

- Ils se divisent en protostomiens et deutérostomiens.
- Quelques caractères dérivés propres :
 - Symétrie bilatérale : l'animal présente 2 axes de polarité (antéro-postérieur et dorso-ventral) qui ont pour corollaire une symétrie bilatérale, d'où le nom du taxon.
 - L'axe de polarité antéro-postérieure est parallèle au sens de déplacement, et au trajet des aliments dans le tube digestif.
 - Le tube digestif est complet, non ramifié, c'est-à-dire s'ouvrant à l'avant par la bouche et à l'arrière par l'anus.
 - Le blastopore de la gastrula donne au moins un des orifices du tube digestif.
 - Un 3^{ème} feuillet, le mésoderme, apparaît entre l'endoderme et l'ectoderme. Il comporte une cavité, le coelome.
 - La protonéphridie, système de cellules à fonction excrétrice, est primitivement constituée de 3 cellules différenciées, une cellule terminale portant un flagelle, une cellule-canal et une cellule-néphridiopore (cf. fig.1).
 - Les synapses sont toutes unidirectionnelles.
 - La synapse avec le système acétylcholine/acétylcholinestérase est caractéristique des bilatériens.
 - Système nerveux central : il y a formation d'un système nerveux central, organisé autour d'un ganglion céphalique et d'une chaîne nerveuse.
 - Un processus de céphalisation concentre, autour de la bouche, les organes des sens et les organes de préhension.
 - Des gènes de développement de la famille *Hox* sont groupés en complexe. Celui-ci obéit à la règle de colinéarité, c'est-à-dire que l'ordre des gènes sur le complexe correspond à leur lieu d'action quand on parcourt l'animal de l'avant vers l'arrière (cf. fig.2).

Protonéphridie sans la cellule néphridiopore
cec : cellule canal
cte : cellule terminale
fl : flagelle



Figure 1

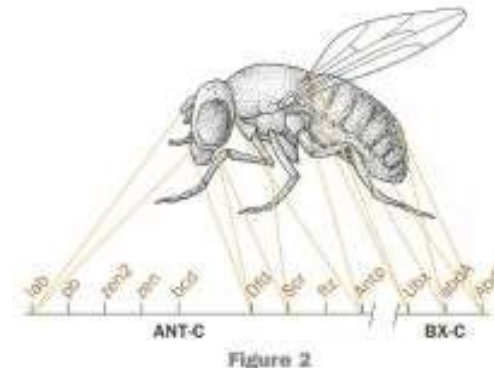


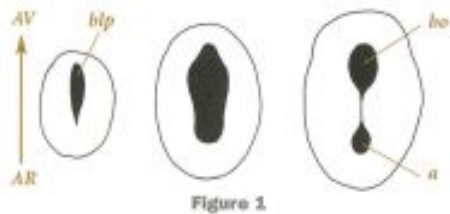
Figure 2

Complexe *Hox* de *Drosophila melanogaster*, illustrant la règle de colinéarité
ANT-C : complexe antennapedia
BX-C : complexe bithorax

Suite cours LFST-1

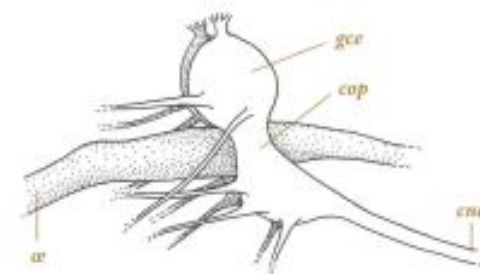
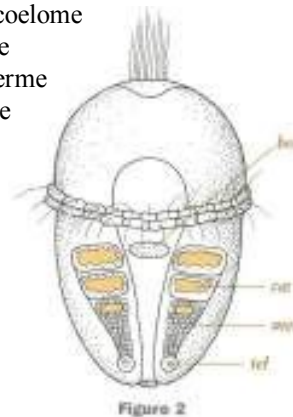
Les métazoaires Protostomiens

- Ils ont conquis tous les milieux, des sommets des montagnes aux profondeurs des mers, sous toutes les latitudes.
- Les insectes sont des **protostomiens**.
- Quelques caractères dérivés propres :
 - Le blastopore donne fondamentalement la bouche et l'anus : la bouche est donc formée primitivement, d'où le nom du taxon (fig.1).
 - Le coelome est formé par schizocoelie, c'est-à-dire que des massifs de cellules mésentoblastiques se creusent d'une cavité (fig.2).
 - Le système nerveux est ventral, à l'exception du ganglion céphalique. L'animal est de type hyponeurien, avec un collier périoesophagien (fig.3).
 - Exosquelette : quand il y a un squelette, il est externe.



