

# Faunistique



## SCIENCES DE LA VIE



### Shop



- Cahiers de Biologie + Lexique
- Accessoires de Biologie



### Etudier



Visiter [Biologie Maroc](https://www.biologie-maroc.com) pour étudier et passer des QUIZ et QCM en ligne et Télécharger TD, TP et Examens résolus.



### Emploi



- CV • Lettres de motivation • Demandes...
- Offres d'emploi
- Offres de stage & PFE



Université Cadi Ayyad

*--Université Cadi Ayyad--  
-Faculté Polydisciplinaire-  
-Safi-*



# **-COURS DE FAUNISTIQUE- ...(S4)...**

Pr. LEMHADRI Ahmed.

**Année universitaire 2014-2015**

Email: [lemhadri@gmail.com](mailto:lemhadri@gmail.com)

# PLAN DU COURS

Introduction,

## Chapitre I: systématique des invertébrés

- i. Sous règne des protozoaires,
- ii. Sous règne des métazoaires,
  1. Les diploblastiques (spongiaires et cnidaires)
  2. Les Triploblastiques
    - Les acœlomates (plathelminthes)
    - Les pseudocoelomates (némathelminthes)
    - Les coelomates (Annélides, Mollusques, Arthropodes, Echinodermes).

~~Chapitre II: Caractères généraux et systématiques des vertébrés.~~

---

# Introduction

- Faunistique: c'est la branche de la biologie qui étudie la diversité et la systématique des animaux.
  - La systématique consiste à:
    - Identifier les espèces: préciser les caractéristiques d'une espèce (sa biologie, son écologie...)
    - Leur donner un nom (=taxonomie):
    - Décrire les relations évolutives qui pourraient exister entre les divers animaux.
-

- Plusieurs techniques sont utilisées par les biologistes pour classer les animaux.
  - La majorité de ces techniques repose sur l'étude des ressemblances et des différences entre les divers animaux.
  - Ces différences et ressemblances peuvent être observés: au niveau macroscopique, niveau microscopique, ou bien au niveau moléculaire.
  - Plus le degré de ressemblance et de similitude entre deux espèces est grand, plus ces deux espèces sont systématiquement proches l'une de l'autre.
-

- Actuellement, l'étude systématique des espèces fait intervenir plusieurs disciplines scientifiques telle que:
    - Anatomie comparée: compare les structures anatomiques entre les espèces.
    - Embryologie comparée: compare les différentes étapes du développement embryonnaire des espèces.
    - Cytologie comparée: étudie la variation des structures cellulaires (présence/absence des organites, nombre de chromosomes.....)
    - Biochimie comparée: compare les séquences des protéines, et des acides nucléiques (ADN et ARN) entre les différentes espèces.
-

# I- NOTION D'ESPÈCE ET DE SPÉCIATION:

## A- Espèce:

L'espèce correspond à l'unité de base dans la classification des êtres vivants.

Plusieurs définitions ont été proposées pour tenter de définir la notion de l'espèce. La plus commune définit l'espèce comme étant **un groupe d'organismes ou d'individus qui se ressemblent entre eux et qui sont capables de se reproduire entre eux et d'engendrer une descendance viable et féconde, dans des conditions naturelles.**

Les individus appartenant à une espèce donnée sont donc génétiquement isolés des individus appartenant à une autre espèce.

La notion de l'espèce repose donc sur plusieurs critères:  
morphologique, biologique, écologique....

*i- Concept morphologique:*

- À partir de leurs caractéristiques, les individus sont classés en catégories distinctes
  - La ressemblance morphologique semble un critère suffisant pour déterminer l'appartenance d'un organisme à une espèce. La description d'un premier spécimen (holotype), appuyée parfois par celle d'un deuxième (paratype), est inévitable pour définir une espèce.
-



- Très utilisé en pratique, le concept morphologique n'est toujours fiable.
  - Des groupes différents morphologiquement peuvent appartenir parfois à une même espèce, c'est le cas des espèces dont le polymorphisme est très accentué.
  - À l'inverse, des groupes morphologiquement semblables ne sont pas nécessairement de la même espèce; c'est le cas des espèces jumelles. Les deux espèces représentent donc deux complexes génétiques différents même si les individus sont d'aspect très semblables
-

---

## *ii- Concept reproductif:*

- l'espèce est un ensemble de populations naturelles véritablement ou potentiellement interfécondes, isolées d'autres groupes comparables avec lequel il ne se reproduit pas.
  - L'inter-fertilité est vraiment une des caractéristiques fondamentales de l'espèce. La séparation des espèces est réalisée lorsque l'isolement reproductif est total.
-

- L'isolement reproductif est assuré par des barrières biologiques qui s'opposent aux mélanges entre espèces différentes.
  - Les barrières prézygotiques: qui interviennent en faveur d'un isolement reproductif, empêchent les croisements,
  - Les barrières postzygotiques: mises en place après la fécondation ou la formation du zygote, empêchent la survie ou le développement ultérieur de l'embryon.
-

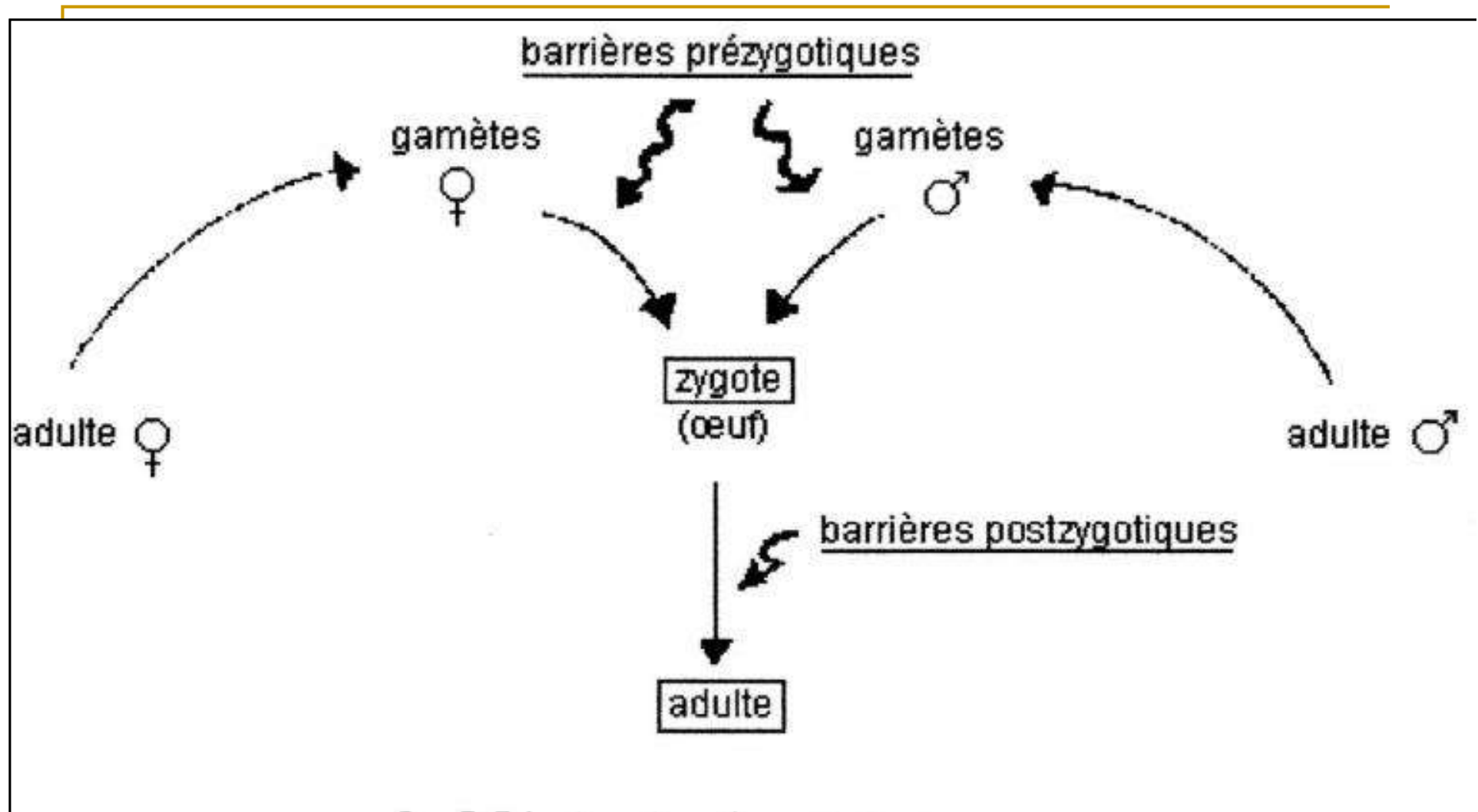
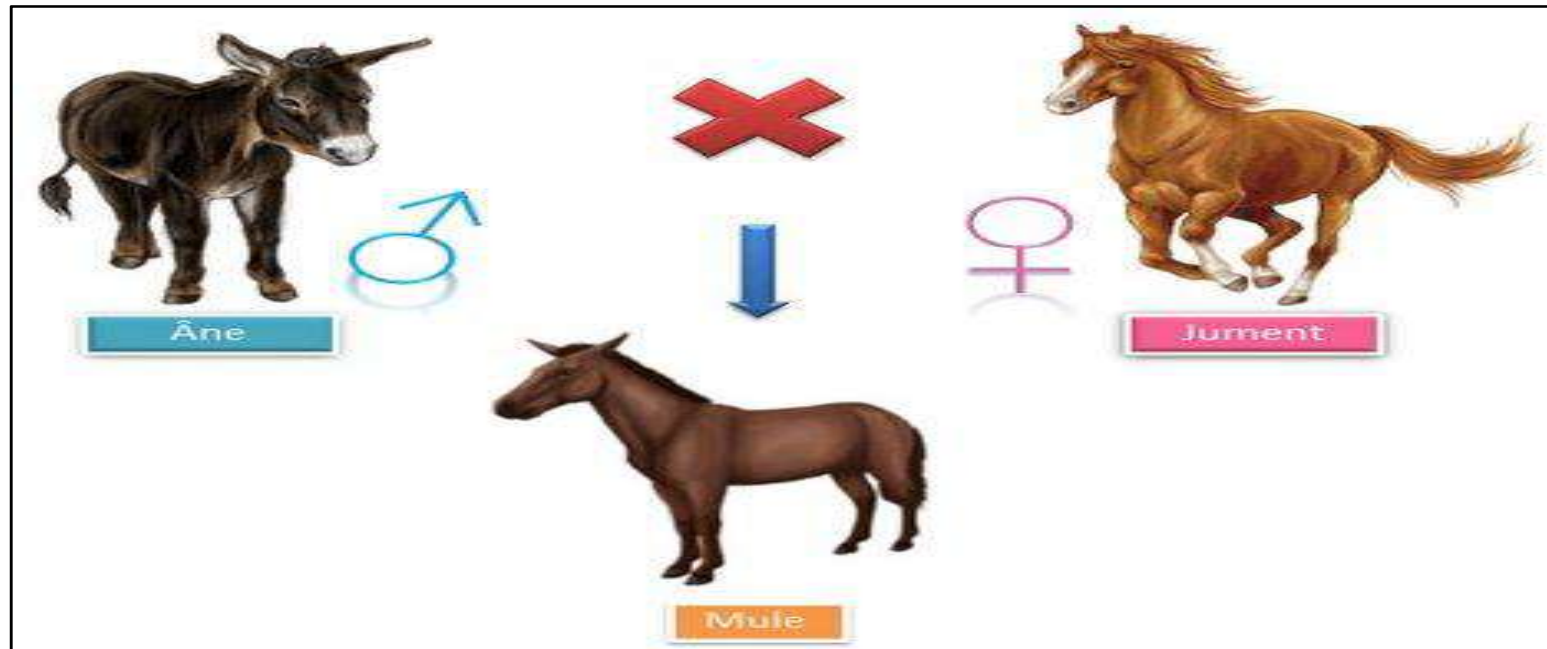


Figure 1: Les barrières biologiques

Cependant, l'isolement reproductif n'est pas toujours total et absolu entre les espèces.

Dans certains cas, il peut y avoir reproduction mais qui donne des individus viables mais non féconds.



L'âne et la jument appartiennent à deux espèces différentes, le croisement entre eux donne des mulets stériles:

- L'âne (*Equus asinus*) possède 62 chromosomes (n=31 chromosomes). Le cheval (*Equus caballus*) possède 64 chromosomes (n=32 chromosomes).
- Chez le mulet, on va retrouver un total de 63 chromosomes. C'est un nombre impair de chromosomes (anaploïdie).
- Le soixante-troisième chromosome, se retrouve tout seul : la méiose ne se fait pas, et la gamétogénèse ne peut pas avoir lieu: pas de gamète donc les mulets issus de ce croisement seront stériles.

- Le concept biologique est inapplicable à tous les organismes dont la reproduction est uniparentale: reproduction asexuée et parthénogenèse.
  - Le concept reproductif est loin d'être universel : plus de la moitié de l'histoire de la vie sur Terre est due à des organismes asexués ou uniparentaux.
  - Ces cas particulier oblige à rechercher des critères spécifiques supplémentaires, biochimique et moléculaire ou, par exemple, écologique pour mieux cerner l'espèce.
-

---

### *iii- Concept écologique.*

- On considère parfois que l'évolution des espèces est principalement déterminée par les facteurs du milieu qui exercent une forte pression sélective
  - Donc l'isolement reproductif qui apparaisse ou non par la suite, il n'est qu'une conséquence secondaire de la différenciation écologique.
  - Le concept écologique a l'avantage d'être applicable à toutes les formes uniparentales (reproduction asexuée et par parthénogénèse).
-



---

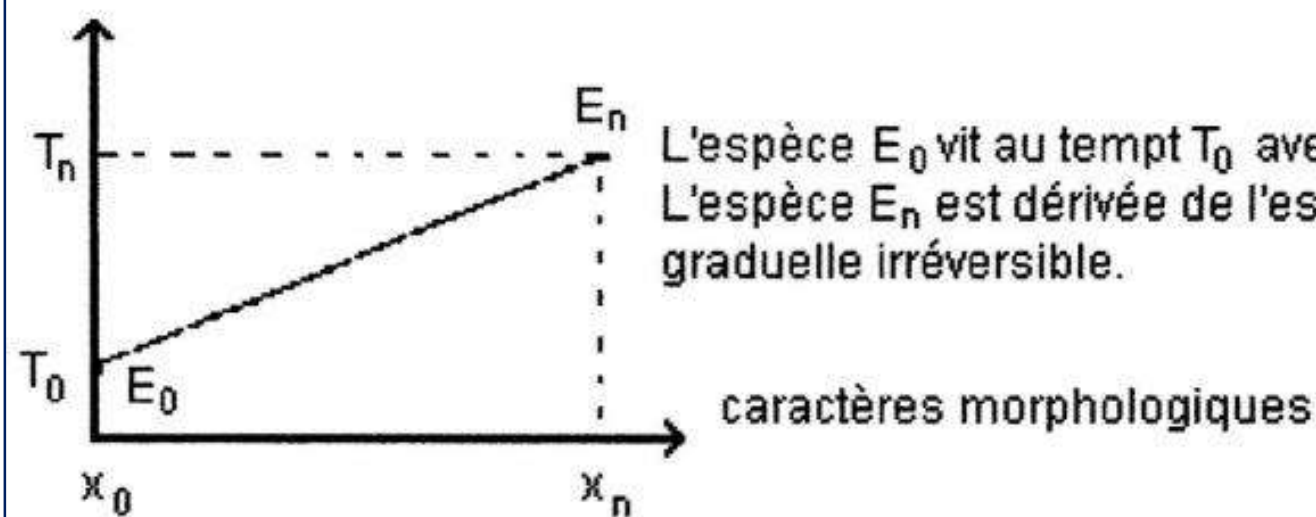
## B- La spéciation:

- correspond à l'ensemble des processus qui conduisent à l'apparition de nouvelles espèces.
  - Les modèles de la spéciation sont assez nombreux. Quelques-uns d'entre eux seront abordés.
-

## A- La spéciation par anagenèse et cladogenèse

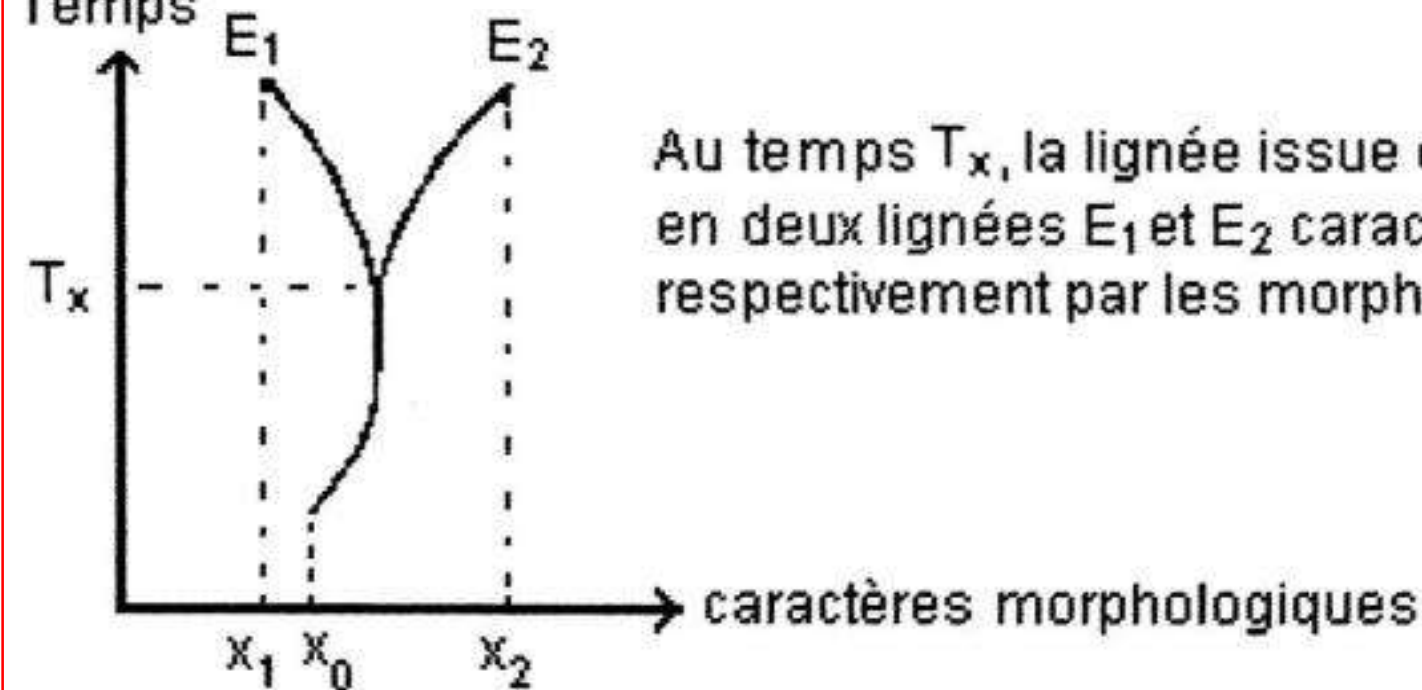
- L'anagenèse se rapporte à l'évolution graduelle d'une espèce qui se transforme progressivement pour donner naissance à une nouvelle espèce, sans qu'il y ait ramification; on parle également d'une évolution phylétique.
  - La cladogenèse concerne la séparation d'une lignée évolutive en deux rameaux sous l'effet d'une cause quelconque: glaciation, orogenèse, cours d'eau.... Chacun des deux rameaux ainsi isolés va évoluer irréversiblement pour son propre compte et donner peut-être une nouvelle espèce.
-

Temps



L'espèce  $E_0$  vit au temps  $T_0$  avec les caractéristiques  $x_0$ .  
L'espèce  $E_n$  est dérivée de l'espèce  $E_0$  par une évolution graduelle irréversible.

Temps



Au temps  $T_x$ , la lignée issue de  $E_0$  est scindée en deux lignées  $E_1$  et  $E_2$  caractérisées respectivement par les morphologies  $x_1$  et  $x_2$ .

## II- NOMENCLATURE ZOOLOGIQUE:

La nomenclature zoologique désigne l'ensemble des règles permettant de nommer les espèces animales.

La classification actuellement en vigueur, tant pour les végétaux que pour les animaux, a été conçue par un naturaliste suédois (Carl Von Linné) dans son livre appelé *Systema natura* (1758).

Cette classification est dite binomiale (appelée également linnéenne), nomme un animal par deux noms latins soulignés (ou écrit en italique): le premier nom est celui du genre et s'écrit avec une majuscule, le second est celui de l'espèce. Ex l'homme est décrit comme étant *Homo sapiens* (Genre Homo, Espèce= sapiens).

---

En fonction des affinités, plusieurs espèces sont regroupées dans un **Genre**; plusieurs Genre dans une **famille**; plusieurs familles dans une **classe**. Finalement, plusieurs classes forment un **Embranchement** (ou **Phylum**).

Les embranchements correspondent à des types d'organisation et ils indiquent les étapes de l'évolution du Règne animal.

À ces unités systématiques fondamentales s'ajoutent d'autres de valeur intermédiaire entre deux unités successives (sous-embranchement, super-classe, super-famille, sous-genre, sous-espèce).

---

Classification actuelle

<b>R</b>	<b>Règne</b>
<b>E</b>	<b>Embranchement ou phylum</b>
	<b>Sous embranchement ou</b>
	<b>Sous phylum</b>
	<b>Super Classe</b>
<b>C</b>	<b>Classe</b>
	<b>Sous Classe</b>
	<b>Infra Classe</b>
	<b>Cohorte</b>
	<b>Super Ordre</b>
<b>O</b>	<b>Ordre</b>
	<b>Sous Ordre</b>
	<b>Infra Ordre</b>
	<b>Super Famille</b>
<b>F</b>	<b>Famille</b>
	<b>Sous Famille</b>
	<b>Tribu</b>
	<b>Sous Tribu</b>
<b>G</b>	<b>Genre</b>
	<b>Sous Genre</b>
<b>E</b>	<b>Espèce</b>
	<b>Sous Espèce</b>

## Exemple: la classification systématique du Loup.

- Règne: Animal.

Embranchement: Vertébrés (animaux qui ont des vertèbres).

- Classe: Mammifères (animaux à sang chaud qui ont des poils sur leur peau et qui nourrissent leurs petits avec du lait obtenu grâce à des glandes mammaires).

- Ordre: Carnivores (animaux qui se nourrissent principalement de chair animale).

- Famille: Canidés (cette famille est divisée en 13 genres et 38 espèces).

- Genre: Canis (ce genre regroupe 8 espèces) .

- Espèce: lupus (Linné, 1758).

### III- PRINCIPAUX CRITÈRES DE CLASSIFICATION DES ANIMAUX:

La base du règne animal est occupée par des organismes unicellulaires: des protistes eucaryotes (vrai noyau) à affinités animales: Embranchement des Protozoaires.

Les métazoaires sont des animaux pluricellulaires dont les cellules se disposent en feuillets. Les métazoaires ont un cycle de reproduction sexée et le développement embryonnaire passe par les étapes de la segmentation et de la gastrulation.

Les diploblastiques se sont des animaux à deux feuillets (ectoderme et l'endoderme) Embr: Spongiaires, Cnidaires, et Cténaires.

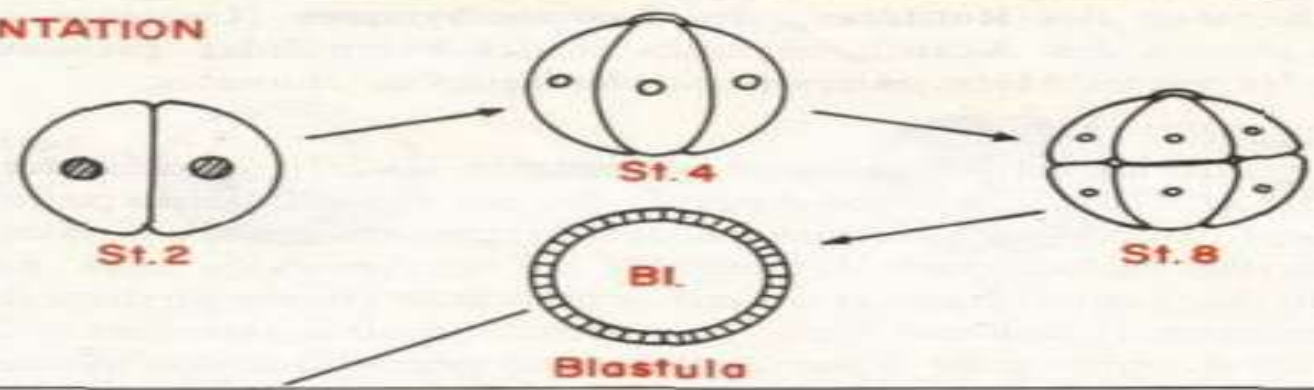


I

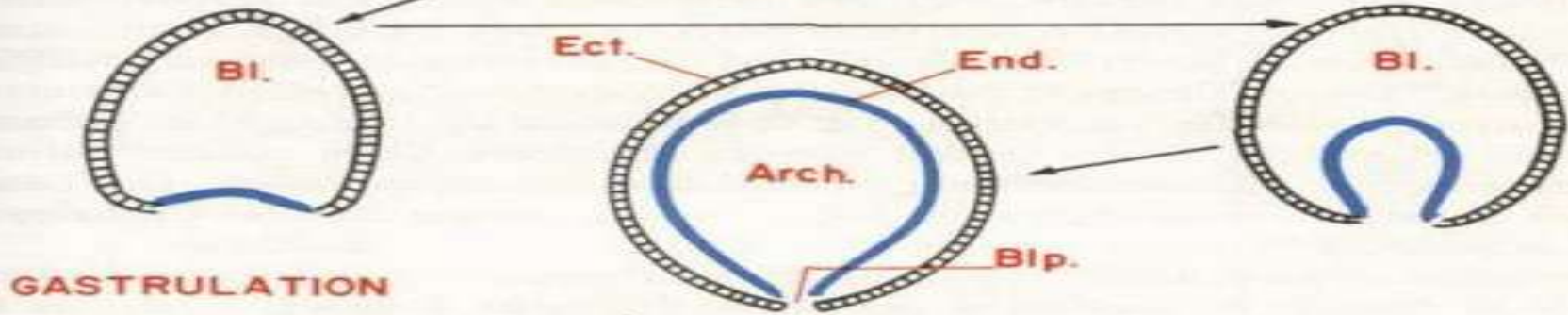


UNICELLULAIRES

SEGMENTATION



II



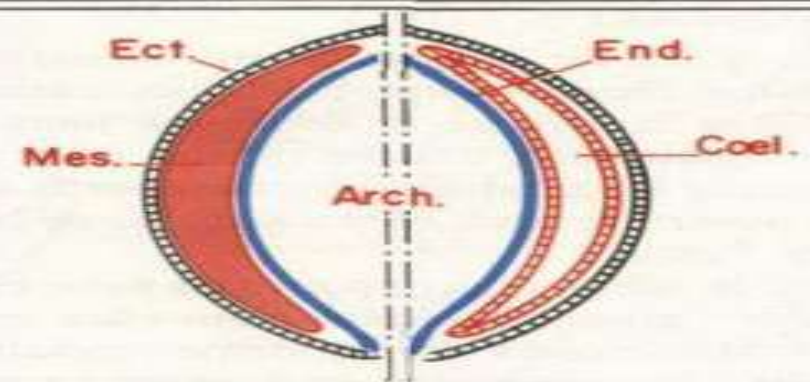
GASTRULATION

DIPLOBLASTIQUES

A. ACOELOMATES

B. COELOMATES

III



TRIPLOBLASTIQUES

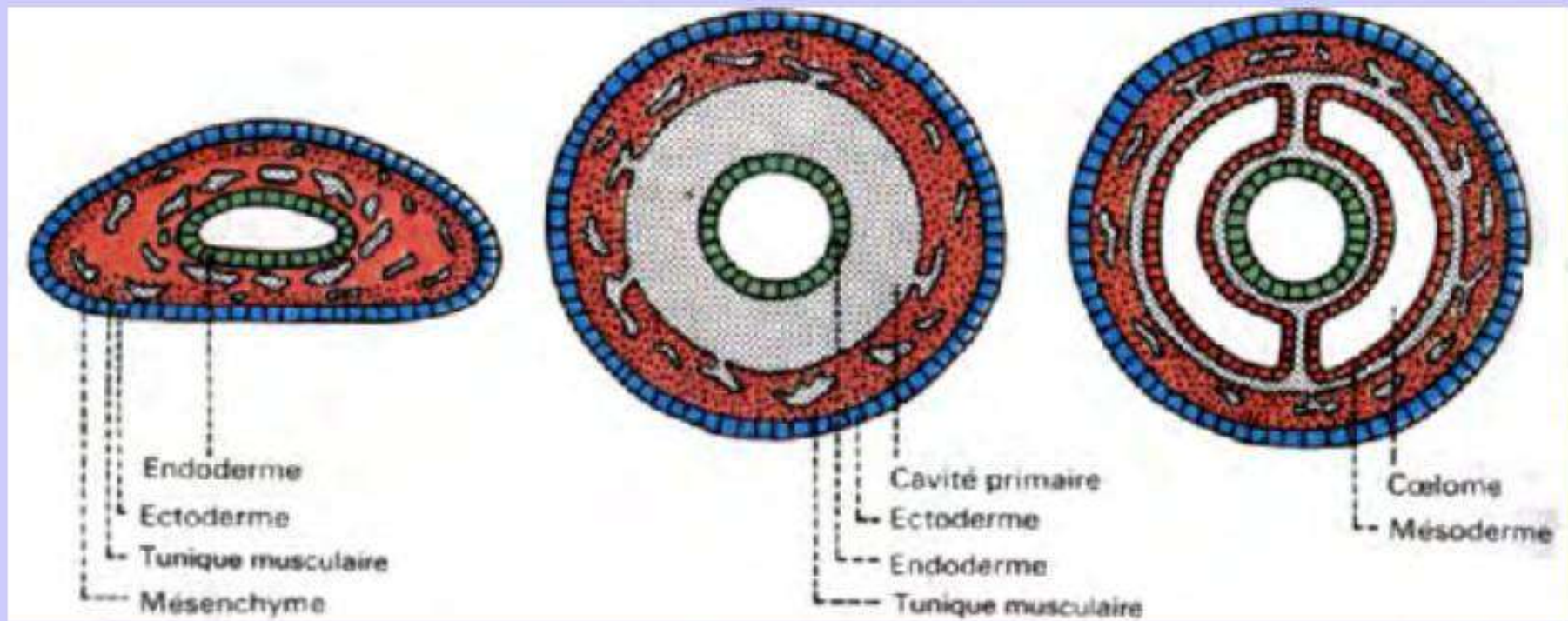
Chez les TRIPLOBLASTIQUES un troisième feuillet embryonnaire apparaît chez la gastrula: le mésoblaste qui se loge entre l'ectoblaste et l'endoblaste. Selon la destinée du mésoblaste, on distingue:

i. ACCELOMATES: le mésoderme reste compact. Il forme un tissu de remplissage et ne s'organise pas en cavités. Emb: Plathelminthes.

ii. PSEUDOCOELOMATES: le mésoderme est moins compact, il laisse une cavité remplie de liquide (correspondant au blastocœle de l'embryon). Emb: Némathelminthes.

iii. COELOMATES: le mésoblaste se creuse en un ou plusieurs cavités coelomiques.

Evolution marquée par le clivage du mésoderme qui se creuse d'une cavité : **le coelome** ou **cavité générale**



**Pas de coelome**  
**Acœlomates**

**Coelome primitif**  
**Pseudocœlomates**

**Coelome présent**  
**Cœlomates**

---

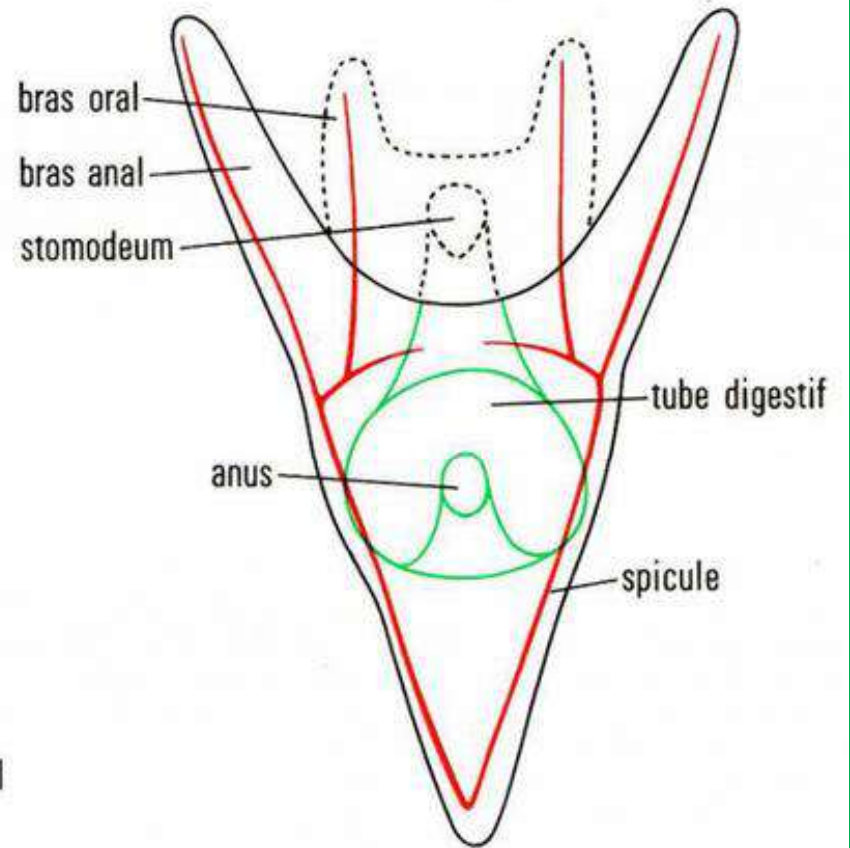
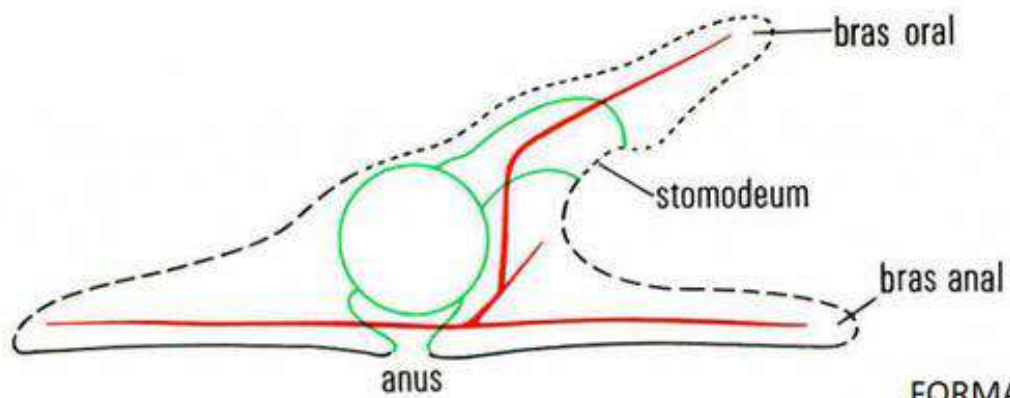
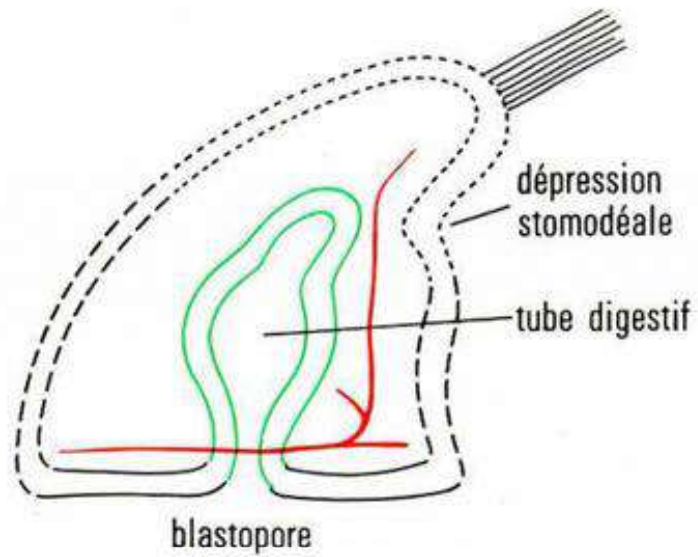
Selon le devenir du blastopore de leur gastrula, les COELOMATES sont divisées en deux lignées évolutives:

a. Les protostomiens: le blastopore de la gastrula donne la bouche en premier, l'anوس se formera plus tard au cours du développement. Emb: Annélides, Mollusques, Arthropodes.

b. Les Deutérostomiens: le blastopore de la gastrula donne toujours l'anوس. La bouche se forme après à l'autre extrémité du tube digestif. Emb: Echinodermes, Cordés.

---





FORMATION DE LA BOUCHE ET DE L'ANUS CHEZ UN DEUTEROSTOMIEN ( étoile de mer )

---

Les protostomiens sont hyponeuriens: ils ont une double chaîne nerveuse ventrale reliée par un collier péricœsophagien à un centre plus important situé dans la région céphalique: les ganglions cérébroïdes. Annélides, Mollusques et Arthropodes sont les embranchements les plus importants de ce groupe.

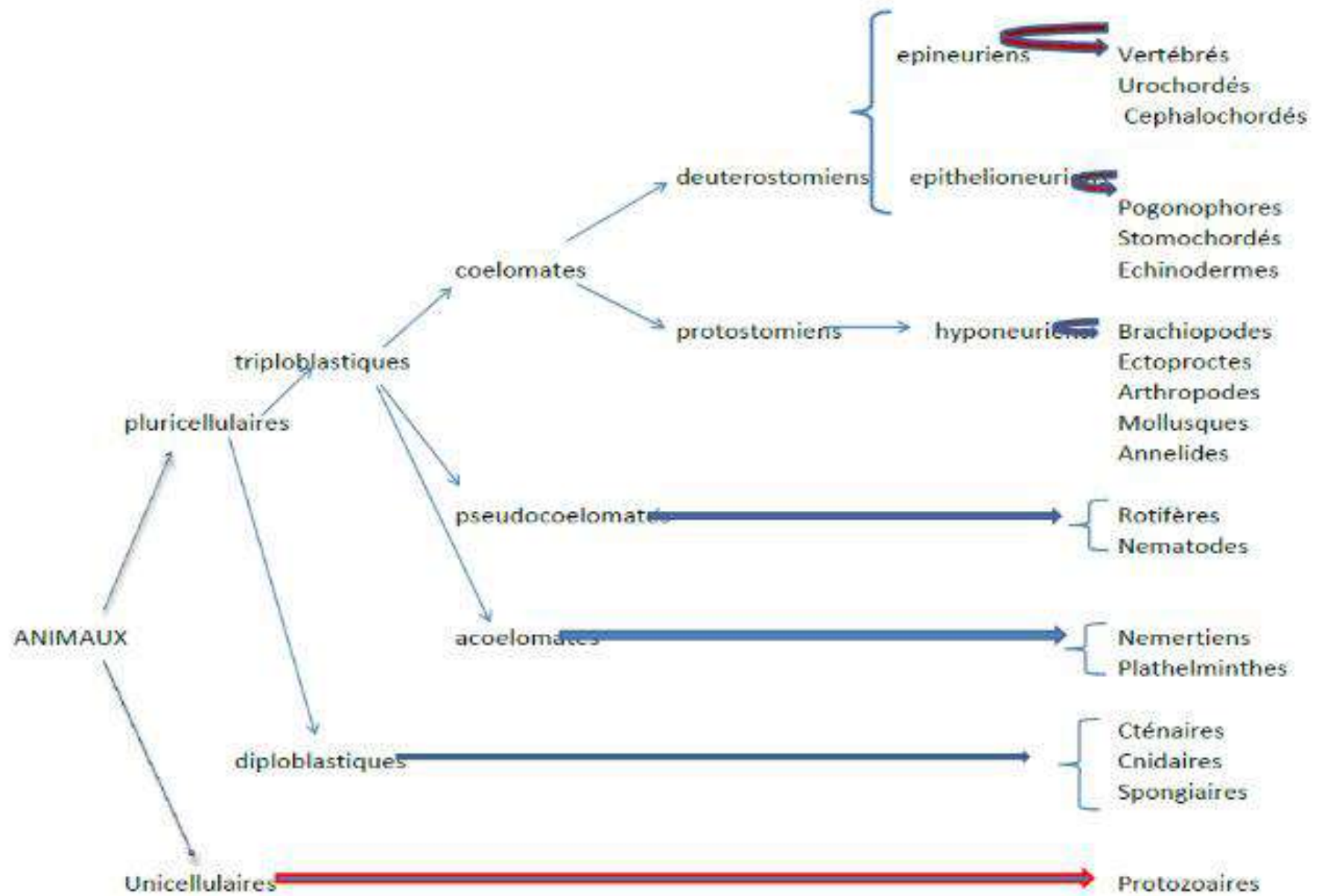
Chez certains deutérostomiens (les Echinodermes), le système nerveux est en général imparfaitement dégagé de l'ectoderme dont il dérive. Ces animaux sont dits épithélioneuriens.

---

Chez les Cordés (ou Chordés), le système nerveux est complètement détaché de l'épiderme et se trouve en position dorsale (au-dessus du tube digestif). Ils sont dits épineuriens.

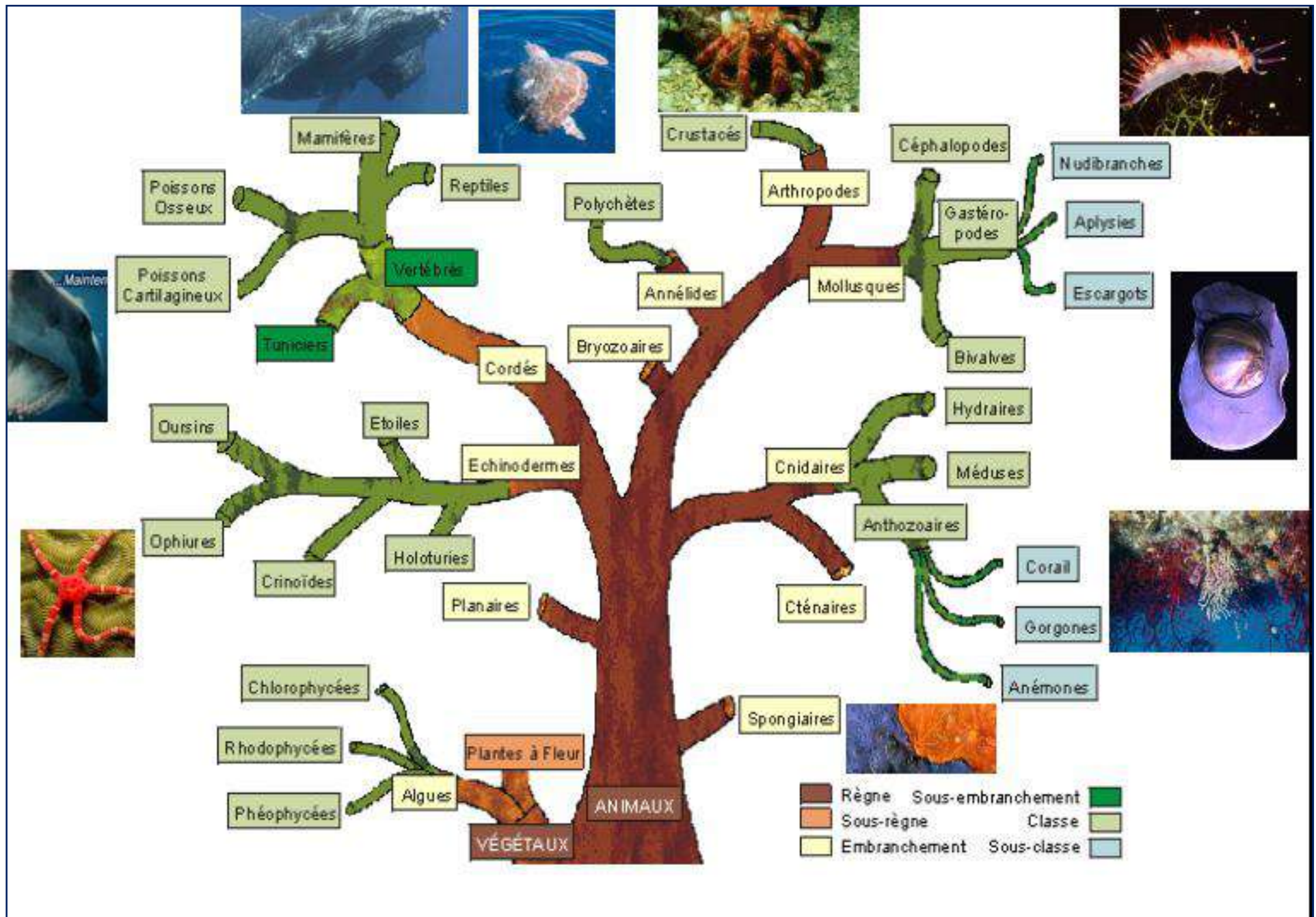
Un axe squelettique dorsal, la corde, est situé entre le système nerveux et le tube digestif. Les cordés comprennent trois embranchements:

- **UROCORDÉS (TUNICIERS)**: la corde est localisée dans la queue qui n'existe en général qu'aux stades larvaires;
- **CÉPHALOCORDÉS**: la corde est dorsale et se prolonge jusqu'à la région céphalique;
- **VERTÉBRÉS**: la corde n'existe que chez l'embryon, elle disparaît ensuite pour être remplacée par la colonne vertébrale.



Les principaux embranchements constituant le Règne animal





Les principaux embranchements constituant le règne animal

---

## PARTIE I: SYSTÉMATIQUE DES INVERTÉBRÉS

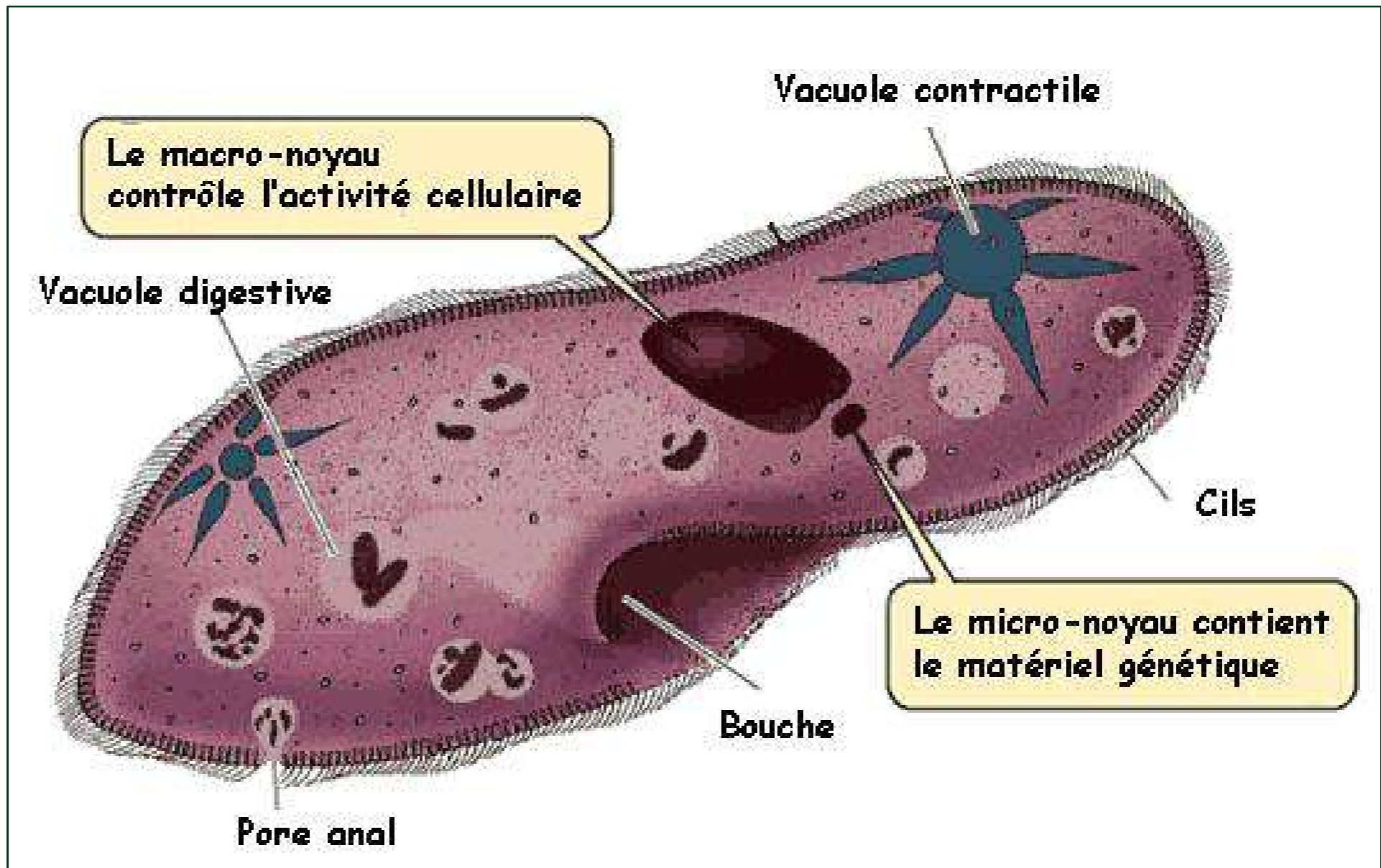
### A- SOUS RÈGNE DES PROTOZOAIRES

**I-Définition:** Les protozoaires sont des organismes eucaryotes, unicellulaires, de taille microscopique et à affinités animales.

