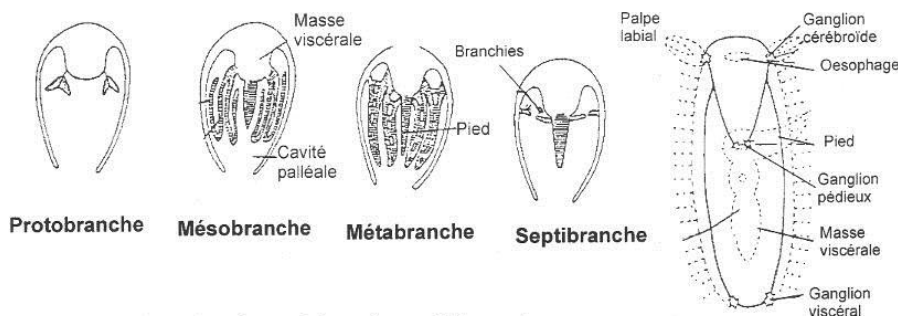
- Le tube digestif.



La partie antérieure du tube digestif ne comporte **pas de mâchoire, ni de radula, ni de pharynx**. La bouche est entourée par des **palpes** (*deux paires de palpes labiaux*) et s'ouvre sur l'œsophage.

T.D. Bivalves

- L'appareil respiratoire.



Position des branchies - Lamellibranches

Les **branchies** sont recouvertes par un **épithélium cilié** dont les battements créent un **puissant courant entrant d'eau**. Il favorise la respiration par apport d'eau oxygénée et l'entrée de petites particules alimentaires qui pourront progresser jusqu'à la bouche. Le pouvoir filtrant de ces animaux est très important. Par exemple, *Corbicula* (1 centimètre de diamètre) filtre une dizaine de litres d'eau par jour.

- La reproduction.

Les **males** et les **femelles** émettent leurs produits génitaux dans l'eau (**fécondation externe**). Il existe un phénomène particulier pour les lamellibranches d'eau douce : *après le développement embryonnaire*, on observe le **développement d'une larve glochidie (parasite)** qui se fixe sur les branchies ou les nageoires de poissons. Cette fixation confère aux mollusques d'eau douce, un **grand pouvoir de dissémination**.

La première **classification** des lamellibranches est basée sur la **structure et la forme des branchies**.

2\ L'ordre des Protobranches.

Les branchies sont constituées de **filaments simples** et le *manteau est largement ouvert*.
Exemple *Nucula sp.*

3\ L'ordre des Mésobranches (ou filibranches).

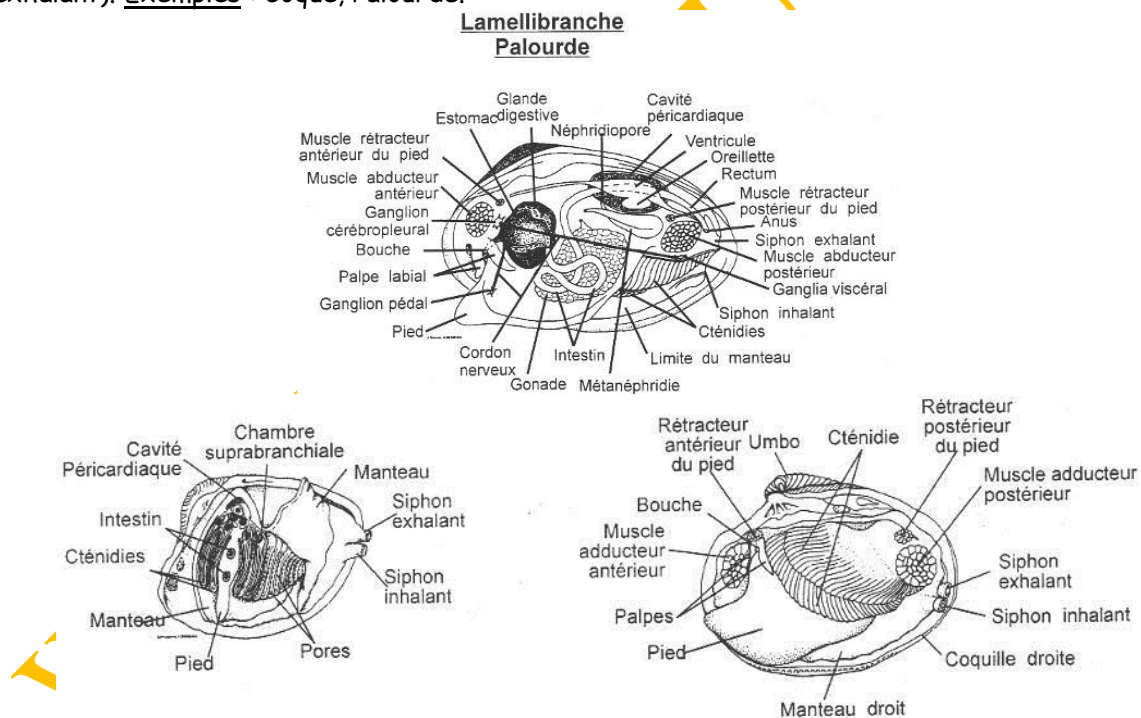
Les branchies sont **plus complexes**, constituées de **filaments directs et réfléchis**. Ils sont *en liaison par une jonction simple*. Les branchies prennent une forme de « W ».