Devenir du blastopore
blp : blastopore
bo : bouche
a : anus
AR : arrière
AV : avant

Larve trochophore d'annélide, montrant le téloblaste initial donnant le mésoderme qui se creuse d'un coelome
coe : coelome
mes : mésoderme
tel : téloblaste



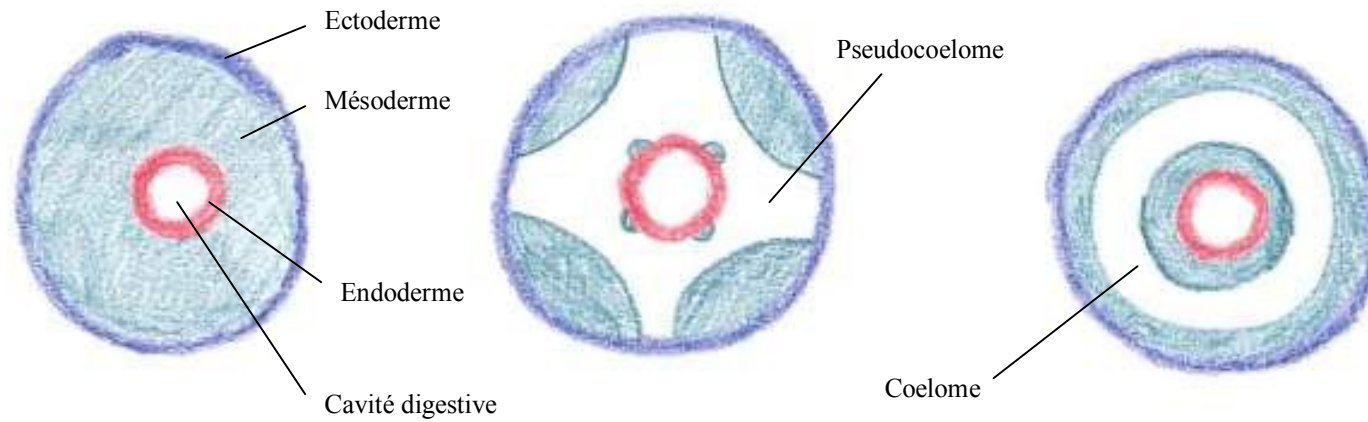
Partie antérieure du système nerveux dupycnogonide *Nymphon sp.*
cne : cordon nerveux
cop : collier périoesophagien
gce : ganglion cérébral
oe : oesophage

Description morphologique :

- Ils sont déterminés par le devenir du blastopore, la situation ventrale du système nerveux central et, potentiellement, un exosquelette. On trouve comme représentants certains grands phylums comme les arthropodes, les mollusques ou les annélides.

Protostomiens (suite et fin)

Les trois types d'organisation du coelome



Acoeloma

= espace coelomique rempli de mésenchyme (squelette hydrostatique)

Pseudocoeloma

= coelome rempli de liquide (squelette hydrostatique)

Eucoeloma

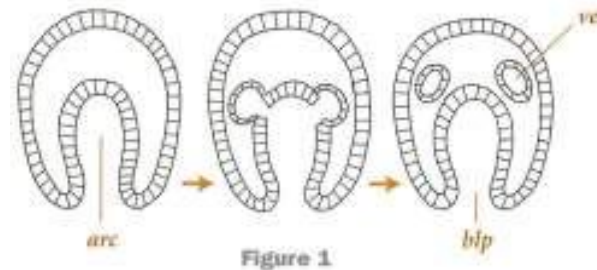
= coelome rempli de liquide (squelette hydrostatique)

Suite cours LFST-1

Les métazoaires Deutérostomiens

- Ils présentent une vaste diversité de formes. Ils sont dans tous les milieux (aériens, terrestres, marins et aquatiques), toutes les latitudes et toutes les altitudes (de -11'000m à +6'000m).
- Quelques caractères dérivés propres :
 - Bouche : c'est une formation secondaire, d'où le nom du groupe (*deutero* = secondaire et *stoma* = bouche). Le tout premier orifice de l'embryon devient l'anus larvaire, et le plus souvent reste l'anus de l'adulte.
 - Le coelome se forme par entérocoelie, c'est-à-dire que le mésoderme provient de la paroi de l'archentéron (fig.1).
 - Le squelette est interne.