Il s'agit de cellules totipotentes: une cellule unique (souvent plurinucléée) remplit à elle seule toutes fonctions vitales: Nutrition, respiration, excrétion, locomotion, régulation osmotique, reproduction....

Les protozoaires sont hétérotrophes par ingestion: ils se nourrissent par endocytose grâce aux vacuoles nutritives responsables de la digestion et de l'excrétion.

---



---

Les protozoaires ont un mode de vie très varié: libres, symbiotes, parasites. Nombreux sont des parasites responsables de nombreuses pathologies humaine et vétérinaire.

Ils se présentent sous des formes extrêmement variées. Ils sont mobiles au moins à un stade de leur développement et colonisent tous les milieux humides.

## II- Classification:

La classification des protozoaires est basée sur:

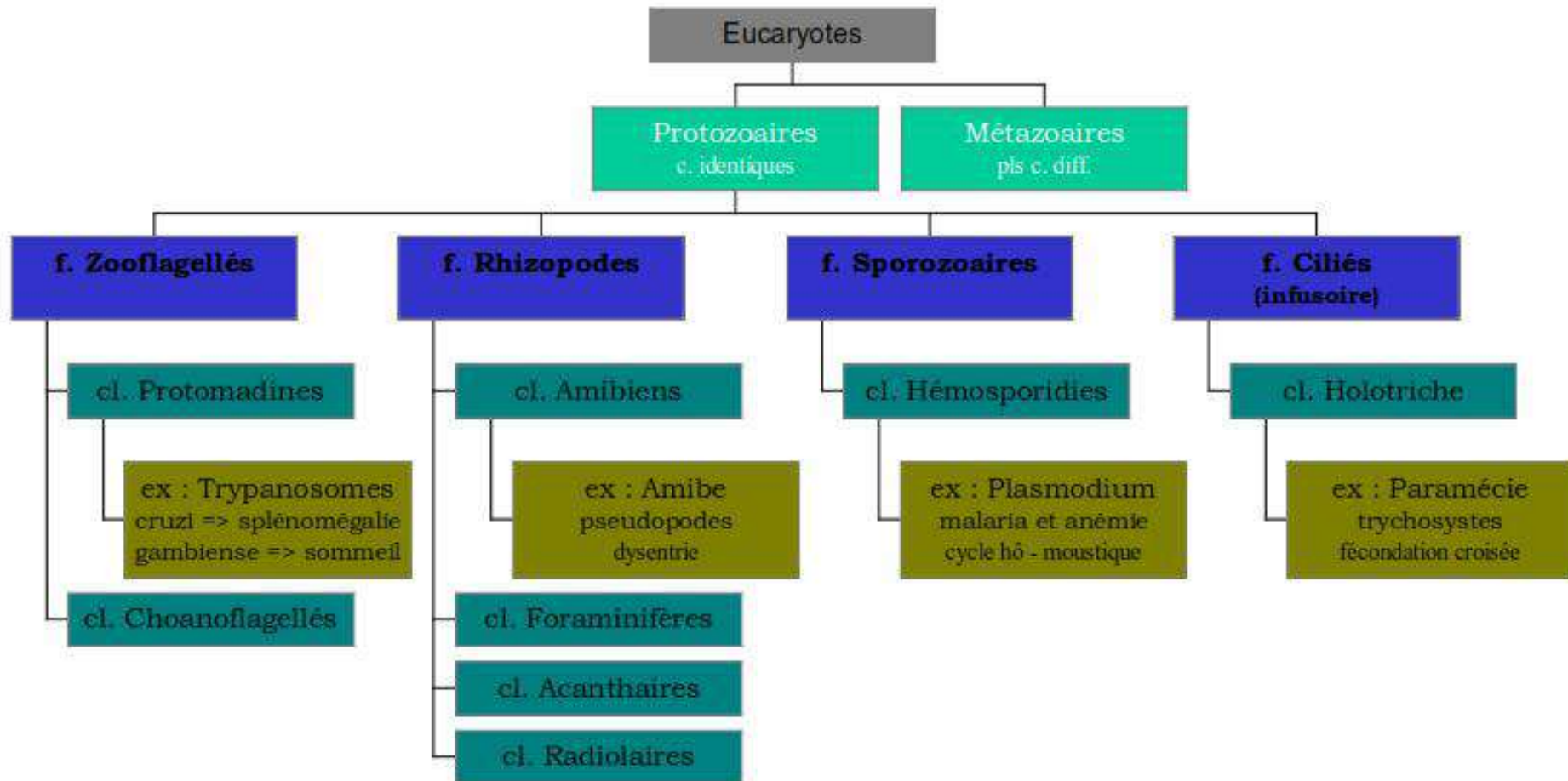
- La nature de l'appareil locomoteur,
  - Les caractères du cycle de développement.
-

---

Ces critères permettent de distinguer 5 sous embranchements:

- I. Sous embranchements des **Rhizoflagellés**:
  - II. Sous embranchements des **Actinopodes**
  - III. Sous embranchements des **Sporozoaires**
  - IV. Sous embranchements **Myxozoaires**
  - V. Sous embranchements des **Ciliophores**.
-

## Classification des protozoaires





## I. SOUS EMBRANCHEMENTS DES RHIZOFLAGELLÉS:

Représenté par les protozoaires pourvus à l'état végétatif, pendant une partie de leur cycle de développement soit de flagelles soit des pseudopodes, soit les deux à la fois simultanément ou successivement.

### 1- Classe des zooflagellés:

- Présence d'un appareil locomoteur (un ou n flagelles) au moins pendant une partie de leur vie.
- les Flagellés comportent des formes:
  - i. Libres: Choanoflagellés (super ordre des Protomanides),
  - ii. Parasites: trypanosomes (super ordre des Protomanides),
  - ~~iii. Symbiotes: ex Trichomonypa grandis (super ordre des Trichonymphes).~~

---

## 2- Classe des Rhizopodes

Protozoaires connus plus communément sous le nom d'Amibes. Les amibes se répartissent en deux groupes qui se caractérisent par la présence de pseudopodes. Les pseudopodes sont des expansions cytoplasmiques destinées à la locomotion et/ou à la phagocytose.

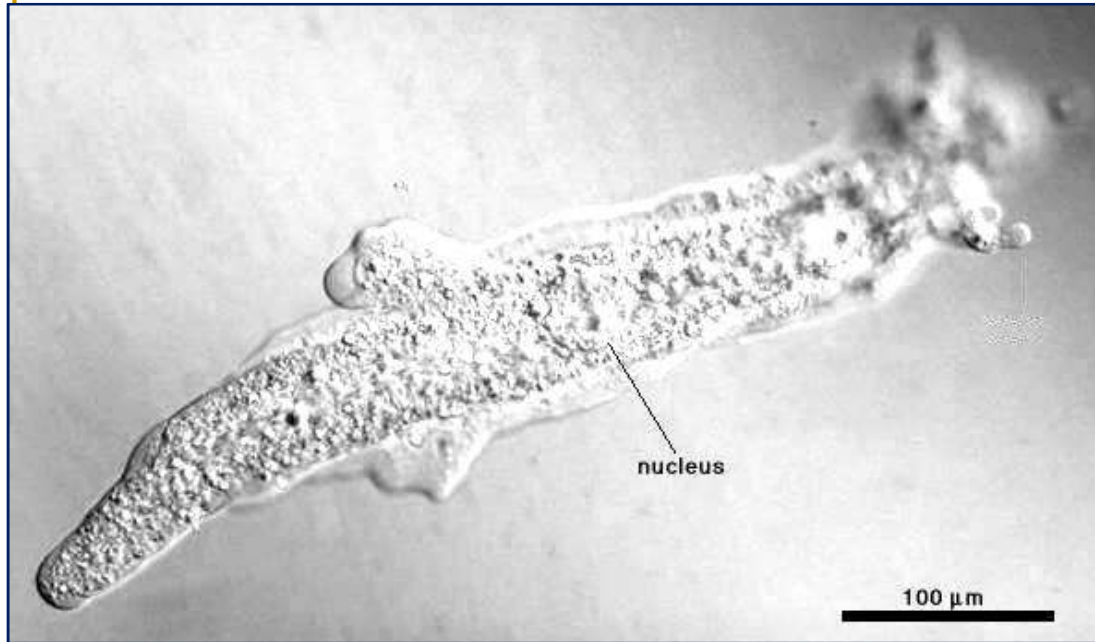
### ❖ Les Gymnabiens (amibes nues):

1- Ordre des Lobosea (ou lobés): Ce sont des amibes à lobopodes. Leur classification est basée sur la forme des pseudopodes, la présence de formes flagellées pendant le cycle de développement ou le nombre de noyaux du kyste.

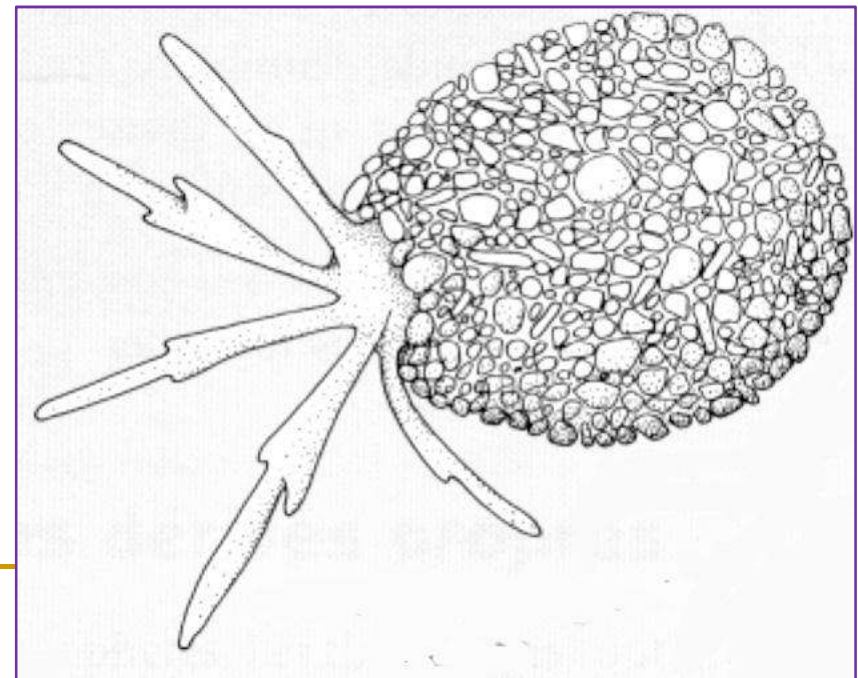
---



# Rhizopodes



forme nue ▲  
et avec thèque ►



Ex 1 - **Amibe libre**: *Amoeba proteus* C'est une amibe uninucléée d'environ 200  $\mu\text{m}$  dont les pseudopodes sont des extensions de taille considérable. Elle vit dans les fonds de mares d'eau, sur les végétaux immergés ou sur la terre humide.

Ex 2 - **Amibe commensale**: *Entamoeba coli* Cette amibe de 20 à 30  $\mu\text{m}$  dont le kyste est octanucléé (8 noyaux) vit dans le colon humain où elle se nourrit de bactéries et de débris alimentaires.

Ex 3 - **Amibe parasite**: *Entamoeba histolytica* C'est l'agent de la dysenterie amibienne chez l'homme où elle provoque la lyse des tissus dans plusieurs organes (d'où son nom *histolytica*).

---

❖ Les Thécamibiens: amibes possédant une coque (thèque).

1-Ordre des Filosea: Ce sont des amibes à pseudopodes lobés entourés d'une coque chitineuse ou siliceuse. Elles vivent dans les eaux douces acides. Ex *Diffugia pyriformis* Les grains de sables ingérés par l'organisme sont incorporés dans la théque qui joue un rôle protecteur.

2-Ordre des Granuloreticulosés: (foraminifères): constitue un groupe de thécamibiens marins. Chaque individu est contenu dans une coquille percée de très nombreuses ouvertures (Foramen= trou, fère=porter) par lesquelles sort les protoplasmes pour former les pseudopodes. .



## Foraminifères

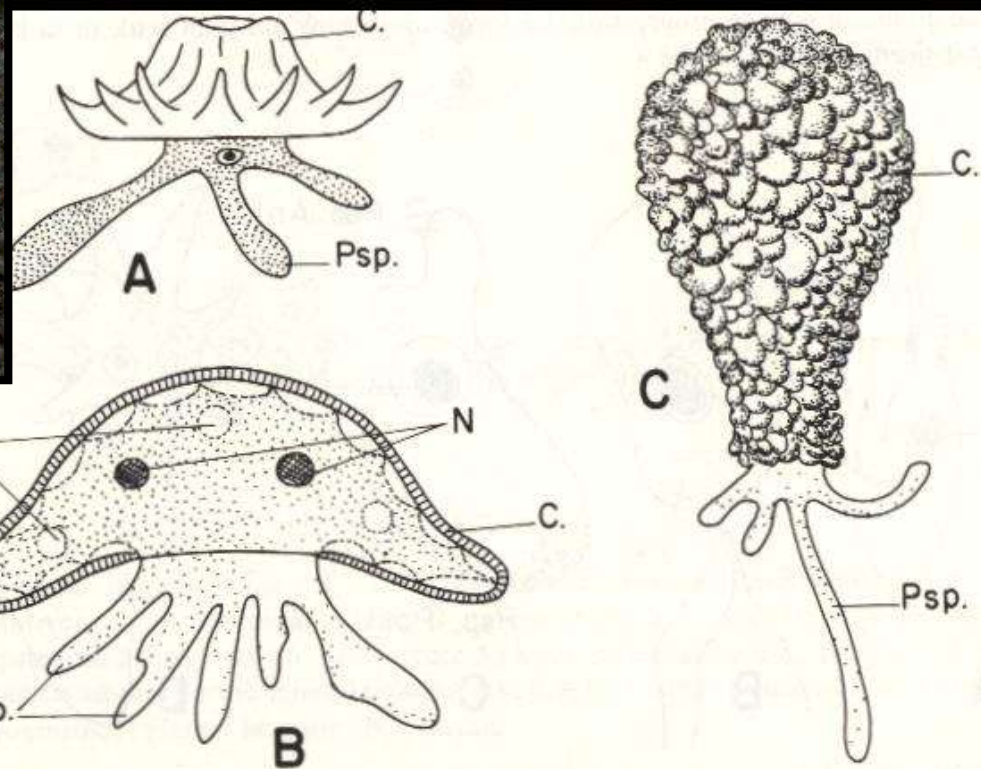
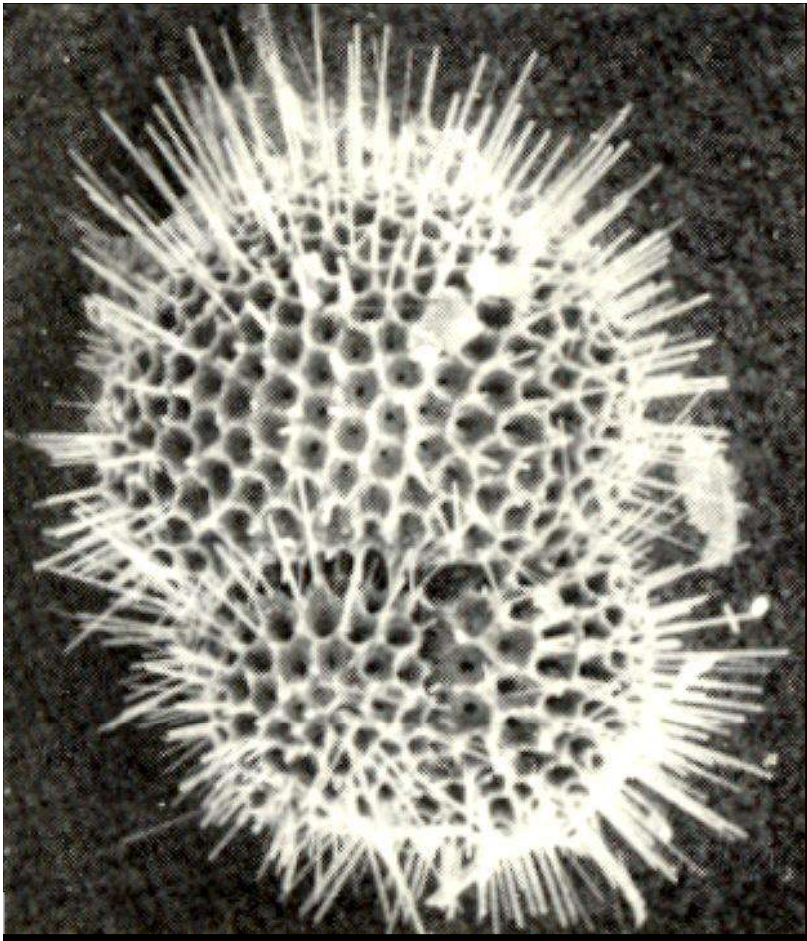


FIG. *Arcella dentata*. Vue de profil (A), coupe schématique (B) ;  
C. : *Diffugia pyriformis* ; C. : coque ; N. : noyau ; Psp. : pseudopode ; V. P. : vacuole pulsatile

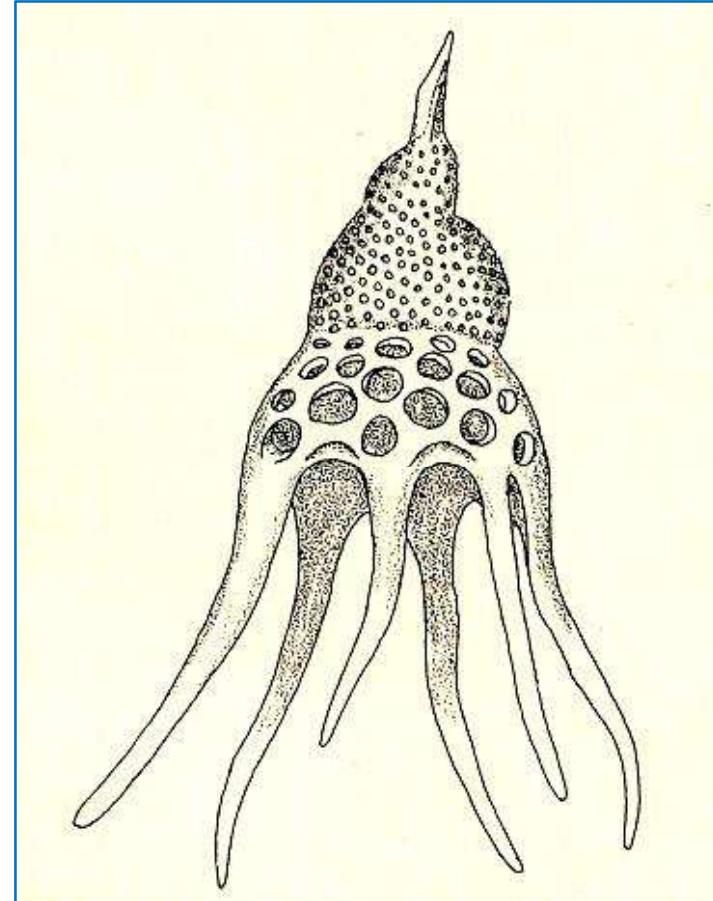
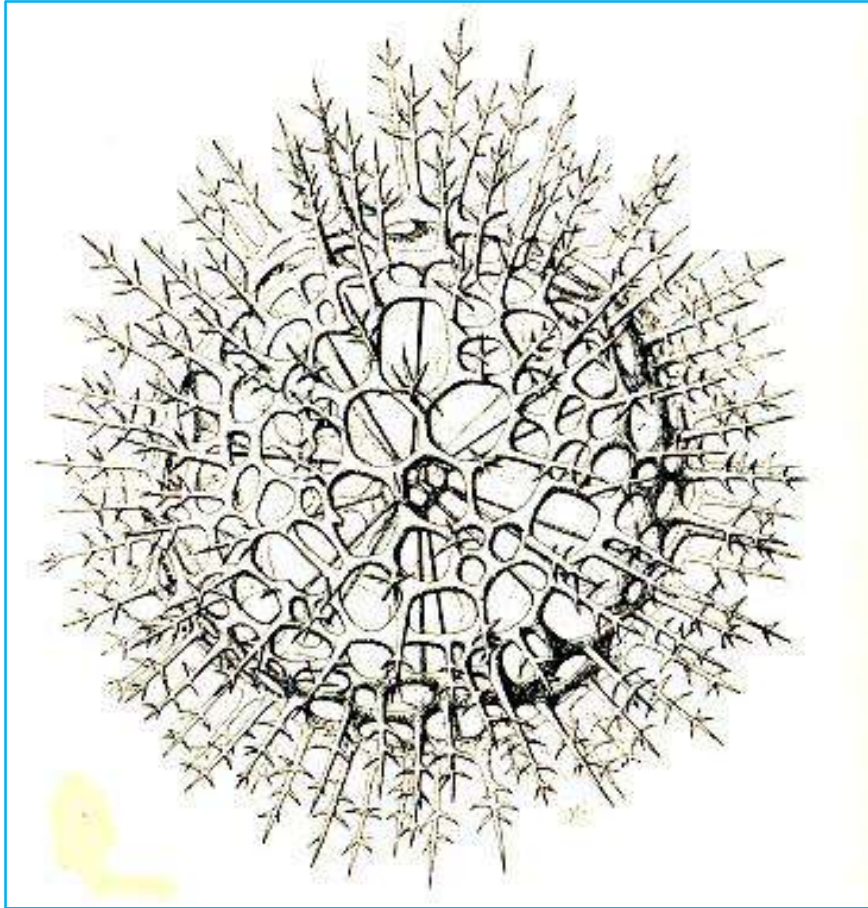
## II- SOUS EMBRANCHEMENTS DES ACTINOPODES:

- Présence de fins pseudopodes rayonnants auxquels peuvent s'ajouter des formations spéciales: les **axopodes** (filaments +/- rigides et non mobiles).
- La plupart des actinopodes possèdent un squelette formé de baguettes rayonnantes.
- Ce sous embranchement renferme 3 classes:
  - ❑ les Acanthodiens,
  - ❑ les Radiolaires,
  - ❑ les Héliolaires.

Les deux premières sont exclusivement marines, et la dernière est essentiellement dulçaquicole.

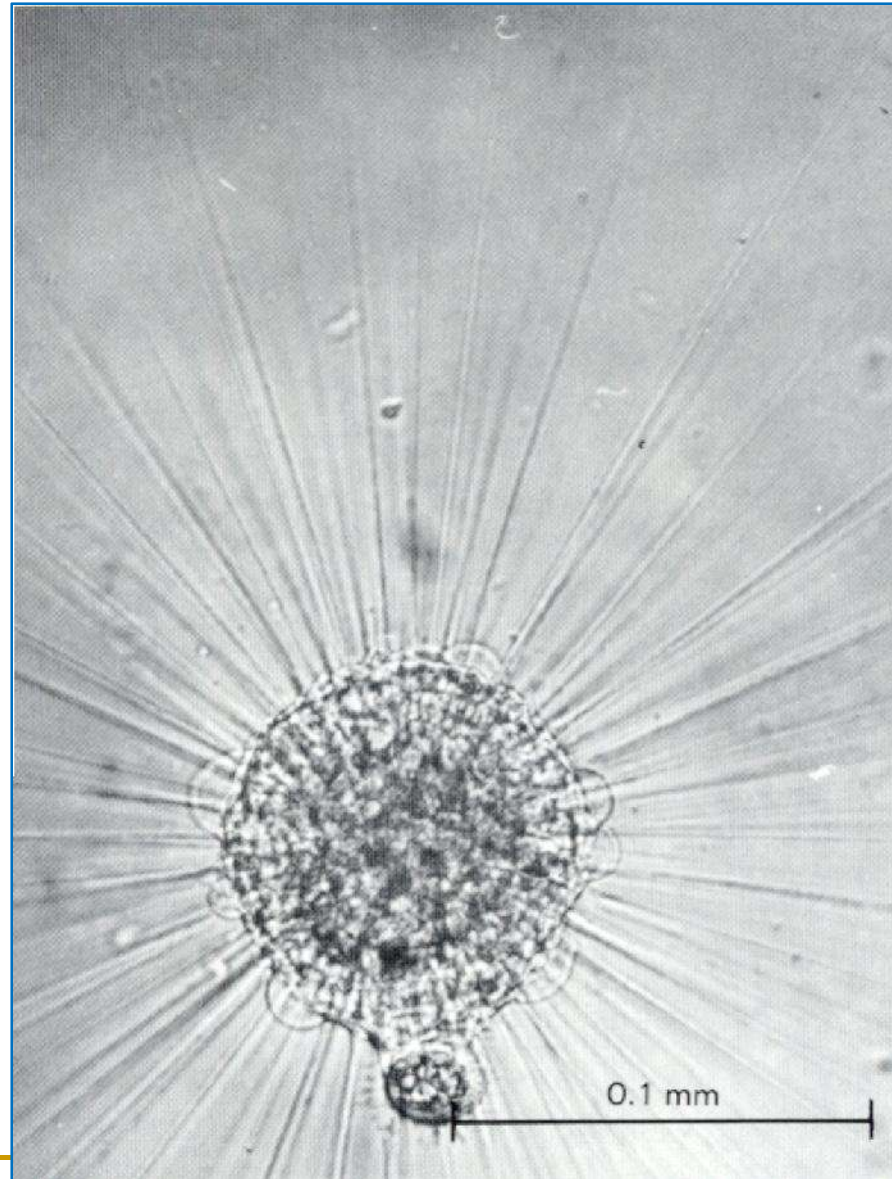
Les radiolaires sont dépourvus d'axopodes.

# Actinopodes : Radiolaires





# Actinopodes : Acanthaires



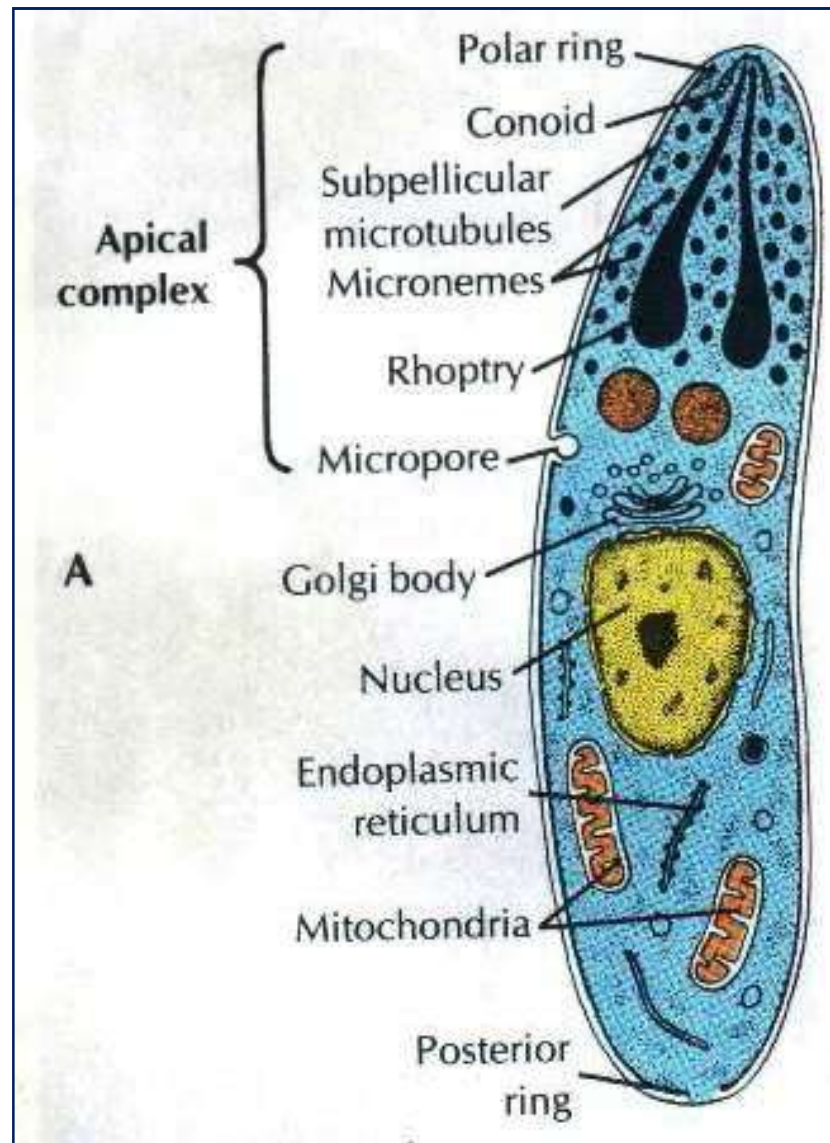
---

### III- SOUS EMBRANCHEMENTS DES SPOROZOAIRES

#### (APICOMPLEXA):

- Les organismes de ce groupe sont des endoparasites à cycle de développement complexe qui se caractérisent par la présence d'un complexe apical typique chez les stades infectieux appelé sporozoïtes, servant à la pénétration dans la cellule hôte.
  - Le cycle comporte une alternation régulière de générations sexuées et asexuées.
  - La cellule typique de sporozoaire est uninucléée.
-





---

## 1- Classe des Grégarines:

Groupes de protozoaires parasites extracellulaires des invertébrés annélides et arthropodes. Ils peuvent atteindre 10 mm de taille.

Ex: *Stylocephalus longicollis*.

## 2- Classe des Coccidies:

Se rencontrent chez les invertébrés et chez les vertébrés.

À l'exception de quelques espèces, les coccidies sont des parasites intracellulaires.

Ex: *Plasmodium falciparum* (agent causal du paludisme).

---

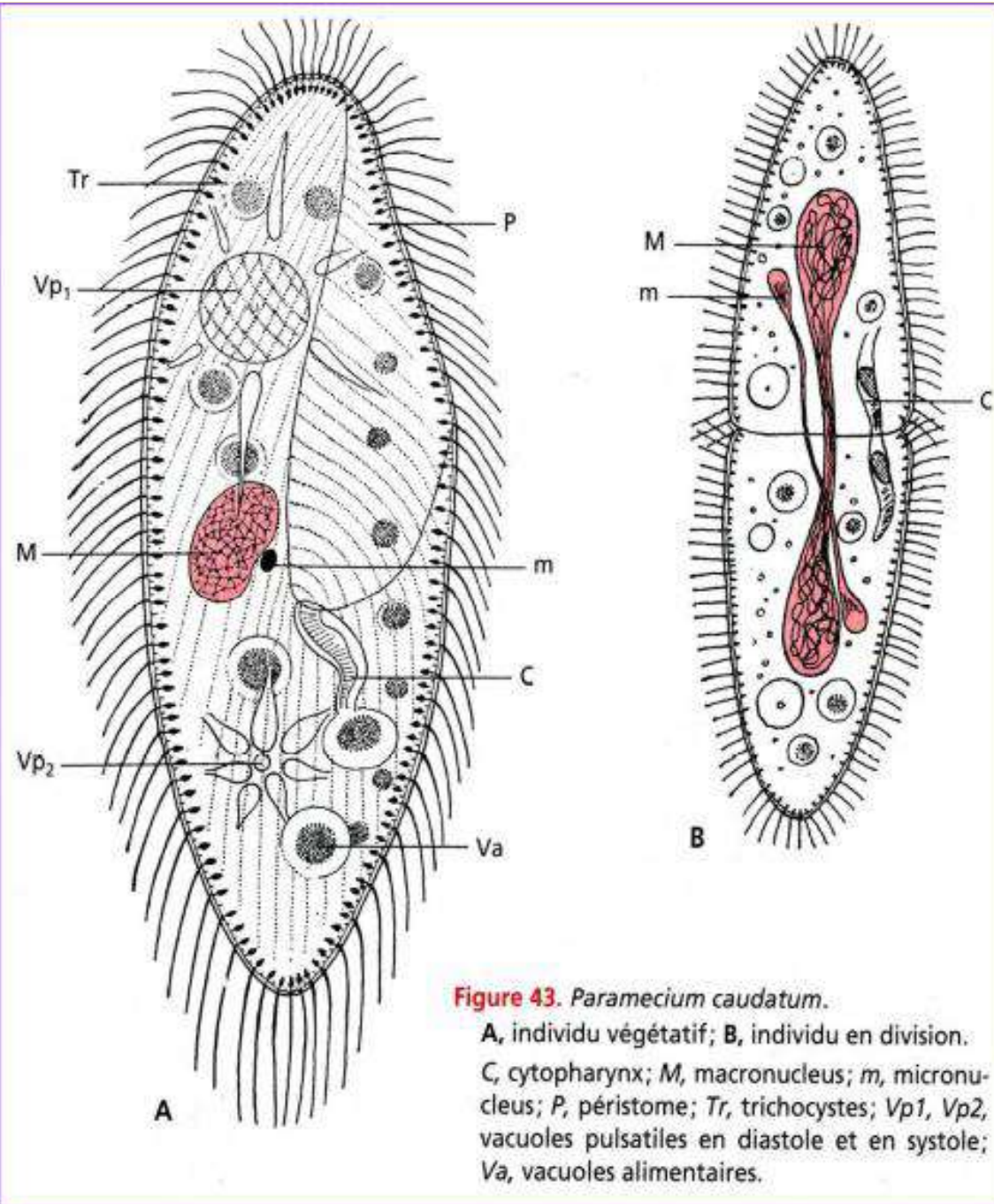
---

## IV– SOUS EMBRANCHEMENTS DES CILIÉS (CILIOPHORES)

- C'est le groupe le plus complexe parmi les protozoaires.
- Ils ont des cils vibratiles au cours d'un stade au moins de leur développement.
- L'appareil nucléaire est composé de deux noyaux (macronucleus et micronucleus).
- La reproduction asexuée s'effectue par division binaire tandis que la reproduction sexuée se déroule par un mode de fécondation caractéristique appelé conjugaison.
- Ils sont en majorité hétérotrophes libres. Certains ciliés sont des symbiotes commensaux (ils profitent de leur hôte sans l'affecter).

---

Ex: *Paramecium caudatum*.



**Figure 43.** *Paramecium caudatum*.

A, individu végétatif; B, individu en division.

C, cytopharynx; M, macronucleus; m, micronucleus; P, péristome; Tr, trichocystes; Vp1, Vp2, vacuoles pulsatiles en diastole et en systole; Va, vacuoles alimentaires.

---

## IV- SOUS EMBRANCHEMENTS DES MYXOZOAIRES (CNIDOSPORIDIES):

- Protozoaires parasites d'Invertébrés et de Poissons.
- Cet embranchement est subdivisé en trois classes:

### 1- Classe des Myxosporidies:

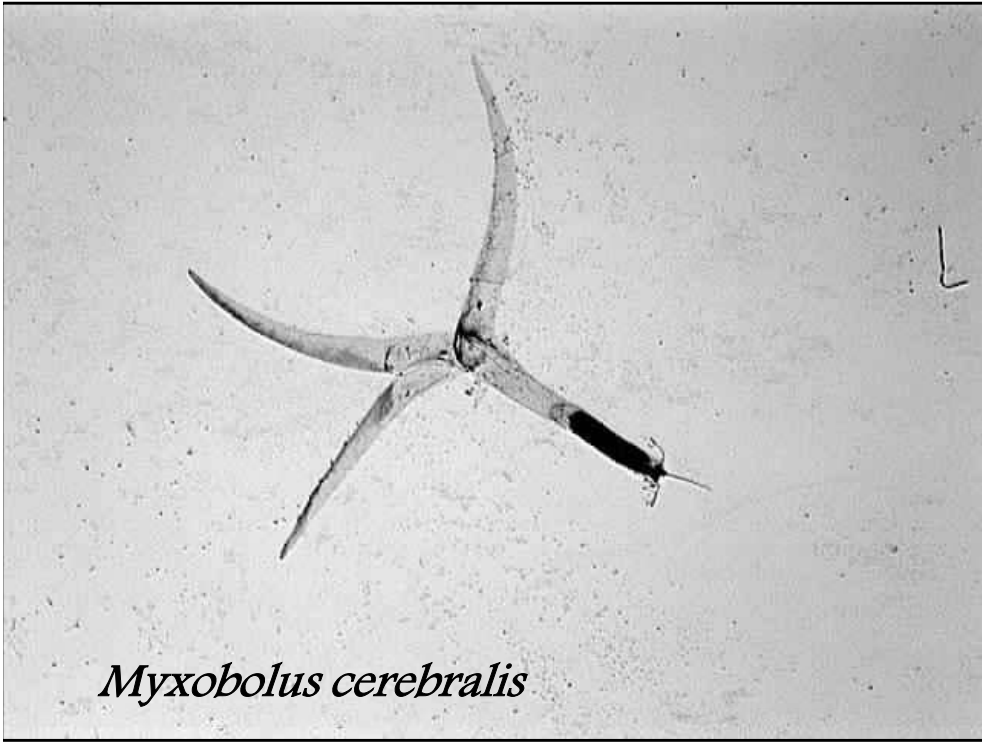
Les Myxosporidies possèdent en général des spores à deux capsules.

Se sont des parasites des poissons, ils sont responsables de la formation des KYSTES.

Ex: *Myxobolus cerebralis*. Ils forment chez de nombreux poissons (salamandres et truites) des taches blanches sur tout le corps.

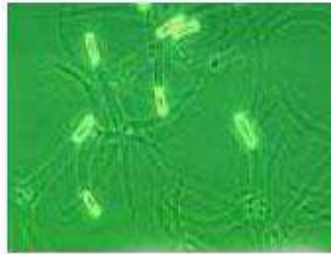
---





*Myxobolus cerebralis*





Mature TAM Spore after approx. 94 days

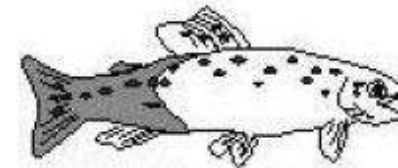
# Triactinomyxon (TAM)



Infection of trout by TAMs



Further development into *M. cerebralis* and manifestation in head cartilage



From 86-96 days

## IN FISH

Release of spores into river after death of fish



## Spore Stage



## IN TUBIFEX WORMS

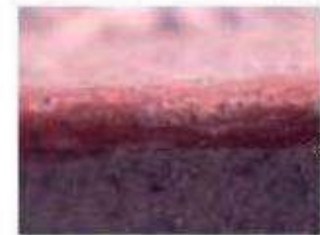
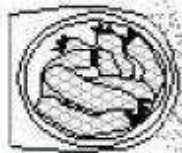
Infected Tubifex



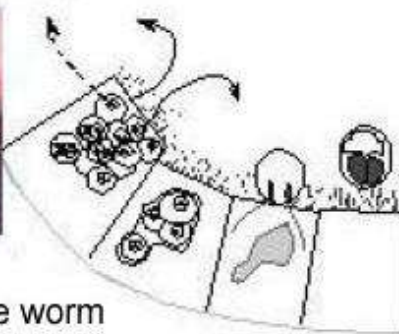
Intake of spores by Tubifex



After approx. 80 days



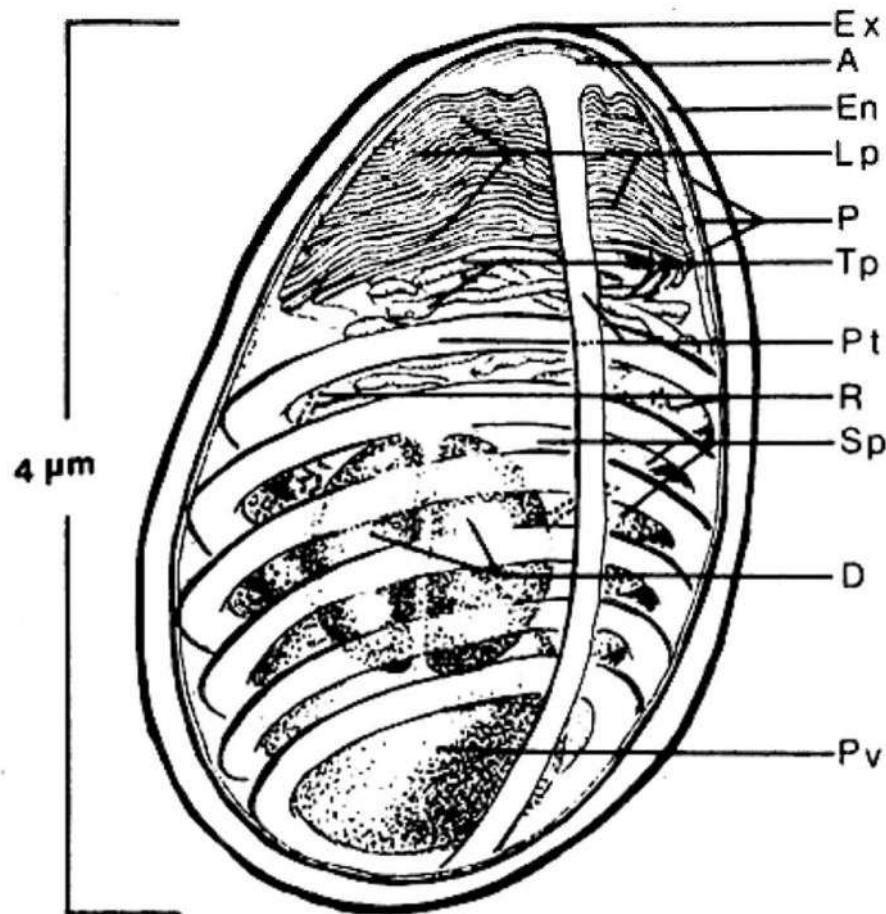
Conversion into pansporocysts in the worm intestinal epithelium



## 2- Classe des Microsporidies:

Les Microsporidies ont des spores très petites et qui parasitent surtout les insectes.

Ex: *Nosema bombycis*: cause une maladie des vers à soie appelée la Pébrine.





---

### 3- Classe des Actinomyxidies:

Possèdent des spores complexes à trois capsules polaires et contenant de nombreux germes amiboïdes.

---

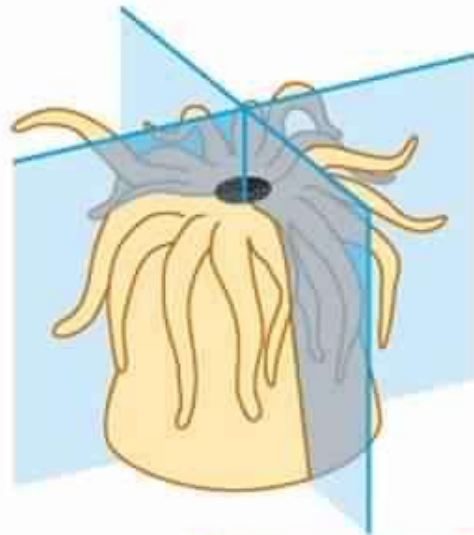
---

## PARTIE I. SYSTÉMATIQUE DES INVERTÉBRÉS

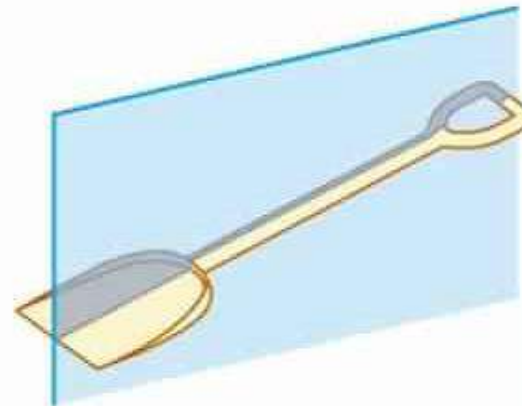
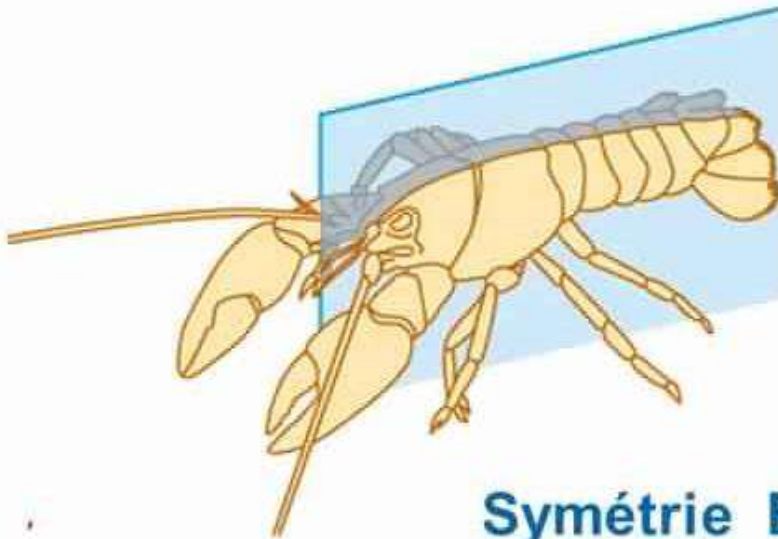
### LES MÉTAZOAIRES DIPLOBLASTIQUES

- Se sont les 1ers animaux pluricellulaires. Les diploblastiques représentent la 1<sup>ère</sup> étape de l'organisation des métazoaires.
  - Ils ont comme origine probable l'agrégation de certains protozoaires coloniaux flagellés: partage des tâches entre cellules.
  - Le développement d'un organisme multicellulaire en cellules différenciées nécessite l'intégration de plusieurs processus.
-

- Régulation de l'expression de gènes: génome identique pour toutes les cellules, mais certains gènes doivent être exprimés dans des cellules particulières et à certains stades de développement.
  - Transmission de la différenciation: l'état de la différenciation d'une cellule doit être transmis au cours des divisions cellulaires,
  - Organisation dans l'espace: les cellules différenciées doivent s'organiser dans l'espace de façon spécifique (symétrie radiale chez les diploblastiques, et symétrie bilatérale chez les triploblastiques).
-



**Symétrie Radiale**



**Symétrie Bilatérale**

---

Les métazoaires diploblastiques sont divisés en 4 embranchements:

- **Les Spongiaires (porifères):** environ 8000 espèces connues.
  - **Les Cnidaires:** plus de 10000 espèces.
  - **Les Cténophores (Cténaires):**
  - **Les Placozoaires:** sont un tout petit groupe, découvert très récemment: ils ne contiennent qu'une seule espèce, appelée *Trichoplax adhaerans*.
-

# LES MÉTAZOAIRES DIPLOBLASTIQUES

## A- LES SPONGIAIRES (PORIFÈRES)

### 1- Caractères généraux:

Organismes aquatiques d'affinité animale, sans organes, ni tissus définis et dépourvus de système nerveux organisé.

Ils sont formés de cellules groupées en deux feuillets, au squelette constitué de spicules qui peuvent être soit calcaires ( $\text{CaCO}_3$ ) soit siliceuses ( $\text{SiO}_2$ ).

Les spongiaires sont fixés en permanence sur le substrat.

En l'absence de tissus, et donc d'organes spécialisés, toutes les fonctions vitales sont assurées par des cellules plus ou moins spécialisées.

---

## 2- Cellules des Spongiaires:

Les principaux types de cellules:

-Choanocytes: qui assurent notamment le mouvement de l'eau dans le corps de l'éponge mais qui jouent également un rôle lors de la reproduction.

-Amibocytes: cellules mobiles assurant notamment le transfert d'éléments nutritifs.

-Scléroblastes et spongioblastes: qui secrètent le squelette interne des spongiaires (spicules et spongine).

-Pinacocytes: qui protègent l'éponge du monde extérieur

-Porocytes: qui bordent les pores inhalants de l'éponge.

---

-Archéocytes: cellules non différenciées qui peuvent se transformer en cellule de n'importe quel autre type.

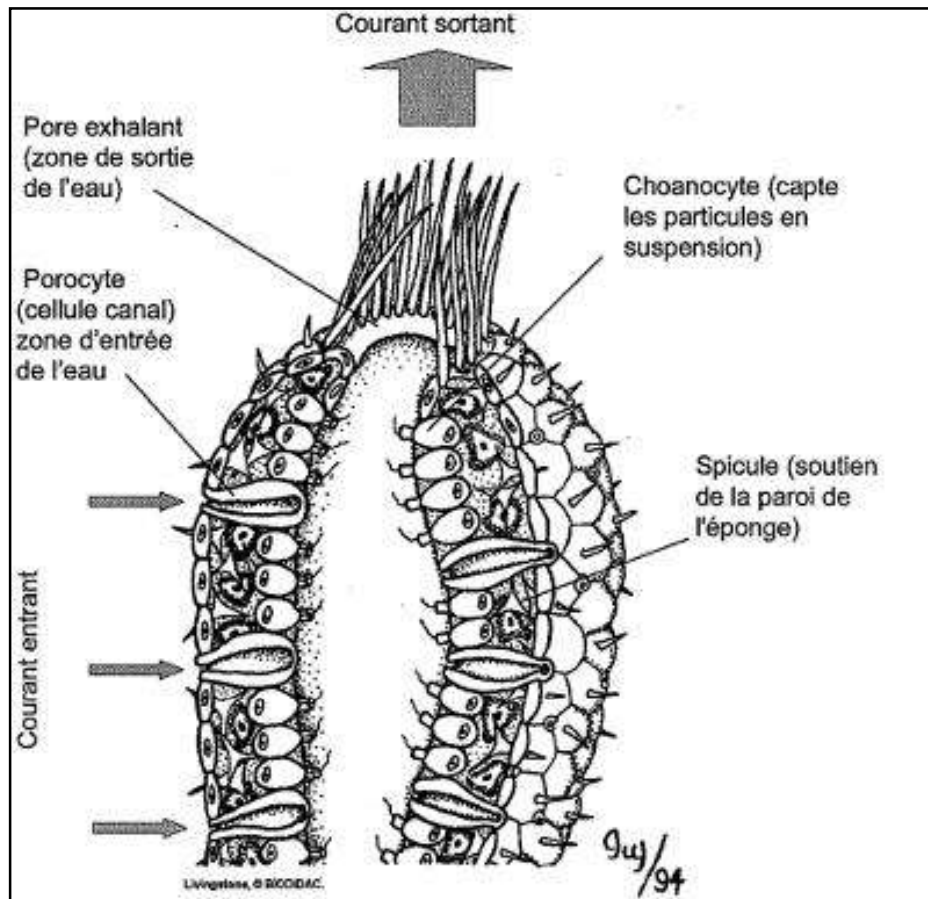
-Collencytes: cellules allongées qui sécrètent du collagène

-Myocytes: cellules allongées dont la structure ressemble à celle des cellules musculaires lisses, douées de propriétés contractiles.

