



## - COURS BIO 7 - LES MOLLUSQUES



### I/ DEFINITION :

Le terme mollusque vient du latin « molluscus » qui signifie mou.

L'embranchement des mollusques est un des plus important, il regroupe plus de 100.000 espèces vivantes, c'est le second plus grand groupe après les arthropodes (cours n° 8). Les fossiles les plus anciens de mollusques connus font partie de la faune d'Erdicara, et remonte à -680 millions d'années avant notre ère.

Ces représentants sont majoritairement aquatiques, et peuplent surtout les mers et les océans bien qu'il existe quelques espèces d'eau douce. (Milieu dulcicole : eau douce)

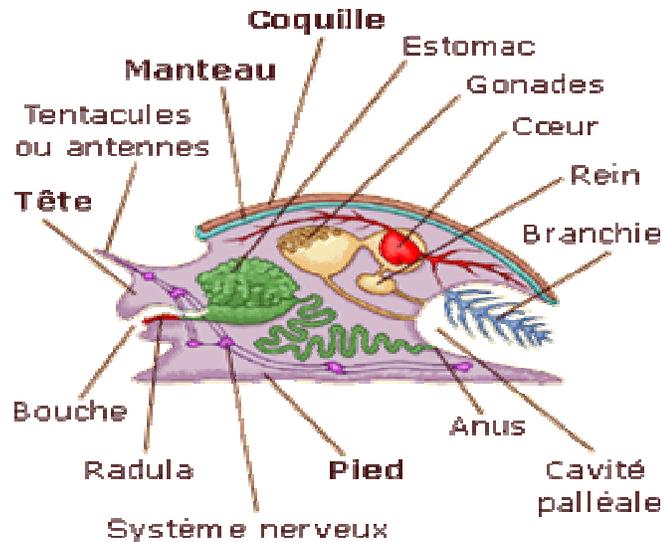
Sur terre quelques espèces se sont implantées, ce sont les escargots et les limaces. Les formes les plus simplistes des mollusques ressemblent à des vers.

La famille des mollusques est très vaste elle regroupe les animaux qui ont des formes et des modes de vie très différents comme l'huître, la limace et la pieuvre. Une radiation adaptative prononcée, et qui jadis a dominé l'environnement.

## II / CARACTERISTIQUES GENERALES DU GROUPE :

Derrière la grande diversité de leurs formes, les mollusques ont des caractéristiques communes.

Le nombre important d'espèce dans ce groupe ne permet pas d'avoir une vision standard, aussi pour décrire la morphologie des mollusques, nous avons imaginé une espèce comme si elle était l'ancêtre de ceux-ci. Ce sera l'archétype.



- La tête : elle n'est pas toujours nettement différenciée chez tous les mollusques. La région de la tête comporte la bouche, certaines fois les yeux ou les antennes.
- Le pied : c'est la partie la plus muscl e, elle lui sert au déplacement et la fixation.
- le manteau : avec ou sans coquille rigide, le manteau recouvre l'animal. Le repli du manteau forme une cavité que l'on appelle la cavité palléale.

Pour permettre de différencier les différents groupes de mollusques, nous nous r f rerons à ces 3 parties de l'animal.

Puis si l'animal a un squelette interne ou externe.

**Externe : coquille**

**Interne : os**

Les mollusques possèdent un **pied ventral musculueux** souvent cilié qui joue le rôle principal dans la locomotion.

Ils ont un **manteau** qui enveloppe la masse viscérale dorsale et qui sécrète la **coquille** composée principalement de carbonate de calcium ( $\text{CaCO}_3$ ). La coquille forme l'armure de l'animal, mais contrairement aux arthropodes, ne l'entoure pas totalement.

Cette coquille grandit continuellement proportionnellement à l'animal pendant sa durée de vie. Sa constitution chimique permet sa conservation longtemps après la mort de l'animal.

Ils ont une **cavité coelome**, dans laquelle sont logés les organes. On y trouvera par exemple un cœur, ce sont les Coelomates.

Au niveau de la tête se trouve la bouche, elle contient une langue sur laquelle on trouve plusieurs rangées de petites dents : la radula. Cette langue est un peu comparable à une râpe, elle sert à prélever la nourriture en l'arrachant. L'alimentation varie suivant les mollusques. La plupart des mollusques sont herbivores, mais on en rencontre aussi des carnivores, des charognards et des filtreurs de plancton.