Les **deux muscles adducteurs** sont présents mais le **muscle antérieur est réduit**. On trouve une **soudure dorsale** (la charnière). Exemples : *Mytilus* (moule), *Pecten* (coquille St Jacques).

4\ L'ordre des Métabranches (ou Eulamellibranches).

On trouve des **filaments directs et réfléchis mais soudés**. Les **liaisons entre les filaments** sont plus importantes et **constituées de ponts conjonctifs** : on a une rigidification de la structure.

Le manteau présente **une ou deux soudures ventrales** (un orifice inhalant et un orifice exhalant). Exemples : Coque, Palourde.

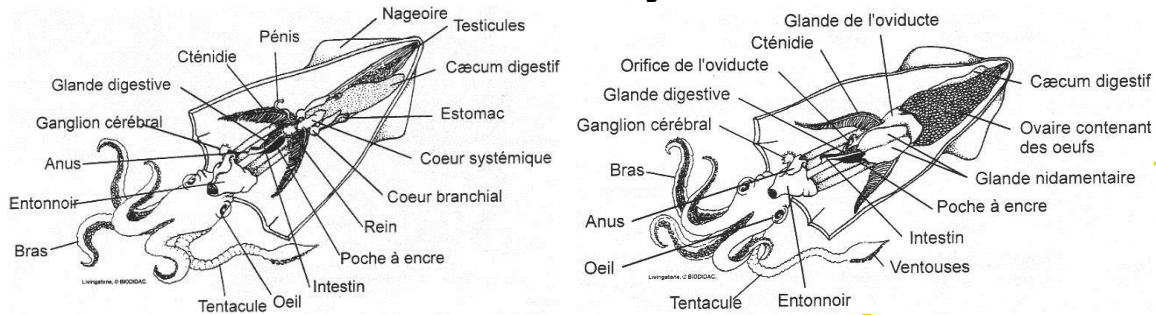


5\ L'ordre des Septibranches.

Les branchies sont **réduites** et forment une sorte de **membrane percée de pores** où passent le manteau et la masse viscérale. On détermine une « **chambre branchiale** ».

6\ La classe des Céphalopodes.

Les céphalopodes sont les **mollusques les plus différenciés**. Ils sont souvent considérés comme les invertébrés les plus évolués. Leur *système nerveux est concentré* et les **yeux sont de type camérulaire** (semblables à ceux des vertébrés). Ce sont toutes des espèces marines. Leur taille est variable (de quelques centimètres à plusieurs mètres). Les plus grands sont les calmars géants et ils sont en concurrence alimentaire avec les gros vertébrés comme le cachalot...



1\ Organisation des céphalopodes.

Cf. TP. Exemple de la Sèche.

2\ La sous-classe des Tétrabranchiaux.

Les tétrabranchiaux furent un **groupe important au Primaire**. Maintenant, ils ne sont plus représentés que par **un genre** : *Nautilus*.

Sa *coquille est enroulée sur un plan*. Elle est *divisée en loges*, séparées par des cloisons. L'animal vit dans la dernière loge. Il existe un **siphon** qui traverse toute les loges pour se terminer dans la loge initiale. Ce siphon contient un ligament qui va rejoindre la dernière loge.

Ils ont **quatre branchies, quatre oreillettes, quatre reins**. Ils présentent *entre 40 et 50 tentacules rétractiles*.

On les trouve dans *l'océan Pacifique* et dans *l'océan Indien*.

3\ La sous-classe des Ammonoïdés.

Cette sous-classe est *uniquement présente au Secondaire*, après, ils disparaissent. Leur coquille est traversée par un siphon. Ils avaient *deux ou quatre branchies*.

4\ La sous-classe des Dibranchiaux.

Les dibranchiaux possèdent **deux branchies, deux oreillettes, deux reins**.

α\ L'ordre des Décapodes.

Les décapodes ont **dix bras péri-buccaux** et une **coquille interne**. Le **manteau forme deux replis latéraux** qui donnent une **nageoire** de chaque côté de l'animal. Exemples : Sèche, Sépia, Calmar.

β\ L'ordre des Octopodes.

Les octopodes ont **huit bras**. Ils sont **dépourvus de coquille**. Le manteau est sous les replis latéraux. Ce sont des **animaux benthiques**. Exemple : la Pieuvre.

γ\ L'ordre de Bélemnitoïdés.

Les bélemnitoïdés sont un **groupe fossile** qui présentait une **coquille externe**.