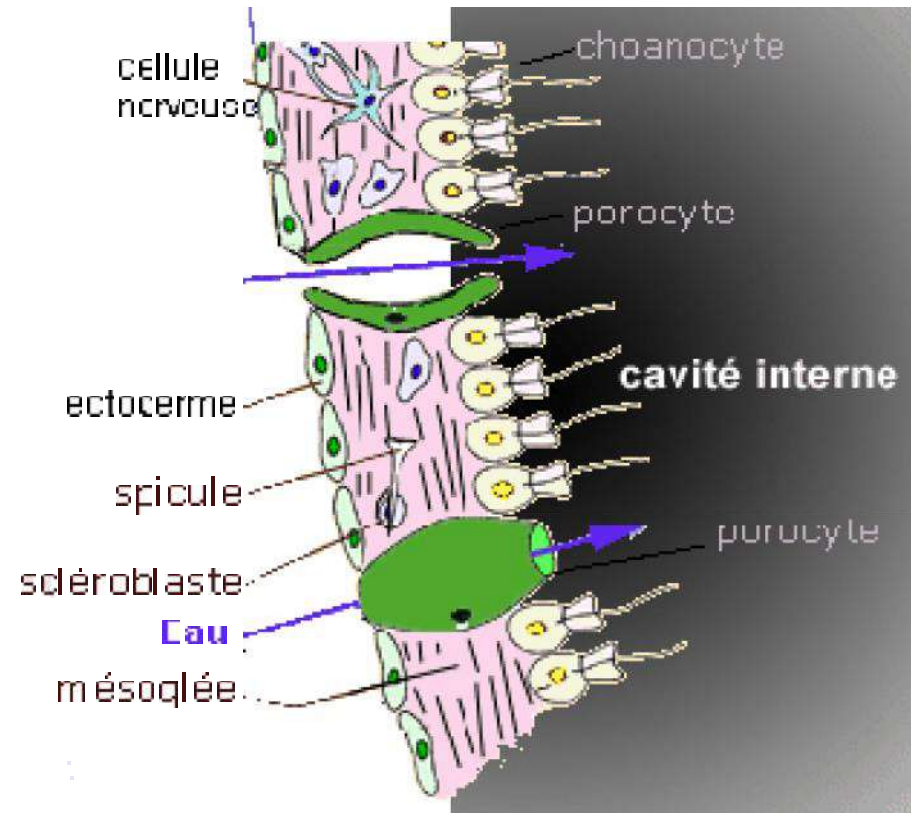
-Cellules nerveuses.

---



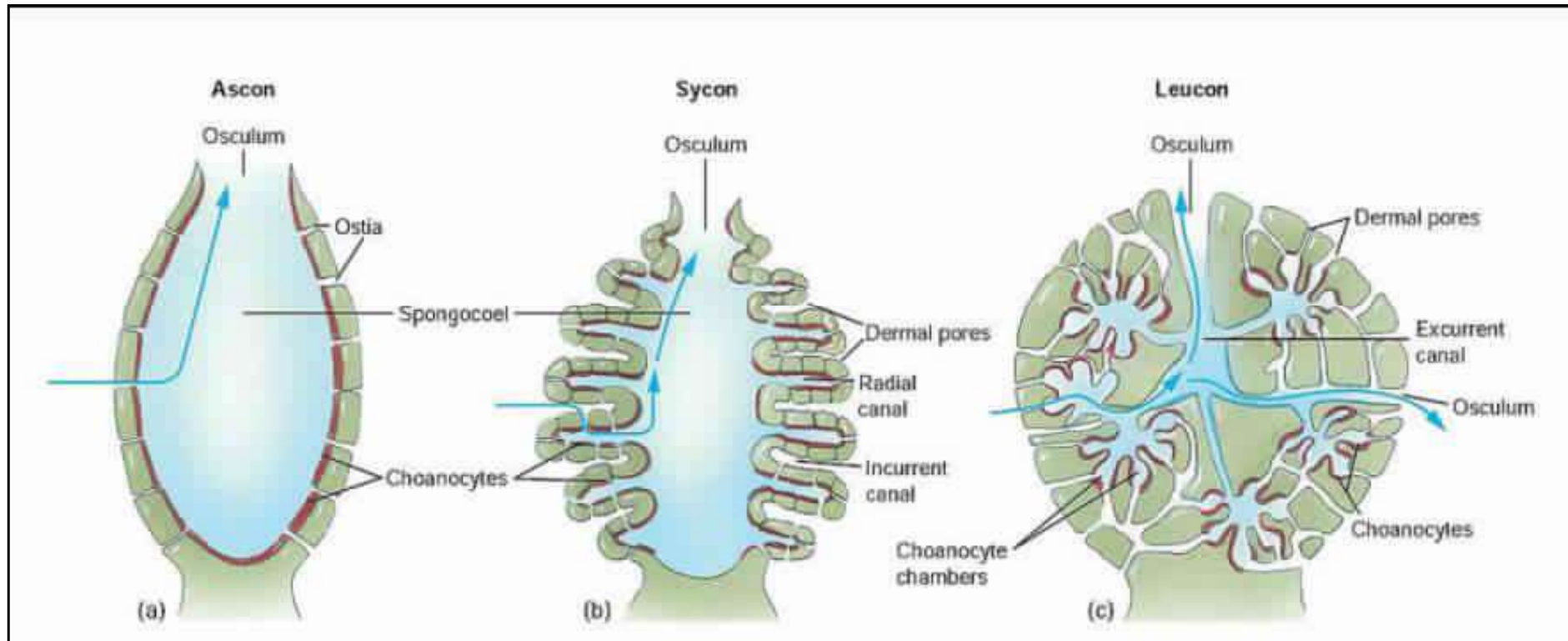


■. Vue en coupe d'une éponge asconoïde. Le battement des multiples choanocytes ciliés crée un courant d'eau, qui pénètre dans l'éponge par les porocytes. Les particules alimentaires sont captées par les choanocytes et l'eau ressort par le pore exhalant.



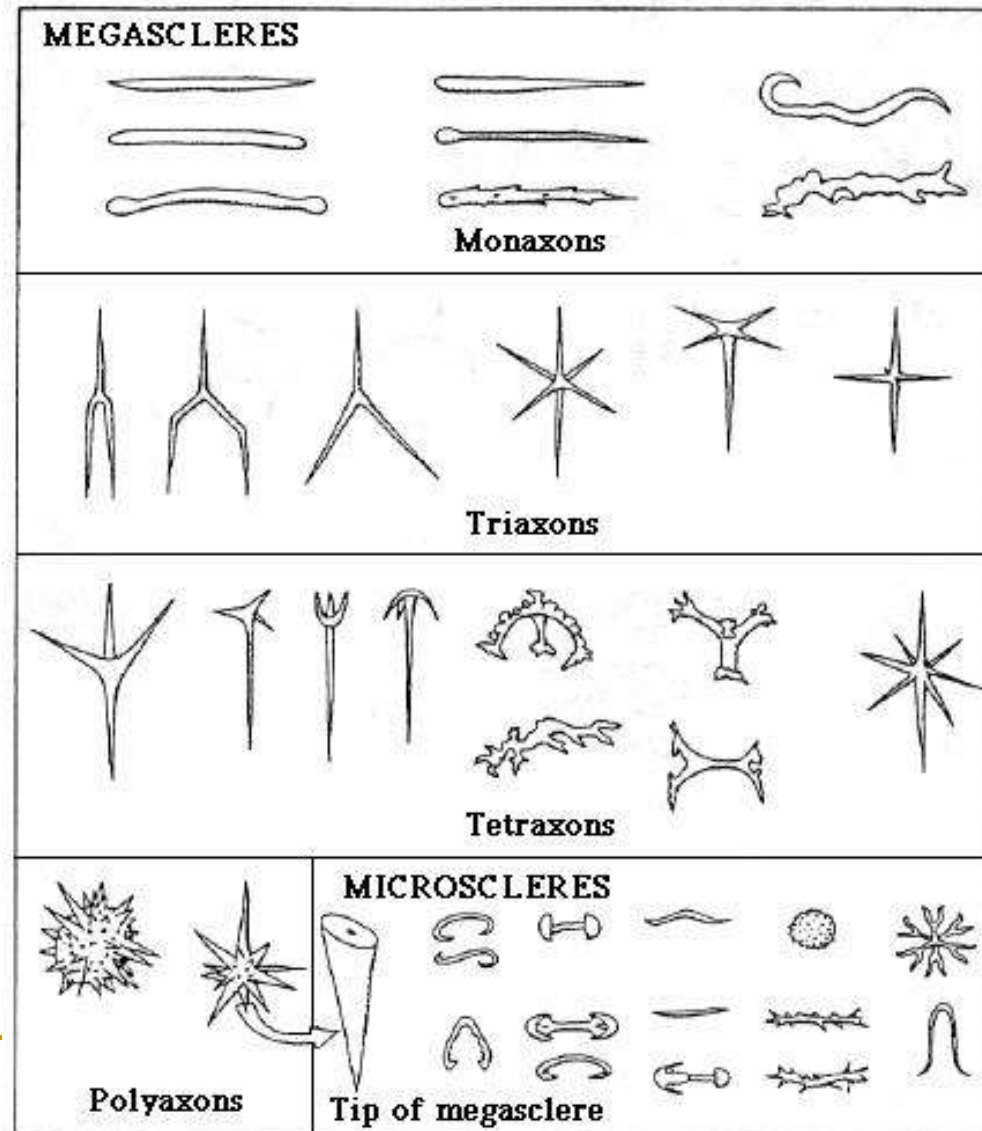
### 3- Les différentes formes de spongiaires:

Les spongiaires ne présentent aucune forme de symétrie. Ils sont présents sous trois formes:



### 3- Le squelette:

Il est formé de spicules calcaires ou siliceux.



---

## 4- Classification:

Les Spongiaires sont classés en 3 classes en fonction de la nature (siliceux, calcaires) et de la formes des spicules.

### a- Classe des Calcisponges:

Spicules calcaires simples ou composés. Ces Eponges vivent uniquement en milieu marin (0-100m). On y distingue deux sous classe:

- Sous classe des Homocoeles: Spongiaire de type Ascon, la cavité gastrale est entièrement tapissée de choanocytes.
  - Sous classe des Hétérocoeles: Présentent des formes plus complexes type Sycon et Leucon
-

---

*Ex: Sycon quadrangulatum*





## b- Classes des Hexactinellides:

Eponges avec des spicules siliceux à 6 (=hexa) pointes. Se sont des spongiaires marines d'eau froide ou profonde vivants entre (300 et 3000m de profondeur).

Le squelette est typiquement siliceux ( $\text{SiO}_2$ ) formé de spicules triaxones (hexactines).

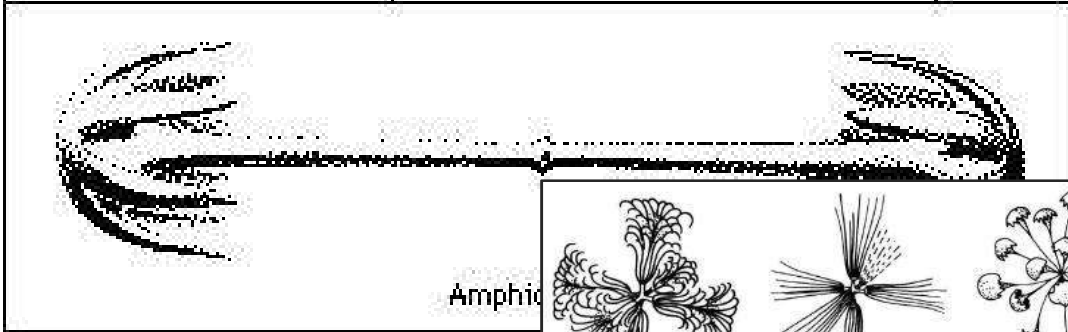
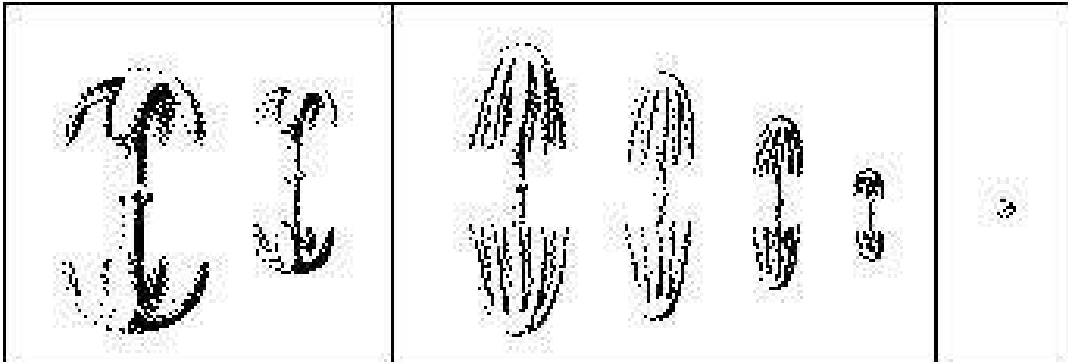
On distingue deux sous classe:

➤ S/cl des Amphidiscophora: avec amphidisques, sans hexasters.

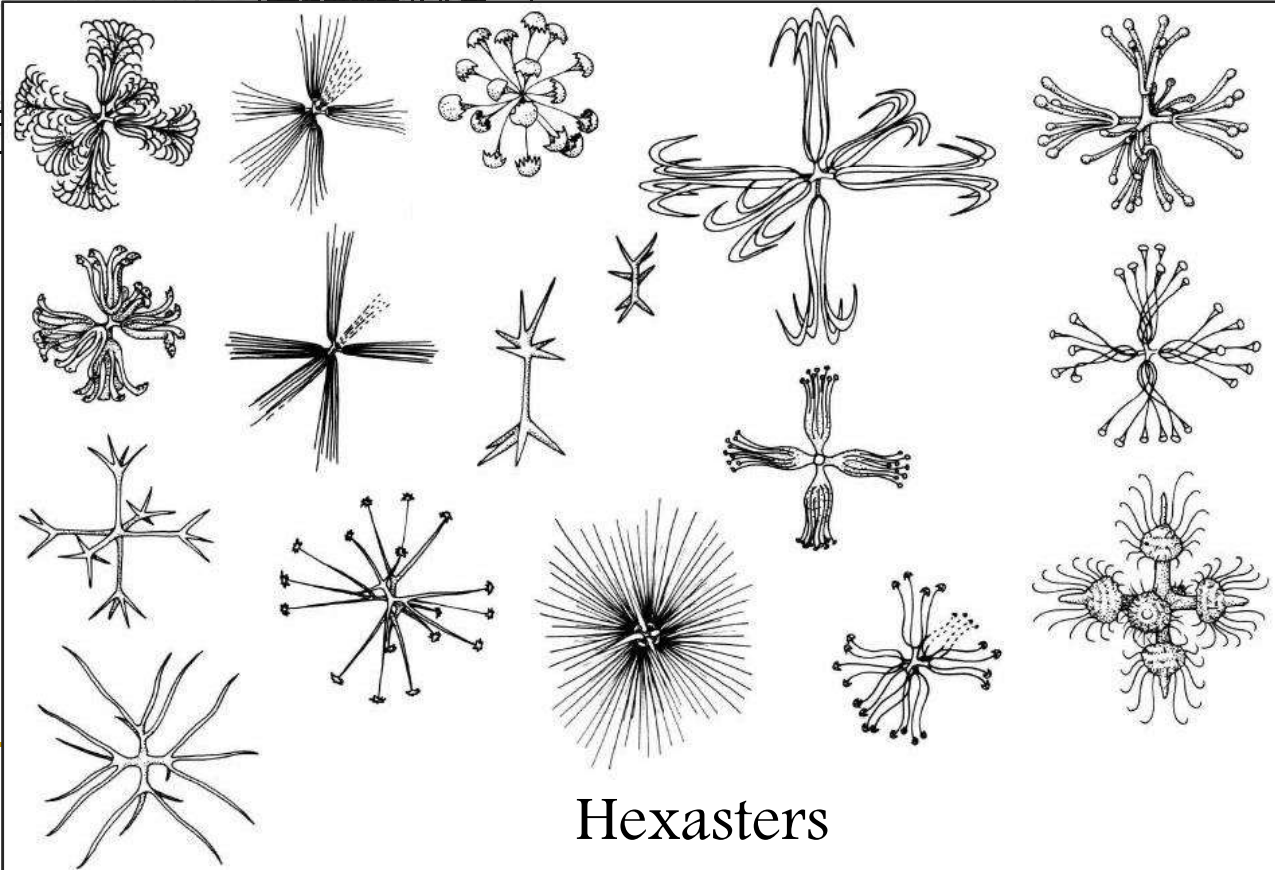
➤ S/cl des Hexasterophora: sans amphidisques, avec hexasters.

Amphidisque: plaques formées par les spicules hexactines;

Hexaster: rosette formée par les spicules hexactines.

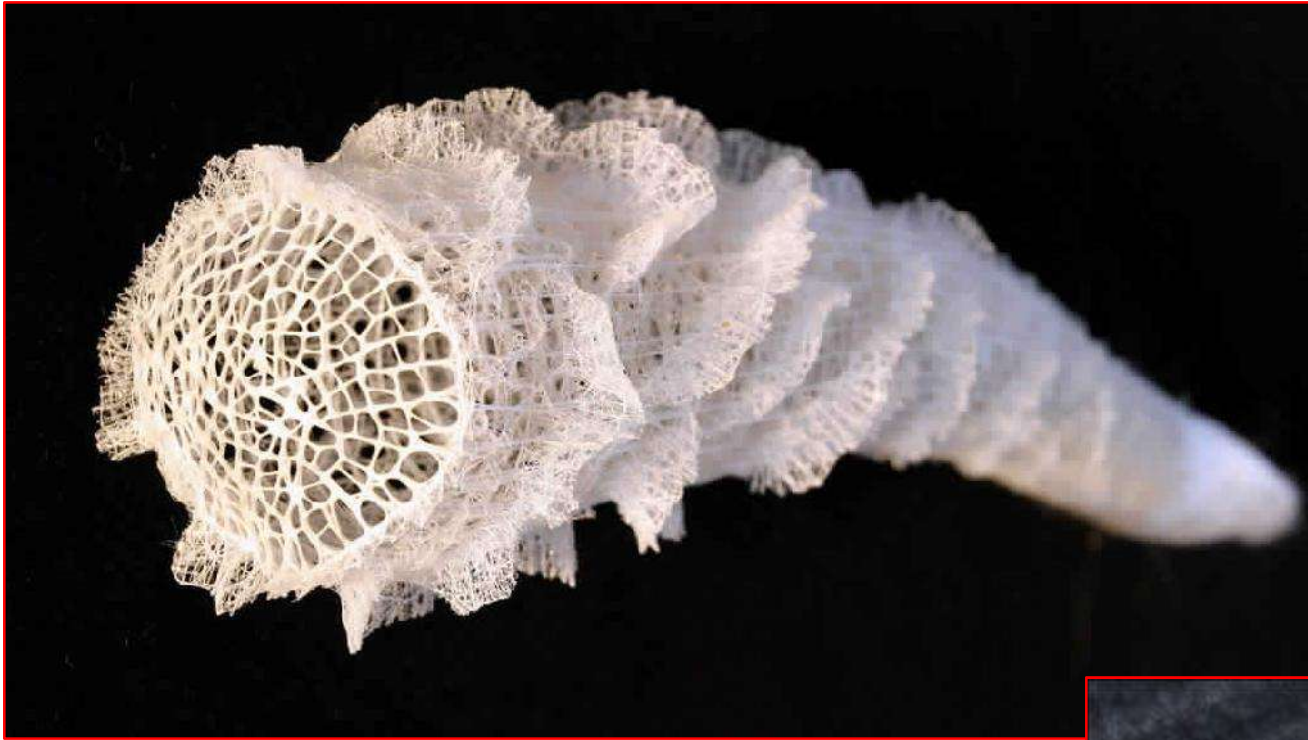


Amphic



Hexasters





*Euplectella aspergillum*

Spicule hexactine



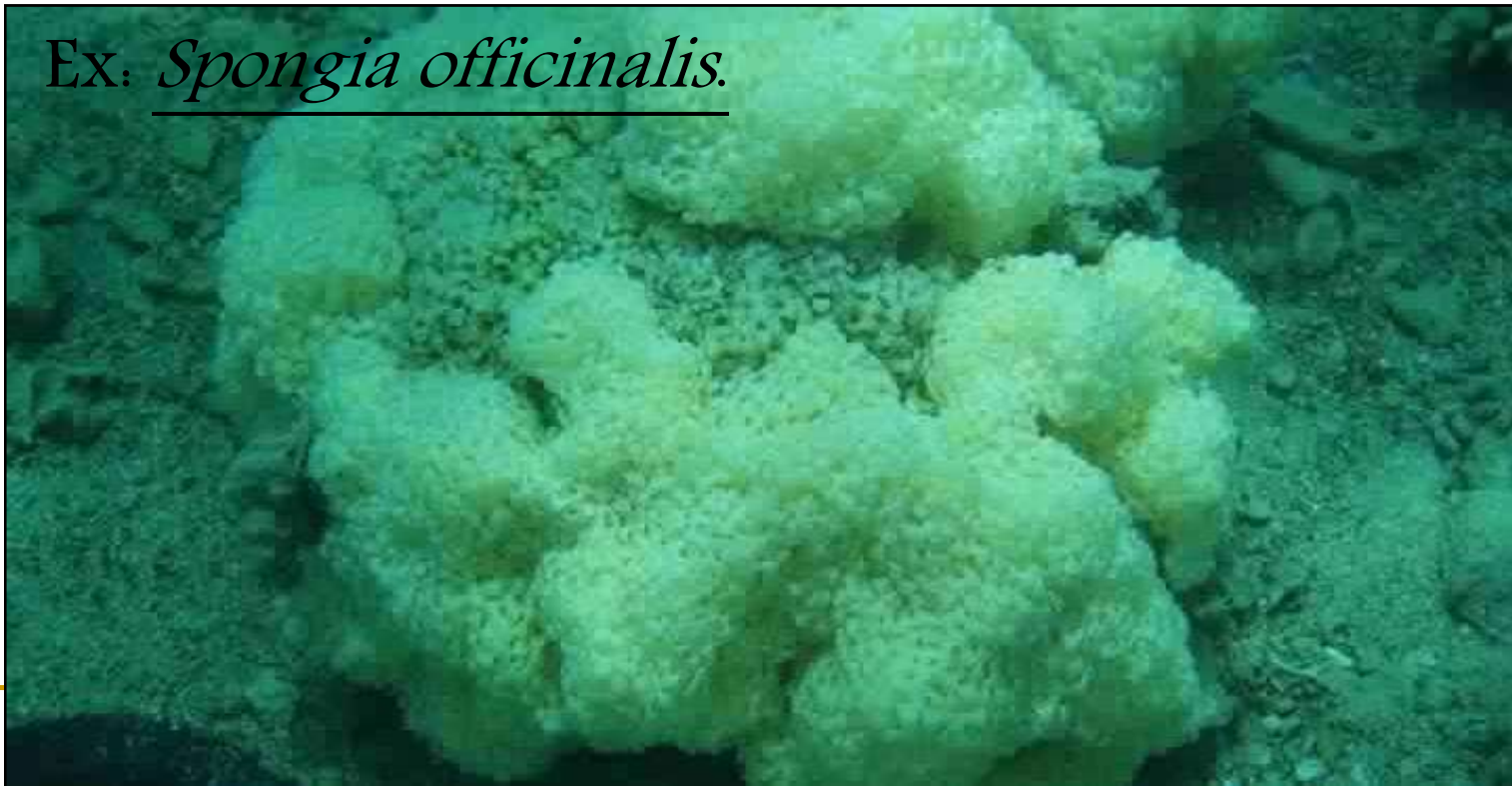
## c- Classe des Démosponges:

Tous de type Leucon avec plusieurs oscules.

Squelette est composé de spicules siliceux non triaxones, spicules siliceux et fibres de spongine, fibres de spongine seulement en absence de spicules.

Cette classe contient environ 5000 espèces.

Ex: *Spongia officinalis*



---

## Famille des Cladorhizidées: Un cas particulier

On a découvert récemment un cas particulier de spongiaires prédateurs capables d'immobiliser de petites crevettes au moyen de long filaments adhésifs.

Ces spongiaires sont tous localisés dans les grandes profondeurs.

Ex: *Cladorhiza abyssicola*

---

# LES MÉTAZOAIRES DIPLOBLASTIQUES

## B- LES CNIDAIRES

### 1- Caractères généraux:

Métazoaires diploblastiques à symétrie radiaire: une couche de cellules externes (ectoderme) et une couche interne (endoderme) séparées par une mésoglée.

Les deux feuillets constituent de véritables tissus auxquels on peut associer l'apparition de système spécialisés rudimentaires (musculaire, nerveux, sensoriel).

Leur cycle de vie est dimorphe, avec alternance entre le stade polype (asexué, fixé au substrat) et le stade méduse (sexuée, pélagique). L'importance relative de ces deux stades varie selon les groupes.



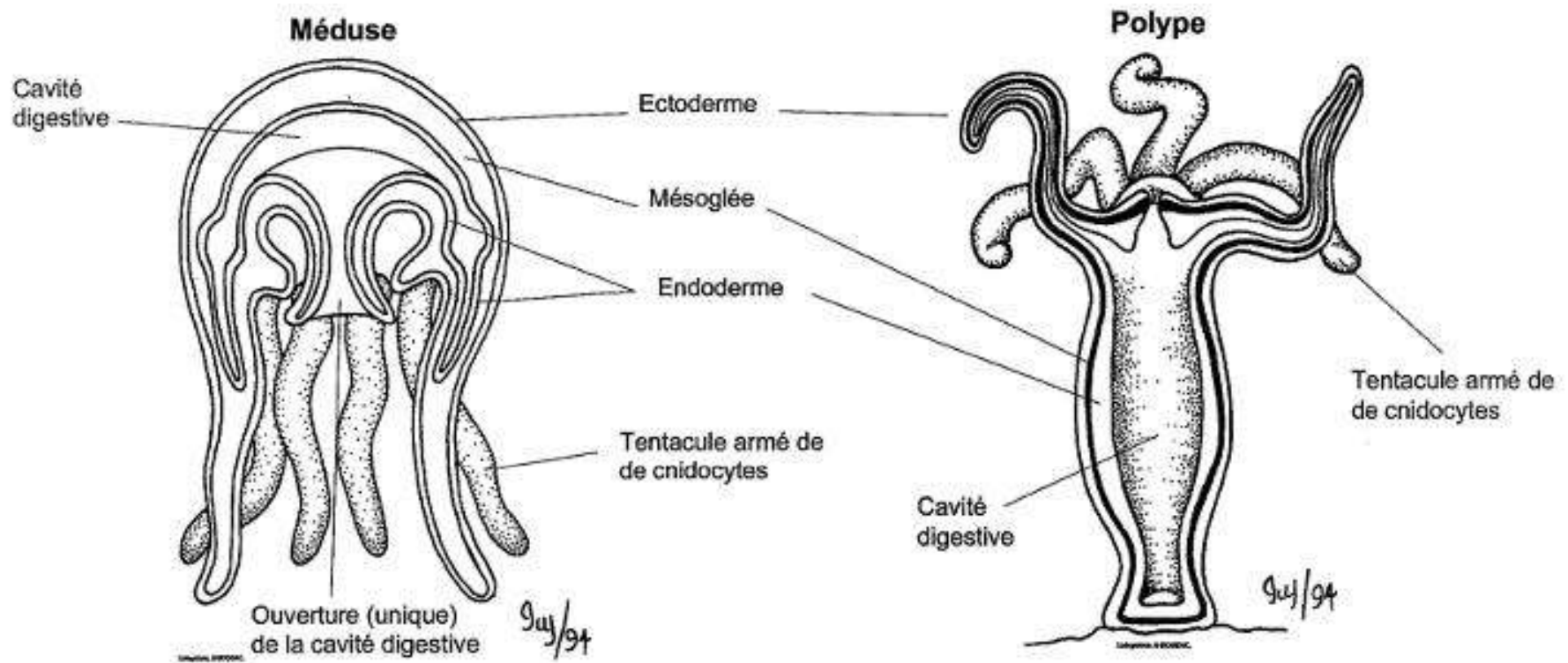


Fig 1. Coupe schématique dans une phase méduse et une phase polype de Cnidaire

---

Ce sont des animaux aquatiques, pour la plupart marins, on distingue 10000 espèces et une vingtaine sont d'eau douce.

Ils sont caractérisés par la présence de Cnidocytes, cellules urticantes qui, au moindre contact, libèrent un venin. C'est un système de défense, il capture et paralyse les proies.

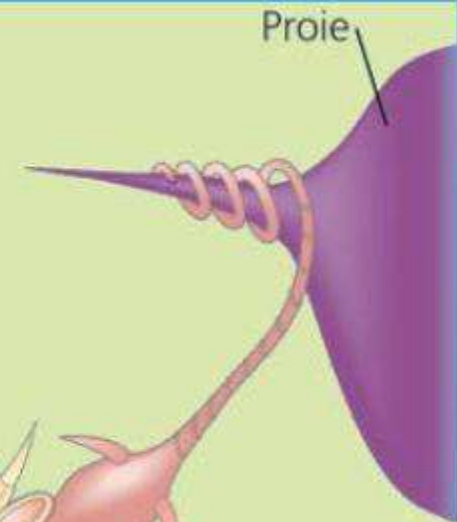
---



Cnidocyte  
(Microscopie optique)



Crochets du filament dévaginé  
(Microscopie électronique)



Proie

Cnidocil (gâchette)

Nématocyste

Filament  
enroulé  
et invaginé

Dévagination  
du filament

Cnidocyte

MECANISME D'ACTION DU CNIDOCYTE



## 2- Classification:

Les Cnidaires sont classés en quatre classes: Hydrozoaires, Scyphozoaires, Anthozoaires et Cubozoaires.

### a- Les Hydrozoaires:

-Symétrie tétraradiée (4 ou x4) avec cavité gastro-vasculaire non cloisonnée s'ouvrant directement au niveau de la bouche, sans pharynx.

-Cycle typique avec alternance de phase *polype* et *méduse*.

-Méduses de petite taille avec un velum.

i. Sous Classe des Hydraires.

ii. Sous Classe des Hydrocoralliaires.

~~iii. Sous Classe des Tachylides.~~

iv. Sous classe des Siphonphores.

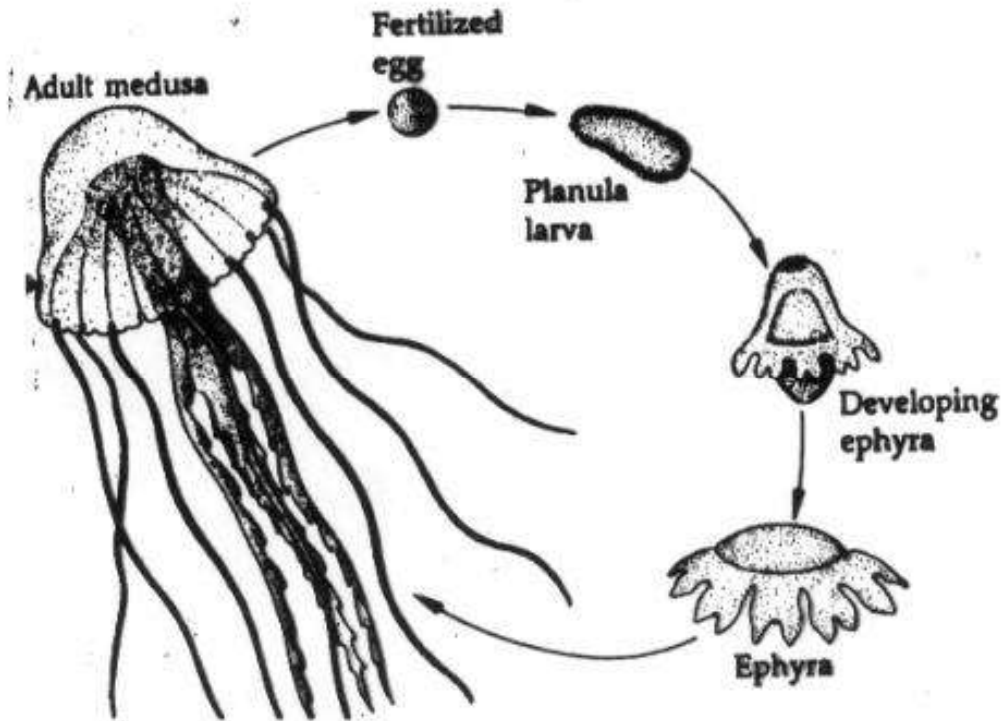
---

## b- Les Scyphozoaires

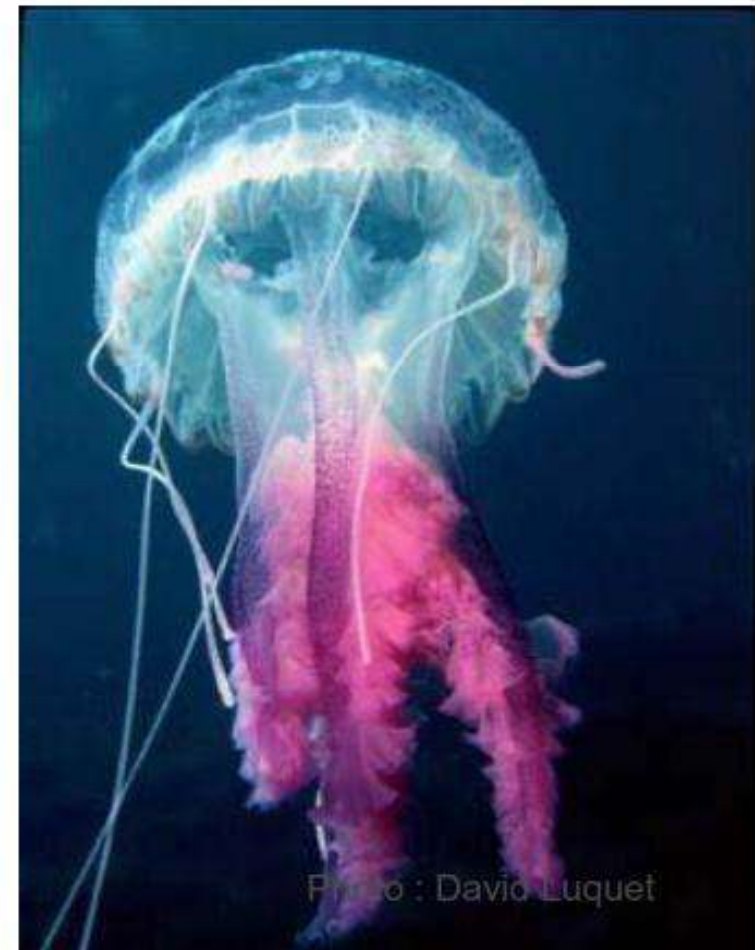
- Symétrie tétraradiée (4) et 4 cavités gastro-vasculaires incomplètement cloisonnées par 4 cloisons endodermiques.
  - Méduse grande et sans vélum.
  - Phase méduse prédominante, la phase polype est brève ou inexistante.
  - Sous Classe des Seméostomes;
  - Sous Classe des Rhizostomes;
-

# Classe des Scyphozoaires

Classe : Scyphozoaires  
Ordre : Seméostomes



Cycle de *Pelagia noctiluca* sans stade polype  
Brusca & Brusca, 1990



# Classe des Scyphozoaires



*Rhizostoma pulmo*

Classe : Scyphozoaires  
Ordre : Rhizostomes

Classe : Scyphozoaires  
Ordre : Rhizostomes

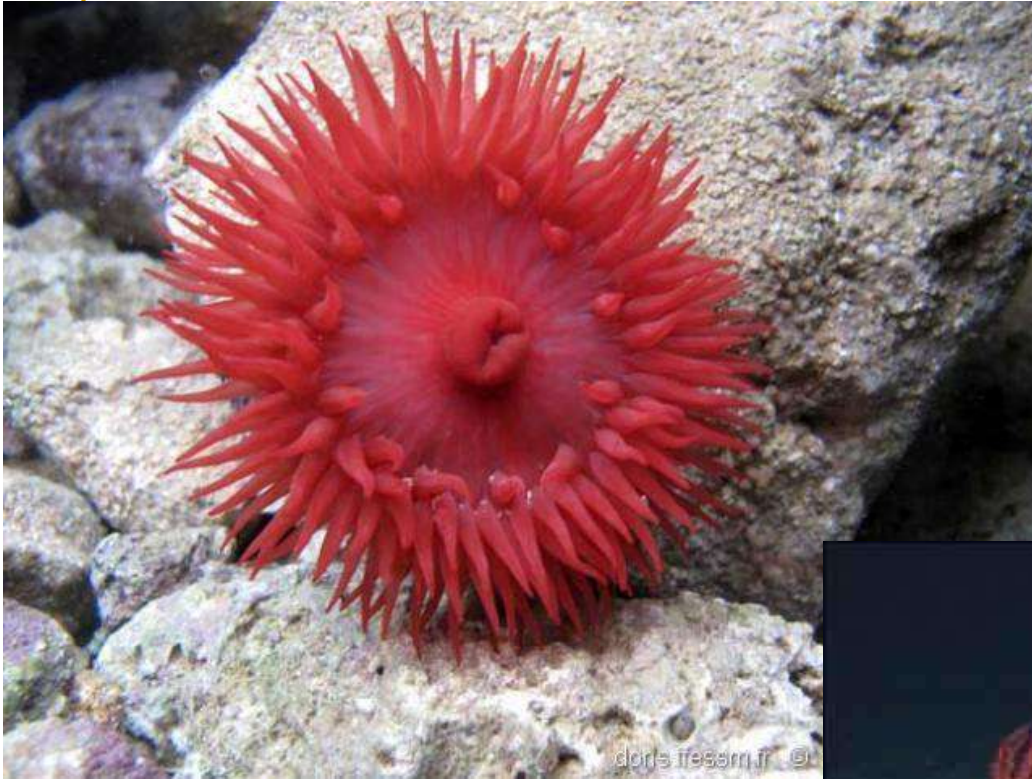
*Cotylorhiza tuberculata*



## c- Les Anthozoaires:

- Cnidaires simples n'existant que sous la forme polype.
- La bouche est suivi par un pharynx ectodermique ou stomodeum.
- La cavité gastrale est subdivisée en 8 ou 6n loges périphériques par des cloisons endodermiques verticales, à disposition radiaires. Ces cloisons sont unies au pharynx dans la partie supérieure; dans leur partie inférieure, elles portent les gonades et leur bord libre contient des bourrelets riches en cellules digestives.
  - Sous Classe des Octocoralliaires (symétrie de base 8),  
Ex: Anémones
  - Sous Classe des Hexacoralliaires (symétrie de base 6),  
Ex: Gorgones.





Ex: anémone de mer

*Ex: Gorgone bubblegum*





## Embranchement des Cnidaires

### Classe des Hydrozoaires

Alternance d'une phase fixée (polype) et d'1 phase libre (méduse à velum); Apparition par bourgeonnement

#### Ordre des Hydrocoralliaires

*Millepora* ou "corail de feu"

Ordre Trachylides  
Méduse à velum

Ordre des Siphonophores  
planctoniques et coloniaux

### Classe des Cubozoaires

apparition des méduses par métamorphose

### Classe des scyphozoaires

Méduse de grande taille sans velum  
apparition par scissiparité

### Classe des Anthozoaires\*

Phase polype uniquement  
Animaux fleurs

#### Octocoralliaires

Symétrie d'ordre 8

**Alcyonidés**  
(*Alcyonaires*)  
Coraux mous

**Gorgonidés**  
(*Gorgones*)  
Coraux cornés

**Corallidés**  
*corail rouge*

#### Hexacoralliaires

symétrie d'ordre 6

**Antipathaires**  
Corail noir

**Actiniaires**  
Anémones de mer  
**SLETRACTINIAIRES**  
La plupart des coraux constructeurs des récifs

**Corallinomorphes**  
Anémones coloniales

---

## PARTIE I: SYSTÉMATIQUE DES INVERTÉBRÉS

### LES MÉTAZOAIRES TRIPLOBLASTIQUES

Tous les métazoaires triploblastiques possèdent un 3<sup>ème</sup> feuillet embryonnaire: le mésoderme qui se met en place entre l'ectoderme et l'endoderme.

Les triploblastiques se caractérisent par l'acquisition d'espaces internes remplis de fluides: les cavités coelomiques.

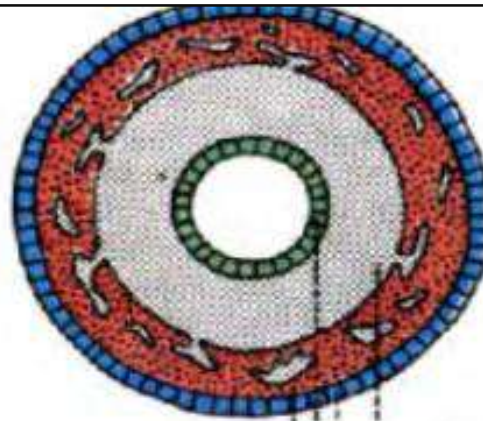
La mise en place de ces cavités est progressive, l'évolution des triploblastiques s'est faite en 3 étapes:

---



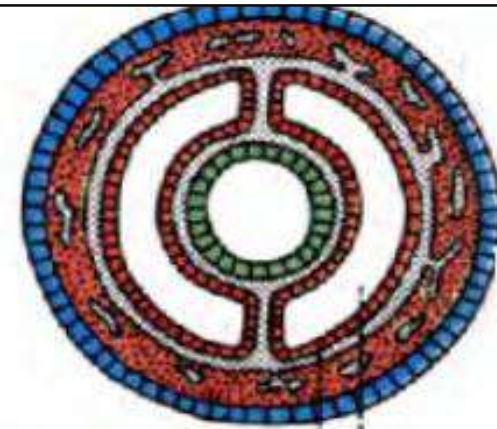
**A**

Endoderme  
Ectoderme  
Tunique musculaire  
Mésenchyme



**B**

Cavité primaire  
Ectoderme  
Endoderme  
Tunique musculaire



**C**

Cœlome  
Mésoderme

**Pas de coelome**  
**Acœlomates**

**Coelome primitif**  
**Pseudocœlomates**

**Coelome présent**  
**Cœlomates**

***Pas d'appendices locomoteurs :  
vers ou helminthes***

**Plathelminthes**  
**« vers plats »**

**Némathelminthes**  
**« vers ronds »**

**-Protostomiens:**  
Annélides,  
Mollusques,  
Arthropodes.  
**-Deutérostomiens:**  
Echinodermes,  
Procordés,  
Vertébrés

# -LES ACŒLOMATES-

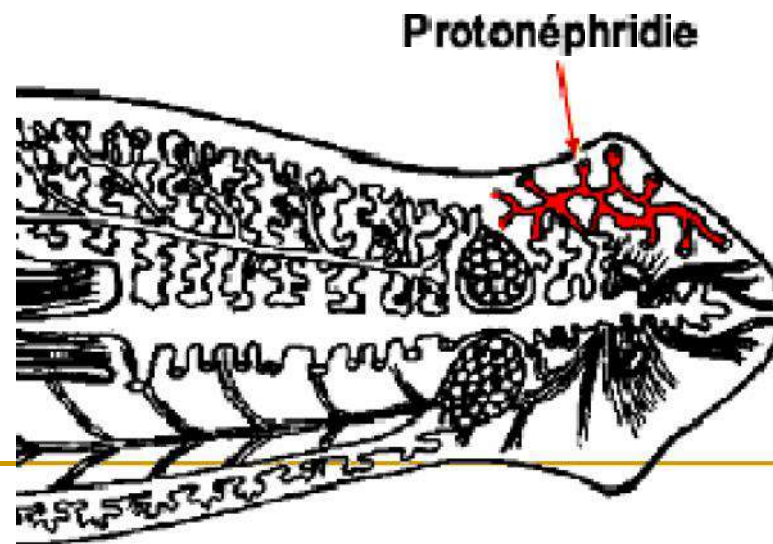
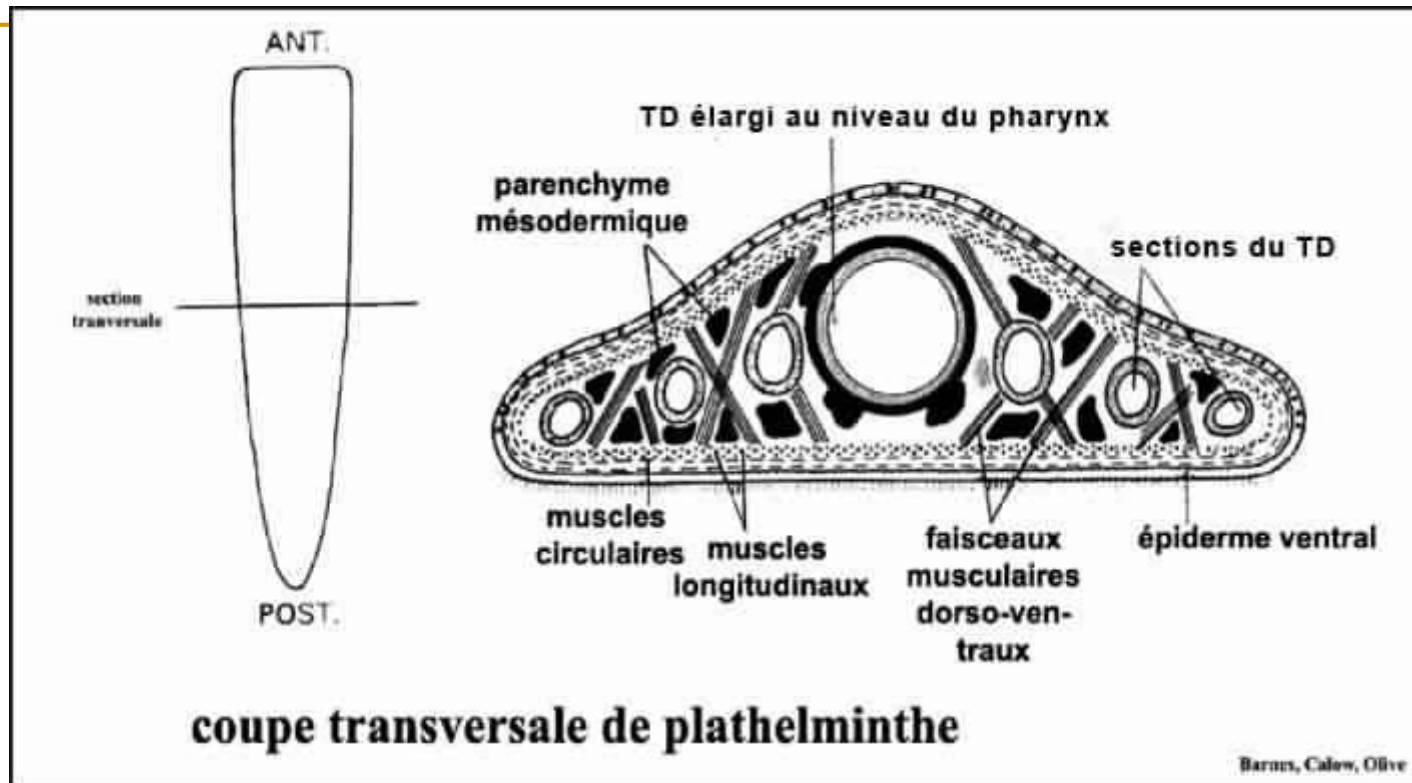
## EMBRANCHEMENT DES PLATHELMINTHES

### I- Caractéristiques essentielles:

- Ce sont des vers plats. Du grec platus (large, plat), helmins (ver).
- Triploblastiques, acœlomates à symétrie bilatérale avec différenciation antéro-postérieure.
- Corps aplati dorso-ventralement.
- Pas de coelome (acœlomates), l'espace entre les organes est rempli par un parenchyme mésodermique.
- Le système nerveux peut présenter un début d'organisation en ganglions:
- Pas de système circulatoire, respiratoire, ou squelettique.
- ~~Mode de vie: libres (turbellariés), mais la majorité (environ 85%) sont des parasites (cestodes et trématodes).~~

- 
- Les espèces parasites sont plus évoluées que les espèces qui ont un mode de vie libre.
  - L'épiderme est cilié, et ce sont les cils de la face ventrale qui assurent le mouvement de l'animal.
  - L'excrétion est assurée par des cellules à flamme spécialisées: protonéphridies.
  - Différenciation des organes de fixation.
-







---

## II- Classification des plathelminthes:

### 1- Classe des TURBELLARIÉS:

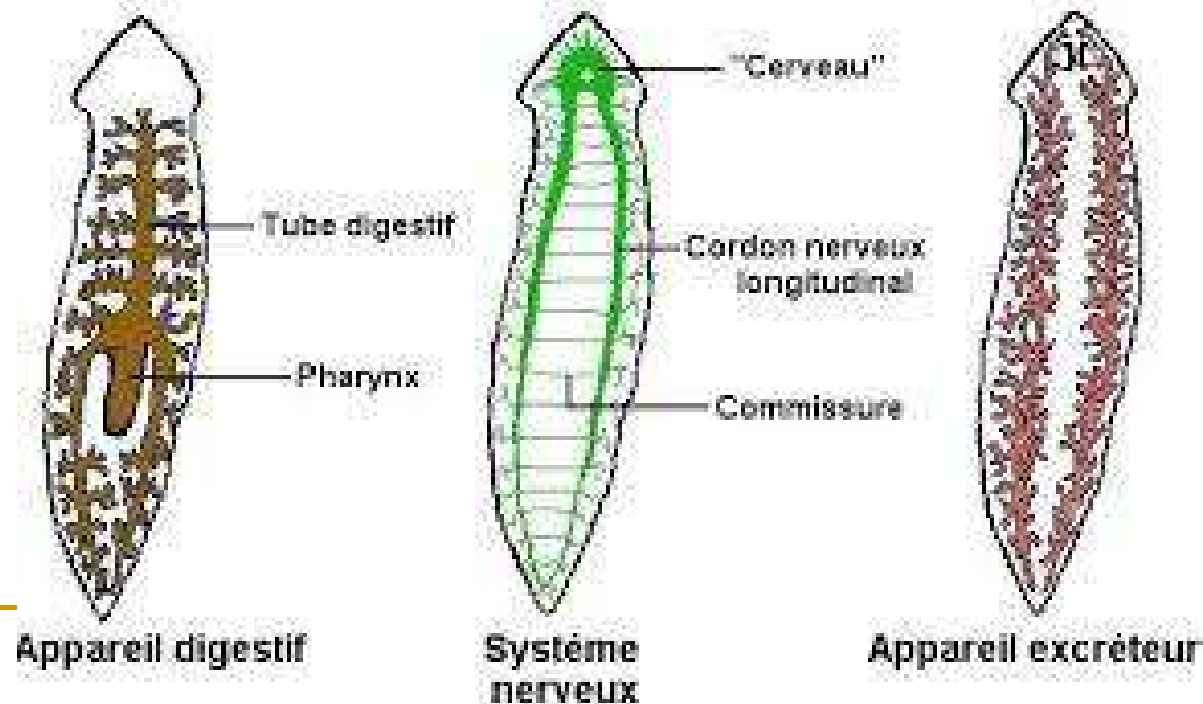
- Corps court, foliacé ou rubané, de petite taille (qlq mm à qlq cm), recouvert de cils vibratiles.
- Tube digestive sans anus, bouche située sur la face ventrale,
- La classification est basée sur la morphologie du tube digestif: 3 ordres seulement seront cités.