Les mollusques possèdent un système digestif complet terminant sur un anus.

Le système respiratoire est composé de une à plusieurs branchies. Les espèces terrestres possèdent un poumon unique.

La circulation sanguine est assurée généralement par un cœur, bien que certaines espèces ont 2 cœurs. Le sang circule dans des veines, mais également dans des cavités, sortes de sinus provoqués par des manques dans l'organisme des mollusques. Le sang des mollusques peut transporter beaucoup plus d'oxygène que le sang des vertébrés.

La reproduction est uniquement sexuée. Généralement les sexes sont définis, mais il existe beaucoup de cas d'hermaphrodisme. Certaines espèces changent de sexe en vieillissant. La fécondation est généralement externe, sauf chez les céphalopodes. Et chez les espèces terrestres. Les mollusques possèdent tous un système nerveux. Chez certains, il est très sophistiqué comme chez les poulpes.

### III/ ANATOMIE CLASSIFICATION

De toutes ces particularités, 7 classes ont été définies :

- Aplacophores (Solénogastres, et Caudofovéastes)
- Monoplacophores,
- Polyplacophores ou chitons
- Scaphopodes ou dentales,
- Bivalves,
- Gastéropodes,
- Céphalopodes

Les **Solénogastres** réunissent 350 espèces. Ces mollusques ressemblent à des vers. Ils sont généralement de petite taille, ne possèdent pas de coquille, la tête n'est pas distincte. Ils vivent en eaux profonde et regroupe de un grand nombre de parasites qui broutent les tissus de Cnidaires ou de Bryozoaires.

Les **Caudofovéastes** sont généralement des mollusques vermiformes dépourvus de coquilles. Regroupant une centaine d'espèces, ce sont des animaux microphages qui vivent enfouis dans le sol. Ces deux groupes sont parfois réunis sous l'appellation d'Aplacophores (absence de coquille)

Les **Monoplacophores** regroupe une quinzaine d'espèces vivantes dans les grands fonds océaniques (200 à 6500 m)

Ces trois classes de mollusques ne seront pas développées dans le cadre des cours, nous aborderons uniquement les espèces observables lors de nos plongées.

### Nous retiendrons les 5 classes suivantes :

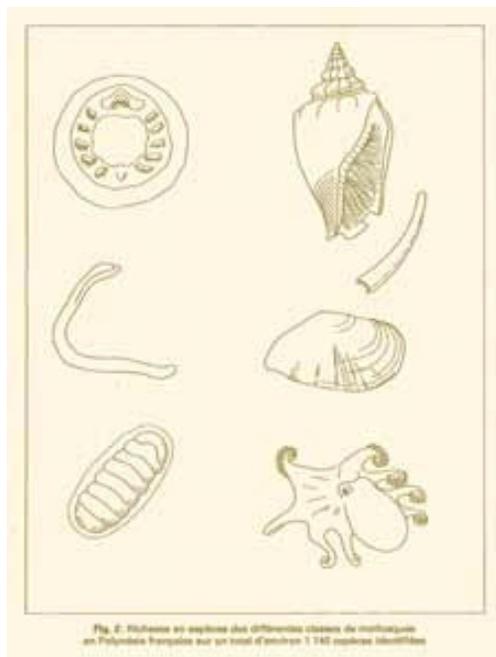
Les polyplacophore ou chitons

Les scaphopodes ou dentales

Les bivalves ou lamellibranches

Les gastéropodes

Les céphalopodes



### **3-1 / LES POLYPLACOPHORES (chiton) 3 cm**

Le terme de Polyplacophore vient du grec :

- poly = plusieurs
- placo = plaque
- phor = porter

#### **Porter plusieurs plaques**

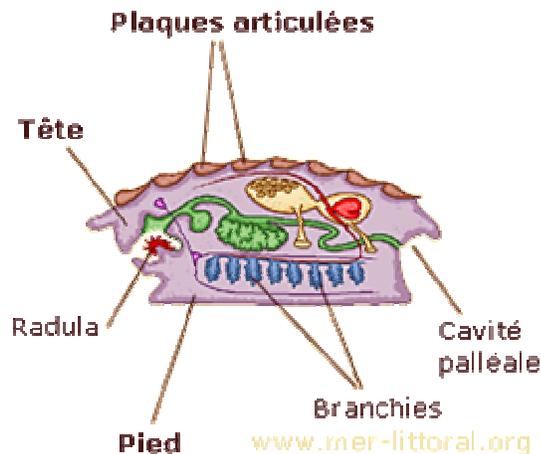
Il désigne des mollusques à plusieurs coquilles plates. Ces plaques de coquille calcaires sont au nombre de huit et sont articulées pour permettre une certaine « souplesse » au mollusque. On connaît 900 espèces et le plus ancien fossile remonte à 510 millions d'années.