#### 1-1 Ordre des acœles:

- Pas d'intestin, le tube digestif = bouche et le pharynx.
  - Ils sont microphages.
-

## 1-2. Ordre des Triclades (planaires):

- Intestin à trois branches: 1 antérieure et 2 latéro-postérieures.
- carnivores,
- Fort pouvoir de régénération.
- Habitats variés: eaux douces, mer, quelques espèces sont terrestres (sous les écorces, dans le bois mort).



---

### 1-3. Ordre des Polyclades.

- Intestin à nombreux diverticules rayonnantes.
  - Carnivores,
  - Espèces marines, parfois de taille assez grande (10 cm).
  - Coloration variée.
-

---

## 2- Classe des TRÉMATODES:

- Petite taille (qlq mm à qlq cm).
  - Corps court, foliacé, non segmenté, pourvu de ventouses de fixation.
  - Tube digestif sans anus. La bouche est située dans la ventouse antérieure.
  - Ce sont des parasites qui ont typiquement deux hôtes, un hôte intermédiaire (mollusque) et un hôte définitif (vertébré).
  - Ce groupe renferme plusieurs parasites de l'homme, comme les schistosomes, la douve du foie (*Fasciola hepatica*).
  - On distingue deux sous classes: les Monogènes et les Digènes.
-

## 2-1: sous classe des Monogènes:

Caractérisée par un cycle de développement simple à évolution sur un seul hôte (cycle monoxène) sans multiplication larvaire, ex: *Polystomum integerrimum*.

Ces parasites sont externes (ectoparasites).

## 2-2: sous classe des Digènes:

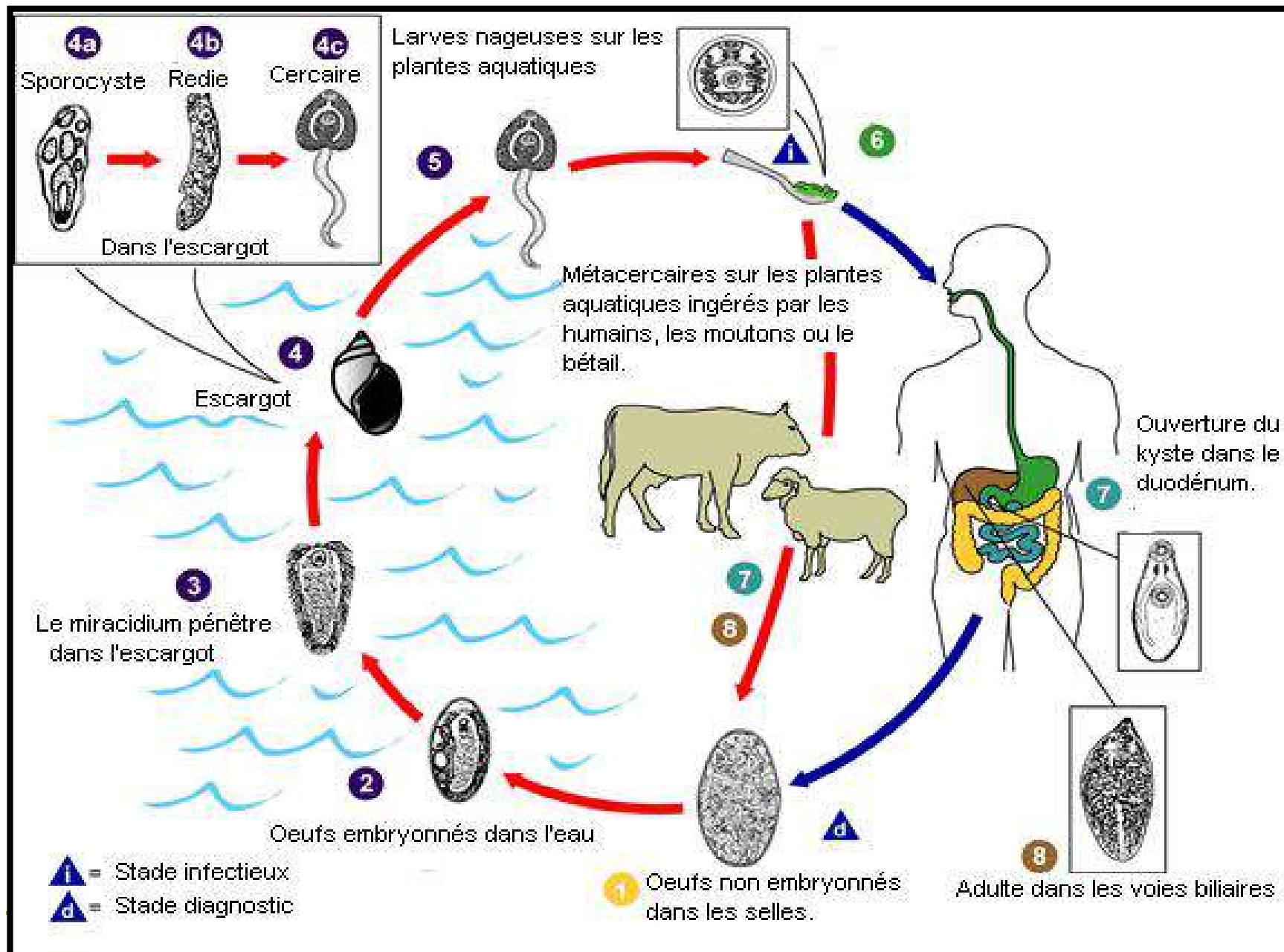
Les Digènes accomplissent leur évolution sur les plusieurs hôtes (cycle hétéroxène). Leurs adultes sont des parasites internes (endoparasites).

Ces animaux possèdent souvent 2 ventouses une autour de la bouche , l'autre sur la face ventrale.

*Ex1: la douve du foie (fasciola hepatica):*

- Trématodes hermaphrodites parasites des voies biliaires, du tube digestif ou des poumons des vertébrés.

- 2 hôtes: hôte définitif= mouton (canaux biliaires), hôte intermédiaire= gastéropode dulçaquicole.





## *Ex2: Schistosomes :*

-Trématodes gonochoriques, parasites du sang des vertébrés.

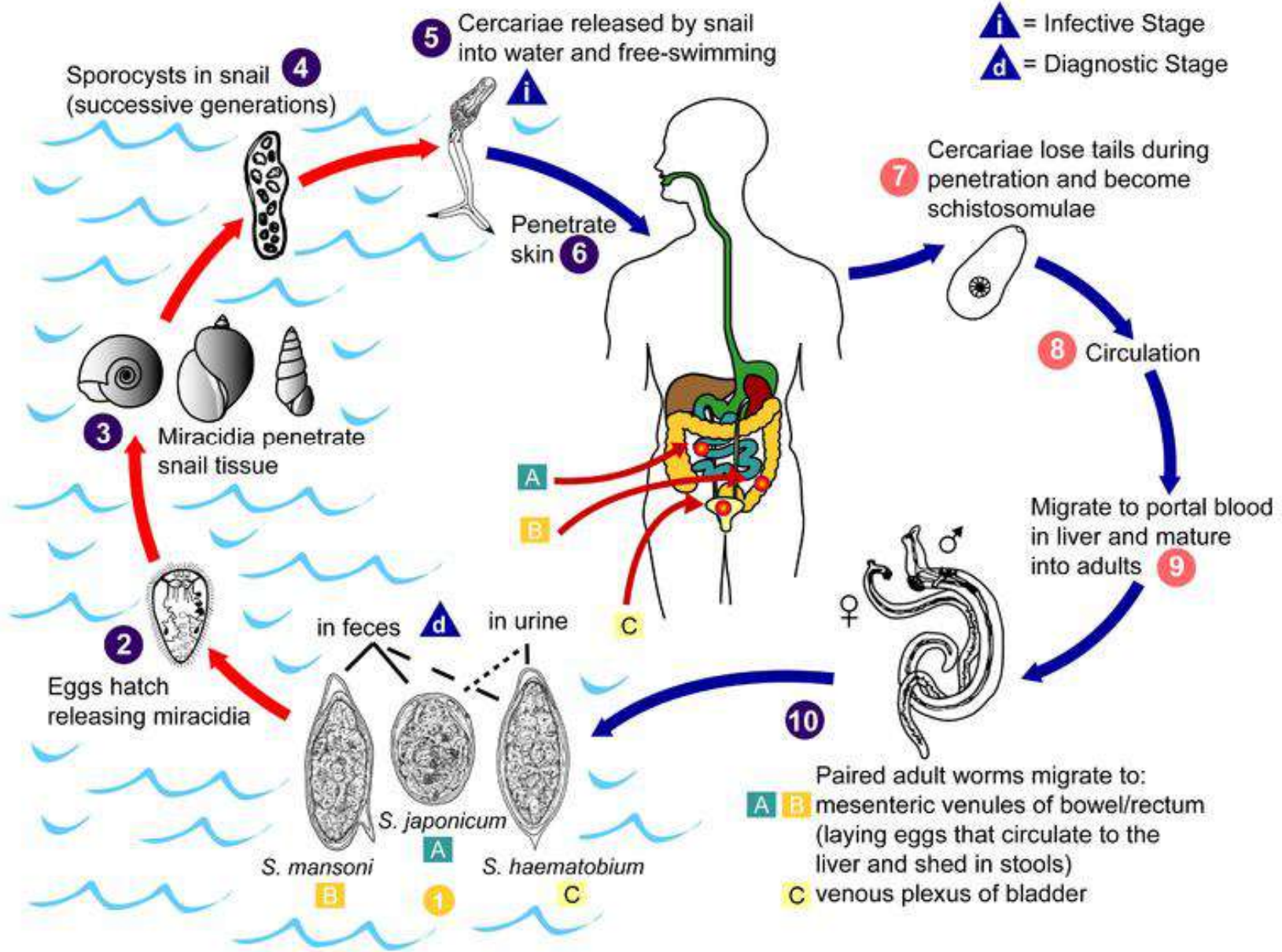
-Des agents responsables des diverses formes de Bilharziose (appelée aussi Schistosomiase).

-Deux hôtes: hôte définitif= homme (sang), l'hôte intermédiaire= gastéropode dulçaquicole.

-Au Maroc, *Schistosoma haematobim* est responsable de la bilharziose urinaire.



# Schistosomiasis



### 3- Classe des CESTODES:

- Parfois de grande taille (plusieurs mètres). Tous endoparasites?
- Corps rubané et segmenté. L'extrémité antérieure (scolex) constitue un organe de fixation, garni de ventouses et parfois de crochets.
- Les segments constituant le corps portent le nom de *proglottis* ou *strobiles*.
- Une cuticule recouvre entièrement le corps.
- Pas de tube digestif, la nutrition se fait par osmose.
- Les cestodes sont hermaphrodites. Leur développement est indirect (passe par le stade larvaire).
- Cycle évolutif complexe, il passe par un ou plusieurs hôtes.
- La classification des cestodes tient compte de la forme du scolex, des caractères des cycles parasitaires.

### 3-1. Ordre des Cyclophyllidiens.

Scolex avec ou sans crochets, muni de 4 ventouses circulaires ou ovoïdes.

Cycle à deux hôtes.

Ex1: - *Tænia saginata*= tænia inerme (tænia du bœuf).

- *Tænia solium*= tænia armé (tænia du porc).



Scolex de *Tænia saginata*



Scolex de *Tænia solium*

Les tænia ont un cycle en deux hôtes (homme-porc pour *Tænia solium*, et homme-bœuf pour *Tænia saginata*).

L'adulte vit dans le tube digestif humain où il se nourrit par osmose et s'accroche à l'épithélium intestinal au moyen de crochets/ventouses, il peut atteindre des dimensions considérables (2 à 8m).

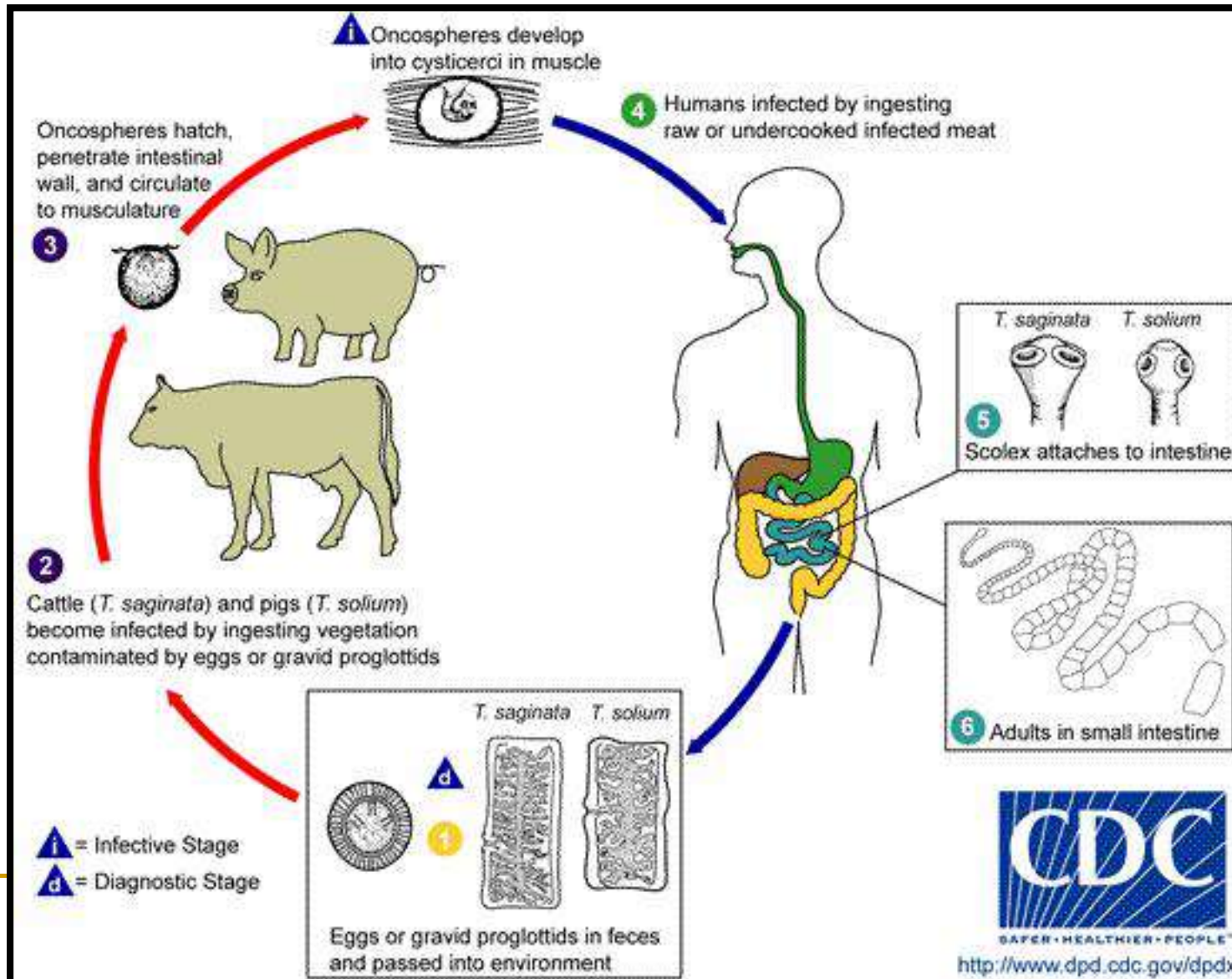
Les tænia n'ont pas de tête mais un organe de fixation (scolex) suivi d'un collet (zone de prolifération) et d'un strobile où se forme des segments appelés proglottis.

Chaque proglottis possède un appareil génital hermaphrodite, à maturité ces proglottis seront éliminés par voie anale (on les appelle cucurbitains), ils libèrent leur œufs et contaminent la nourriture des mammifère herbivores.

---



Via la circulation sanguine, les larves hexacanthés s'enkystent dans le muscle et différencie le scolex. Le passage à l'hôte définitif se fait via la consommation de viande de l'animal contaminé.





### 3-2. Ordre des Pseudophyllidiens:

Scolex sans crochets, muni de deux fentes allongées.

Ex: *Diphyllobothrium latum* (Bothriocéphale). Cestode de grande taille, il peut atteindre 20 m de longueur.

- Cycle à 3 hôtes:

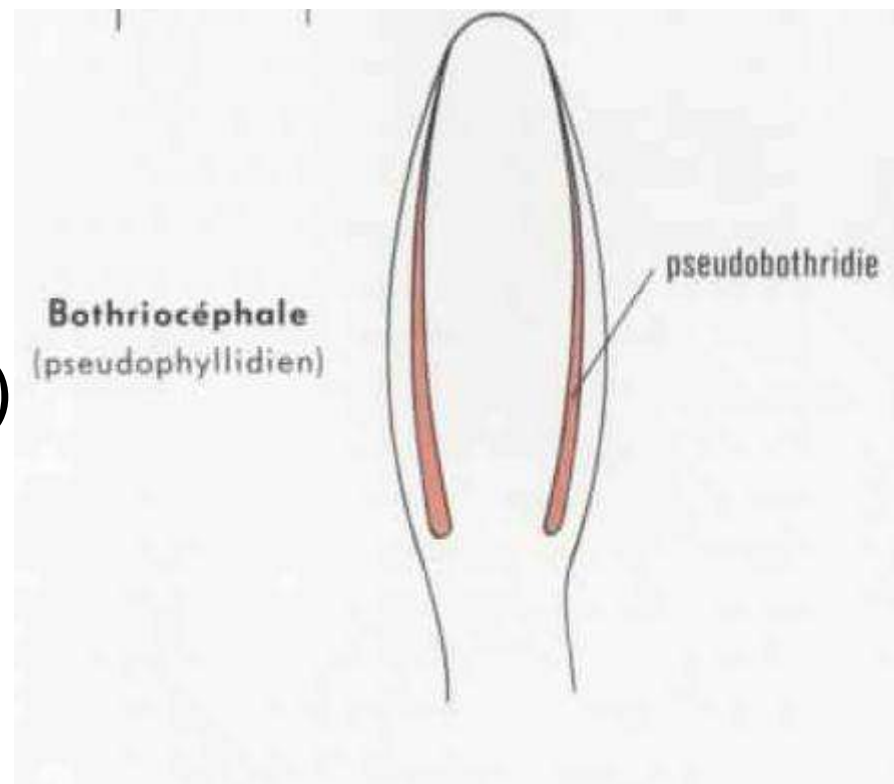
Hôte définitif: homme,

2 hôtes intermédiaire:

\* Cyclopes (petit crustacé)

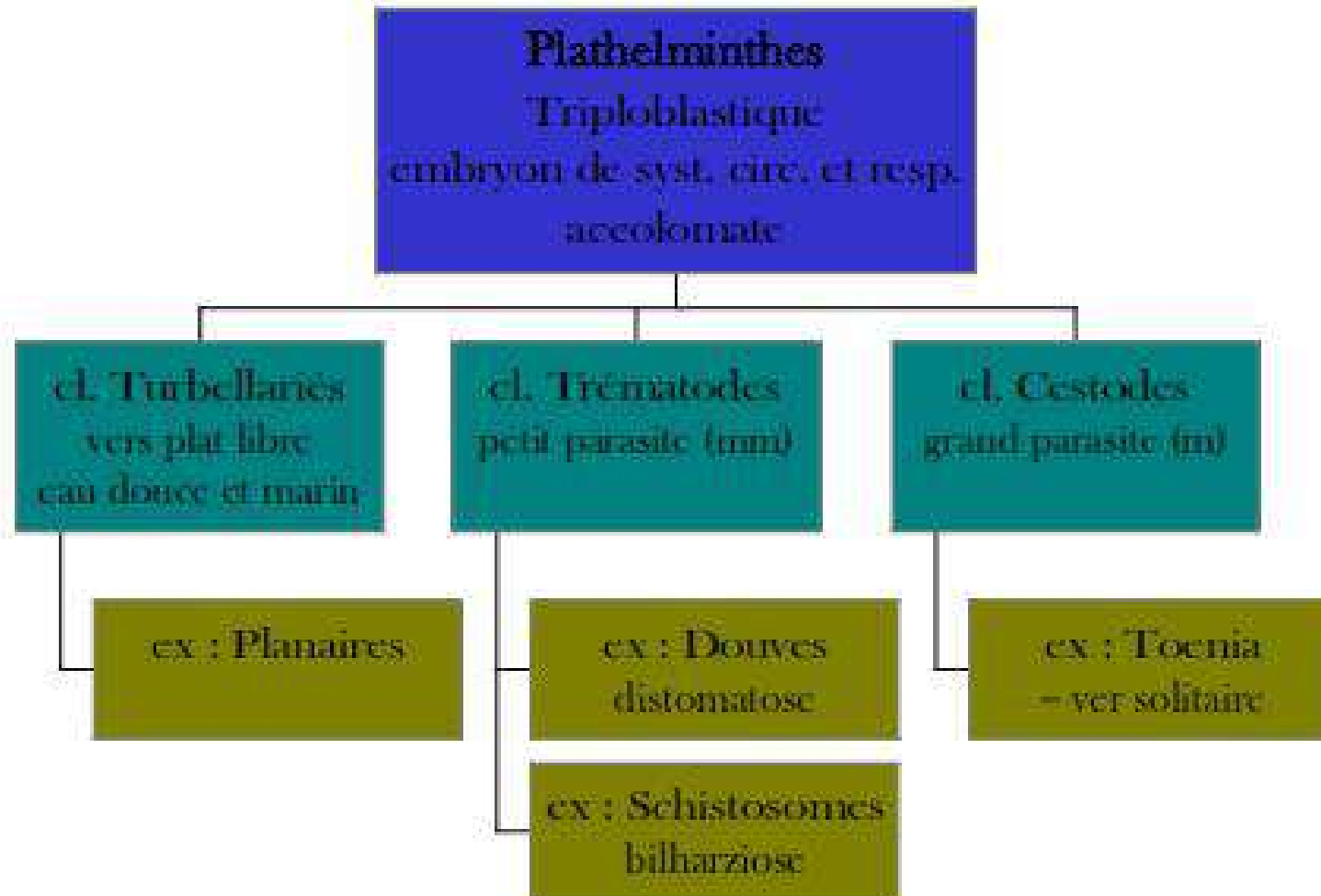
\* poisson.

- Parasite fréquent dans les régions lacustres.



Scolex de *Diphyllobothrium latum*

# Systematique des plathelminthes



# -LES PSEUDOCŒLOMATES-

## EMBRANCHEMENT DES NÉMATHELMINTHES

### I- Caractéristiques essentielles:

Métazoaires triploblastiques à symétrie bilatérale, cylindriques ou filiformes.

Ce sont des vers ronds au corps recouvert d'une cuticule épaisse (pas de cils), la croissance se fait par mue.

Cavité générale est partiellement rempli de mésenchyme.

Ils sont soit libre, soit parasites, et ils occupent tous les milieux.

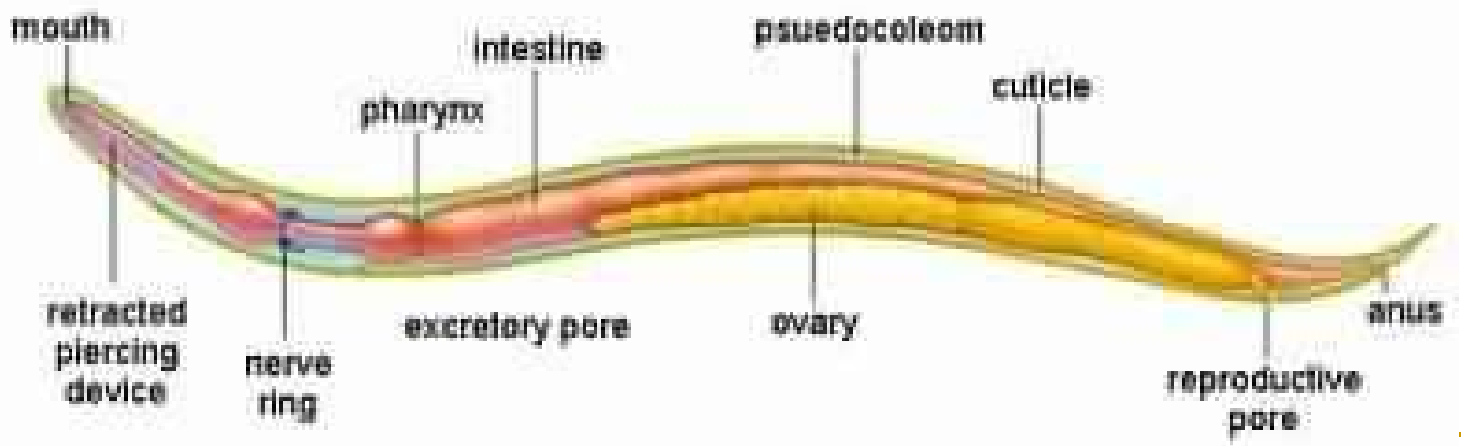
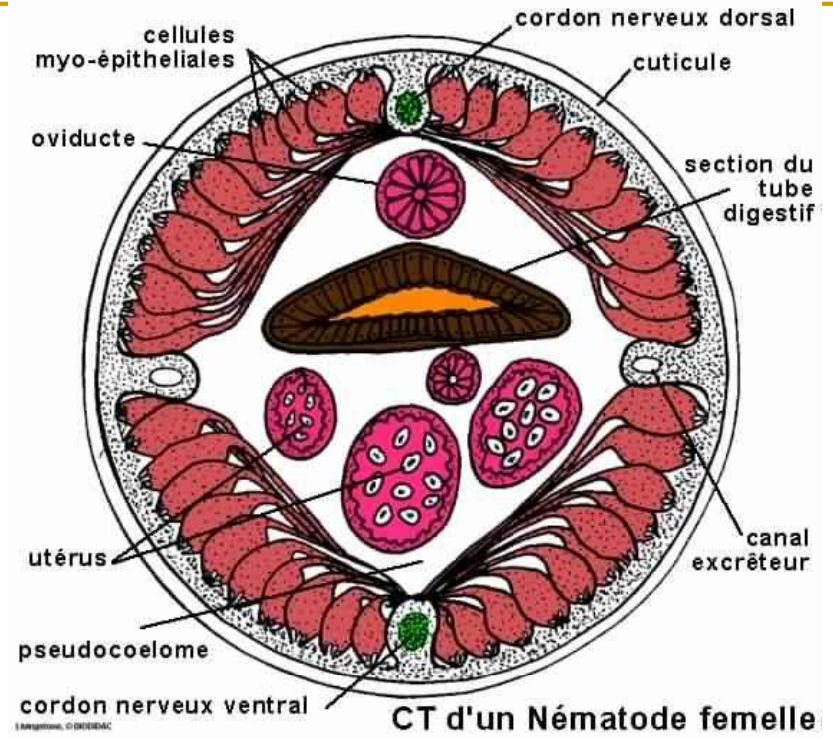
Les sexes sont séparés, la fécondation interne et le développement direct.

Plusieurs maladies humaines (trichinose, éléphantiasis, ascaridiase, oxyurose) sont causées par des nématodes.



L'éléphantiasis, ou filariose lymphatique, est une maladie dont les symptômes sont une augmentation du volume d'un membre ou d'une partie du corps causée par un œdème.

Les parasites responsables sont des vers filaires: *Wuchereria bancrofti* ou filaire de Bancroft, *Brugia malayi* ou filaire de Malaisie.



---

## II- Classification des Némathelminthes:

La classification faisant intervenir:

- \* mode de vie: libre ou parasites.
- \* hôte définitif: végétal, animal, vertébrés ou invertébrés;
- \* Le cycle de développement: – avec ou sans phase libre  
– à 1 ou 2 hôtes.

### II- 1. Nématodes libres:

- Vivent dans l'eau douce ou l'eau de mer,
- Petite taille
- Peuvent supporter des dessiccations importantes, des pH très variables.

*Ex Anguillula aceti.*

---



---

## II-2. Nématodes zooparasites:

- Parasites des vertébrés (hôte définitif).
- Cycle à un seul hôte, sans stade larvaire libre.

Ex : oxyures (*Enterobius vermicularis*)  
: Trichocéphale (*Trichuris trichiura*)  
: Ascarides (*Ascaris lombricoïdes*)

- Cycle à un seul hôte avec stade libre:

Ex: *Ankylostoma duodenale*

- Cycle à deux hôtes, les deux sont des vertébrés

Ex: *Trichenella spiralis*

- Parasites d'invertébrés

Ex: *Agamermis dacaudata*.

---

## II-3: Nématodes phytoparasites:

-Parasites ravageurs de culture.

Ex: *Heterodera graminifolia* s'attaque aux crucifères en formant des galles sur leurs racines.

La femelle s'hypertrophie et elle prend la taille d'un citron.

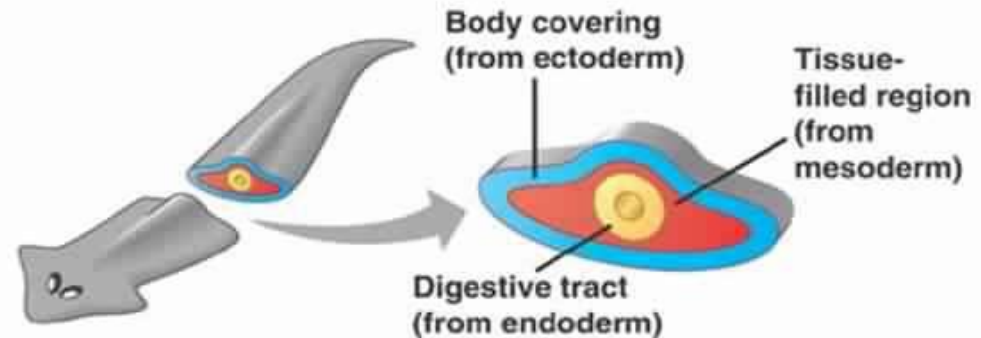


# MÉTAZOAIRES TRIPLOBLASTIQUES

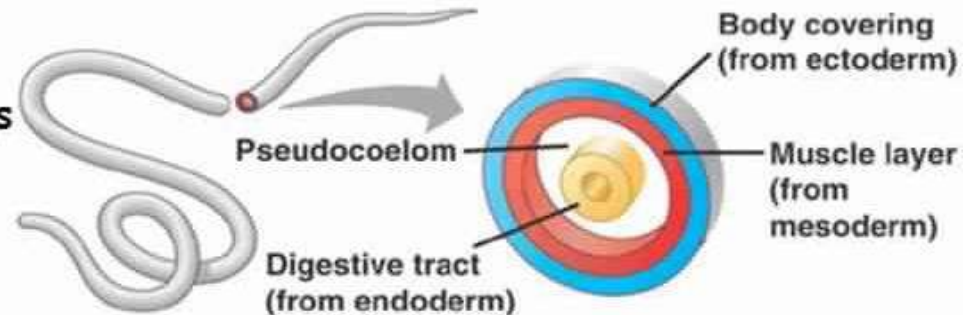
## -LES CÉLOMATES-

### *Apparition du cœlome*

**Triploblastiques acoelomates**  
(plathelminthes)  
(symétrie bilatérale, sans cavité Corporelle  
Bouche = anus)

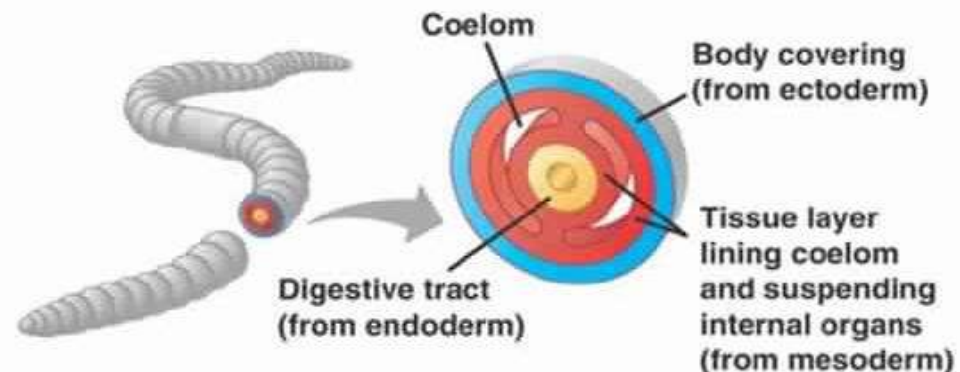


**Triploblastiques pseudo-coelomates**  
(némathelminthes, Némertes)  
(cavité unique dans le mésoderme avec  
tous les organes)



**Triploblastiques coelomates**  
(Annélides, Priapuliens,  
Sipunculiens, Échiuriens)

- (a un tube digestif avec une bouche,  
un anus et des organes différenciés)



Chez les triploblastiques, l'apparition du coelome est progressive et elle est marquée par le clivage du mésoderme qui se creuse d'une cavité: le coelome ou la cavité générale.

L'acquisition du coelome est indispensable au perfectionnement de l'organisation, car les organismes sont:

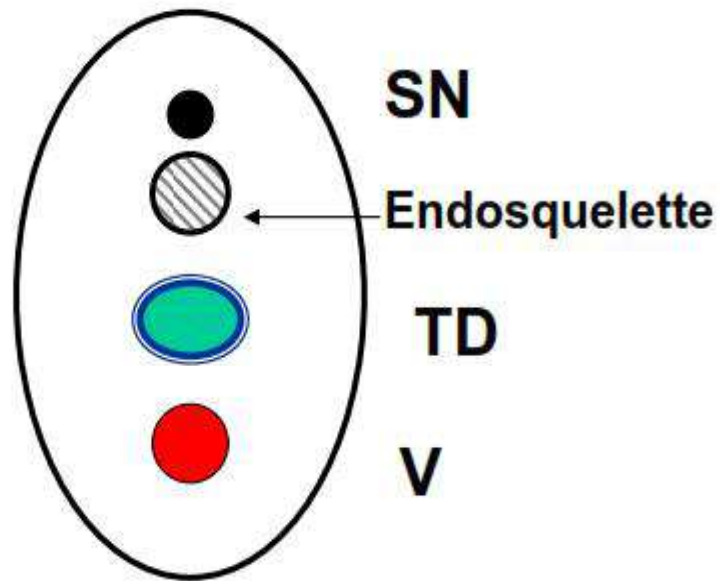
- Taille plus grande;
- Mobilité plus active;
- Métabolisme accru.

On constate chez les coelomates à un perfectionnement des appareils digestif et excréteur et à la différenciation de l'appareil respiratoire (mollusques).

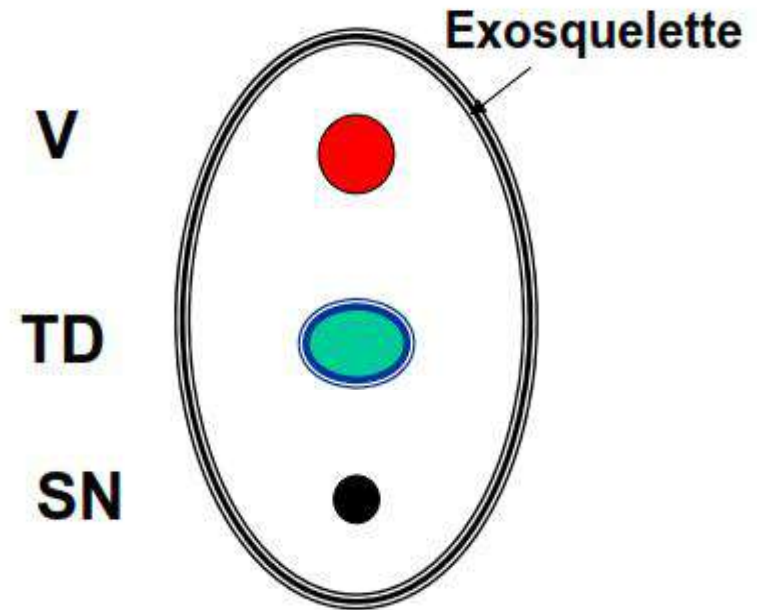
La mise en place de cette organisation s'est faite selon deux directions opposées correspondant à deux lignées évolutives: les **protostomiens** (hyponeuriens) et les **deutérostomiens** (épineuriens).



Métazoaires Triploblastiques coelomates



**T.C. Deutérostomiens**  
**Épineuriens**



**T.C. Protostomiens**  
**Hyponeuriens**

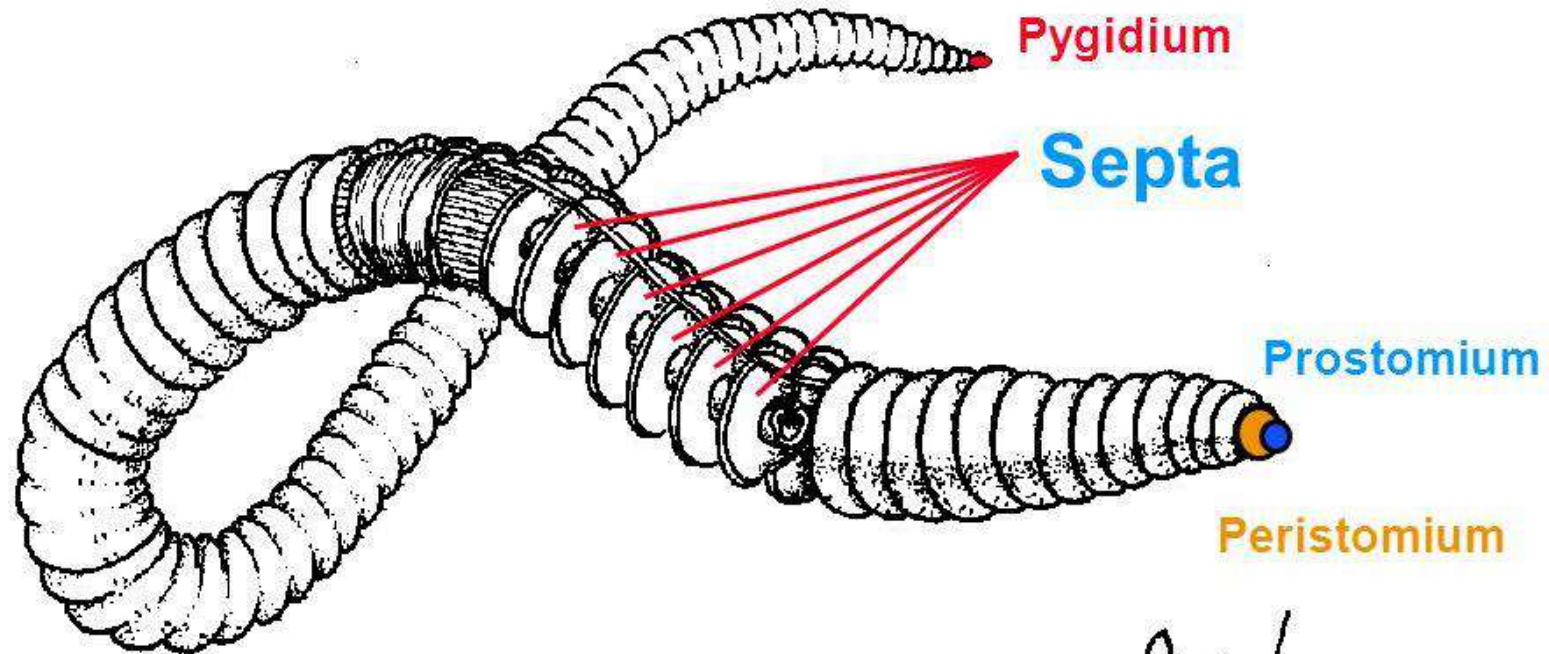
# -LES CŒLOMATES PROTOSTOMIENS HYPONEURIENS- EMBRANCHEMENT DES ANNÉLIDES

## I- Description morphologique et caractères généraux:

- Ce sont des vers coelomates à section cylindrique, segmentés, à symétrie bilatérale.
- Leur taille se situe entre 0.5mm et 3m. Ils ont un corps métamérisé.
- Chaque anneau ou métamère contient une paire de sacs coelomiques et un élément des systèmes nerveux, circulatoire et excréteur
- Le corps est divisé en 3 segments: le *prostomium*, qui porte la bouche, le *péristomium* et le *pygidium* qui porte l'anús.



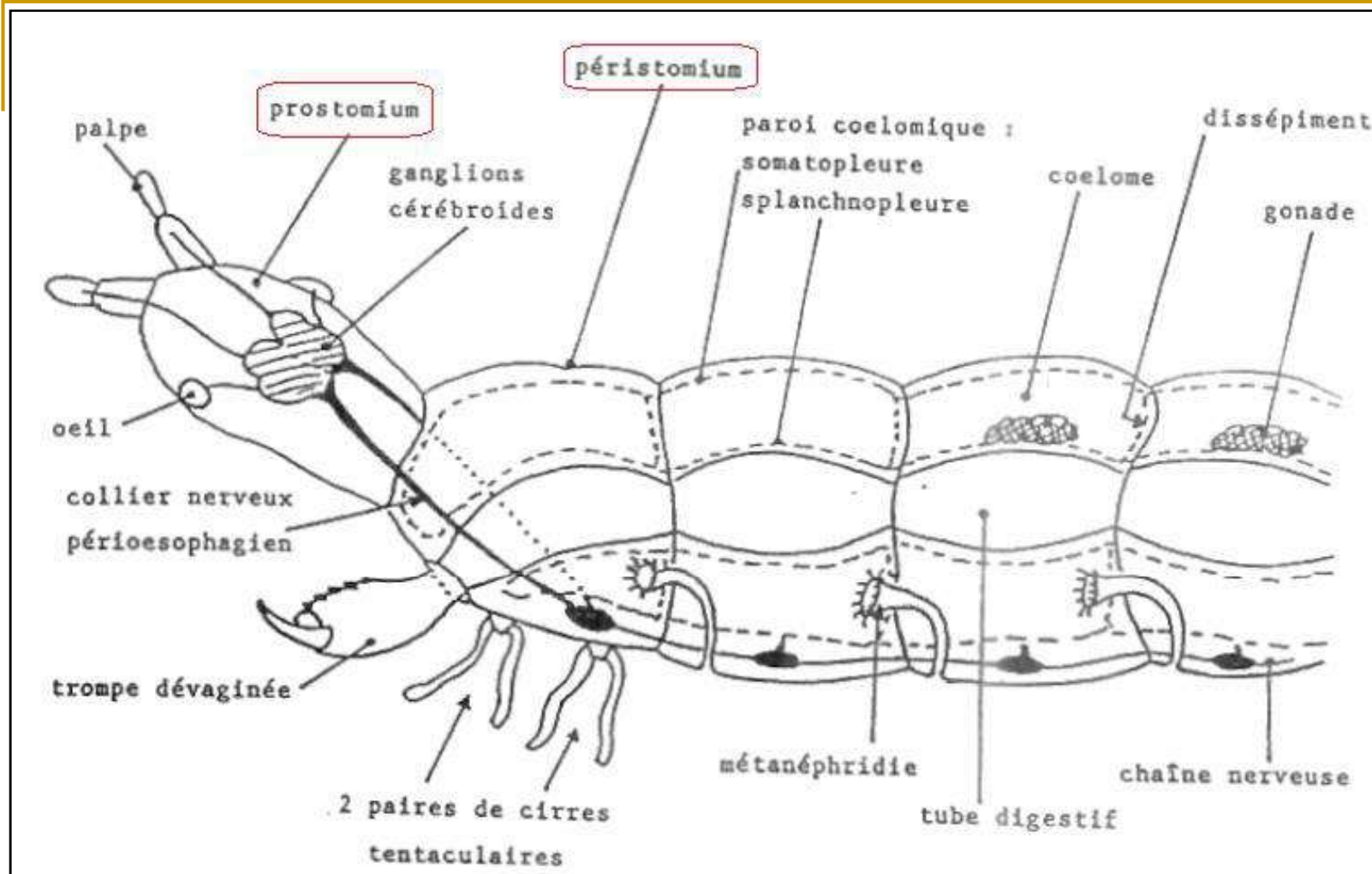
# Métamérisation (segmentation)



94/94

Livingstone © BIODIDAC



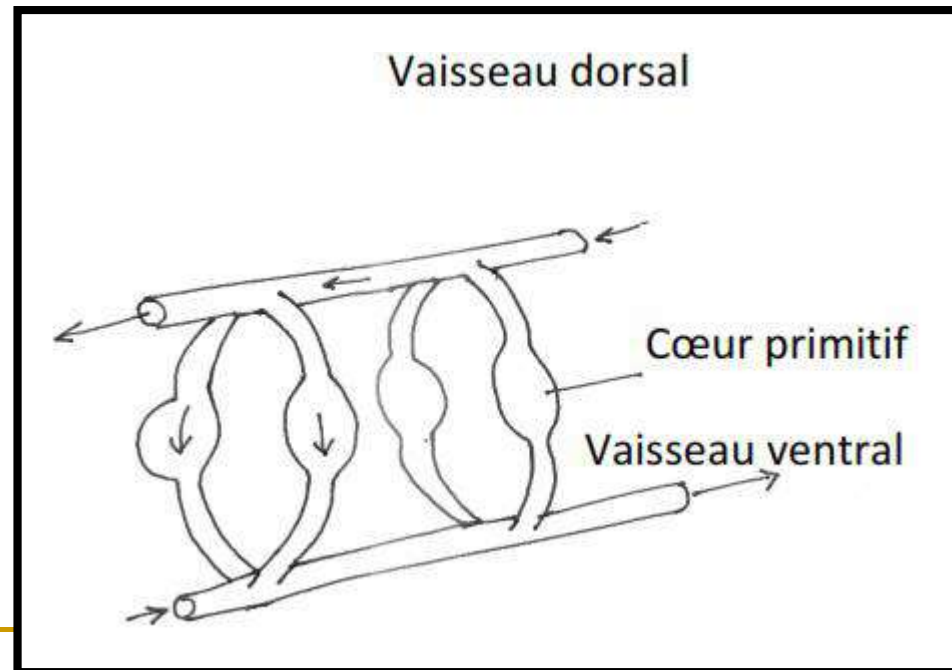


Vue longitudinale schématique d'un annélide

-Le tube digestif est rectiligne, il s'ouvre par la bouche dans la partie antérieure et se termine par l'anus dans le dernier segment.

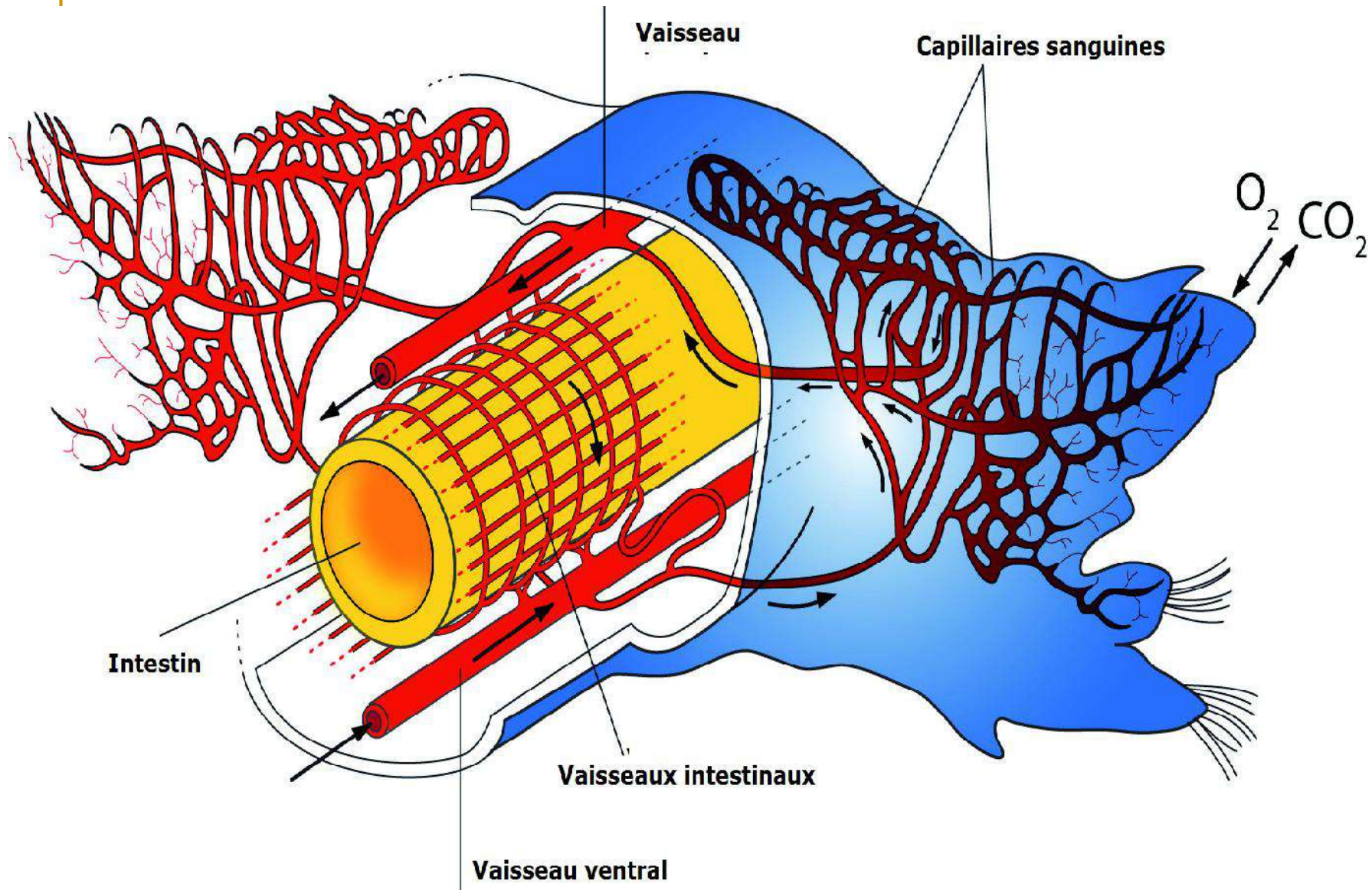
-Le fluide du coelome constitue un squelette hydrostatique..

-Le système circulatoire est clos (unique chez les invertébrés). Il comprend un gros vaisseau dorsal (achemine le sang vers l'avant) et un autre ventral (achemine le sang vers l'arrière).



- 
- Les échanges gazeux ont lieu à travers la paroi corporelle humide, par des branchies, ou *chez les polychètes*, par les parapodes, qui sont les excroissances locomotrices latérales des métamères.
  - L'appareil excréteur est constitué d'une paire de néphridies par segment.
  - Le système nerveux est de type hyponeurien, il est constitué d'un ganglion cérébral au premier anneau, suivi d'une paire de cordons ventraux longitudinaux.
  - Ils portent souvent à leur surface des soies chitineuses.
-





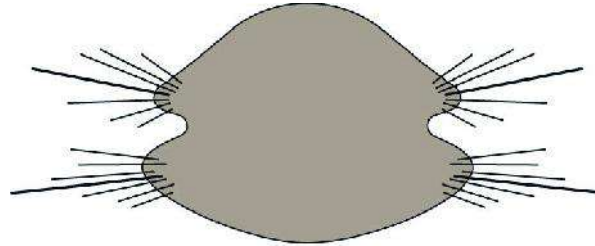
La respiration par les parapodes chez les polychètes

---

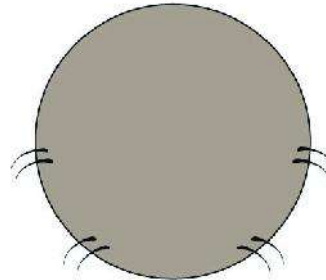
## II- Classification des annélides:

Embranchement séparé en 3 classes principales sur la base de la présence ou et l'abondance de soie.

### 1- Polychètes

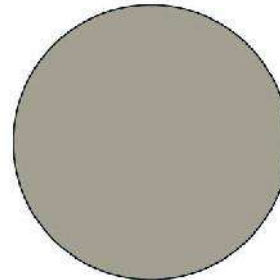


### 2- Oligochètes



---

### 3- Achètes





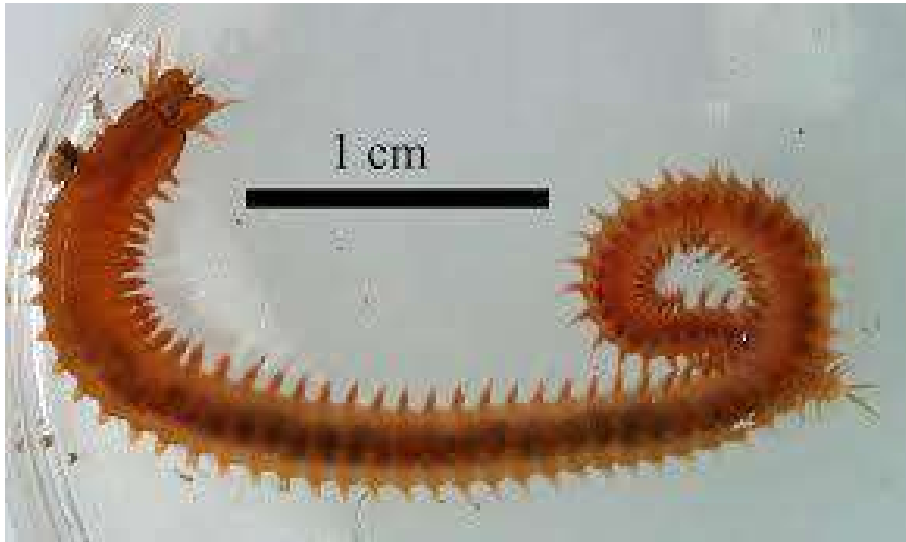
<b>Polychètes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parapodes,</li> <li>- Nb. soies,</li> <li>- Larve trocophore.</li> </ul>	Uni-sexuées	-Coelome libre	Marins <i>Néréis</i>
<b>Oligolychètes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de parapodes,</li> <li>- qqes soies,</li> <li>- Pas de larve trocophore.</li> </ul>	♂	-Coelome en partie parenchy-mateux	Aquatiques, terrestres, <i>Lombric</i>
<b>Hirudinées (Achètes)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de parapodes,</li> <li>- Pas de soies,</li> <li>- Pas de larve trocophore.</li> </ul>	♂	-Coelome parenchy-mateux	Aquatiques, marécages, hématophages <i>Sangsues</i>

## 1 - Classe des Polychètes: (beaucoup de soies)

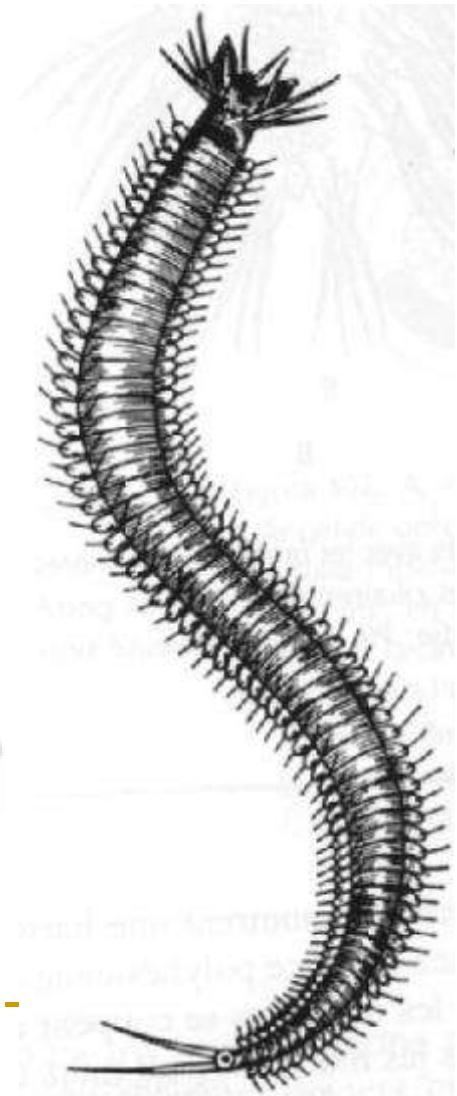
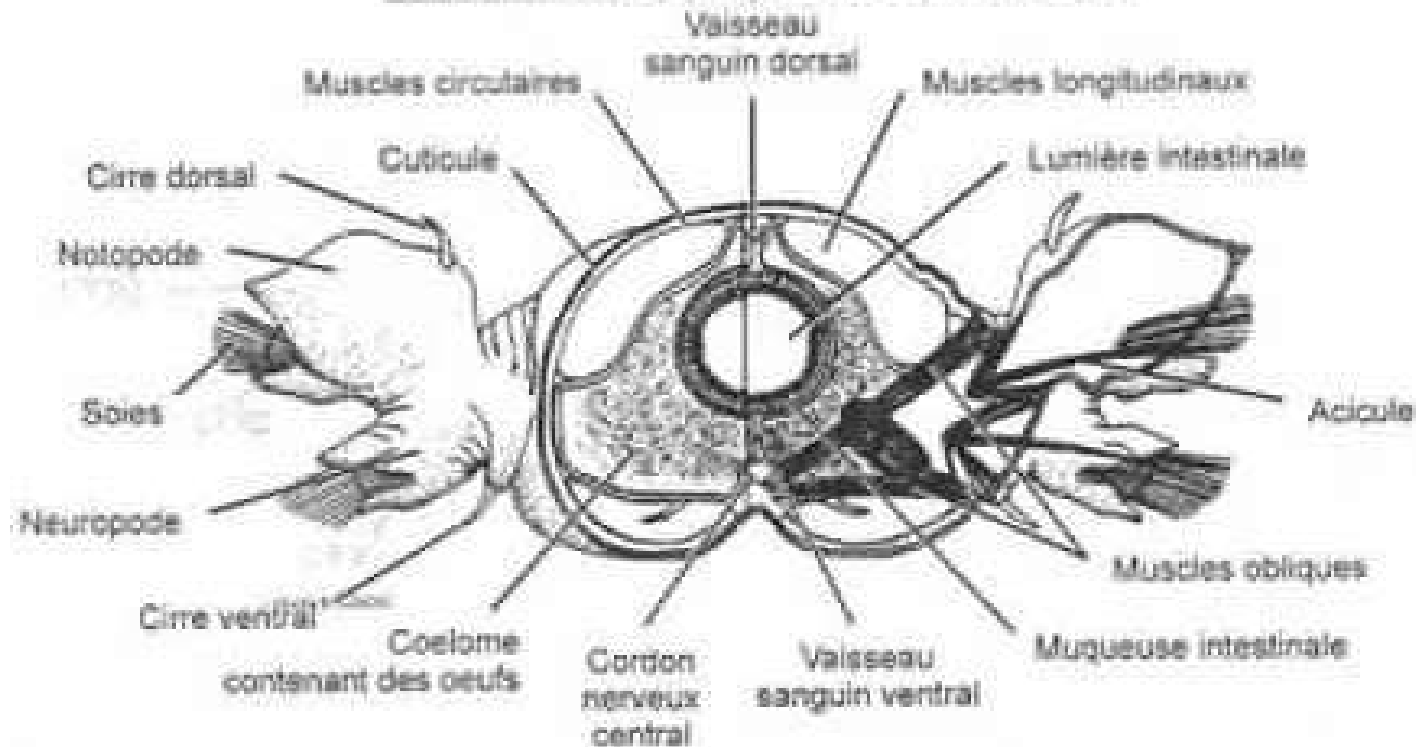
- Des vers marins dont les métamères portent des excroissances locomotrices, les parapodes, porteurs de touffes de soies chitineuses rigides.
  - La tête porte des yeux, des antennes, des palpes, des mâchoires et des cirres tentaculaires.
  - Ce sont des vers fixés ou errants.
  - Les polychètes marins sont nageurs, tubicoles ou benthiques fouisseurs.
  - Ils sont prédateurs et capturent divers animaux ainsi que des œufs. Ils peuvent être microphages.
  - Les sexes sont séparés, et la fécondation est externe. L'œuf donnent naissance à une larve trochophore (nageuse ciliée).
-

# Polychètes errantes

Ex 1: *Nereis pelagica*



C.T. Annélides polychètes (*Nereis* sp)



---

# Polychètes errantes

Ex 2: *Aphrodita hastata*





# Polychètes sédentaires

vers marins sédentaires tubicoles (vivant dans des tubes de sable) possédant un panache branchial autour de la bouche servant à la respiration et (ou) la capture de proies.

Ex: *Sabella pavonina*



J.PIERRE.

## 2- Les Oligochètes : (Peu de soies)

---

- Ils ont un prostomium sans organes sensoriels, et sont dépourvus de parapodes. Ils sont garnis de soies chitineuses simples et peu nombreuses implantées directement sur le tégument.
  - Ce sont des animaux dulçaquicoles ou marins, parfois terrestres (p.ex. lombrics).
  - Ils sont microphages. Les espèces terrestres se nourrissent de matière organique en décomposition. Ils sont très importants pour le recyclage de la matière organique et minérale et l'aération des sols.
-



- Il s'agit d'hermaphrodites, mais pratiquent, la fécondation croisée. Les œufs sont incubés dans des cocons muqueux et donnent naissance à des petits ressemblant à des adultes (pas de stade larvaire).
- La classification des oligochètes est basée sur le milieu de vie.

Ainsi on distingue:

□ **Les oligochètes terricoles (ex lombric):**

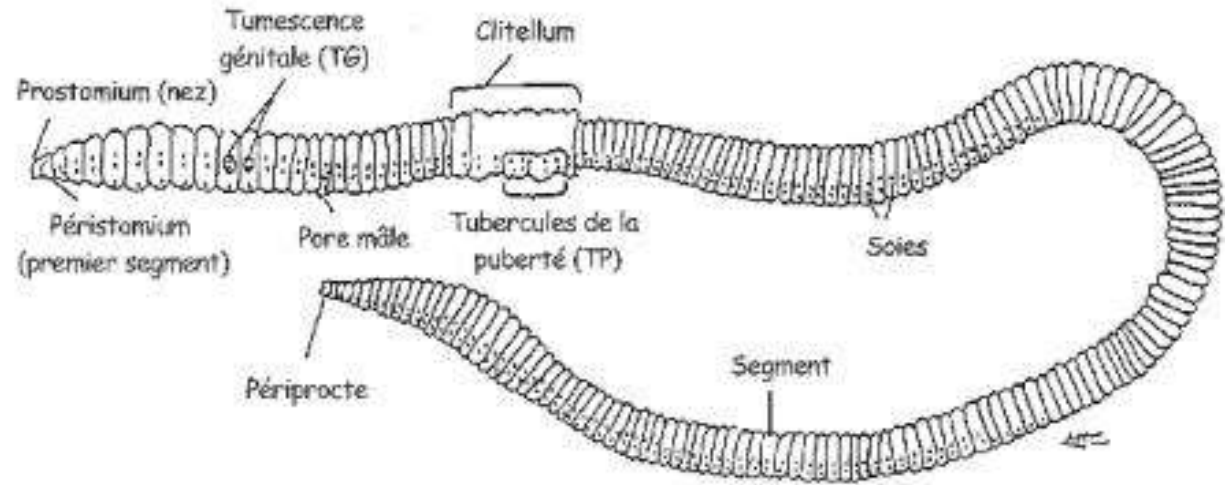
- fait partie de la faune du sol,
- rôle écologique important dans la dégradation de la matière organique et l'aération du sol.

□ **Les oligochètes limicoles (ex Tubifex):**

- Vit enfoncé dans la vase,
  - Dulçaquicole,
  - ~~Coloré en rouge.~~
-

Ex1 : *Lumbricus terrestris*

Ver de terre (lombric), vit dans les zones humides



Ex2 : *tubifex tubifex* (vers  
de vase)

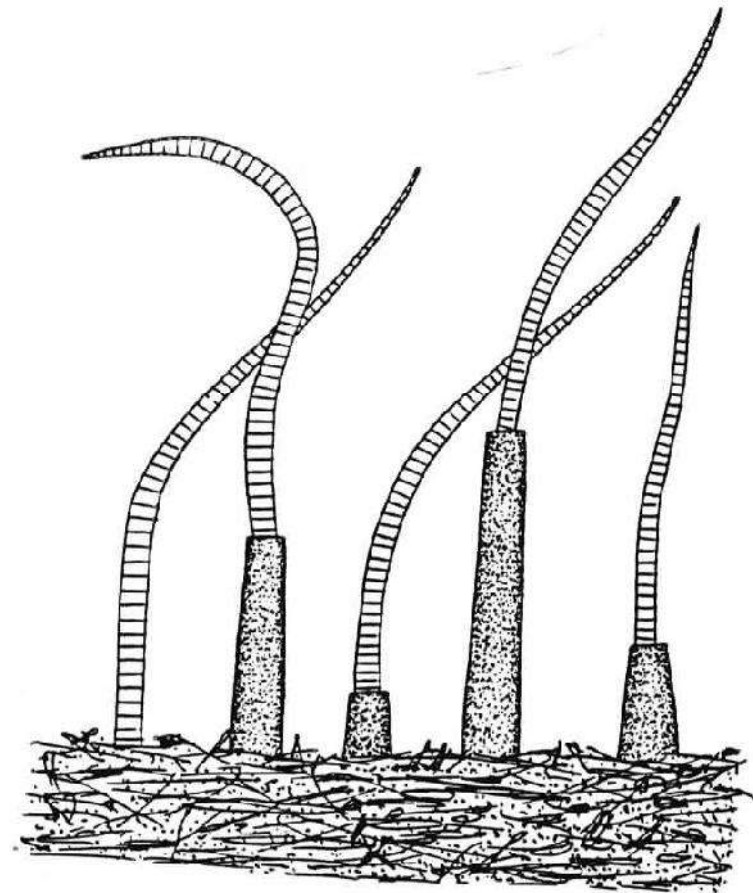


FIG. 4.—*Tubifex*, a typical tube builder,  $\times 3$ .

---

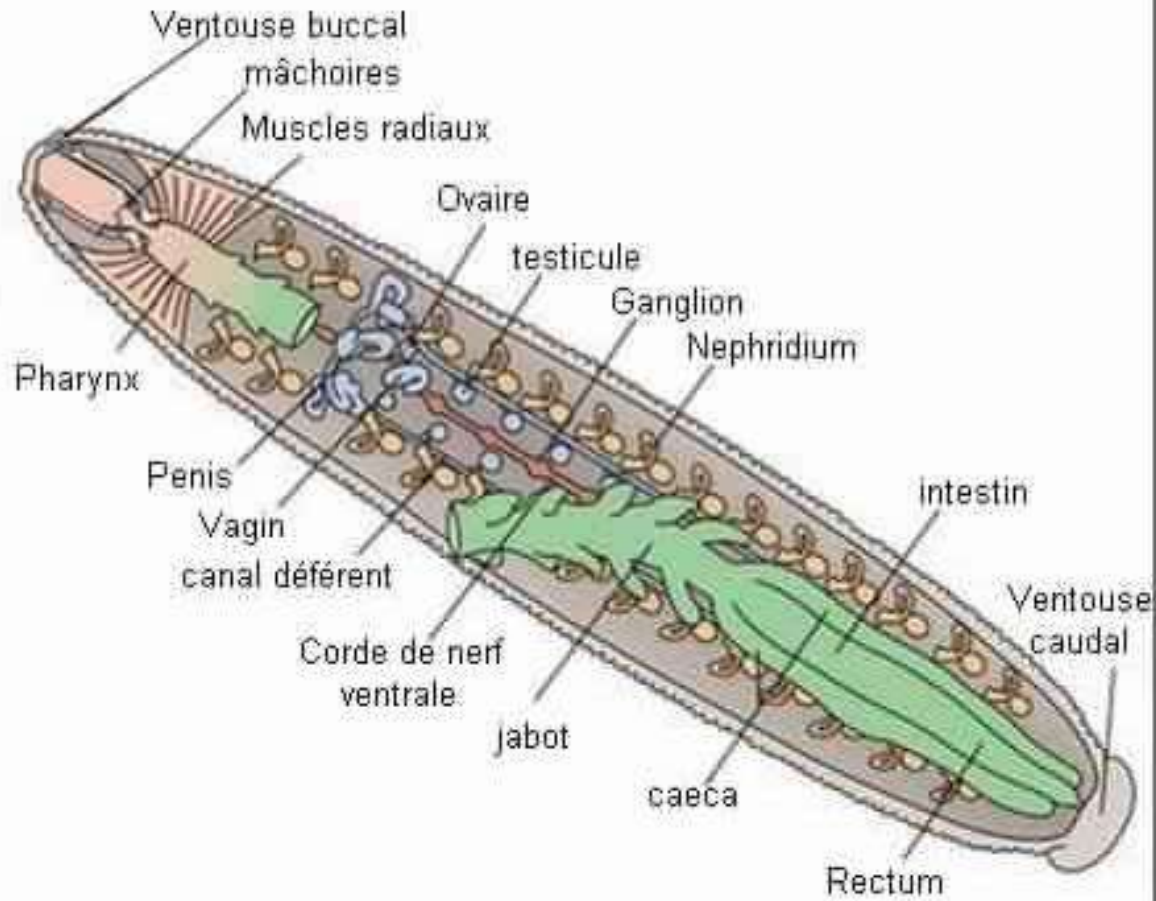
### 3- Achètes (Hirudinées):

(groupe des sangsues):

- Ils possèdent une ventouse postérieure (déplacement), parfois antérieure (fixation). Ils sont aplatis ventralement et n'ont ni soies ni parapodes.
  - Elles sont aquatiques et terrestres. Il s'agit d'ectoparasites hématophages d'animaux aquatiques et de vertébrés terrestres. Les sangsues se fixent à leur hôte par une ou deux ventouse(s) et en absorbent le sang.
  - Ils sont hermaphrodites à fécondation croisée. Le développement est direct (pas de stade larvaire).
-

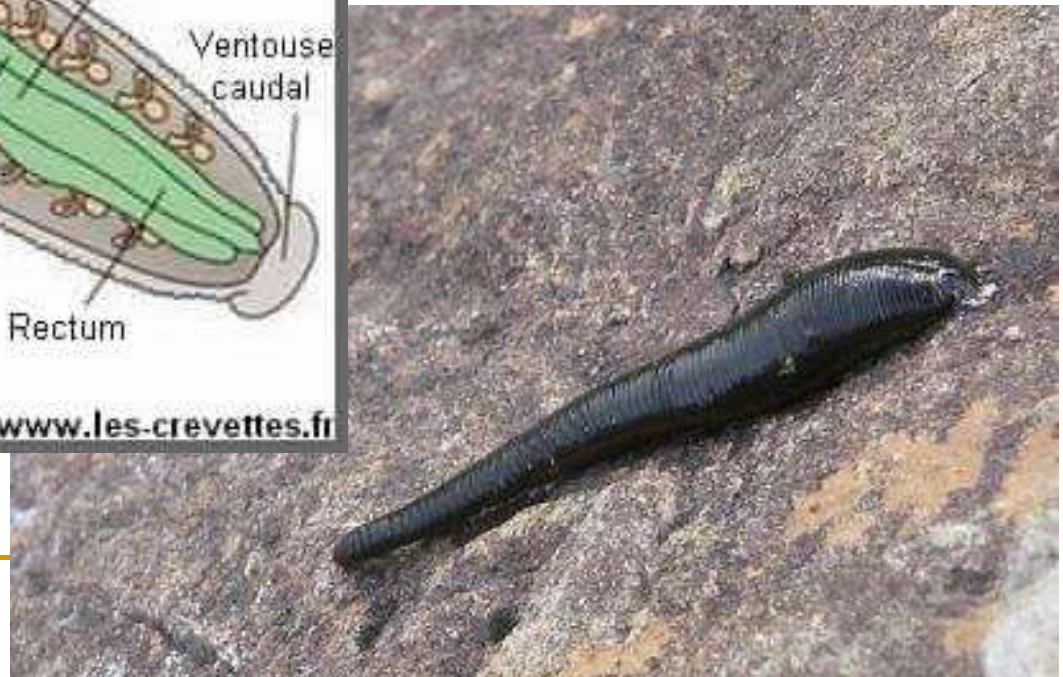


# Coupe longitudinal d'une hirudinae :

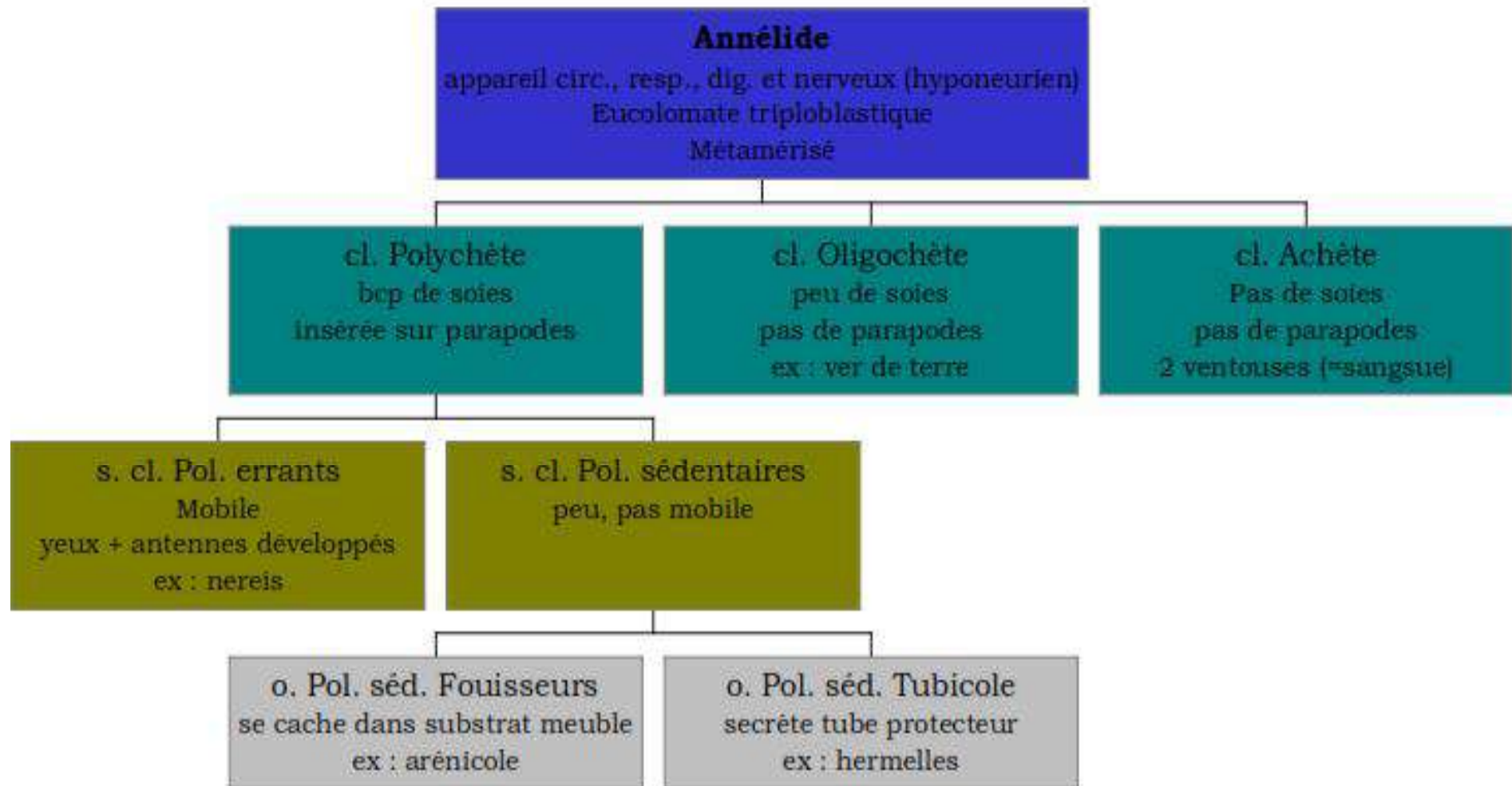


[www.les-crevettes.fr](http://www.les-crevettes.fr)

Ex : *Hirudino medicilanis*  
Sangsue



# Systematique des annélides





# –LES CŒLOMATES PROTOSTOMIENS HYPONEURIENS–

## EMBRANCHEMENT DES MOLLUSQUES

### I– Caractères généraux:

- Ce sont des animaux métazoaires, triploblastiques, coelomates, protostomiens, à corps mou non métamérisé à symétrie bilatérale fondamentale (parfois modifiée par une torsion).
  - L'adulte présente 3 régions superposées: un pied ventral musculueux, une masse viscérale dorsale, un manteau sécrétant un coquille, parfois des spicules calcaires.
  - Respiration assurée par des branchies, parfois par un poumon.
-



- 
- Système digestif complet avec régions spécialisées, présence d'une paire de cordons nerveux ventraux (hygoneuriens), système circulatoire ouvert avec présence d'un cœur, système excréteur complexe (néphridies).
  - Reproduction sexuée (le plus souvent hermaphrodisme avec fécondation croisée).
  - Ils colonisent tous les milieux, ils sont marins, dulçaquicoles ou terrestres.
-

---

## II- Classification des mollusques:

On distingue 7 principales classes chez les mollusques:

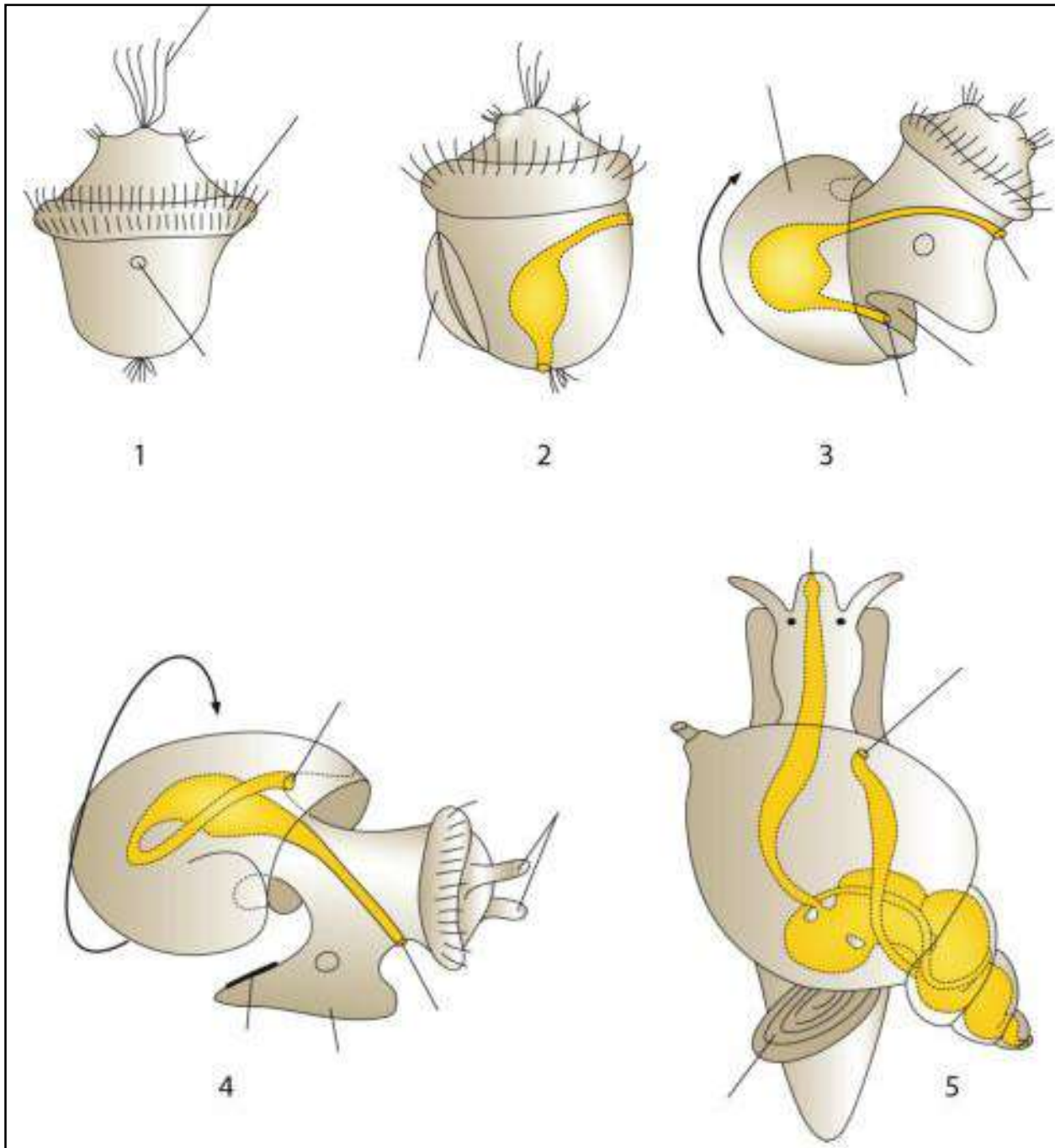
- Aplacophores,
  - Monoplacophores,
  - Polyplacophores,
  - Scaphopodes,
  - Gastéropodes,
  - Bivalves,
  - Céphalopodes.
-

---

## □ A. Classe des Gastéropodes:

- Mollusques dissymétriques (torsion).
  - Tête bien différenciée avec des organes sensoriels, bouche avec radula,
  - Les dents chitineuses de la radula présentent des formes variées selon le régime alimentaire de l'animal.
  - Pied ventral développé formant une sole de reptation,
  - Masse viscérale ventrale enroulée surplombant le pied, d'où le nom de Gastéropode,
  - Coquille conique enroulée en hélice,
  - Marins, dulçaquicoles ou terrestres.
-





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

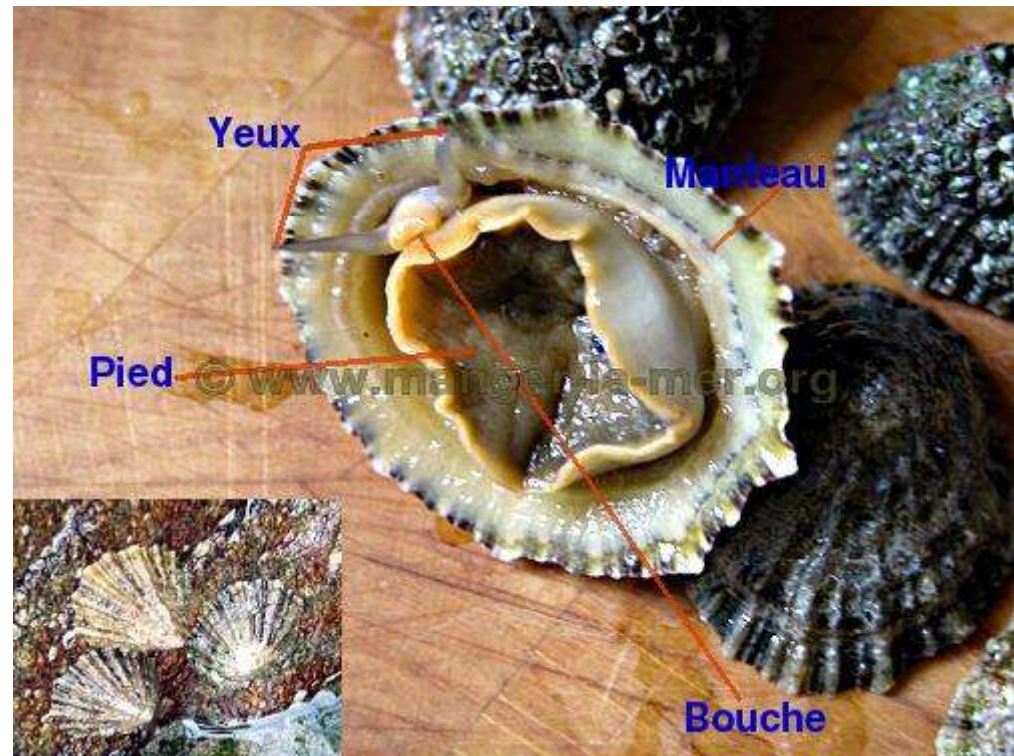
---

La classification traditionnelle du groupe est notamment basée sur la position des branches dans la cavité palléale.

### A-1: Sous classe des prosobranches:

- Les branchies sont situées en avant du cœur.
- Tous marins.

Ex: *Patella vulgata* (patelle)



---

## A-2: Sous classe des opisthobranches:

- Les branchies sont situées en arrière du cœur.
- Coquille plus ou moins réduite, souvent absente.
- Tous marins.

A-2-1: Ordre des Tectibranches: une vraie branchie dans la cavité palléale, couverte par le manteau.

Ex: *Aplysias fasciata* (aplysie):



---

## A- 2-2: Ordre des Nudibranches:

- Pas de branchies dans la cavité palléale.
- Les branchies sont nues, non protégées par la coquille. Sur le dos, l'animal peut porter des excroissances (les papilles), qui servent de branchies.

Ex: *hypselodoris*  
*maculosa*





---

### A-3: Sous classe des pulmonés:

- Présence d'un poumon dans la cavité palléale.

Ex 1: escargot (*Helix pomatia*): coquille bien développée.

Ex 2: limax (*limax maximus*): coquille absente.

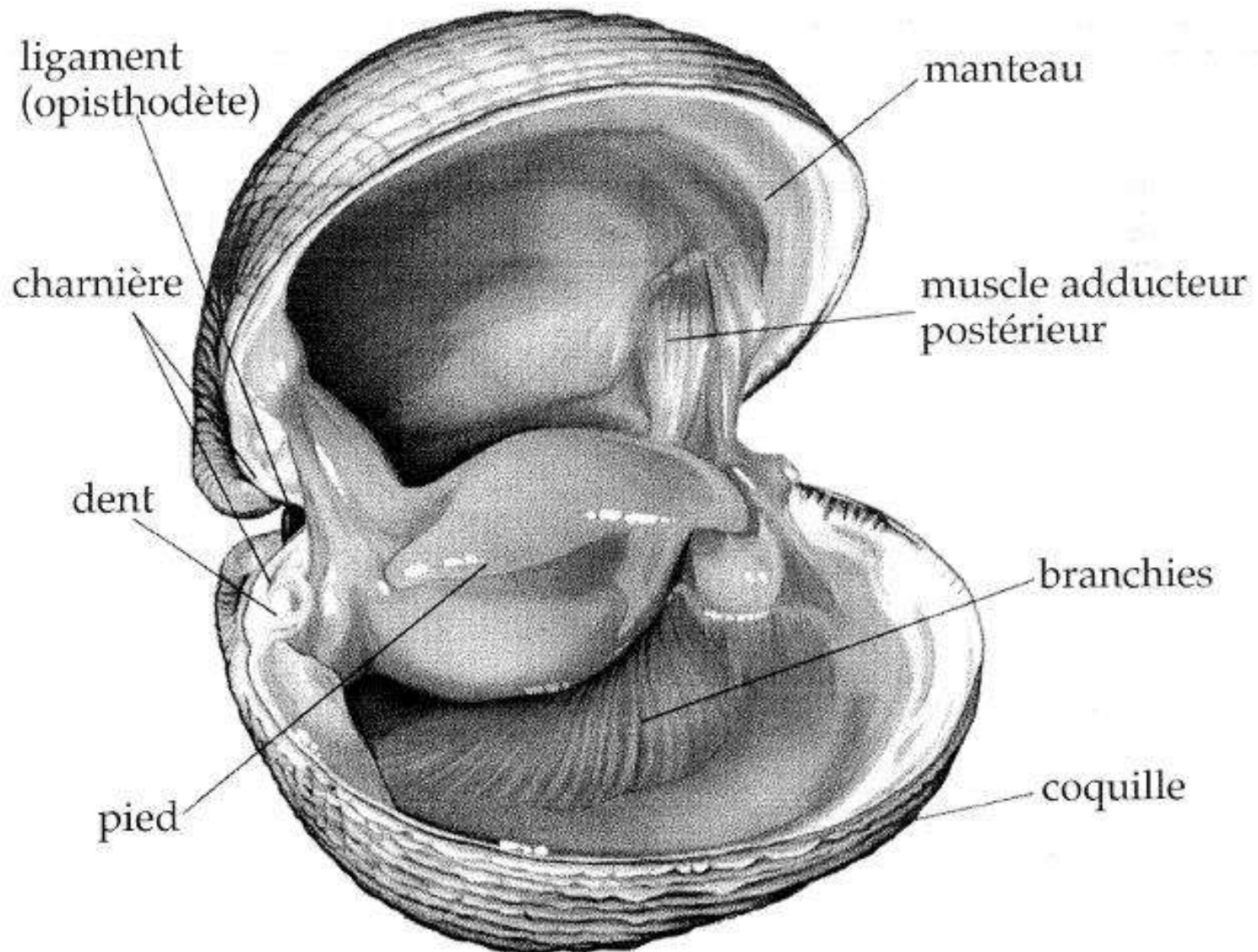


---

## □ B. Classe des Bivalves (lamelibranches):

- Mollusques aquatiques acéphales (tête réduite), menus d'une coquille à deux valves reliées par une charnière .
  - Le manteau enveloppe entièrement le corps de l'animal, et secrète la coquille bivalve.
  - Ces deux valves peuvent présenter une asymétrie bilatérale prononcée: l'une étant très concave et l'autre plus plate.
  - Les branchies sont développées en lamelles visibles de chaque côté du corps, d'où le nom de lamelibranches.
  - Pied très musclé, sert à l'enfouissement.
-





Anatomie de la praire (*Venus verrucosa*)

- La systématique est basée sur le type branchial et les caractères de la coquille.

### Caractères de la coquille:

- \* **Articulation des deux valves:** les deux valves sont reliées par une charnière avec dents et fossettes:
  - Charnière taxodonte: dents nombreuses et identiques.
  - Charnière dysodonte: dents réduites ou absentes.
  - Charnière schizodonte: dents cardinales (courtes) seulement.
  - Charnière hétérodonte: dents cardinales et dents latérales (longues).
- \* **Ouverture de la coquille:** passive grâce à un ligament élastique interne et externe.

---

\* **Fermeture de la coquille:** active grâce à deux muscles adducteurs antérieur et postérieur.

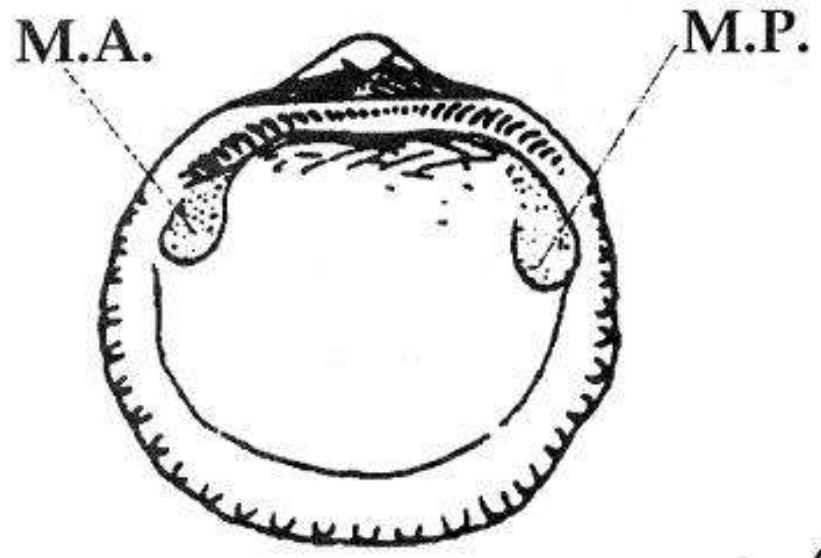
➤ Bivalves dimyaires: deux muscles.

-Homomyaires: les deux muscles sont égaux les bivalves libres.

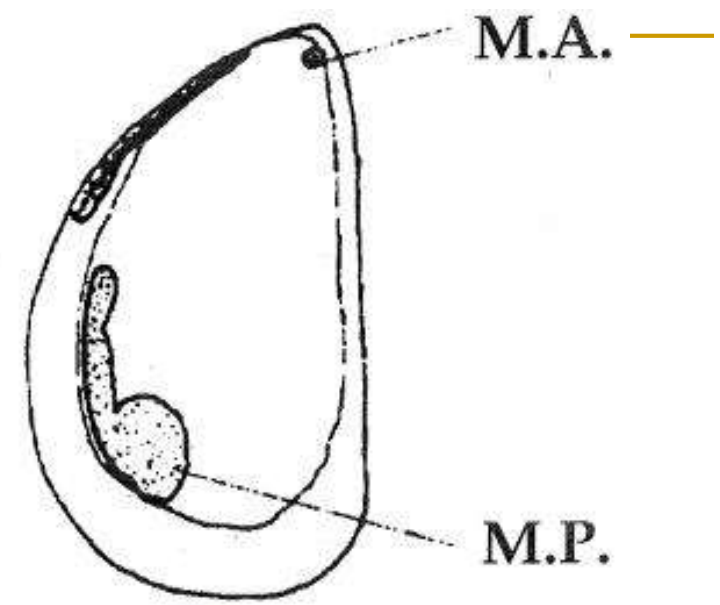
-Hétéromyaires: les deux muscles sont inégaux (postérieur>antérieur): les bivalves fixés.

➤ Bivalves monomyaires: un seul muscle postérieur

---

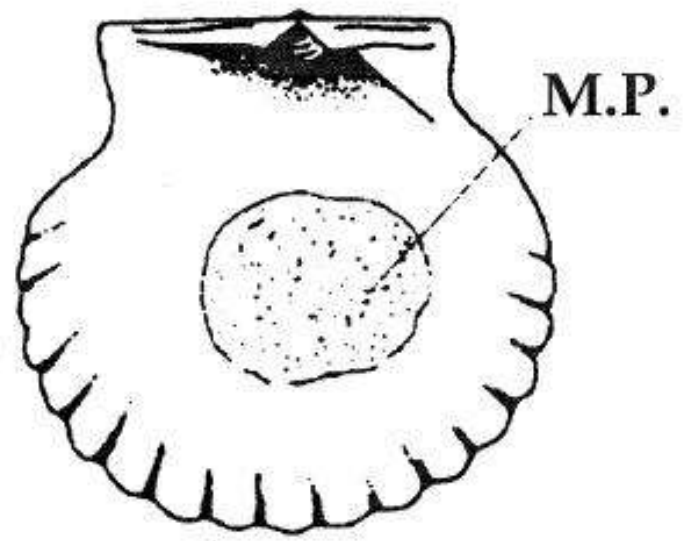


Dimyaire homomyaire



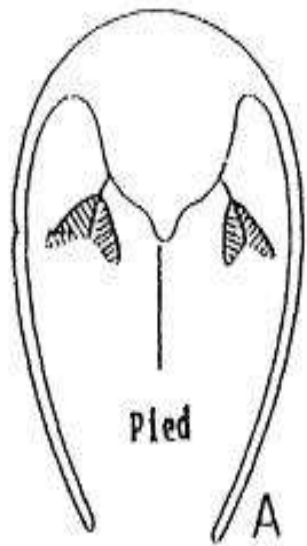
Dimyaire hétéromyaire  
(muscle antérieur réduit)

monomyaire  
(muscle postérieur  
en position subcentrale)

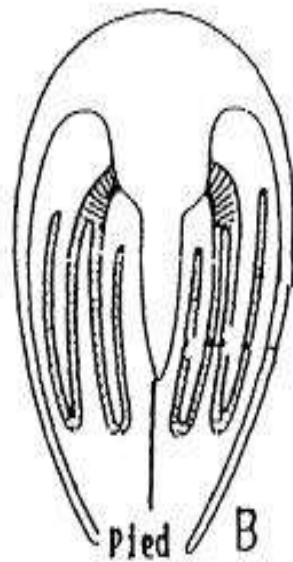


- 
- i. Ordre des Protobranches: charnière taxodonte, dimyaires homomyaires. Branchies simples.
  - ii. Ordre des Filibranches: charnière taxodonte, dimyaires ou monomyaires. Branchies à filaments.
  - iii. Ordre des Eulamellibranches: charnière schizodonte ou Hétérodonte.
  - iv. Ordre des Septibranches. Branchies transformées en septum musculaire percé de pores.
-

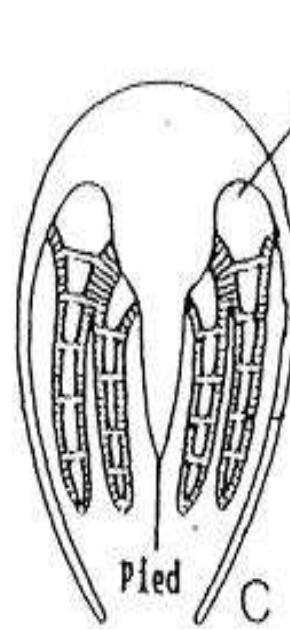




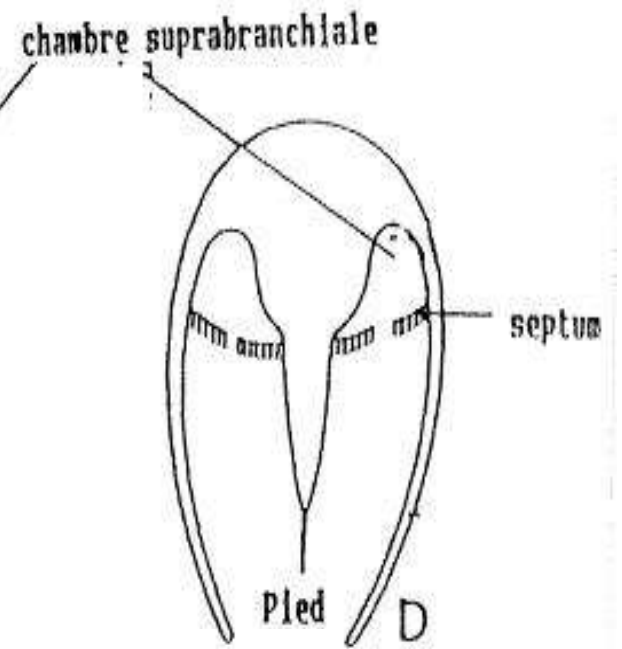
A) PROTOBRANCHES  
branchies simples.