#### **Mode de vie des polyplacophores :**

Communément appelé **Chitons**, les polyplacophores sont tous des animaux marins benthiques de la zone du littoral. On les rencontre jusqu'à 3000 m de profondeur. Leur architecture ressemble à l'ancêtre des mollusques. Ils vivent fermement attachés aux roches et sont très difficiles à détacher. Ils sont principalement herbivores et se nourrissent d'algues poussant sur les substrats durs. Leur radula a des dents fortement minéralisées et renforcées par une teneur élevée en fer leur permet de se nourrir d'algues calcifiées. Leurs huit plaques articulées permettent aux chitons de s'enrouler sur eux même et de se protéger. Certaines espèces, malgré leur lenteur arrivent à capturer des proies plus rapides en se soulevant légèrement jusqu'à ce qu'une partie d'elle se coince sous la coquille, alors elle se rabat fermement sur la roche et la piège pour la manger lentement.

#### **Anatomie des Polyplacophores :**

Sous ses huit plaques articulées, les chitons sont des animaux à symétrie bilatérale. Leur pied de forme ovale leur permet de se déplacer par reptation. La cavité palléale qui cerne presque totalement le pied contient un grand nombre de branchies (de 6 à 88 paires selon les espèces). La partie dorsale du manteau secrète la coquille constituée de 8 plaques articulées. Ces plaques sont dotées de nombreuses papilles sensorielles à rôle tactile, olfactif ou photorécepteur. La tête cachée sous le bord du manteau est dépourvue d'œil.



### **3-2 / LES SCAPHOPODES (dentales) 3 à 4 cm**

Le nom de scaphopodes vient de scaph = vase creux et de pode = pied.

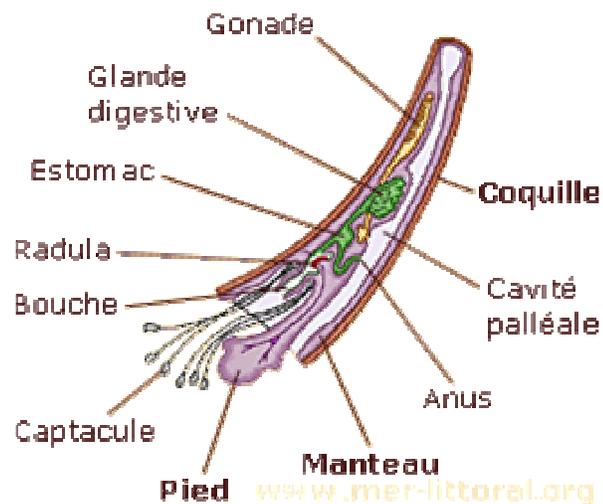
Ce terme désigne des mollusques dont le pied est contenu dans une coquille allongée et creuse. On connaît 400 espèces. Le plus ancien fossile remonte à 450 millions d'années.

Les scaphopodes sont des mollusques fouisseurs enfouis dans la vase ou le sable dont la coquille est en forme de défense d'éléphant, ouverte à ses deux extrémités, c'est ce qui a permis de leur donner ce nom. Ils vivent dans toutes les mers, du littoral et jusqu'à 7000 m. Ce sont des animaux microphages qui capturent leur nourriture dans le sable à l'aide de leurs captacules munis de glandes adhésives, qu'ils portent ensuite à leur bouche. Leur bouche est entourée de fins tentacules ciliés facilitant la capture des proies dont ils se nourrissent. Leur taille ne dépasse pas les 3-4 cm.

Les sexes sont séparés, la fécondation a lieu en pleine eau. La larve présente initialement une coquille bivalve qui se soude lors du développement. Chez certaines espèces, la soudure incomplète laisse apparaître une fente.