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



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

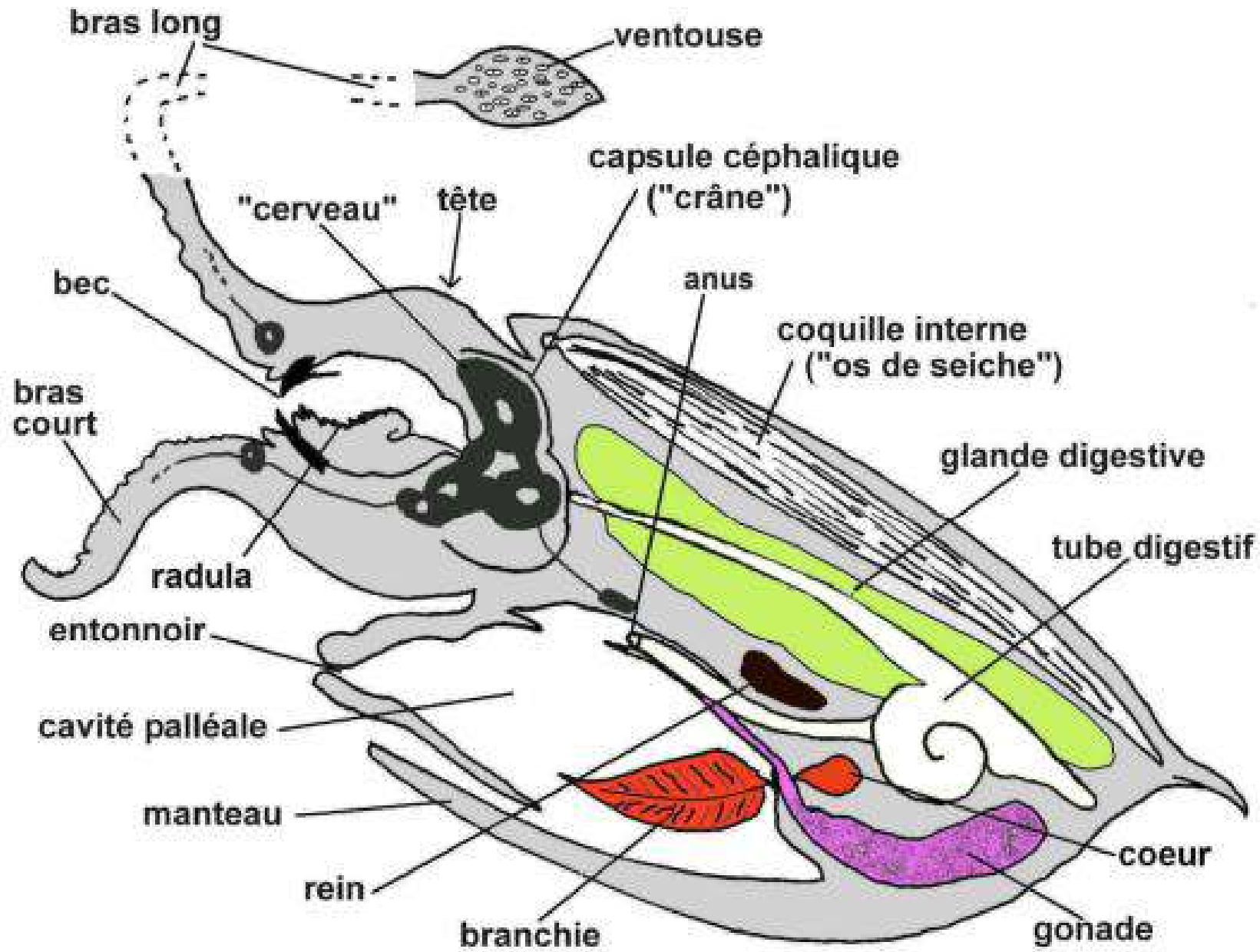


D) SEPTIBRANCHES  
branchies transformées en septum  
musculaire percé de pores.

---

## □ C. Classe des Céphalopodes:

- Mollusques marins à tête bien différencié.
  - Le pied est différencié en une couronne de tentacules à ventouses entourant la tête.
  - La partie ventrale de la cavité palléale est différenciée en un entonnoir par lequel l'évacuation rapide de l'eau de la cavité palléale par contraction des muscles du manteau permet la propulsion et le déplacement de l'animal.
  - La systématique est basée sur le nombre de branchies et de tentacules.
-



**Coupe longitudinale théorique dans une seiche (*Sepia officinalis*).**

---

La systématique est basée sur le nombre de branchies et de tentacules.

**C-1: Sous classes des Tétrabranchiaux:**

Ils ont 4 branchies, coquille externe.

Ils sont représentés actuellement par un seul genre: Nautilus



---

## C-2: Sous classes des Dibranchiaux:

Ils ont 2 branchies, coquille interne parfois absente.

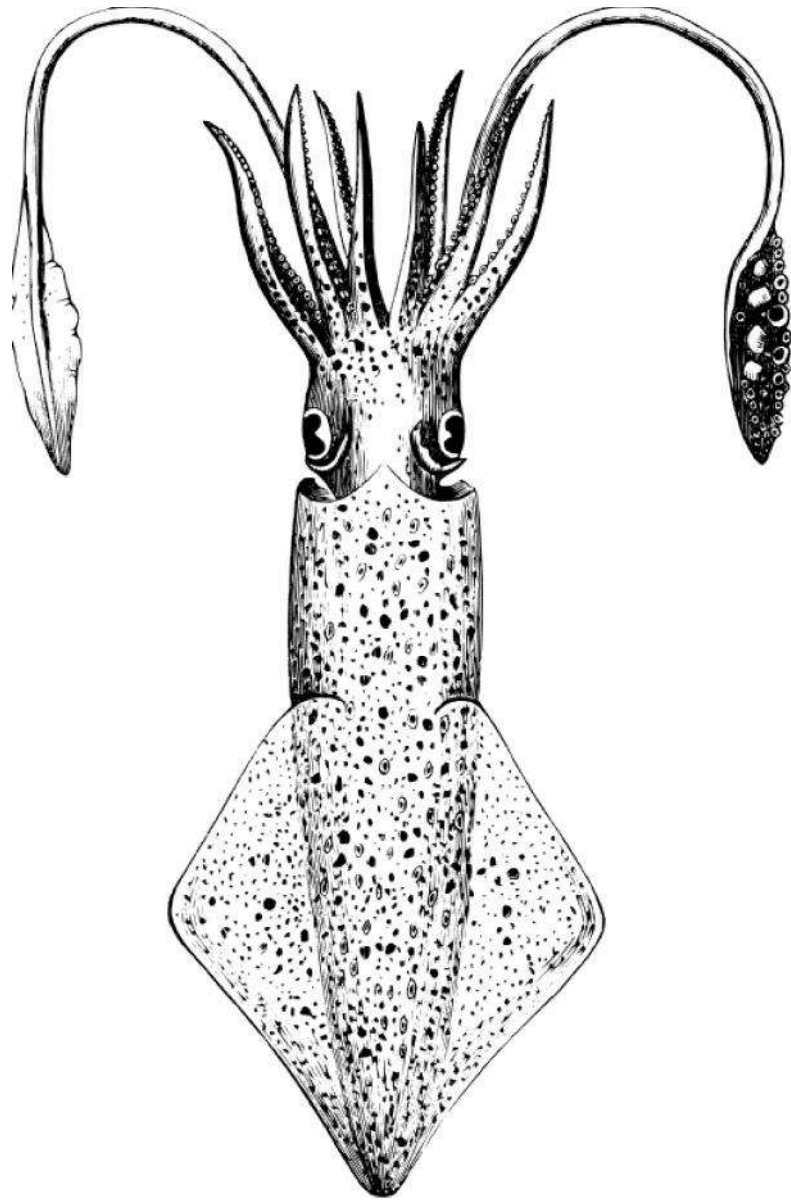
### **C-2-1: Ordre des Décapodes:**

- 10 tentacules à ventouses,
- Coquille interne (en forme de plume) toujours présente,
- Présence de nageoire latérale.
- Ex: *Sepia officinalis* (seiche), *Loligo vulgaris* (calamar).

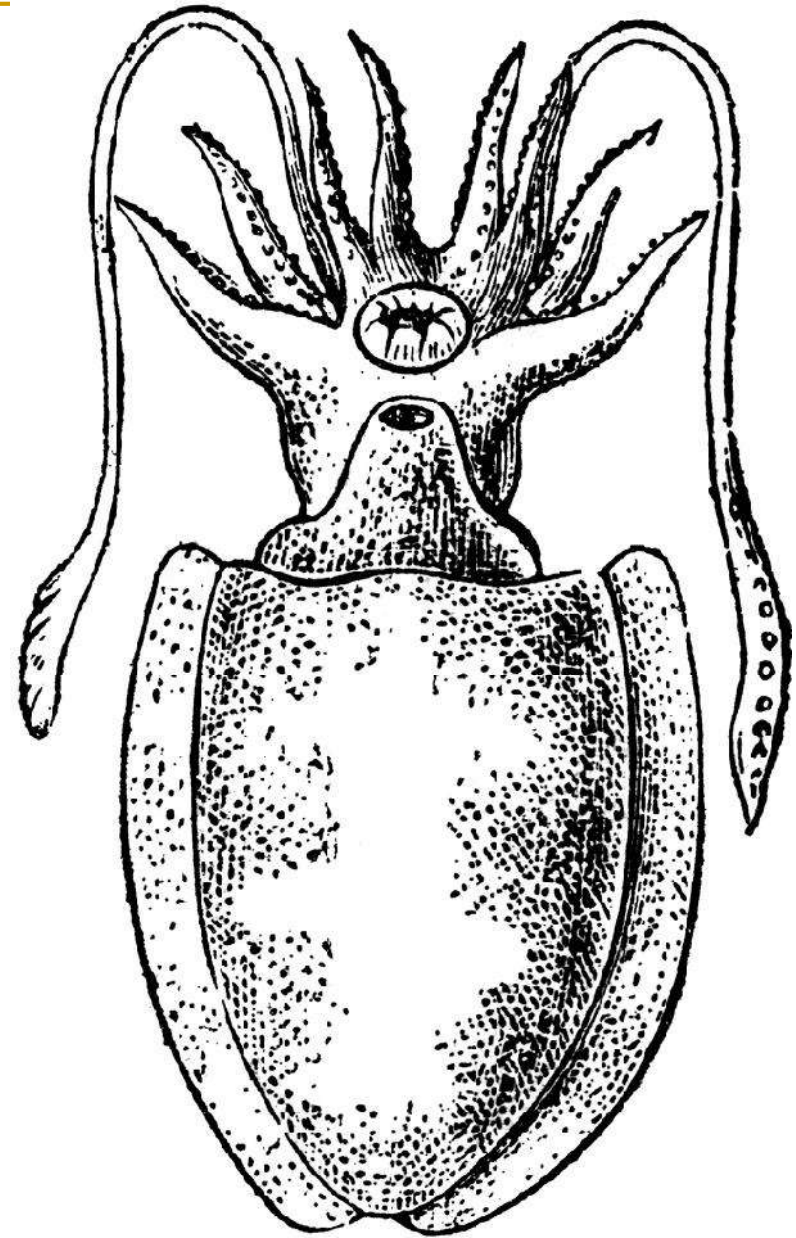
### **C-2-2: Ordre des octopodes:**

- 8 tentacules à ventouses,
  - Coquille rudimentaire ou absente,
  - Pas de nageoires latérales, sédentaires.
  - Ex : *Octopus vulgaris* (poulpe).
-





*Loligo vulgaris* (calamar)



*Sepia officinalis* (seiche)

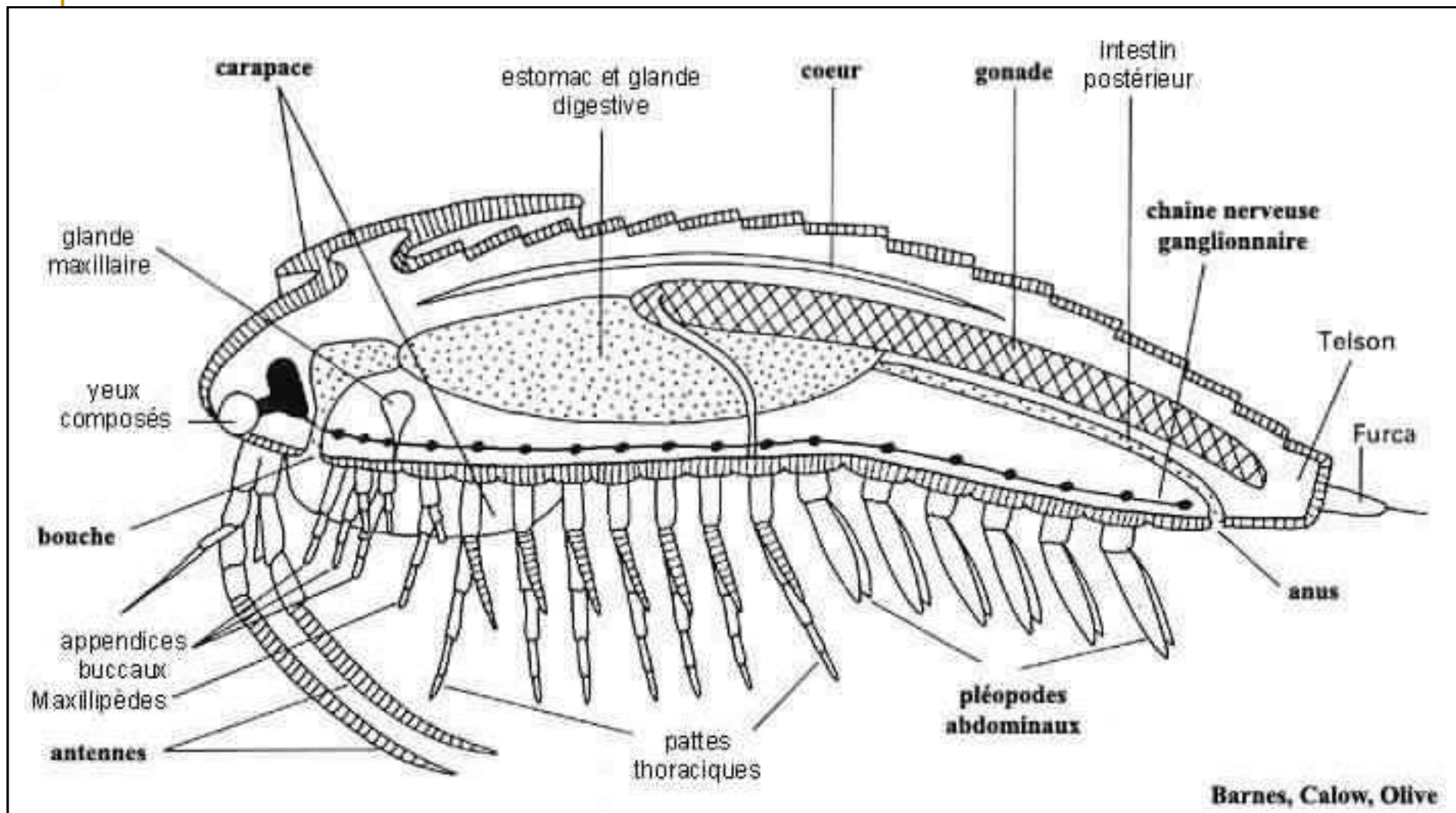
# -LES CÉLOMATES PROTOSTOMIENS HYPONEURIENS-

## EMBRANCHEMENT DES ARTHROPODES

### I- Caractères généraux:

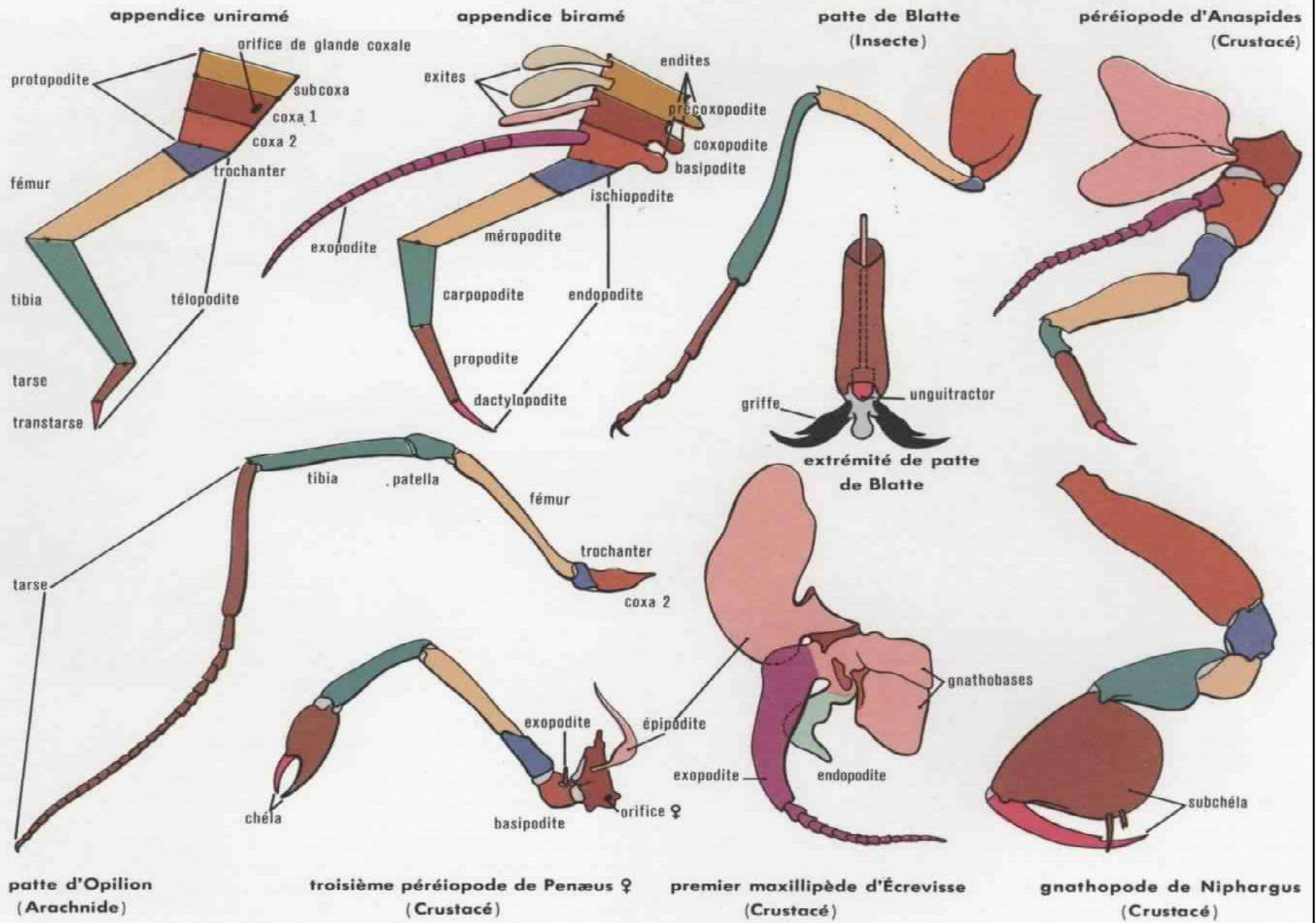
- C'est l'embranchement le plus important du règne animal (+ 1.000. 000 d'espèces). Les arthropodes ont colonisé tous les milieux.
  - La présence de *pattes articulées* est le caractère distinctif de cet embranchement. Contrairement à beaucoup d'invertébrés ils ne se déplacent pas par déformation de leur corps, mais par des mouvements coordonnés de leurs appendices.
-

- Ce sont des animaux métazoaires, triploblastiques, coelomates, protostomiens, hygoneuriens à symétrie bilatérale et à corps métamérisé recouvert par une *cuticule* plus ou moins dure mais souple au niveau des articulations.
  - Le corps est régionalisé, on peut identifier différentes parties ou tagmes.
  - Chaque segment (métamère) porte une paire d'appendices articulés. La tête est bien individualisée et porte les organes de sens.
  - Le système nerveux est ventrale, le tube digestif est complet et il existe un système excréteur.
  - La respiration peut être branchiale ou pulmonaire. Le développement est indirect avec parfois de nombreux stades larvaires.
-



Organisation schématique d'un arthropode





---

## II- Classification:

On distingue:

- Sous Embranchement des Trilobitomorpes (tous fossiles).
  - Sous Embranchement des Chélicérates (une paire d'appendices préhensiles en avant de la bouche).
    - i. Classe des Mérostomes: respiration branchiale.
    - ii. Classe des Pycnogonides: respiration branchiale.
    - iii. Classe des Arachnides: respiration pulmonaire.
  - Sous Embranchement des Antennates (Mandibulates):
    - i. Classe des Crustacés,
    - ii. Classes des Myriapodes,
    - iii. Classes des Hexapodes (insectes).
-



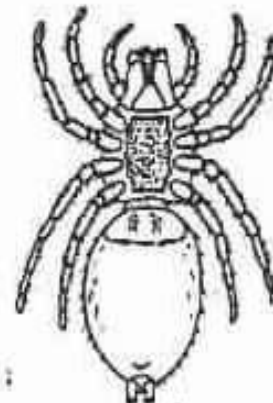
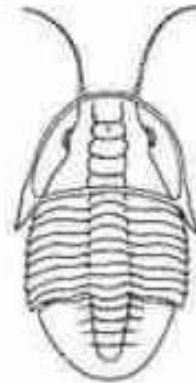
E. ARTHROPODES

pro-arthropodes

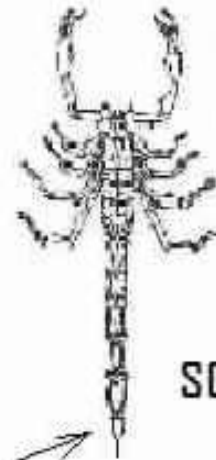
SE/ Trilobites



trilobites



Araignées

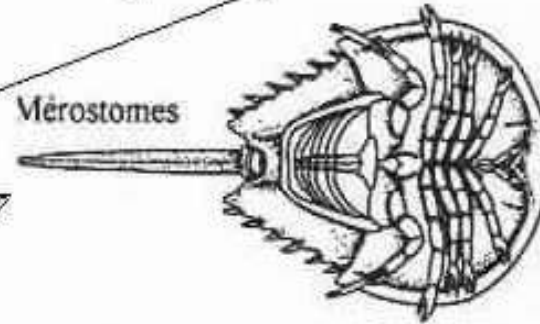


scorpions

eu-arthropodes

SE/ Chélicérates

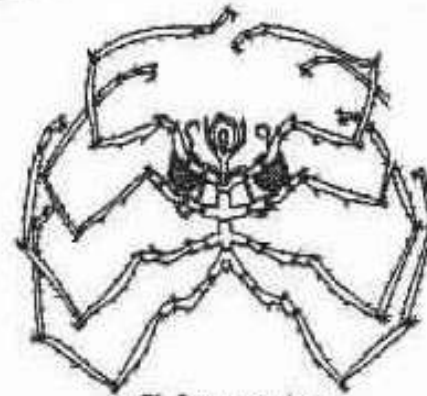
Mérostomes



CL. Arachnides

CL. Mérostomes

CL. Pycnogonides



CL. Pycnogonides

---

## II-1 Sous Embranchement des Chélicérates:

- une paire d'appendice prébuccaux = chélicères (pinces).
  - Le corps est divisé en deux grands tagmes:
    - Le céphalothorax: portent en général 6 paires d'appendices (1 chélicère + 5 pattes locomotrices).
    - L'abdomen: le plus souvent dépourvu d'appendices. Parfois il porte des appendices transformés en nombre réduit:
      - branchies (mérostomes): natation et respiration
      - peignes (scorpions): sensoriel
      - filières (araignées): fils de soie, fabrication de toile et de cocons.
-

---

## A- Classe des Mérostomes:

---

- Chélicérates marins en voie de disparition.
- Représentés actuellement par les limules.



---

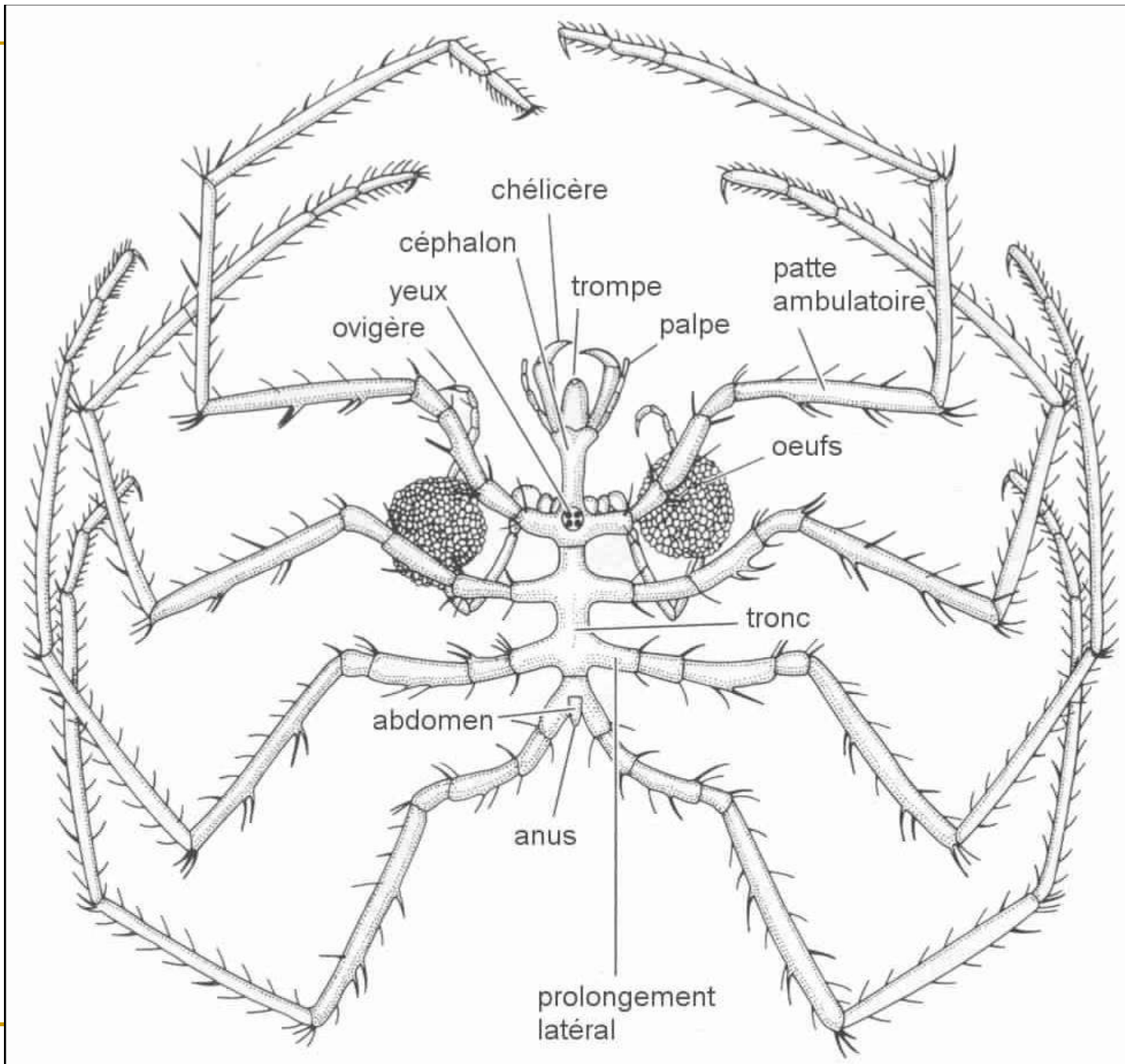
*Ex: Limulus polyphemus*



## B- Classe des Pycnogonides:

- Ils sont marins, seul le tagme antérieur (prosome) est développé.
- Le prosome portant des pattes dans lesquelles se ramifie le tube digestif.
- Respiration branchiale.





*Schéma de l'organisation d'un pycnogonide*



---

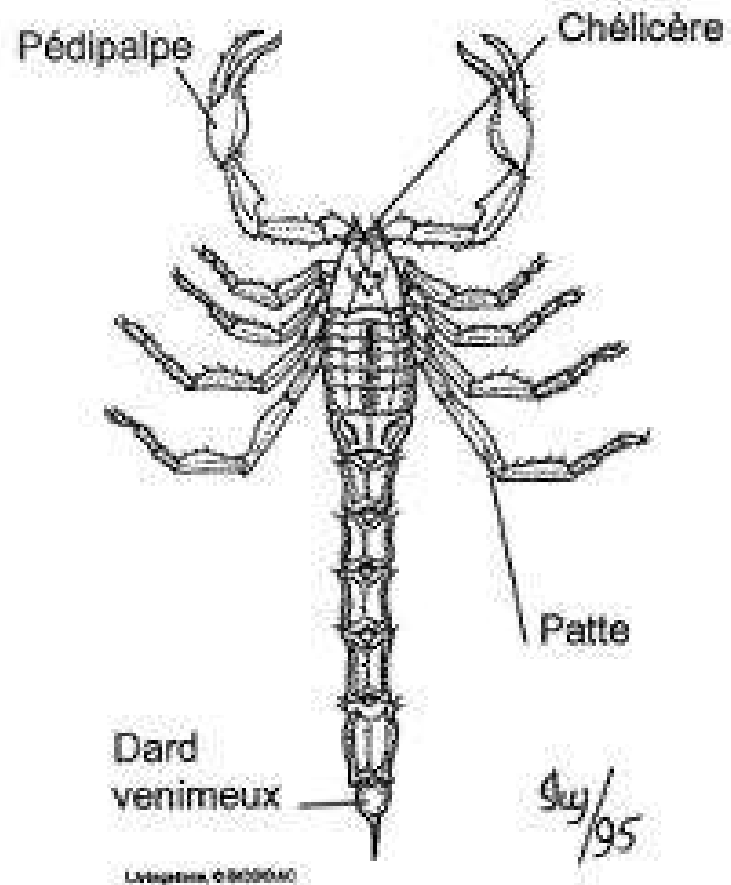
## C- Classe des Arachnides:

- Des animaux terrestres sauf les hydracariens qui sont marins.

- **Ordre des Scorpionides:**

Corps divisé en trois parties:

- Prosome: céphalothorax
  - Mésosome: pré-abdomen
  - Métasome: post-abdomen qui se termine par un aiguillon venimeux.
-



**Fig 4.** Arachnide Scorpionide.  
Les grandes « pinces » sont  
ses pédipalpes (et non ses  
chélicères).



Genre Buthus

## ■ Ordre des Pseudo-scorpionides:

Corps divisé en 2 parties:

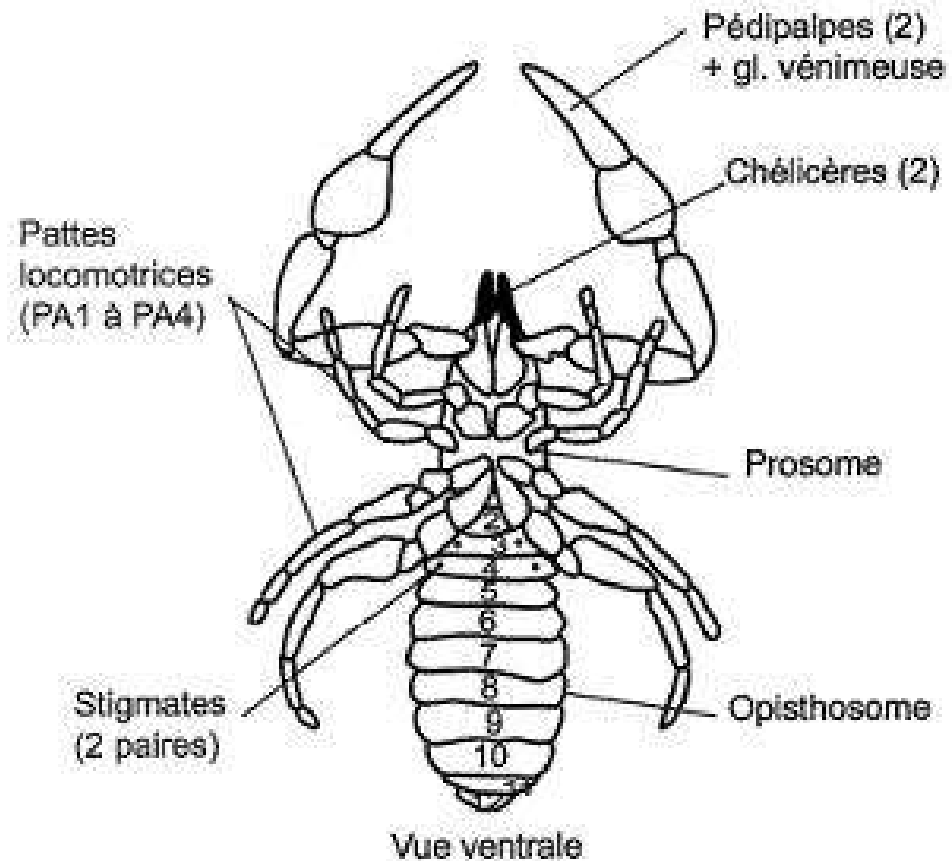
- Prosome: céphalothorax (chélicères + pédipalpes).
- opisthosome: fusion du mésosome et du métasome. Il porte 12 segments sans appendices.

Ils sont dépourvus  
d'aiguillon venimeux.

Les pédipalpes sont  
transformées en pinces  
venimeuses.



Genre Chelifer



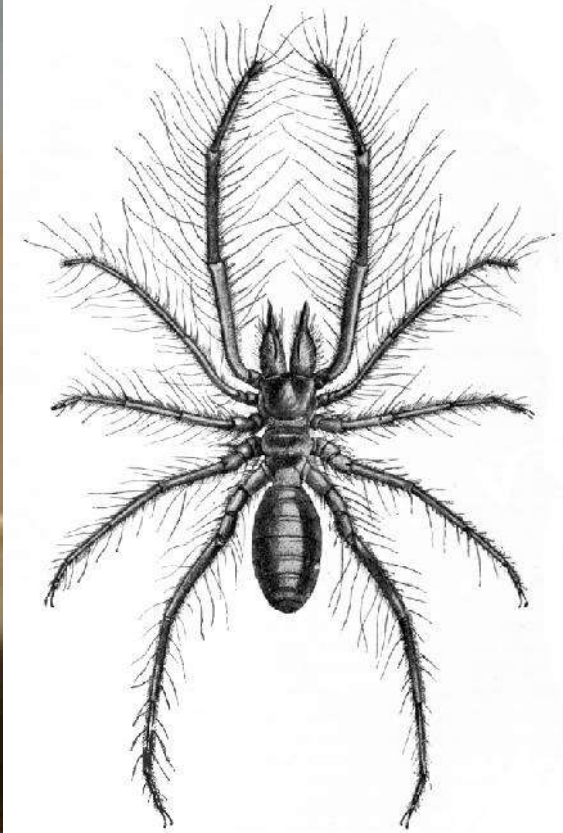
**Fig 7.** Arachnide Pseudoscorpion. Les pseudoscorpions ne mesurent que quelques millimètres et sont dépourvus de dard. Ils sont fréquents dans la litière forestière.

---

## ■ **Ordre des Solifuges:**

- Corps divisé en deux parties:
  - \* Prosome: Segmenté dorsalement en 3 régions terminées par des ventouses.
    - chélicères énormes.
    - pédipalpes longues et fines.
  - \* Opisthosome: court formé de 11 segments sans appendices.
    - Corps hérissé de longs poils sensoriels.
    - 4 paires de pattes locomotrices.
    - Prédateurs, non venimeux.
-





Genre Galeodes

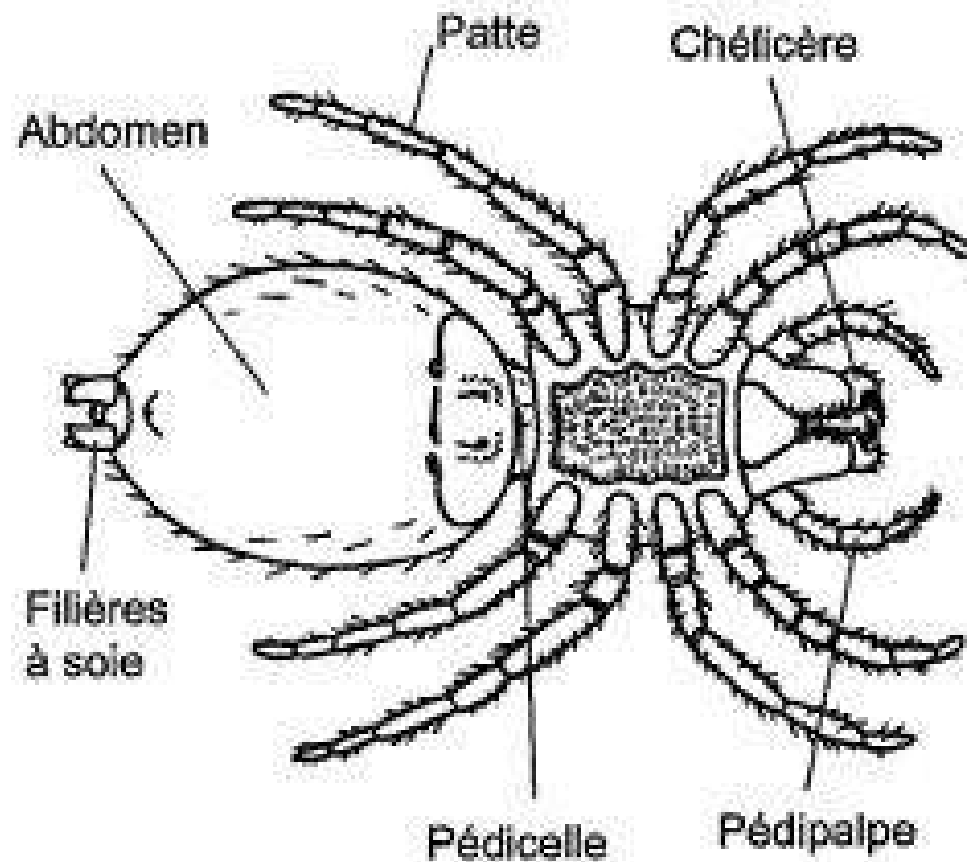
---

---

## ■ **Ordre des Aranéides:**

- Prosome: non segmenté.
  - Chélicères en crochets,
  - Pédipalpes sensoriels constituant chez les mâles un organe de reproduction.
- Opisthosome:
  - non segmenté portant des filières (fabrication de la toile).
  - 4 paires de pattes locomotrices terminées par 2 ou 3 griffes.



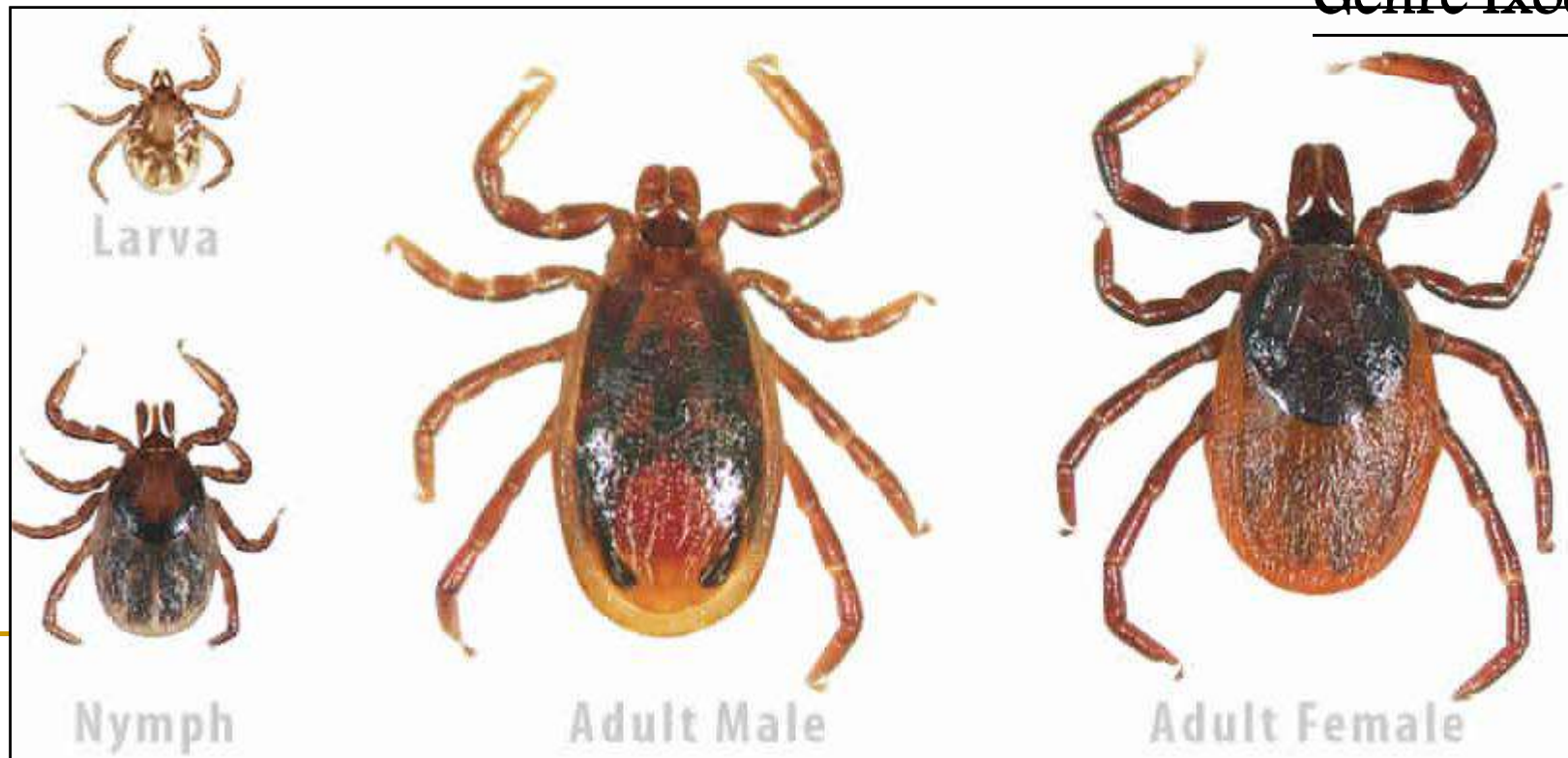


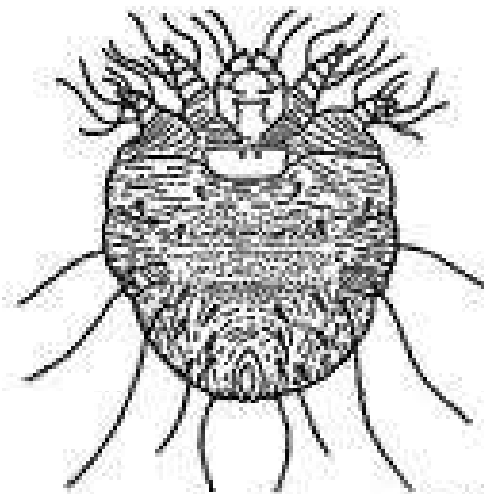
**Fig 5.** Arachnide Aranéide (vue ventrale). Les chélicères sont devenues des crochets à venin.

## ■ **Ordre des Acariens:**

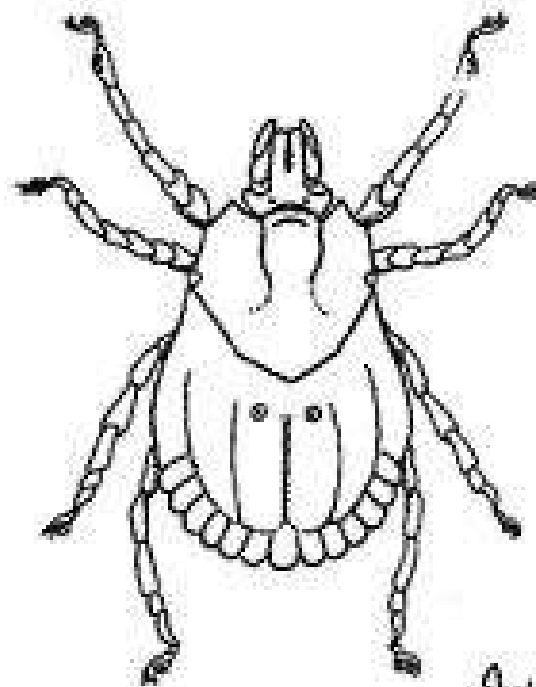
- Prosome et opisthosome soudés, non segmentés (formant une seule masse).
- Chélicères incorporées avec les pédipalpes.
- 4 Paires de pattes courtes (2 à 7 articulations).
- Animaux libres ou parasites.

Genre Ixodes





Dec/04  
L. H. H. H. H.



L. H. H. H. H.

9/1/95

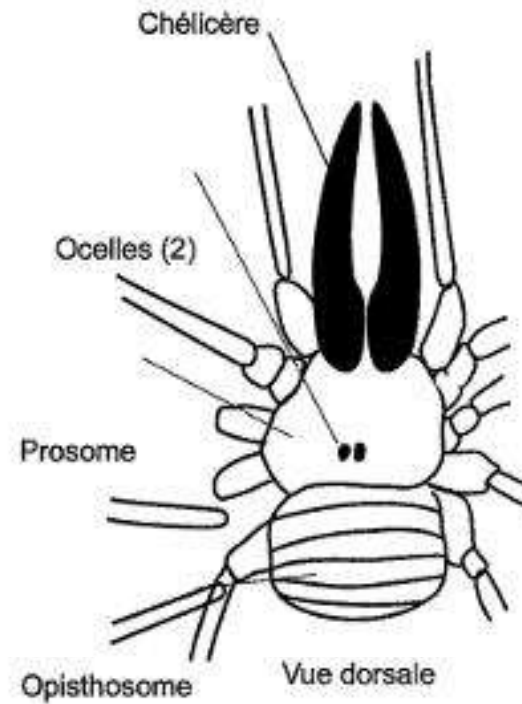
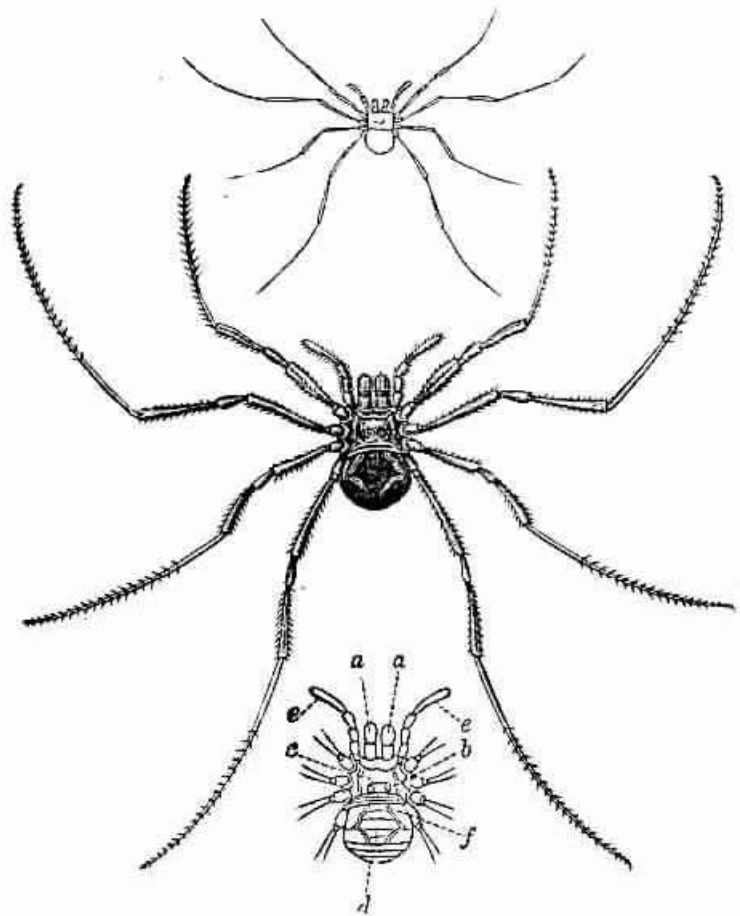
**Fig 8.** Deux Arachnides parasites. Un sarcopte (agent de la gale) et une tique (hématophage). La plupart des acariens mènent cependant une vie libre (non parasite).



## ■ **Ordre des Opilionides:**

- Prosome et opisthosome non séparés.
- 4 paires de pattes locomotrices très longues et très fines.
- l'opisthosome est segmenté en 10 segments.
- Se sont des espèces hygrophiles (aiment l'humidité).
- les opilions ne sont pas venimeux et ne tissent pas de toile.





**Fig 6.** Arachnide Opilionide. Contrairement aux araignées, les opilions ne sont pas venimeux et ne tissent pas de soie. Leur abdomen est nettement segmenté.

## II-2: Sous Embranchement des Antennates (Mandibulates):

- Du latin *mandibula* (mâchoire) car ils possèdent une paire de mandibule, deux pièces buccales qui se referment l'une sur l'autre.
  - Les mandibulates se caractérisent aussi par la présence d'antennes (2 paires chez les crustacées, et une seule chez les autres classes).
  - Mode de vie: marins et aquatiques (crustacées), terrestres en milieu plutôt humide (myriapodes), terrestres y compris dans les milieux les plus secs du globe (Hexapodes).
  - Ils sont divisés en trois classe: Crustacés, Myriapodes et Hexapodes (insectes).
-

# Sous Embranchement des Mandibulates

## Super Classe des Uniramés

CL. Insectes

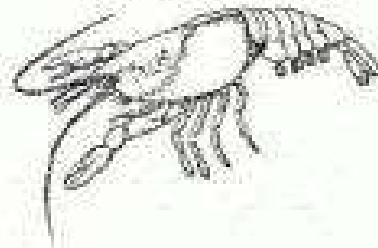
CL. Myriapodes



## Super Classe des Crustacés

S.Cl. Crustacés

Gépharocorax Aléopéris



## A- Classe des Myriapodes:

- Du grec: *Muris* qui signifie dizaine de mille, *pod* = pied, les myriapodes présentent de nombreuses pattes.
- Ils ont une métamérisation homonome, les métamères ont la même forme.

### 1- Sous classe des Opisthognéates:

L'orifice génital est situé sur l'avant dernier segment du corps.

### □ Ordre des Chilopodes:

- Corps aplati, ils possèdent une seule paire de pattes par segment.
- Les appendices du premier segment du tronc sont modifiés en forcipules: long crochets venimeux situés sur la tête près de la bouche..



---

*Lithobius forficatus*



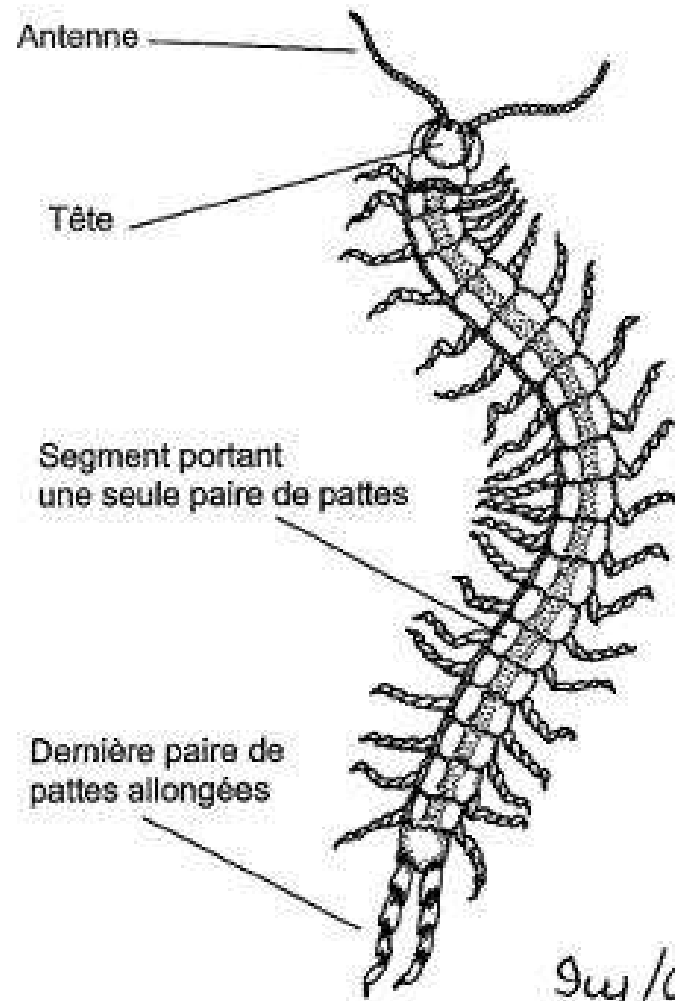


Fig 4. Scolopendre, Myriapode Chilopode typique

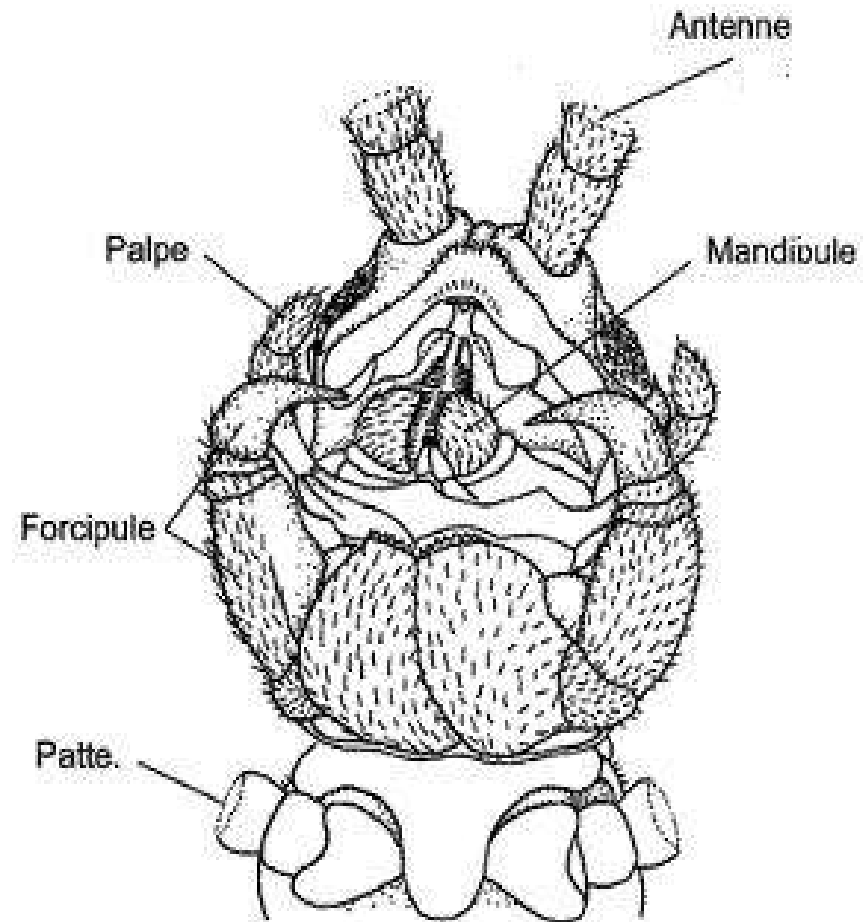


Fig 5. Tête d'un Chilopode en vue ventrale, montrant les crochets à venin (forcipules) servant à capturer et paralyser les proies

## 2- Sous classe des Progonéates:

- L'orifice génital est porté par le 3<sup>ème</sup> ou le 4<sup>ème</sup> segment du tronc.
- Les pièces buccales en un gnathochilarium.

## □ Ordre des Diplopodes:

Leur corps est plutôt cylindrique.

Les premiers segments portent une seule paire de pattes, mais les segments abdominaux en portent deux.

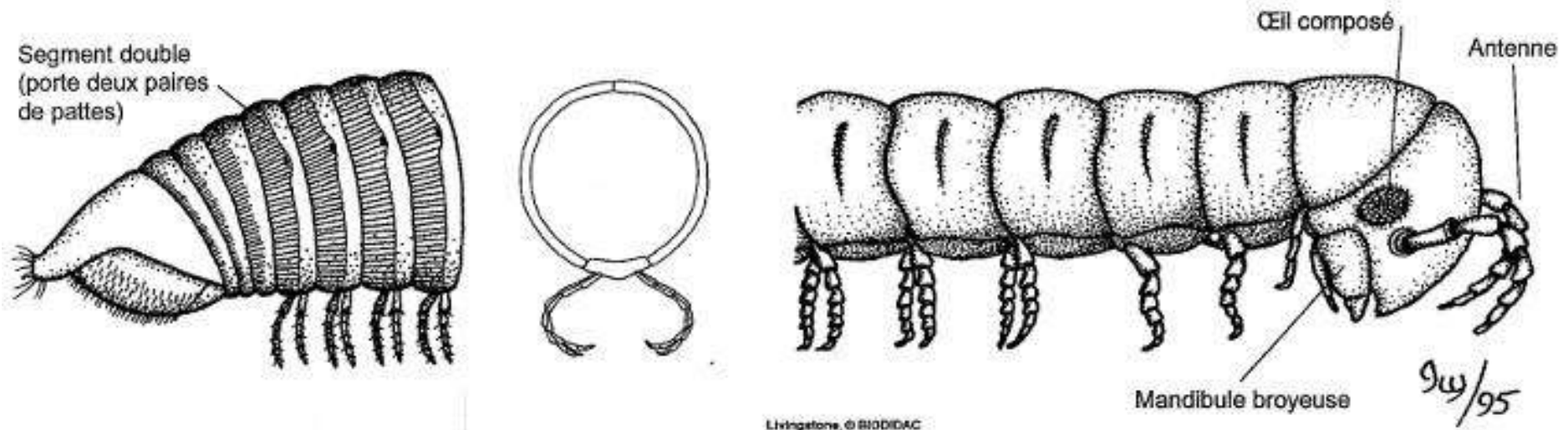
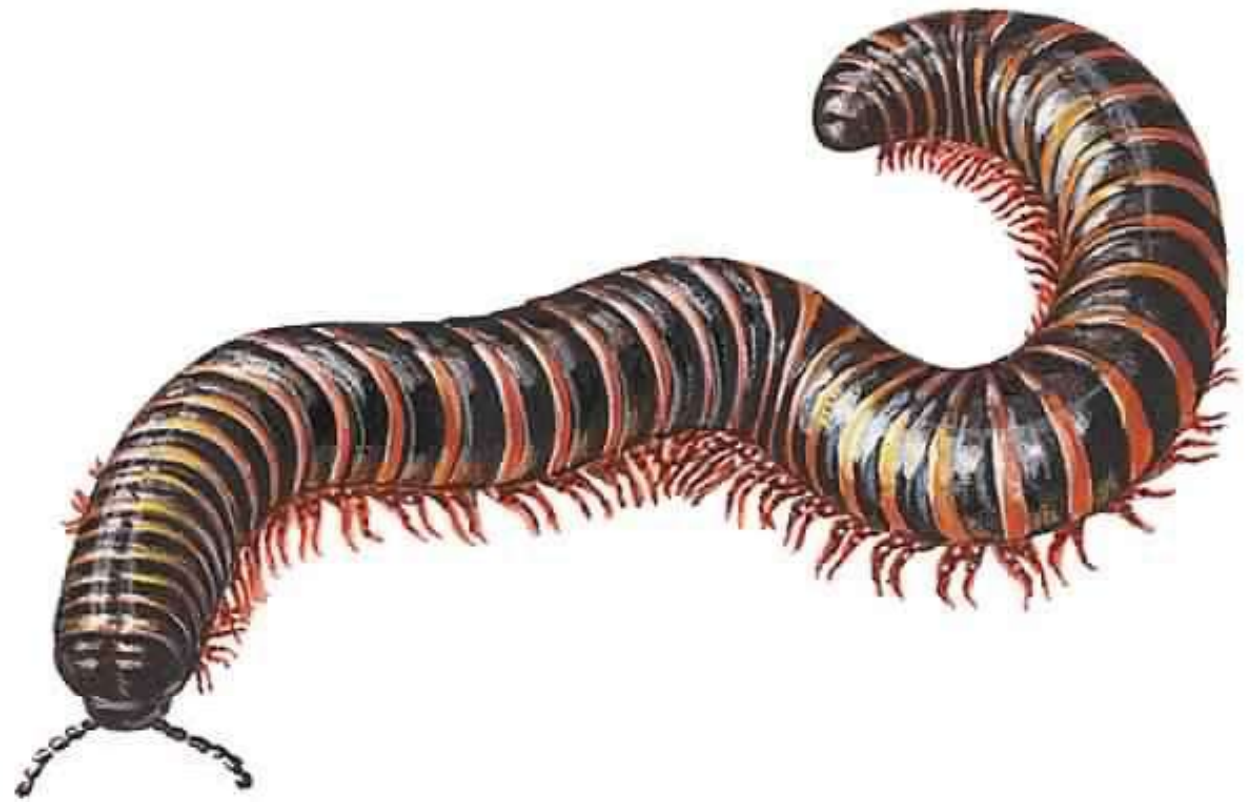


Fig 3b. Structure du corps d'un Myriapode Diplopode (lule).

---

*L'iule*



*Les polydesmes*

---

---

## Ordre des Symphiles:

- De petite taille (quelques mm).
- 12 segments,
- Ils sont aveugles,
- Longues antennes segmentées, 12 paires de pattes

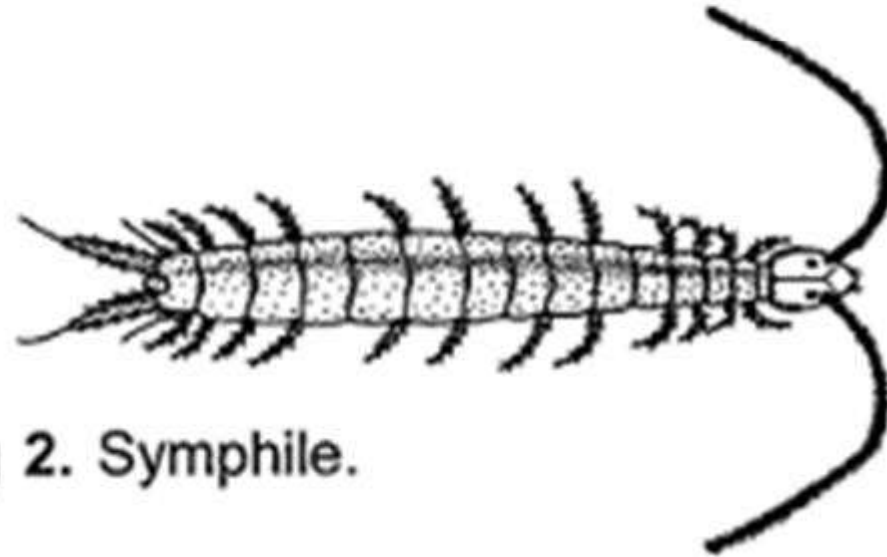


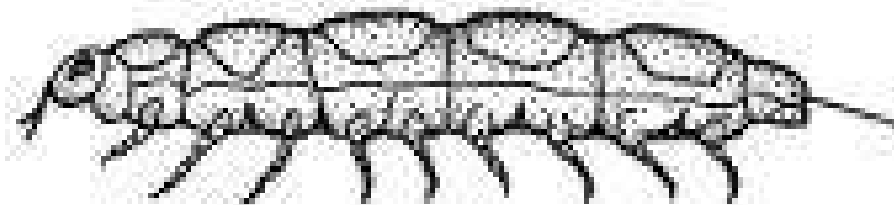
Fig 2. Symphile.

---



## Ordre des Pauropodes:

- De petite taille (quelques mm).
- 10 paires de pattes.
- Antennes biramées,
- Vivant dans les débris végétaux, le bois pourri, sous les pierres.



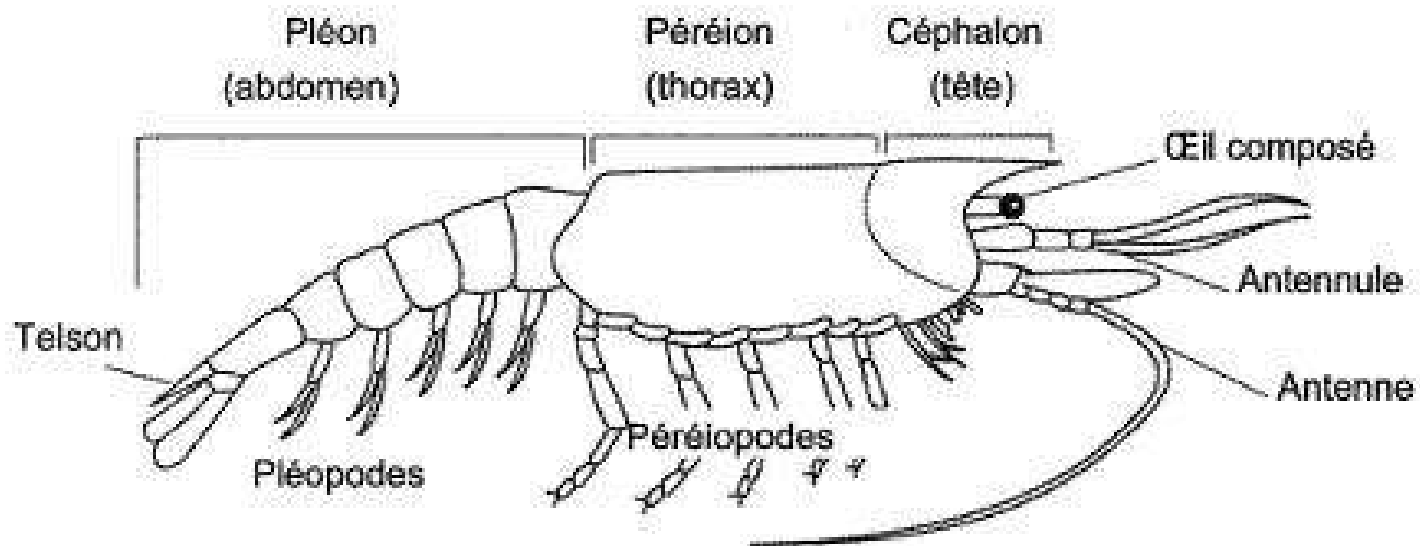
**Fig 1. Un Pauropode, les Myriapodes ayant le moins de paires de pattes**

---

## B- Classe des Crustacés:

---

- Du latin: *Crusta* (croûte) car leur cuticule est calcifiée.
  - Les crustacés sont surtout marins, mais il existe également quelques espèces dulçaquicoles ou terrestres.
  - le corps comprend un céphalon, un péréion et un pléon et se termine par un telson.
  - Les appendices céphaliques comprennent deux paires d'antennes et trois paires de pièces masticatrices.
  - Les appendices sont typiquement biramés.
-



**Fig. 1** : Morphologie externe d'un Crustacé Malacostracé

# Classification.

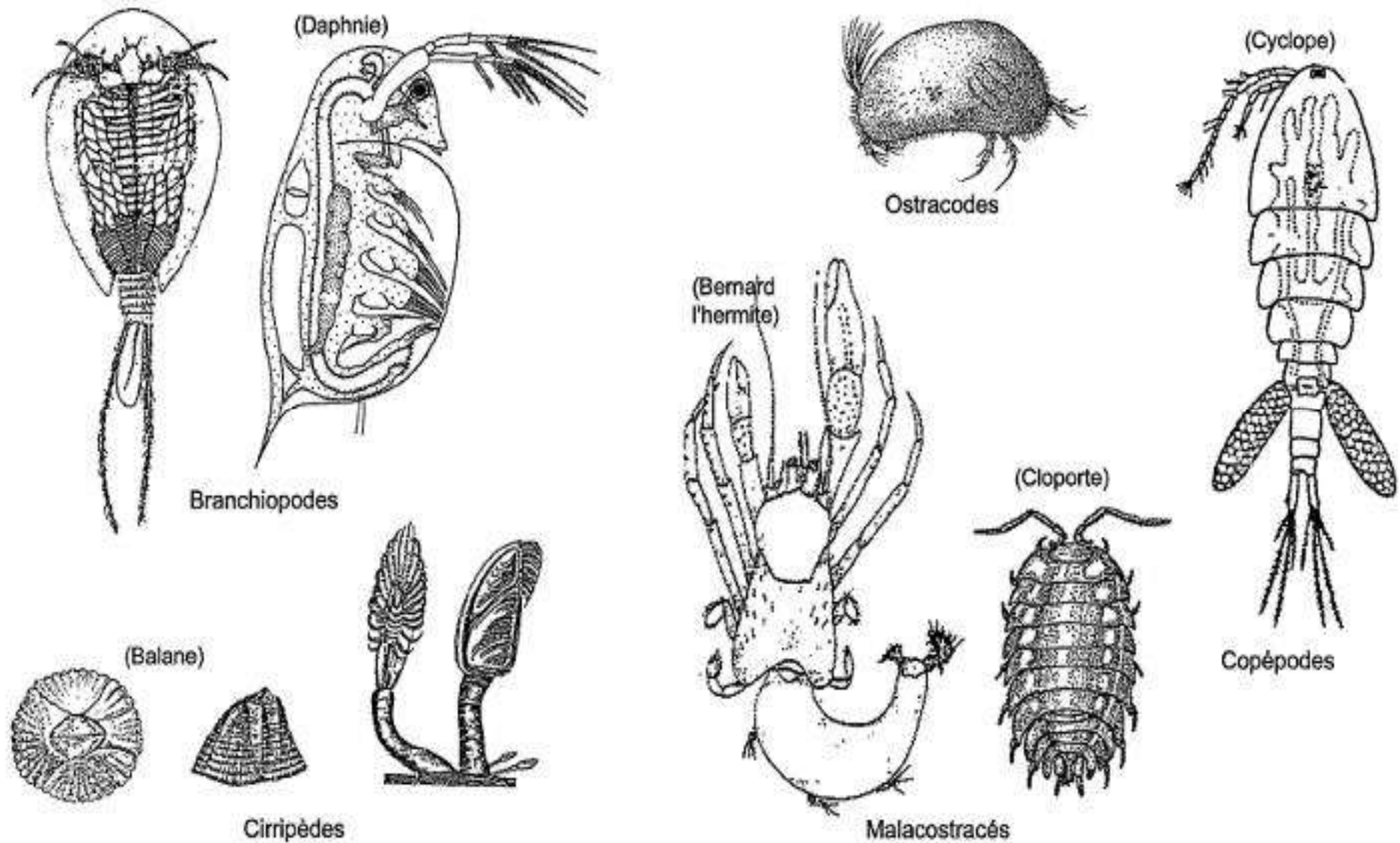


Fig. 4 : Principaux taxons de Crustacés

## C- Classe des Hexapodes.

- Du grec: hexa (six), pod= pied.
- La présence de 3 paires de pattes est le caractère distinctif de ce groupe au sein de l'embranchement des arthropodes.
- > 1000000 d'espèces décrites,
- Les hexapodes sont divisés en deux grands clades:
  - **Entognathes**: pièces buccales cachées dans une cavité. Ils sont peu nombreux.
  - **Insectes**: pièces buccales visibles. Les insectes à leurs tours sont subdivisés en deux sous classe:
    - les aptérygotes: aptères, quelques dizaines d'espèces seulement.
    - les ptérygotes: possèdent des ailes.



les ptérygotes sont divisés des centaines d'ordres:

- ❖ **Coléoptères** >300000 sp: ailes protégées par les élytres, ailes dures sous forme d'étui.
- ❖ **Diptères** >100000 sp, une seule paire d'aile.
- ❖ **Hyménoptères** >100000 sp, ailes accrochées entre elles.
- ❖ **Lépidoptères** >100000 sp, ailes recouvertes d'écaillés.

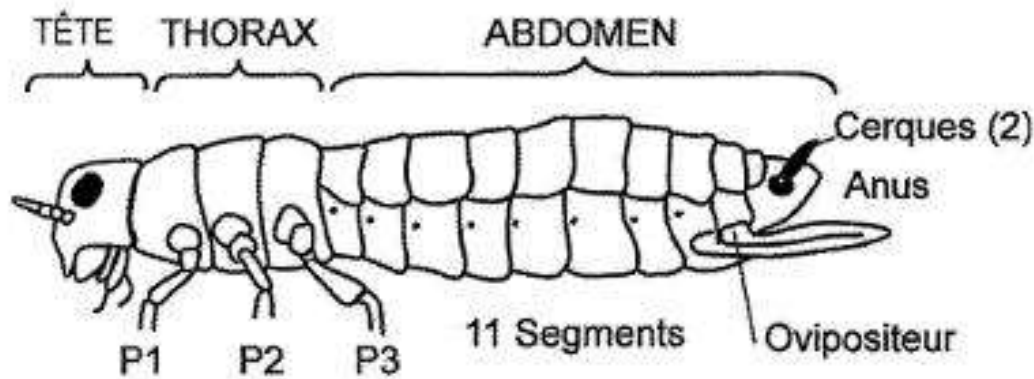


Fig 1. Structure du corps d'un Hexapode. Seuls les trois segments du thorax portent les pattes (et les ailes quand elles sont présentes)

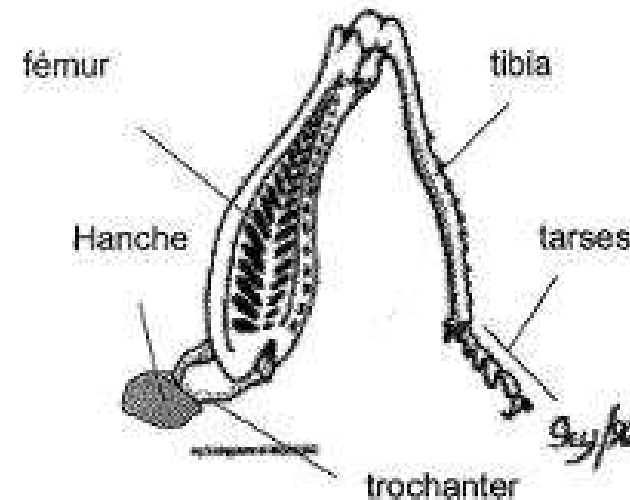
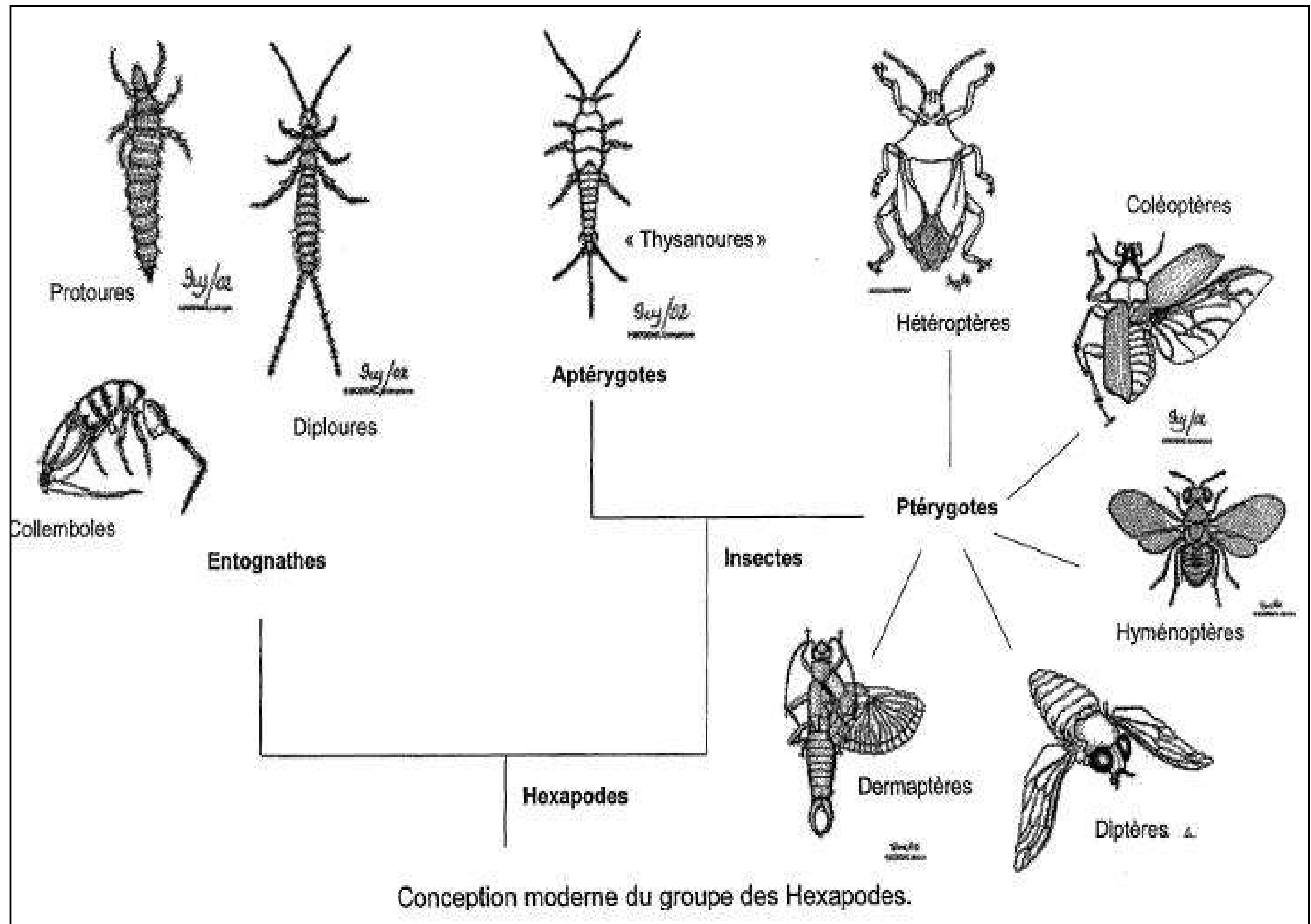
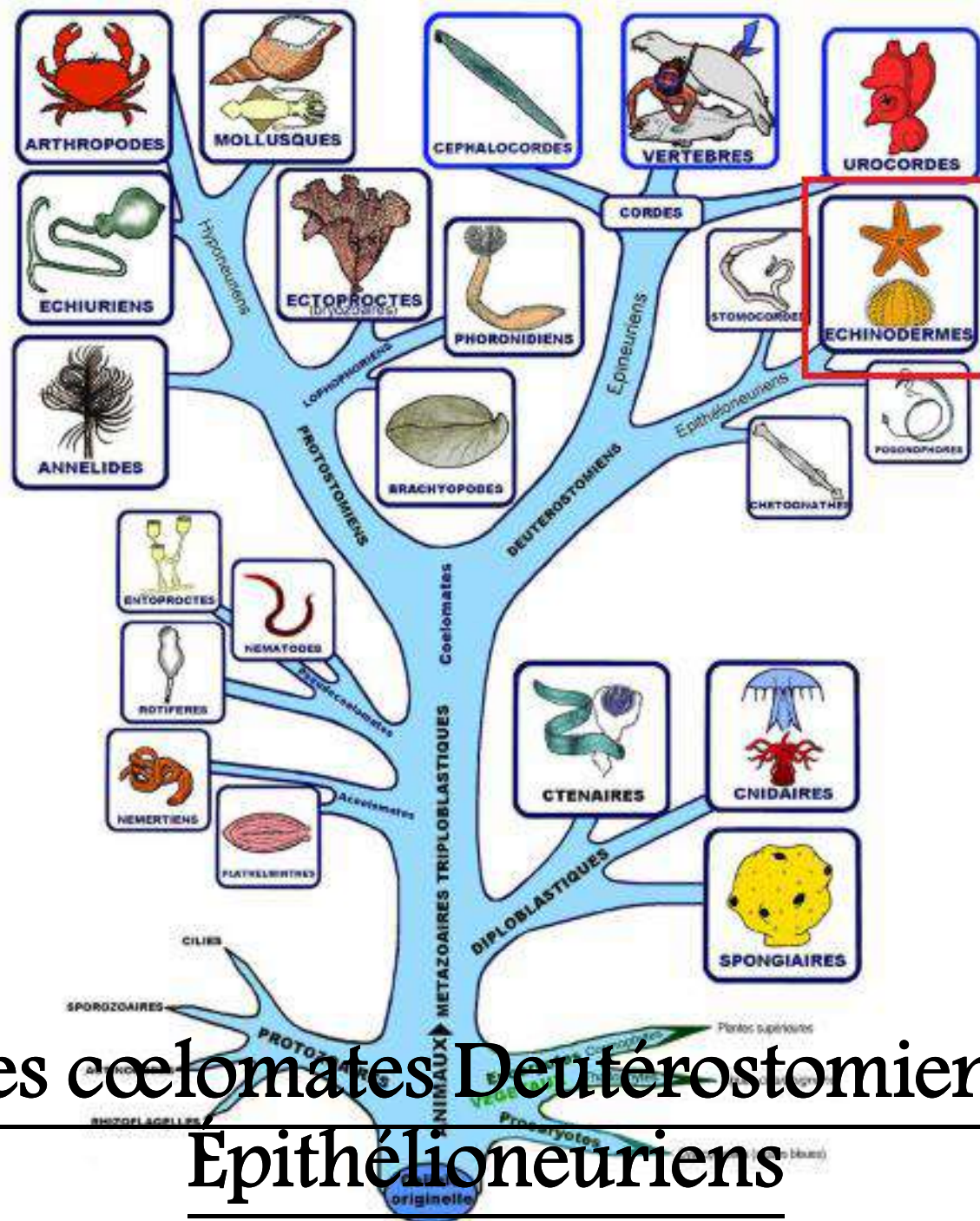


Fig 2. Patte d'un Hexapode. Malgré les noms employés, elle n'a aucune homologie avec celle d'un vertébré Tétrapode.





-Les coelomates Deutérostomiens-  
Epithélioneuriens

# EMBRANCHEMENT DES ECHINODERMES

---

## I- Caractères généraux:

Les échinodermes ont des piquants à la surface de leur corps: échine= épine et derme = peau.

Se sont des Métazoaires triploblastiques, coelomates, *deutérostomiens*.

Chez les échinodermes, le système nerveux n'est pas complètement dégagé de l'épithélium dont il dérive: se sont des *épithélioneuriens*. Leur système nerveux est diffus: pas de nerfs et pas de ganglions.

---

---

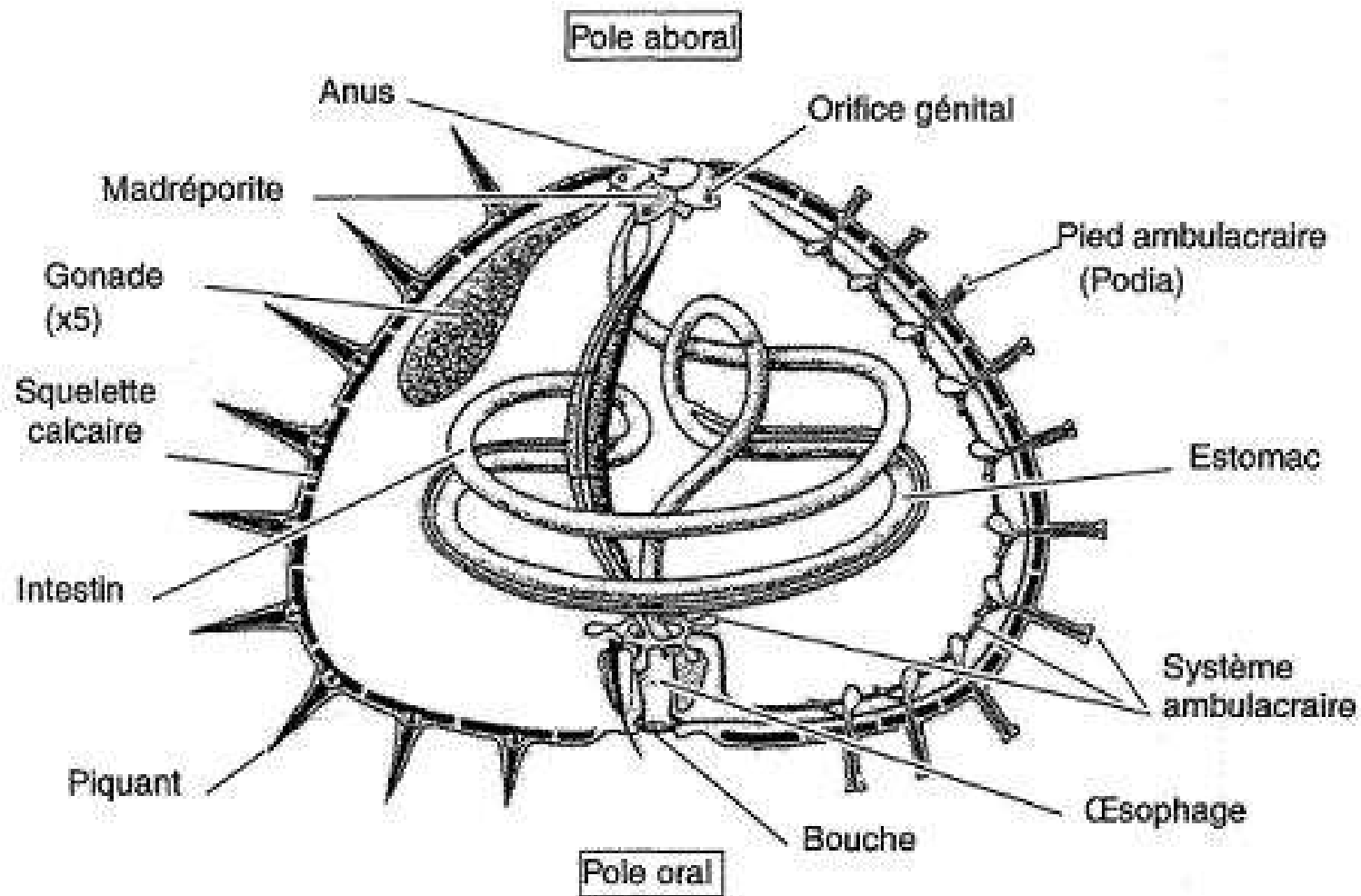
L'adulte ne présente pas de symétrie bilatérale, mais la plupart du temps une symétrie radiaire d'ordre 5: symétrie pentaradiée, avec un pôle oral et un pôle aboral.

Les échinodermes sont caractérisés par la présence d'un endosquelette d'origine dermique formé par des spicules calcaires.

Leur corps renferme un système de chambres remplies par l'eau de mer: le système ambulacraire qui communique par des pores avec le milieu extérieur. Des changements de pression dans ces chambres permettent à l'animal de se déplacer.

Ils ne possèdent pas un sens de progression précis et il y a pas de coordination du mouvement (le bras le plus rapide qui décide).

---



**Fig. 1** : Organisation générale interne d'un Echinide



---

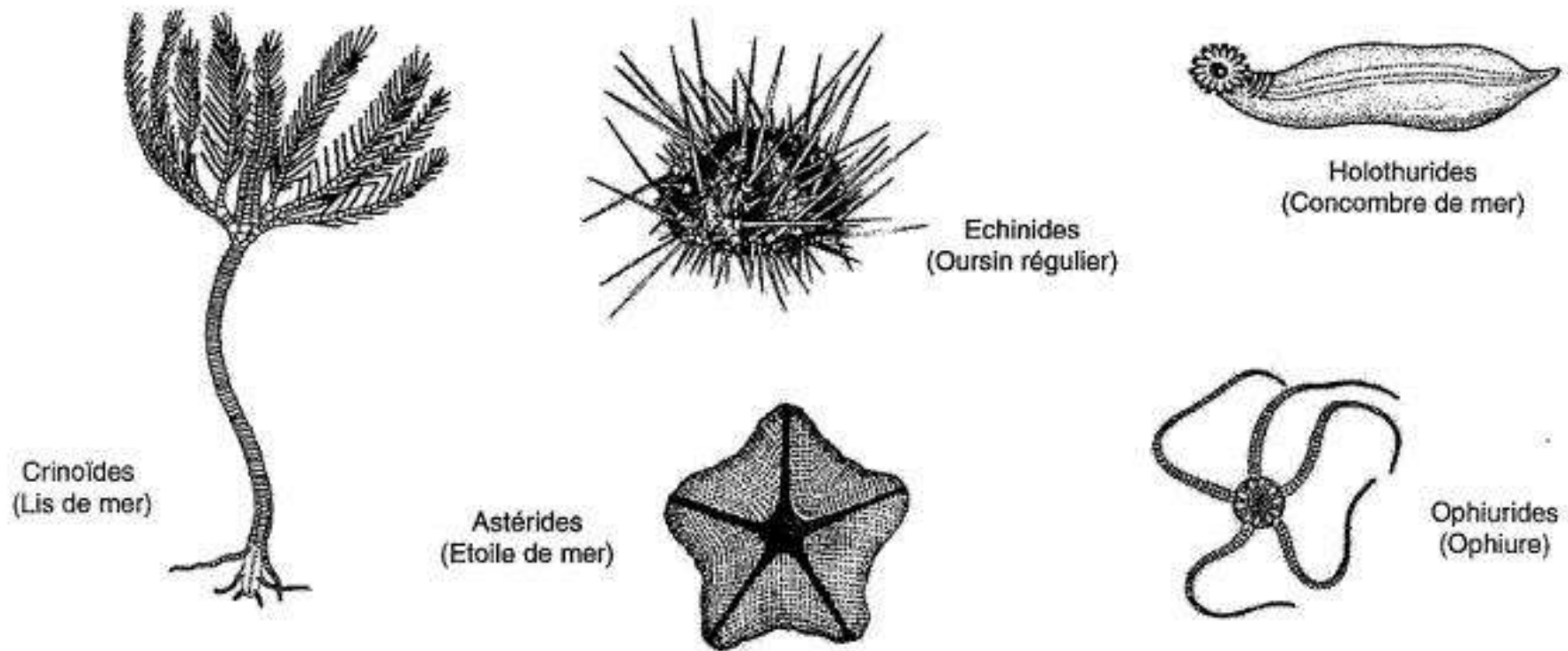
## II- Classification:

Les échinodermes se divisent en deux sous embranchements:

□ **Les Pelmatozoaires:** regroupent des organismes fixés à un substrat par un pédoncule à l'état larvaire et, généralement, à l'état adulte. Ils comprennent une seule classe les **Crinoïdes** (en forme de fleurs).

□ **Les éleuthérozoaires:** contient des échinodermes libres dont l'anus est opposé à la bouche. Il comprend 4 classes: les **Echinidés** (oursins), les **Astérides** (étoile de mer), les **Ophiurides** et les **Holothurides** (concombre de mer).

---

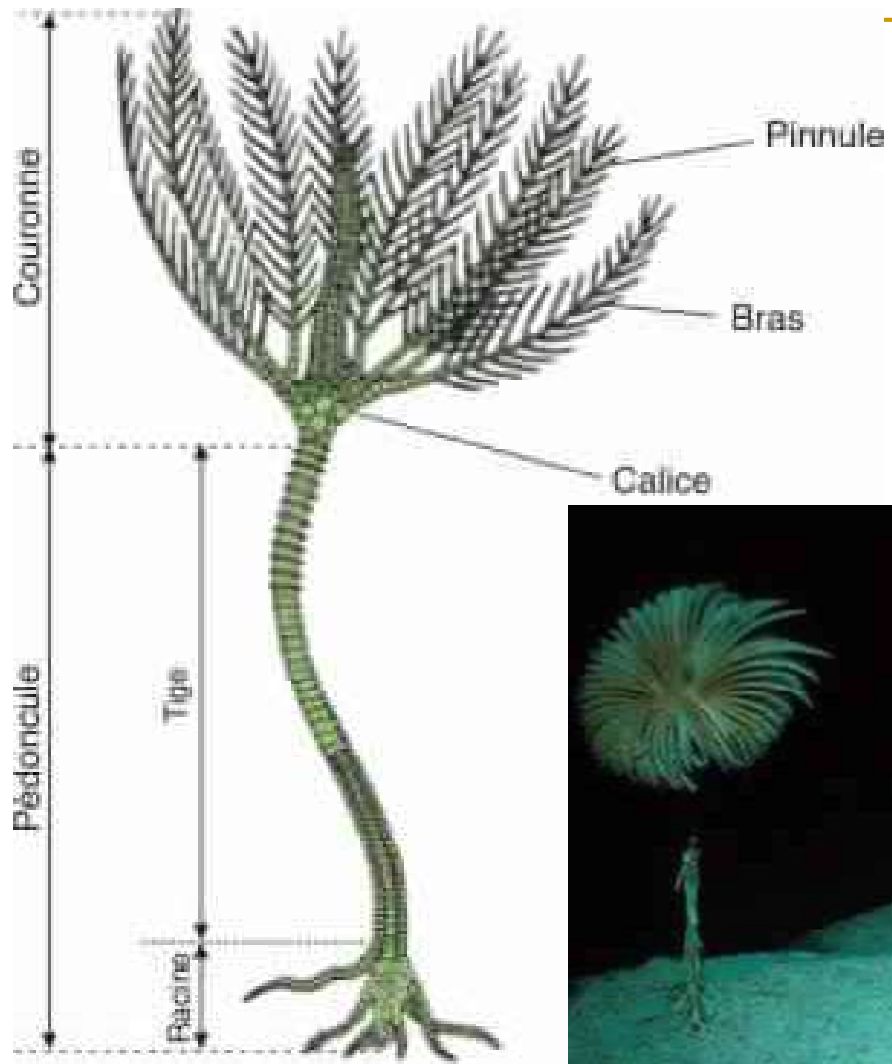


**Fig. 2 : Principaux taxons d'Echinodermes**

---

## 1- Classe des Crinoïdes: 620 espèces.

- Fixés à l'état larvaire (comatule), ou adulte (encrine).
  - Bouche et anus sur la face dorsale.
  - Présence d'exosquelette.
  - Appendices articulées (cirres) sur la face ventrale.
  - 5 Bras articulés souples souvent ramifiés qui servent pour la collecte de la nourriture.
-



---

## 2- Classe des Astérides: 1600 espèces

- Du grec aster= étoiles.
  - 5 bras peu mobiles.
  - Spicules calcaires dans le tégument.
  - Bouche sur la face ventrale. Anus sur la face dorsale, parfois absent.
-

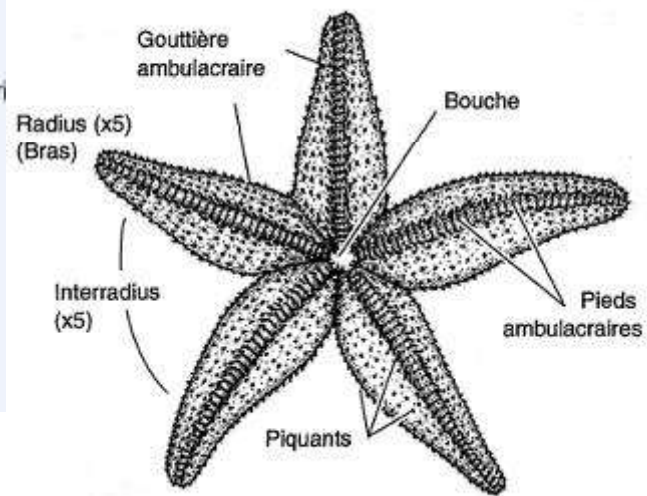
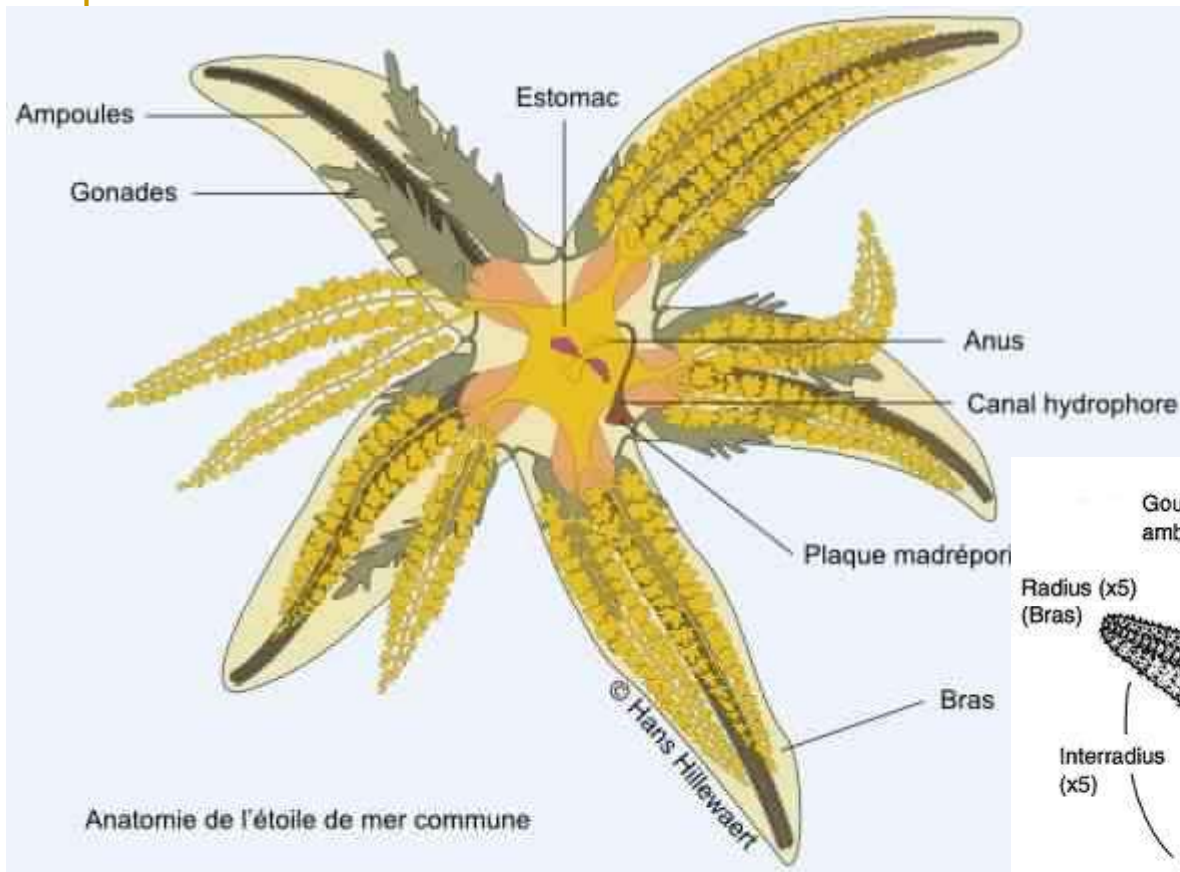


Fig. 3 : Morphologie externe d'un Astéride (Pole oral)