#### **3-2-1 : Anatomie des Scaphopodes :**

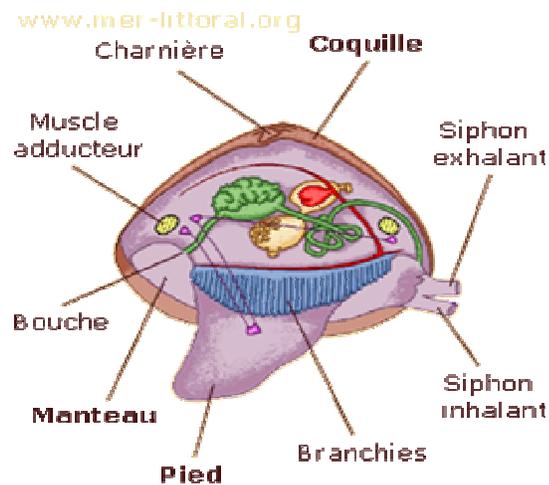
La coquille est formée d'un tube conique ouvert aux deux extrémités. La tête porte deux bouquets de longs tentacules, les captacules. Munies de glandes adhésives elles sont chargées de la capture de la nourriture. Leur pied est terminé par un petit disque adhérent au substrat. Il permet de s'enfouir en tirant le corps vers le pied fixé. Les dentales ne possèdent pas de branchies. La respiration se fait au travers du manteau. Le système circulatoire est énormément atrophié.



### **3-3 : LES BIVALVES**

Les bivalves sont des mollusques aquatiques munis d'une coquille à deux valves. On connaît 12000 espèces vivantes, le plus ancien fossile remonte à - 530 millions d'années. Les bivalves ou lamellibranches sont des mollusques marins ou dulcicoles. Ils sont capables de coloniser tous les substrats. Sur les supports durs, ils se fixent en cimentant une valve (huître) ou en s'attachant à l'aide de leur byssus (moules), sorte de filaments collants qui les maintiennent au substrat. Ils peuvent s'enfouir dans le sable (palourdes) ou perforer les roches ou le bois (tarets). On les rencontre dans toutes les mers y compris les mers polaires, dans les eaux douces, fleuve, ruisseaux, étangs, lacs. (haute montagne 2500 m d'altitude).

#### **3-3-1 Anatomie des bivalves**

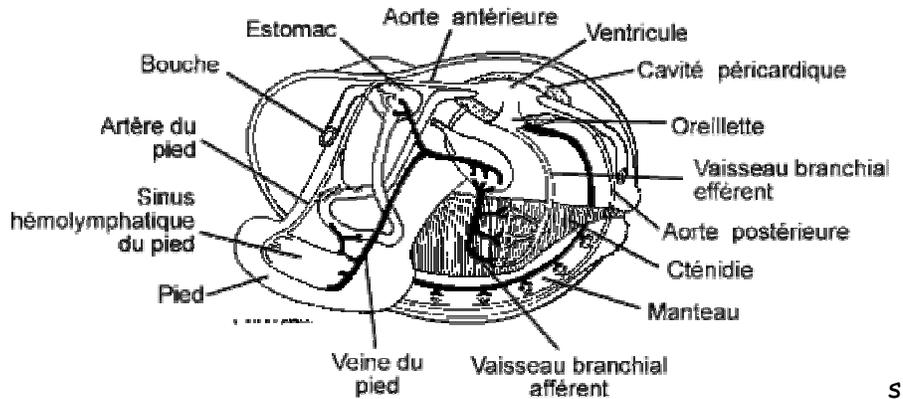


Une grande majorité des bivalves sont des mollusques filtreurs, la tête se limite à la bouche, ils ne possèdent pas de radula. L'eau chargée de particules nutritives entre par le siphon inhalant, puis pompée par les millions de petits cils des branchies. Leur nourriture, essentiellement des micro-organismes, phytoplancton ou détritus est engluée et acheminée jusqu'à l'estomac où elles seront broyées par une tige cristalline.

La néphridie sert d'organe excrétoire analogue au rein. Les excréments sont évacués par la sortie d'eau du siphon exhalant.

Les deux valves sont articulées entre elles par une charnière actionnée par des muscles adducteurs. Le manteau fabrique la coquille en fixant chimiquement le calcaire. Le pied très musclé, doté d'un squelette hydrostatique, sert au déplacement et à l'enfouissement. Ce squelette permet de modifier la forme du pied et lui permet alors de pénétrer dans les sédiments. Le pied sert de pont d'encrage et la contraction des muscles permet à l'animal de se tirer vers l'avant.

Le système circulatoire de la plupart des mollusques est ouvert et les organes sont recouverts de sang. Le sang pénètre dans le cœur par les ostia et est pompé dans les diverses régions et revient dans la cavité qui entoure le cœur.



S

### Classification des bivalves :

Les bivalves se classe en quatre groupes :

#### 1- les Proto branches : proto = premier - branche = branchie

On retrouve dans cette catégorie, les bivalves les plus primitifs.

Leurs branchies sont de simples filaments qui n'interviennent pas dans la nutrition. On trouve les nucules.

#### 2- les filibranches : fil = filament - branche = branchies

Leurs branchies sont reliées entre eux par des fils raides. Cette catégorie est très variée. L'intérieur de la coquille est généralement recouvert d'une couche de nacre. Ils vivent fixés : huître, moules, ou libres : peigne, coquille Saint-Jacques (se déplacent en claquant leurs valves

#### 3- les Eulamellibranches : eu = vrai - lamell = lamelles - branche = branchies

Ces bivalves possèdent de vraie branchies : véritables lamelles reliées entre elles par un tissu. On trouve les coques, les praires, palourdes, tellines, bénitiers, couteaux. En eu douce : les mulettes.

#### 4- les Septibranches : sept(unm) = cloison - branche = branchies.

Les branchies de ces bivalves sont séparées de la cavité palléale par une cloison, le septum. Cette catégorie regroupe des bivalves vivant à de grande profondeur.

La reproduction : les sexes sont séparés, les gamètes sont libérés et fécondés dans le milieu aquatique. Les femelles sécrètent une substance (fertilisine) qui déclenche l'éjaculation des mâles. Certaines espèces produisent en même temps ovules et spermatozoïdes. Les huîtres quant à elles peuvent changer de sexe au cours de leur vie.

### **3-4 / LES GASTEROPODES** : (escargots, bigorneaux limaces)

Le terme de Gastéropode vient du grec :

- gaster = ventre et pode = pied

Estomac sur pied (large pied sur lequel repose les viscères)

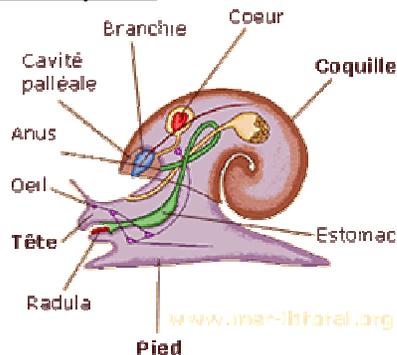
On connaît 103.000 espèces de gastéropodes. C'est également un important groupe fossile dont le plus ancien remonte à 510 millions d'années.

#### **3-4-1 Mode de vie des Gastéropodes**

Les Gastéropodes ou Gastropodes sont tous des animaux marins benthiques de la zone du littoral et jusqu'aux grands fonds. On les rencontre dans toutes les mers, y compris les mers polaires, les lacs, les rivières, les eaux souterraines. Il y aussi des espèces terrestres vivant en altitudes, dans des zones humide, sèches ou désertiques (60°C).

Essentiellement herbivores.

#### **3-4-2 Anatomie des Gastéropodes**



L'architecture de l'hypothétique ancêtre des gastéropodes est cette fois-ci torsadée. Au stade larvaire au cours de son développement, la larve va subitement subir une torsion à 180 °, ramenant vers l'avant les organes respiratoires, plaçant à gauche les organes droits et à droite, les organes gauches, est les organes internes suivent le mouvement ainsi que les cténidies (replis du manteau), l'anus se trouve au dessus de la tête. Les branchies se trouvent à l'avant.

L'explication plausible de cette structure serait que la torsion permet la fixation du stockage des particules liées au déplacement et la formation de la coquille. Et l'élévation de la coquille permet la protection des organes.

L'organisation générale d'un Gastéropode est sensiblement identique à cette de note archétype. La tête est bien distincte, elle porte une ou deux paires de tentacules, et deux yeux situés à la base ou à l'extrémité des tentacules.

Le pied sur lequel se prolonge la tête sert au déplacement par reptation.