---

### 3- Classe des Ophiuridés.

- Du grec *ophis*= forme de serpent.
  - Elles sont très voisines des étoiles de mer mais leur bras sont pleins.
  - Bras très mobiles se déplaçant sur le plan horizontal et vertical: elles utilisent leur bras pour se déplacer.
  - Bouche ventrale, pas d'anus.
-



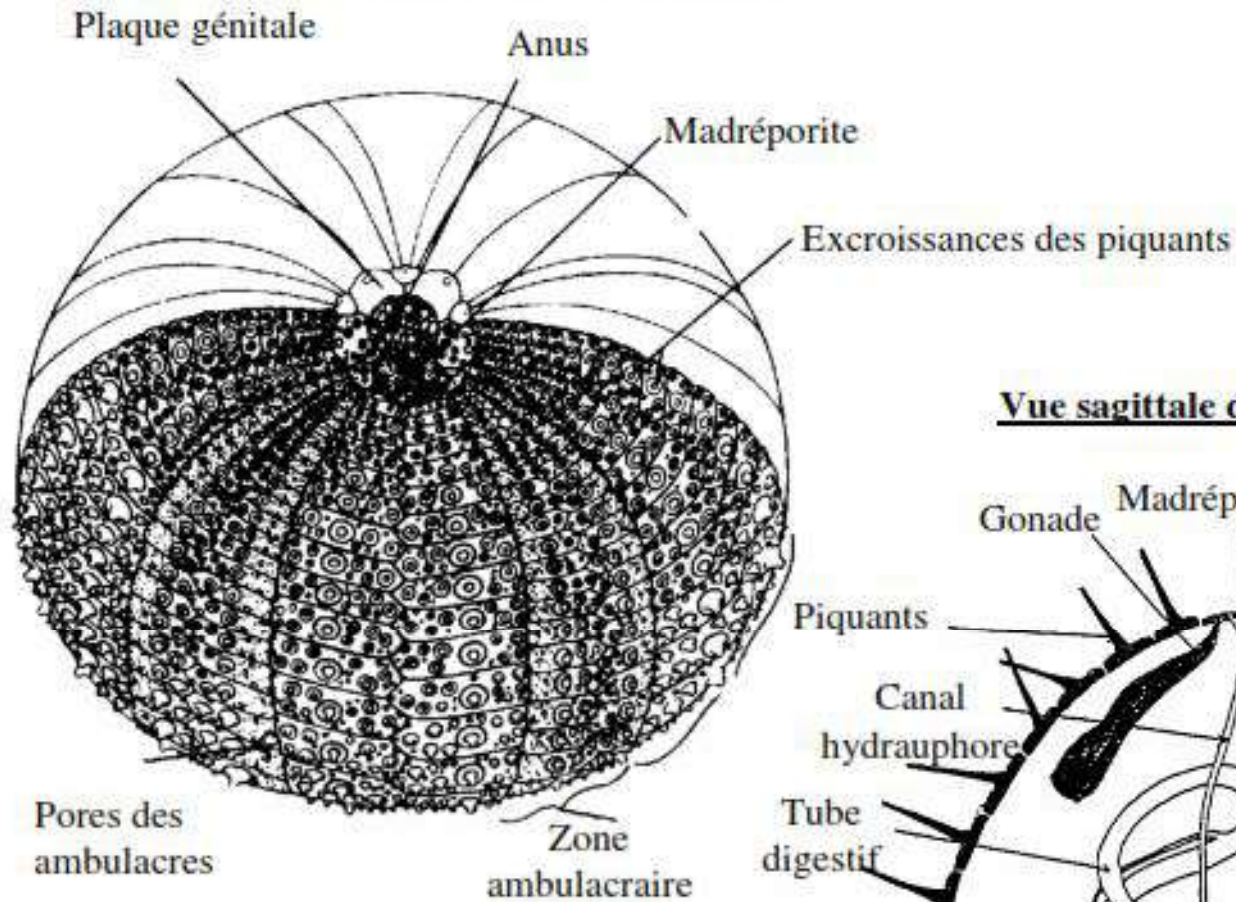
---

#### 4- Classe des Echinidés: 900 espèces.

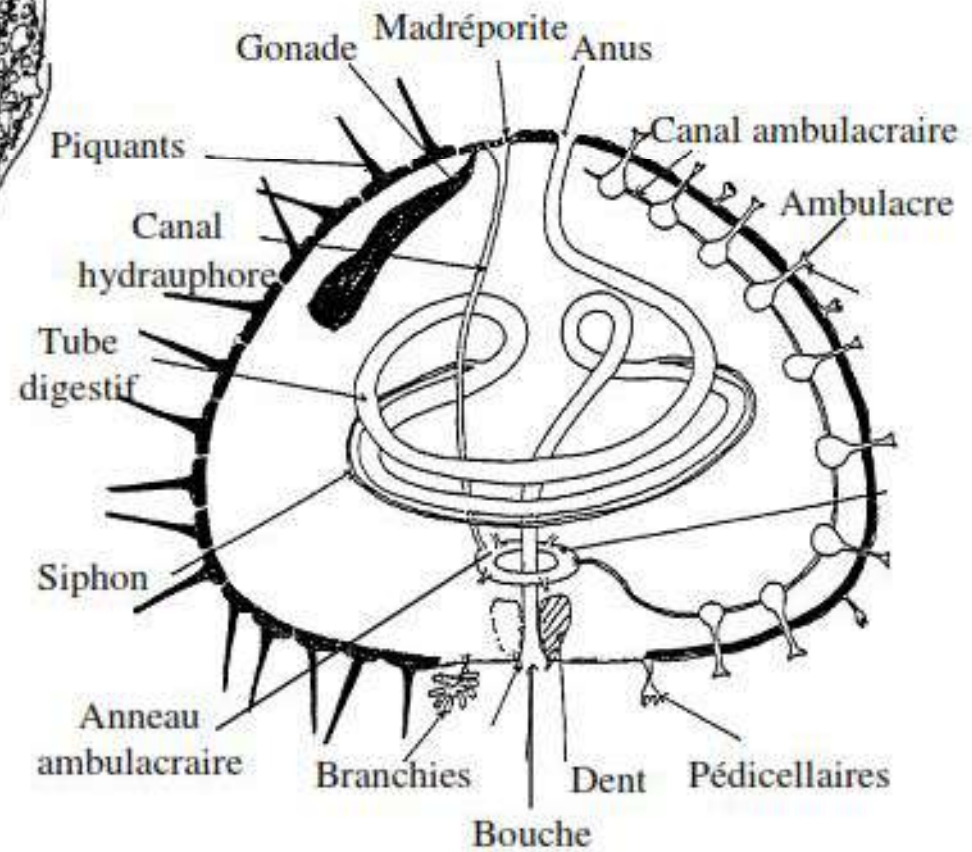
- Pas de bras.
  - Leur corps est couvert d'un épithélium sur lequel s'organisent des plaques calcaires jointives.
  - Sur ces plaques s'articulent des piquants.
  - Certains piquants sont reliés à des glandes venimeuses.
  - Entre les piquants, sortent par des trous les pieds ambulacraires.
  - La bouche est située sur le pôle inférieur du corps, le tube digestif est très long et se termine par un anus sur le pôle supérieur du corps.
-



### Vue générale d'un test d'oursin «régulier»



### Vue sagittale d'un oursin «régulier»



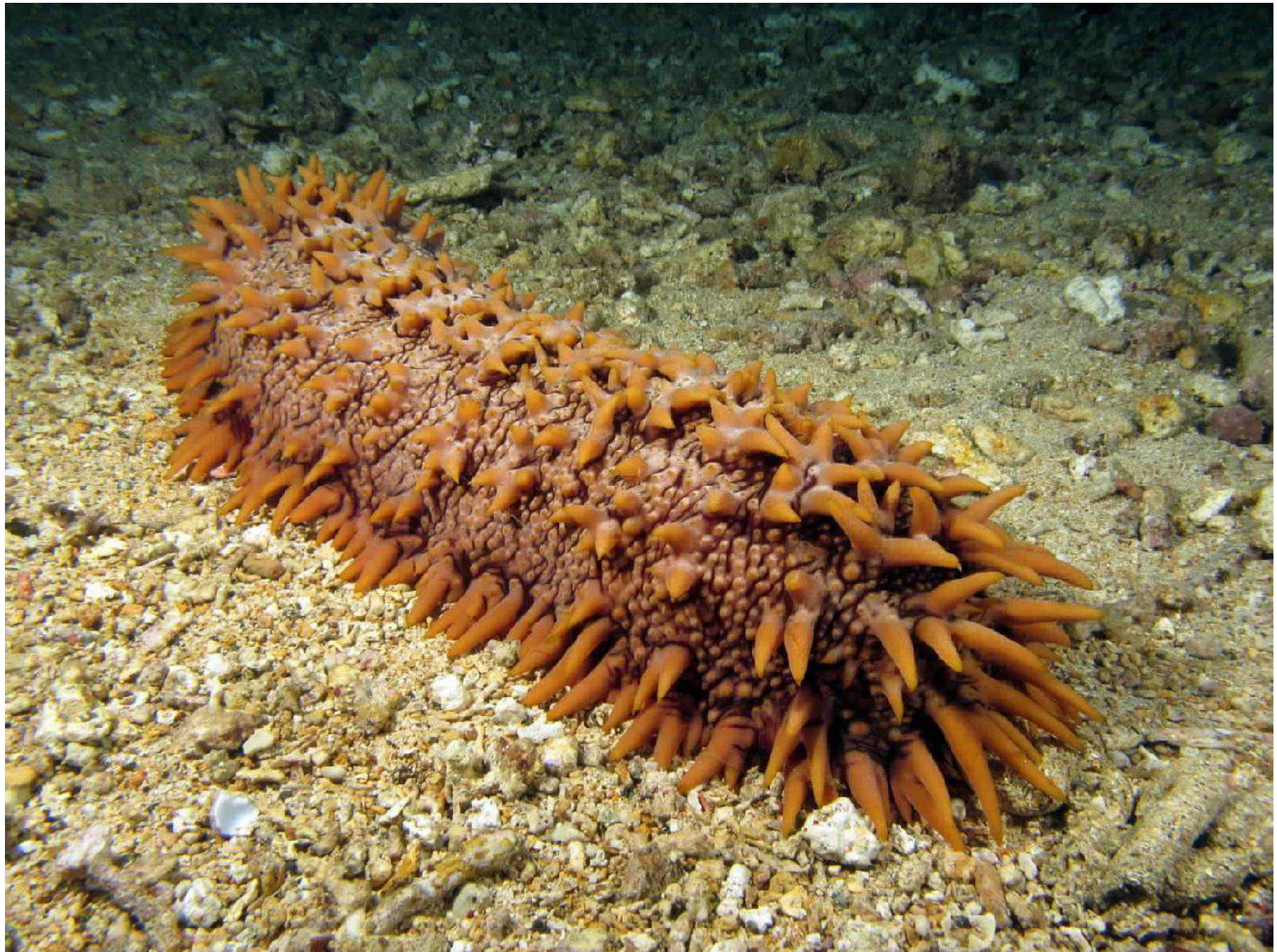
---

## **5- Classe des Holothurides: 900 espèces**

---

- Sous forme d'un cylindre plus ou moins allongé.
  - La bouche est située à l'avant et l'anus à l'arrière.
  - Le corps est mou, le squelette est formé de spicules dans le tégument.
  - Ils sont dépourvus de piquants.
-







---

-Les coelomates Deutérostomiens-  
Epineuriens

Les Cordés

---

## A- Caractères généraux des cordés:

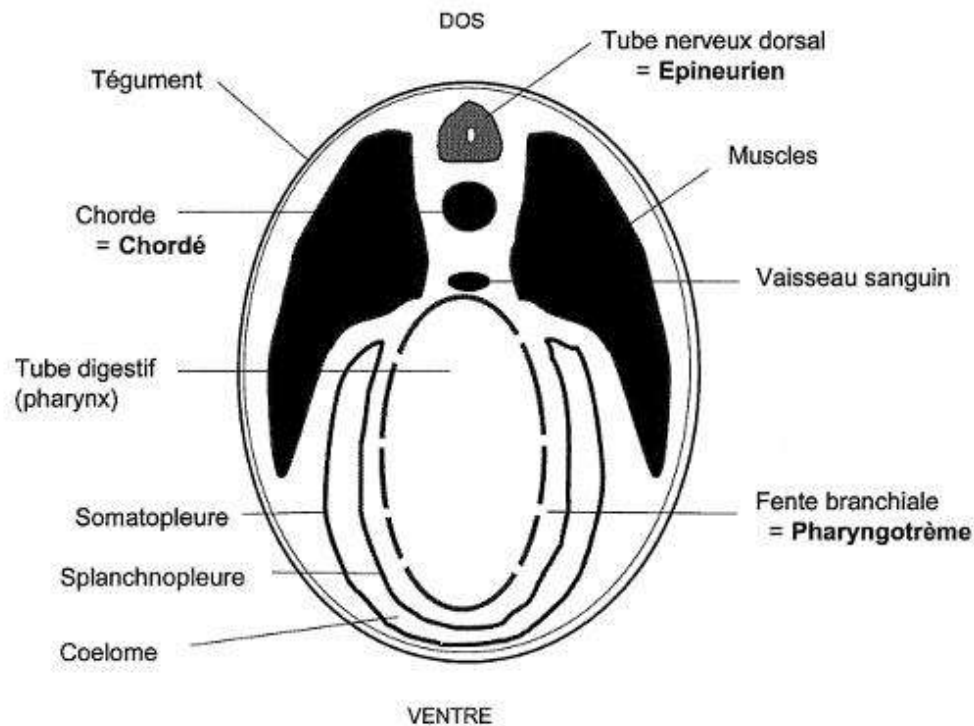
Les cordés sont des métazoaires triploblastiques coelomates, épineuriens à symétrie bilatérale.

Les cordés se distinguent au sein des métazoaires par trois caractères:

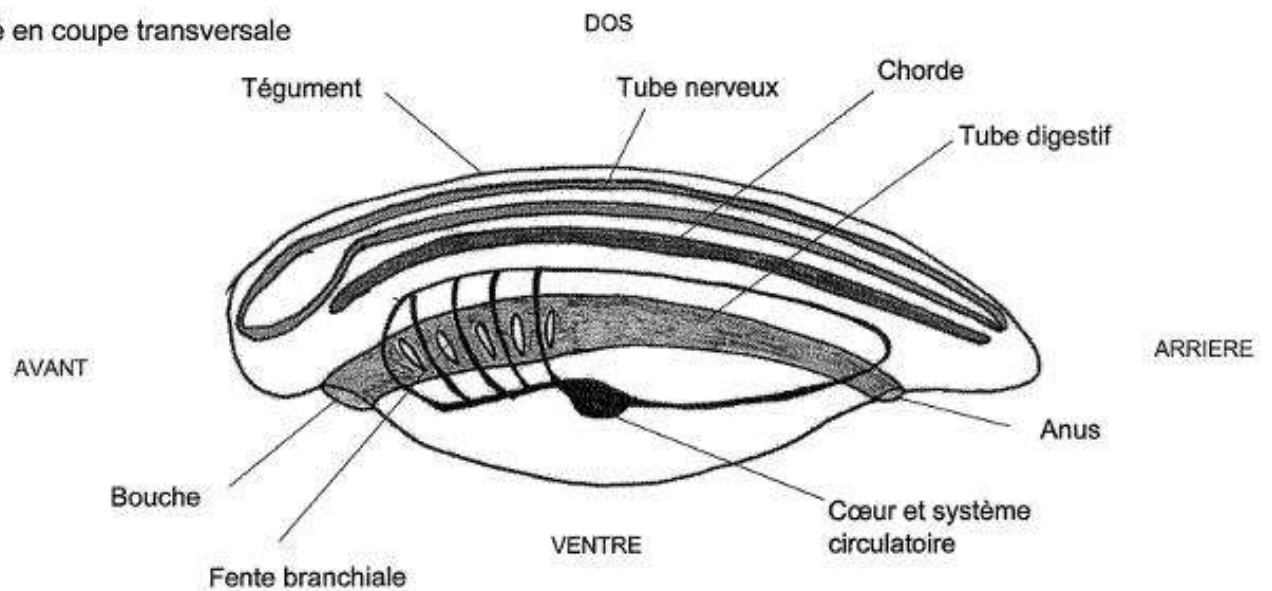
1. Présence temporaire ou permanente d'une corde dorsale,
2. Présence de fentes au niveau du pharynx, au moins chez l'embryon (pharyngotrèmes).
3. Système nerveux en position dorsale (épineuriens).

Entre autres caractères, les cordés ont un tube digestif complet et un vaisseau contractile ou cœur.

---



**Fig 1.** Organisation générale d'un Chordé en coupe transversale



**Fig.2 :** Organisation générale d'un Chordé en coupe longitudinale

---

Les cordés sont séparés en trois Embranchements:

- **UROCORDÉS (TUNICIERS)**: la corde est localisée dans la queue qui n'existe en général qu'aux stades larvaires; elle disparaît lors de la métamorphose (perte de la queue).
  - **CÉPHALOCORDÉS**: la corde est dorsale et se prolonge jusqu'à la région céphalique; elle est présente sur toute la longueur de l'animal et se conserve chez l'adulte.
  - **VERTÉBRÉS**: la corde n'existe que chez l'embryon, elle disparaît ensuite pour être remplacée par la colonne vertébrale.
-

## I- EMBRANCHEMENT DES CÉPHALOCORDÉS

Les Céphalocordés sont des invertébrés marins à allure de petits poissons, mobiles, mais vivant le plus souvent enfoncés obliquement dans le sable par leur queue.

Cet embranchement ne comprend qu'une famille formée de deux genres dont le représentant le plus courant est *Branchiostoma lanceolatus* plus connu sous le nom d'amphioxus.

---



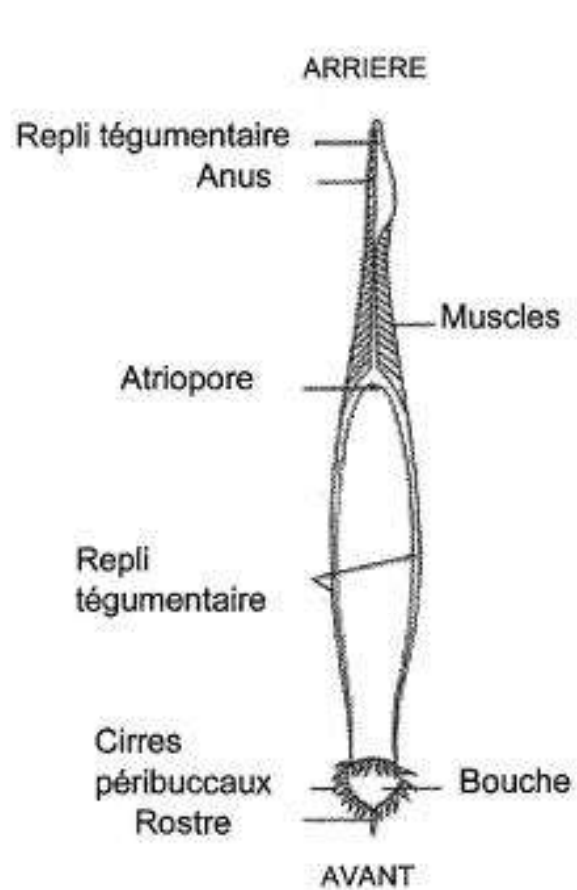


Fig 1. Céphalochoordé adulte en vue ventrale externe

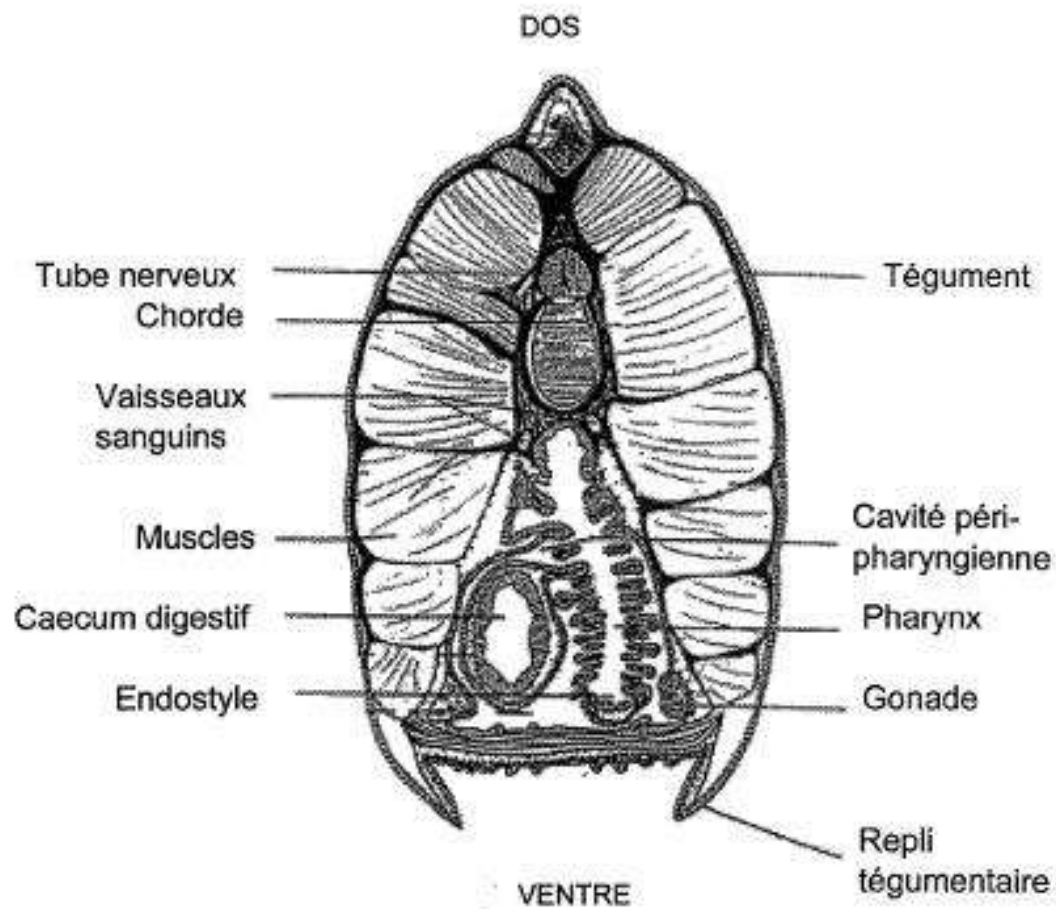


Fig 2. Céphalochoordé adulte en coupe transversale

---

## II- EMBRANCHEMENT DES UROCORDÉS

Les Urocordés (tuniciers) (environ 1300 espèces) sont des invertébrés exclusivement marins, de 0,1 à 30 cm, répartis dans le monde entier et présentent des modes de vie très variés: Ils sont soit fixés (Ascidies= Ascidiacés) soit pélagiques (Thalies= Thaliacés), solitaires ou coloniaux.

---

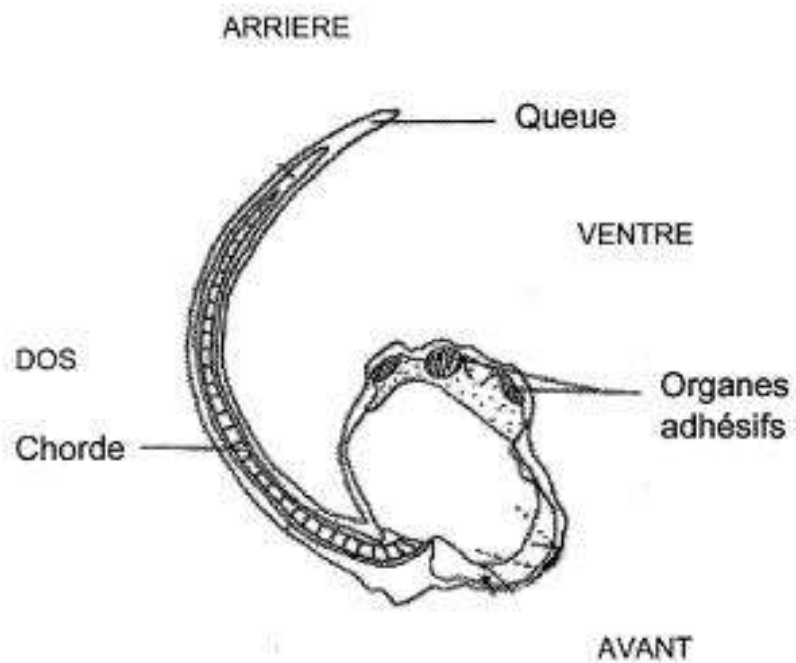


Fig 1. Larve d'Urochordé (têtard) en coupe sagittale

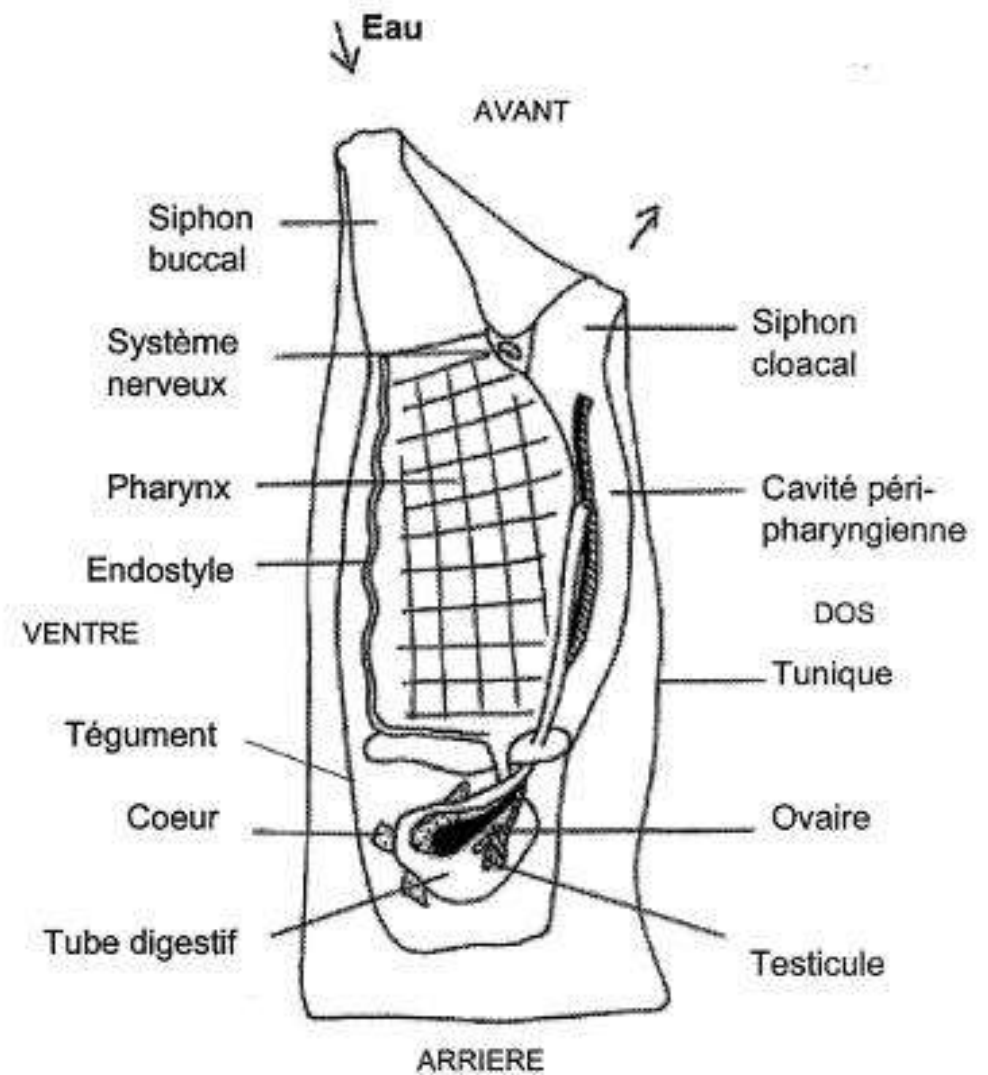


Fig 2. Urochordé adulte en coupe sagittale

### III- EMBRANCHEMENT DES VERTÉBRÉS

C'est le groupe le plus important des trois embranchements des cordés (environ 60000 espèces).

Caractères distinctifs au sein des métazoaires:

1. la présence de vertèbres, des pièces cartilagineuses ou osseuses métamérisées (=répétées le long du corps) qui entourent voire remplacent partiellement ou complètement la corde et forme la colonne vertébrale.
2. Présence d'un crâne osseux ou cartilagineux à l'intérieur duquel on trouve le cerveau.
3. Présence de membres pairs reliés à la colonne vertébrale par des ceintures.
4. ~~Pas de cavité péripharyngienne (présente chez les cordés sans vertèbres).~~

---

## A- Classification des vertébrés:

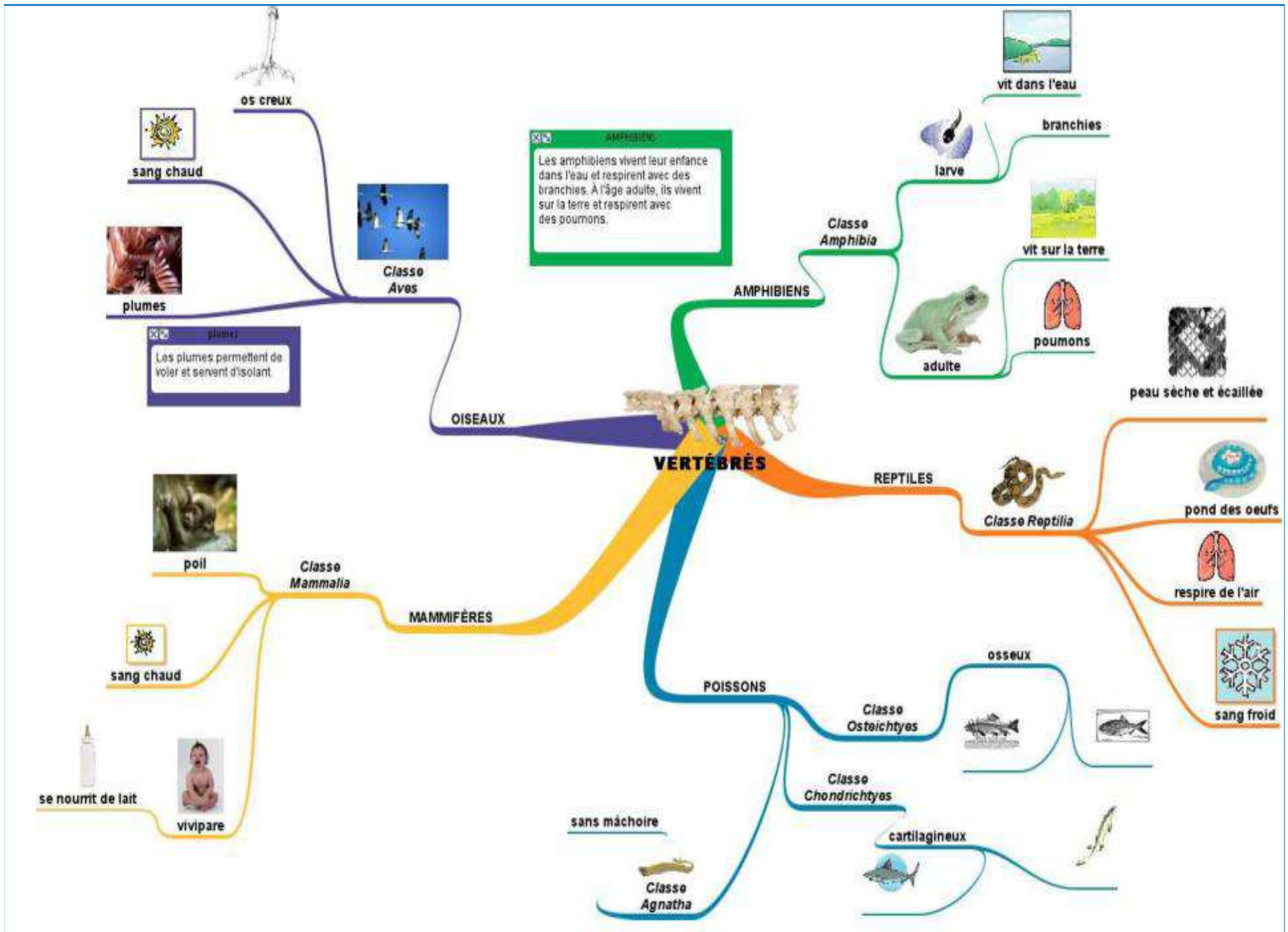
L'embranchement des vertébrés est divisé en deux super classes en se basant sur l'absence/présence d'une mâchoire.

a. Sous embranchement des Agnathes: du grec (a= sans et gnathos=mâchoire).

b. Sous embranchement des gnathostomes: les vertébrés qui ont une mâchoire. Les gnathostomes se divisent en 6 classes: les Chondrichthyens, les Osteichthyens; les amphibiens, les reptiles, les oiseaux et les mammifères.

---

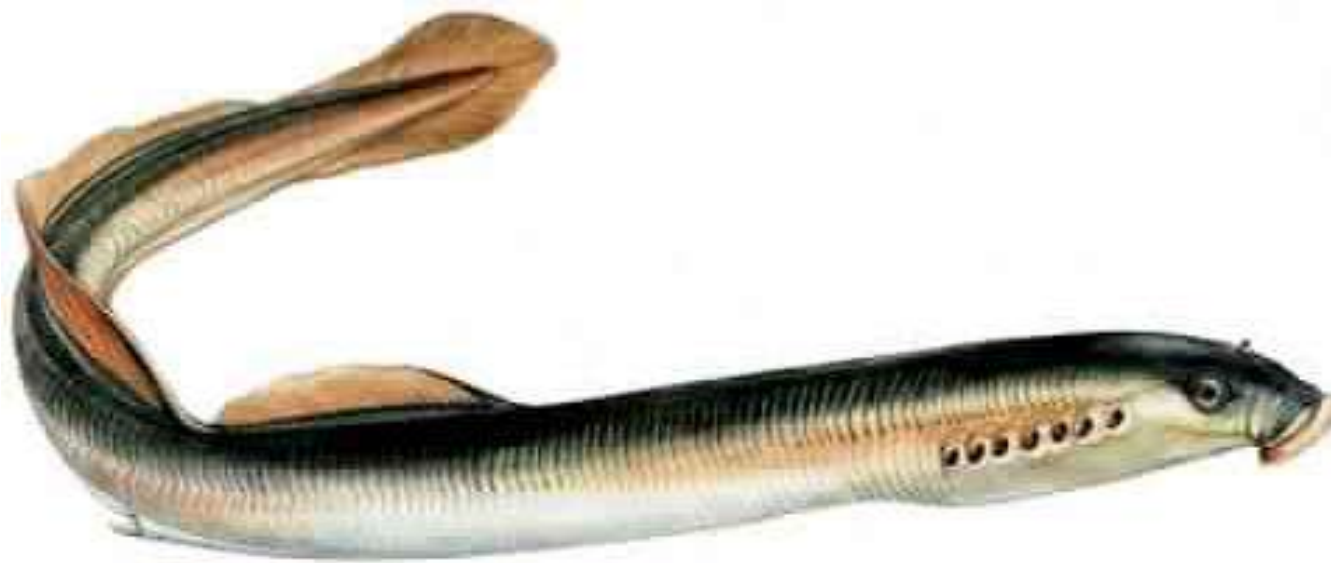




## a- Sous Embranchement des Agnathes (cyclostomes):

Les Agnathes ne possèdent pas de mâchoires. Seules deux formes actuelles:

- Classe des Lamproies:



---

– Classe des Myxines:



---

## b- Sous embranchement des Gnathostomes:

### i- Super Classe des Poissons:

#### *1- Classe des chondrichthyens (Ex les requins et les raies):*

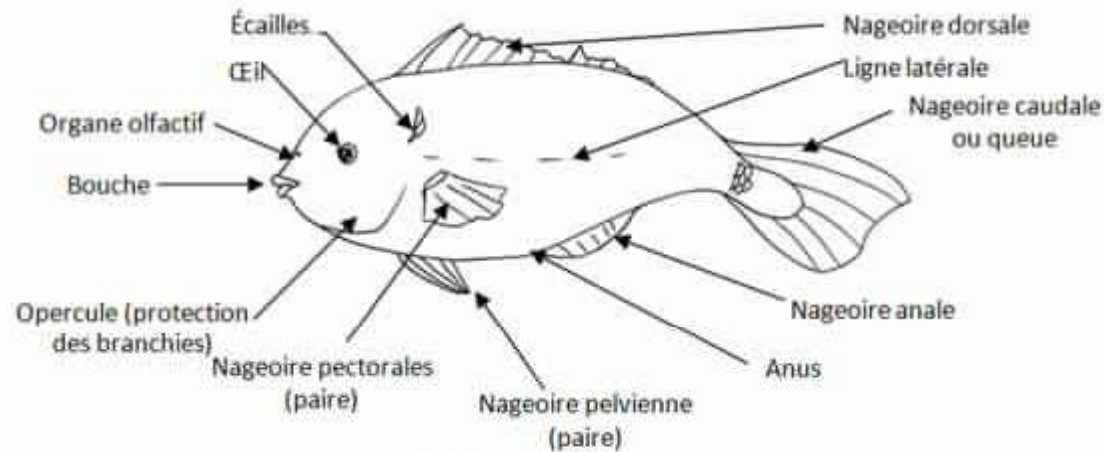
– Ces poissons possèdent un squelette presque entièrement fait du cartilage.

#### *2- Classe des Osteichthyens:*

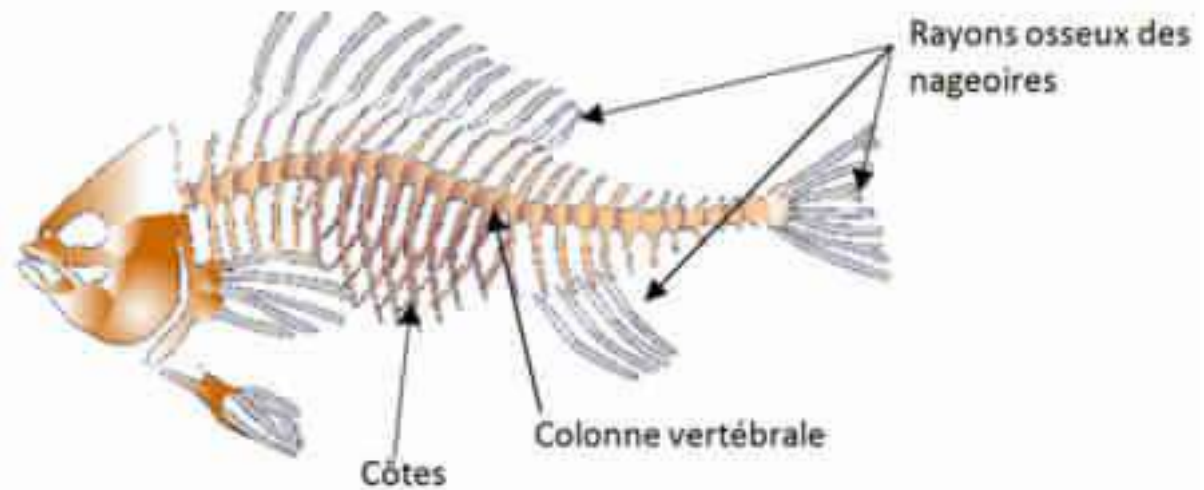
– Cette classe réunit les poissons à squelette partiellement ou totalement ossifié.

---

i- **Les actinoptérygiens:** Ce sont des poissons à nageoires rayonnées. Ils se déplacent grâce à des nageoires constituées d'une membrane soutenue par des rayons osseux.

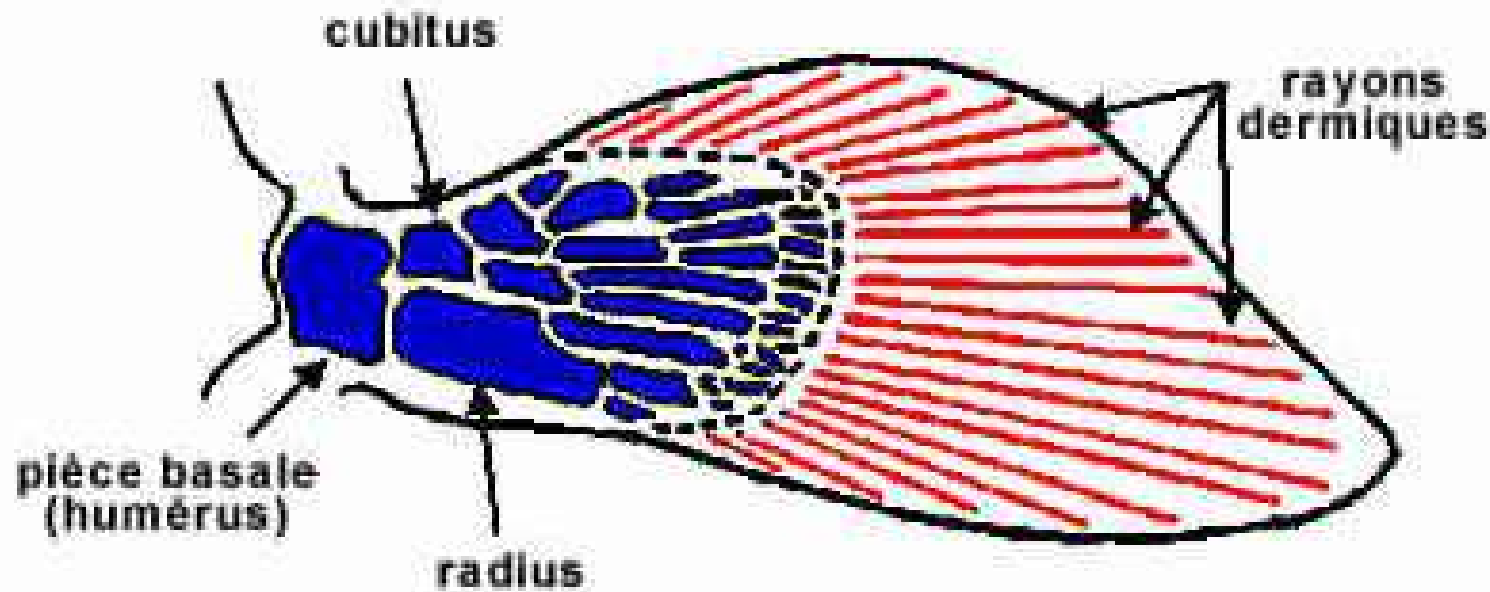


TITRE : Schéma d'un poisson à nageoires rayonnées





ii- **Les Sarcoptérygiens:** doivent leur nom à leurs nageoires paires faites d'un lobe musculaire basal frangé d'un repli cutané soutenu par rayons dermiques.



---

## ii- Super Classe des Tétrapodes:

Vertébrés à 4 membres adaptés à la vie terrestre, respirant par les poumons, membres paires, marcheurs.

Les vertébrés sont subdivisés en **anamniotes** (Amphibiens) et **amniotes** (Reptiles, Oiseaux et Mammifères) selon la présence ou l'absence de l'amnios.

---

## 1- Classe des Amphibiens:

### a- Caractères généraux des amphibiens:

Du Grec: Amphi (de part et d'autres) et bios (vivant). Se sont les premiers tétrapodes conquérants du milieu terrestre.

Ils sont ovipare, anamniotes (œuf oligolécithe, ne contient pas de l'amnios) à fécondation externe.

---

---

## c- Classification des amphibiens:

### i. **Ordre des Apodes: 165 espèces.**

Amphibiens serpentiformes caractérisés par la perte totale des membres.

### ii- **Ordre des Urodèles: 429 espèces**

- Corps allongé, terminé par une longue queue.

- Ils ont une métamorphose discrète voire absente.

### iii- **Ordre des Anoures: (Grenouilles et Crapauds 4400 espèces).**

- Absence de la queue chez l'adulte,

- La larve est un têtard avec des branchies.

---

## 2- Classe des Reptiles

### I- Caractères généraux des reptiles:

Les reptiles sont les premiers vertébrés amniotes. Ils sont poïkilotherme (à sang froid).

Ils sont à respiration pulmonaire pendant toute leur vie.

Leur corps est protégée par une peau sèche recouverte d'une couche cornée épaisse faite de plaques ou d'écailles.

Le plus souvent, les reptiles sont ovipares, rarement ovovivipares (serpents).

### II-Classification des reptiles:

□ Ordre des Chéloniens (tortues):

- Corps recouvert par une carapace osseuse.

---



Tortues marines:  
membres transformées  
en palettes



Tortues palustres:  
bouclier dorsal aplati



Tortues terrestres:  
bouclier dorsal arrondi



---

□ Ordre des Rhynchocéphales:

Il est représenté par une espèce unique (Le Sphénodon) vivant au Nouvelle-Zélande.



## □ Ordre des Squamates:

---

- Sous ordre des Ophidiens (serpents): sont en général apodes.

- Sous ordre des sauriens (lézards): possèdent en général des membres tétrapodes.

## □ Ordres des Crocodiliens:

- Se sont les plus grands des reptiles actuels.

- Ils sont aquatiques.

---

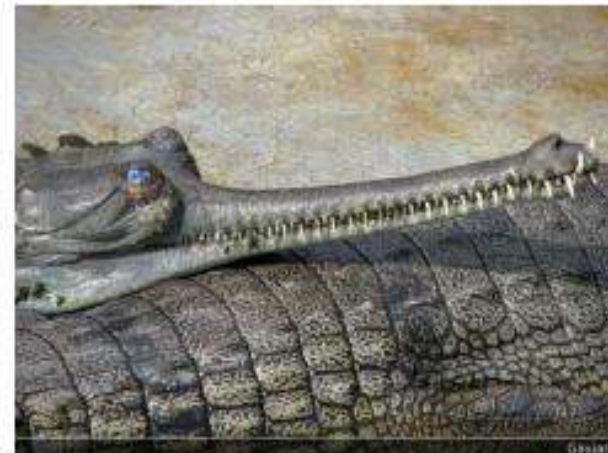


❑ Crocodiles vrais:  
4<sup>e</sup> dent maxillaire inférieur  
visible la gueule fermée.  
Atteignent 10 m  
(toutes les zones chaudes



❑ Alligators ou caïmans:  
4<sup>e</sup> dent maxillaire supérieur  
est la plus développée.  
Ne dépasse pas 7m

❑ gaviaal:  
Museau très allongé



### 3- Classe des Oiseaux

#### I- Caractères généraux:

Les premiers homéothermes ovipares à fécondation interne caractérisés par les *plumes* et leur membre transformé en *aile* et permet le vol ou la nage.

L'adaptation au vol entraîne chez les oiseaux actuels (8600 espèces) une uniformité anatomique telle que le groupe est très homogène et sa classification est difficile à établir.

1- super ordre des Ratites: sont les oiseaux coureurs aux ailes atrophiés, incapable de voler (ex l'autruche).

2- Super ordre des Carinates: comprennent l'immense majorité des oiseaux actuels. Tous sont capables de voler.

---

## 4- Classe des Mammifères

### I-Caractères généraux:

Les mammifères se distinguent des autres vertébrés par la présence de mamelles assurant l'allaitement du nouveau né et de poils formés de kératine et qui poussent toute la vie.

Ils sont des vertébrés amniotes, vivipares (à l'exception des protothériens), homéotherme, à corps recouvert de poils pourvus de quatre membres (absent chez les Cétacés) adaptés à différentes formes de locomotion.

---



## II-Classification des mammifères:

Les mammifères sont classés en trois sous classes.

### II-1: Les Protothériens ou Monotrèmes (2 espèces):

Les plus primitifs. Ils ont une reproduction ovipare. Ils sont représentés actuellement par deux espèces:

l'ornithorynque et les Échidnés.



## II-2: Les Métathériens ou Marsupiaux (272 espèces):

- La présence chez presque toutes les femelles d'une poche abdominale cutanée et musculaire: la marsupie au fond de laquelle sont situées les mamelles ( ex: les kangourous, les Koala et les opossums).

## II-2: Les Euthériens ou placentaires (4221 espèces):

Ils constituent le groupe majeur des Mammifères. On les appelle également placentaires parce qu'ils ont le placenta.

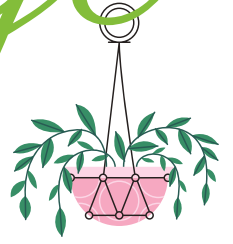
Les jeunes naissent après une gestation relativement longue (pouvant atteindre 2 ans chez l'éléphant) et avec un degré de développement bien supérieur.

On distingue une dizaine d'ordres dans la sous classe des Euthériens.

---

- 
- *Ordre des Fissipèdes*: Loup, Chien, Tigre, Lion
  - *Ordre des Pinnipèdes*: Otarie, Phoque, Morse
  - *Ordre des Proboscidiens*: Eléphant
  - *Ordre des Artiodactyles*: Antilope, Chèvre, Chameau
  - *Ordre des Périssodactyles*: Cheval, Zèbre, Rhinocéros
  - *Ordre des Cétacés*: Baleine, Marsouin, Dauphin
  - *Ordre des Rongeurs*: Ecureuil, Rat, Castor
  - *Ordre des Lagomorphes*: Lièvre, Lapin
  - *Ordre des Insectivores*: Musaraigne, Hérisson
  - *Ordre des Chiroptères*: Chauve-souris
  - *Ordre des Edentés*: Tatou
  - *Ordre des Primates*: Singe.
-

# Bon courage



## LIENS UTILES 🙌

### Visiter :

1. <https://biologie-maroc.com>

- Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. <https://biologie-maroc.com/shop/>

- Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
- Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
- Trouver des bourses et des écoles privées

3. <https://biologie-maroc.com/emploi/>

- Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
- Trouver des offres d'emploi et de stage