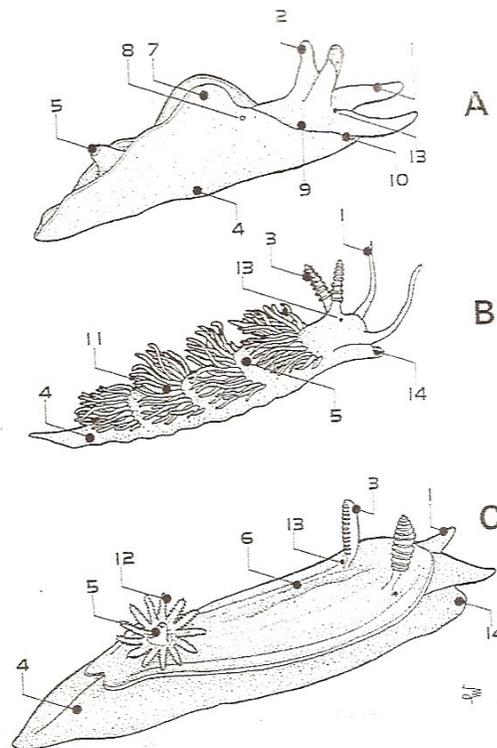
Une grande majorité de gastéropodes possède une coquille. Le pied peut entièrement s'y rétracter, la tête en premier. Un opercule situé sur la queue peut obstruer l'entrée de la coquille, interdisant l'accès aux prédateurs.

La reproduction est sexuée les gastéropodes son hermaphrodites.

Leurs pontes sont déposées sur les roches.

### Classification des gastéropodes : sous classe

- les prosobranches : les branchies sont à l'avant. Ils sont primitifs, la coquille bien développée est souvent spiralée et fermée par une opercule. On les rencontre sur les roches proches du littoral
- Les opisthobranches : les branchies se trouvent à l'arrière. Et la coquille à l'intérieur (les aplysides). La coquille est absente chez les nudibranches
  - A - type anaspidien
  - B- type éolidien
  - c- type doridien



L'aplysie, ou lièvre de mer (appelé aussi pisse vinaigre) est doté d'un système à peu près identique à celui des poulpes et des seiches. Il possède un organe sensitif qui agit sur une glande qui expulse une substance opaque violacée lorsqu'il se sent menacé.

Son principal prédateur étant la langouste, la substance émise ressemble à celle émise par la langouste lorsqu'elle mange et se nettoie. Une fois « captée » par la langouste, la substance agira directement sur son comportement. La langouste se nettoie et le lièvre de mer aura le temps de s'échapper

- Les pulmonés : il s'agit des gastéropodes terrestres dotés de poumons

### 3-5 LES CEPHALOPODES (Nautil, calamar, seiche, poulpe)

Céphale = tête et podes = pied

Il existe deux familles de céphalopodes ; Les décapodes et les octopodes

Déca = dix et podes = pieds, soit dix pieds (calmar, seiche)

Octo = huit et podes = pieds, soit huit pieds (poulpe)

#### 3-5-1 généralités

Les céphalopodes sont des animaux très mobiles, chez eux, la coquille a perdu de l'importance, et peut être entièrement recouverte par le manteau (comme chez la seiche). Le pied est divisé en bras et surmonte la tête. Selon les espèces, ils sont dotés de ventouses.

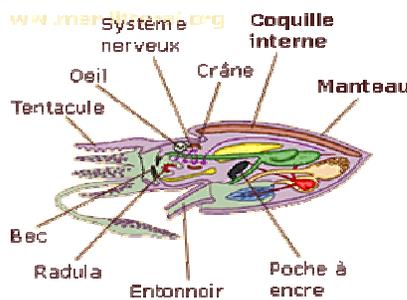
Ce sont les mollusques les plus évolués, dont l'organisation atteint la complexité des vertébrés.

Leur tête, distincte de la masse viscérale, comporte un véritable cerveau contenu dans un crâne cartilagineux solide. La structure du cerveau est complexe et le système nerveux est très élaboré. Le poulpe a la faculté de résoudre des problèmes. Les yeux latéraux sont perfectionnés. La bouche est dotée d'un bec corné et une radula. Il possède une oreille interne qui rappelle celle des vertébrés. Les bras sont rattachés à la tête par des muscles. Leur système circulatoire sanguin est sophistiqué avec un cœur, des veines, des artères et des capillaires. Ils ont un foie, un pancréas, un intestin des reins très développés.

Ce sont des prédateurs carnivores actifs capables d'une locomotion rapide et dotés de structures leur permettant de détecter et de capturer des proies mobiles. Leur architecture et leur morphologie interne, très différentes de celles des autres mollusques, sont le reflet de leur mode de vie.

Ces animaux sont très forts, et de grands nageurs. La musculature du corps et des tentacules est très puissante. Chez les octopodes (poulpes), il n'y a pas de nageoire ce qui les oblige à ramper. En revanche, pour les décapodes il y a une nageoire triangulaire pour les calamars et une nageoire autour du corps pour les seiches, ce qui favorise un déplacement rapide.

Les céphalopodes se déplacent principalement en projetant l'eau contenu dans la cavité du manteau. L'eau est expulsée lors de la contraction des muscles du manteau, et le siphon est orienté de manière à diriger l'animal à l'endroit voulu.



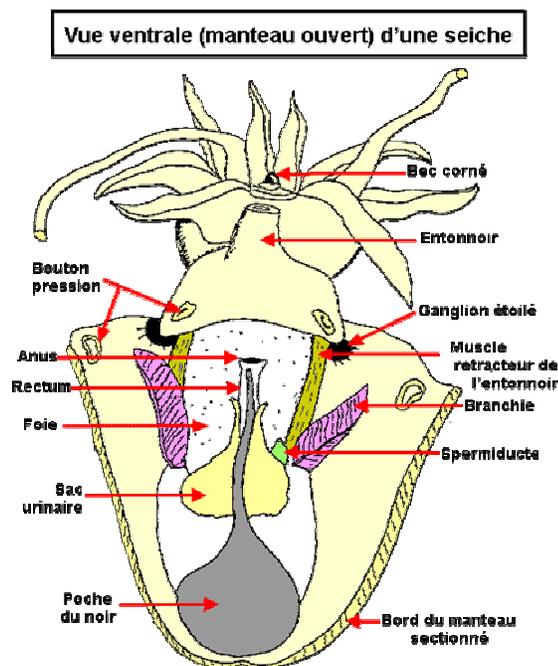
Les céphalopodes ont un système circulatoire fermé qui est beaucoup plus efficace et peut supporter les taux métaboliques élevés associés à la nage rapide. Ces animaux ont deux cœurs, un cœur branchial qui pompe le sang vers les cténidies pour y être oxygéné, et un cœur systémique qui re-pompe le sang dans toutes les régions du corps. Cet arrangement permet de maximiser la redistribution de l'oxygène en éliminant le mélange de sang oxygène avec celui chargé en gaz carbonique.

Les céphalopodes sont dotés de cellules pouvant varier de couleur grâce au chromatophore. Cela permet un mimétisme parfait avec le décor. En période de reproduction les mâles se livrent à des parades spectaculaires, jouant de leurs cellules chromatiques. Ils sont capables de se parer de stries, de taches, de points variant du blanc au noir en passant par tous les tons de brun.

### Reproduction :

Chez le mâle, un ou deux bras sont modifiés et permettent l'accouplement. Les spermatozoïdes sont regroupés dans des sacs (spermatophores) que le mâle saisit avec un de ses bras et l'introduit dans la cavité palléale de la femelle. Parfois le bras copulateur se détache dans l'opération. La reproduction a lieu au printemps. Les œufs sont déposés sous forme de grappe glaireuse dans des cavités de roche et pour les poulpes, protégés par la femelle jusqu'à l'éclosion. Le développement est direct.

Les céphalopodes possèdent un sac à encre pour masquer leur fuite et confondre leur prédateur. Le liquide noir est appelé sépia. Il est utilisé en peinture et est une référence en couleur.



Les nautilus sont des céphalopodes tétrabranchediaux marins. Ils possèdent 2 branchies à droite et 2 à gauche.

Leurs nombreux tentacules ne comportent pas de ventouses. Leur coquille est développée et enroulée vers l'avant, en forme de spirale. L'intérieur est cloisonné en différentes loges. Le corps du nautilus occupe la dernière loge, qui est la plus grande. Un siphon traverse les cloisons et les loges inoccupées contiennent un mélange de gaz et de liquide. Ils gèrent leur profondeur en faisant varier la proportion gaz liquide dans les loges. L'homme s'en est inspiré pour créer les systèmes de ballast dans les sous-marins. Ils se déplacent par propulsion en projetant l'eau par leur siphon. Ils peuvent également ramper lorsqu'ils trouvent un sol solide. On les trouve en grand nombre en Australie à plus de 400 m