Invaginations de la paroi de l'archentéron donnant naissance à une paire de vésicules coelomiques
arc : archentéron
blp : blastopore
vec : vésicule coelomique



Description morphologique :

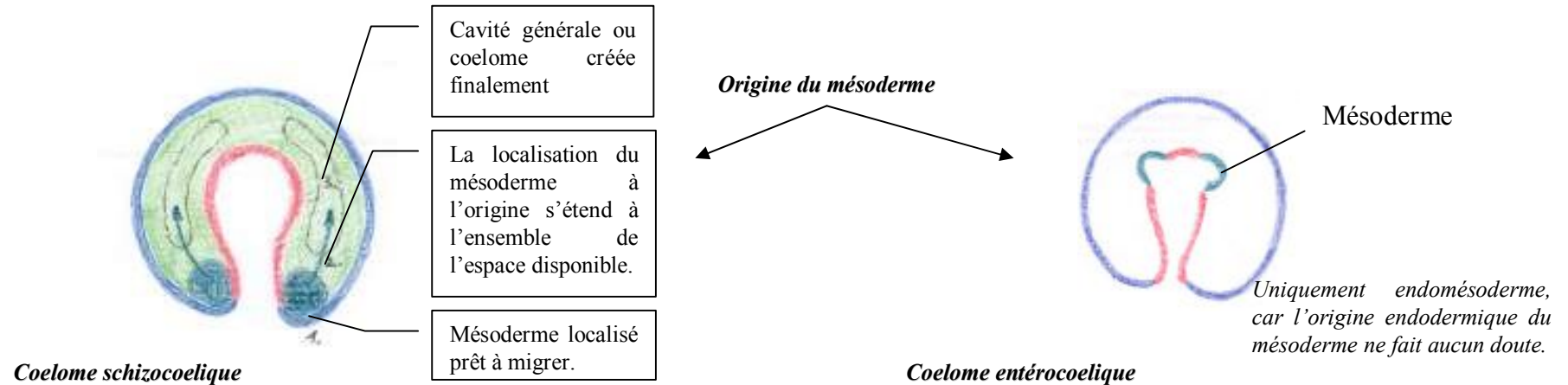
- Les **deutérostomiens** sont des organismes qui sont définis par des caractères liés au développement embryonnaire, surtout sur le devenir du blastopore, qui devient l'anus embryonnaire. La bouche est toujours formée secondairement, d'où le nom du taxon.
- Le rôle des 3 feuilletts :
 - L'ectoderme donne des structures périphériques, l'épiderme de la peau, et le système nerveux.
 - L'endoderme donne des structures internes, notamment le tube digestif et ses annexes.
 - Le mésoderme donne naissance à certains organes (reins, squelette) et aux muscles squelettiques.
- Les formes adultes des **deutérostomiens** sont si diversifiées que l'on ne peut les décrire globalement. Ils comprennent les échinodermes, les hémichordés et les chordés, qui incluent les vertébrés.

Suite cours LFST-1 *Différences entre Protostomiens et Deutérostomiens* (résumé)

Protostomiens
(=bouche avant)

Deutérostomiens
(=bouche après)

1^{ère} différence : Origine de la bouche et du tube digestif



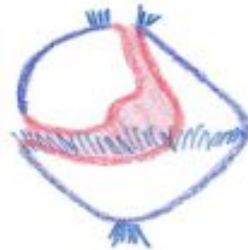
2^{ème} différence : La segmentation

Segmentation spirale des protostomiens avec larve Trochophore

Segmentation radiale des Deutérostomiens avec une larve Dipleurula

3^{ème} différence : La larve

Larve trochophore



Larve dipleurula

Suite cours LFST-1

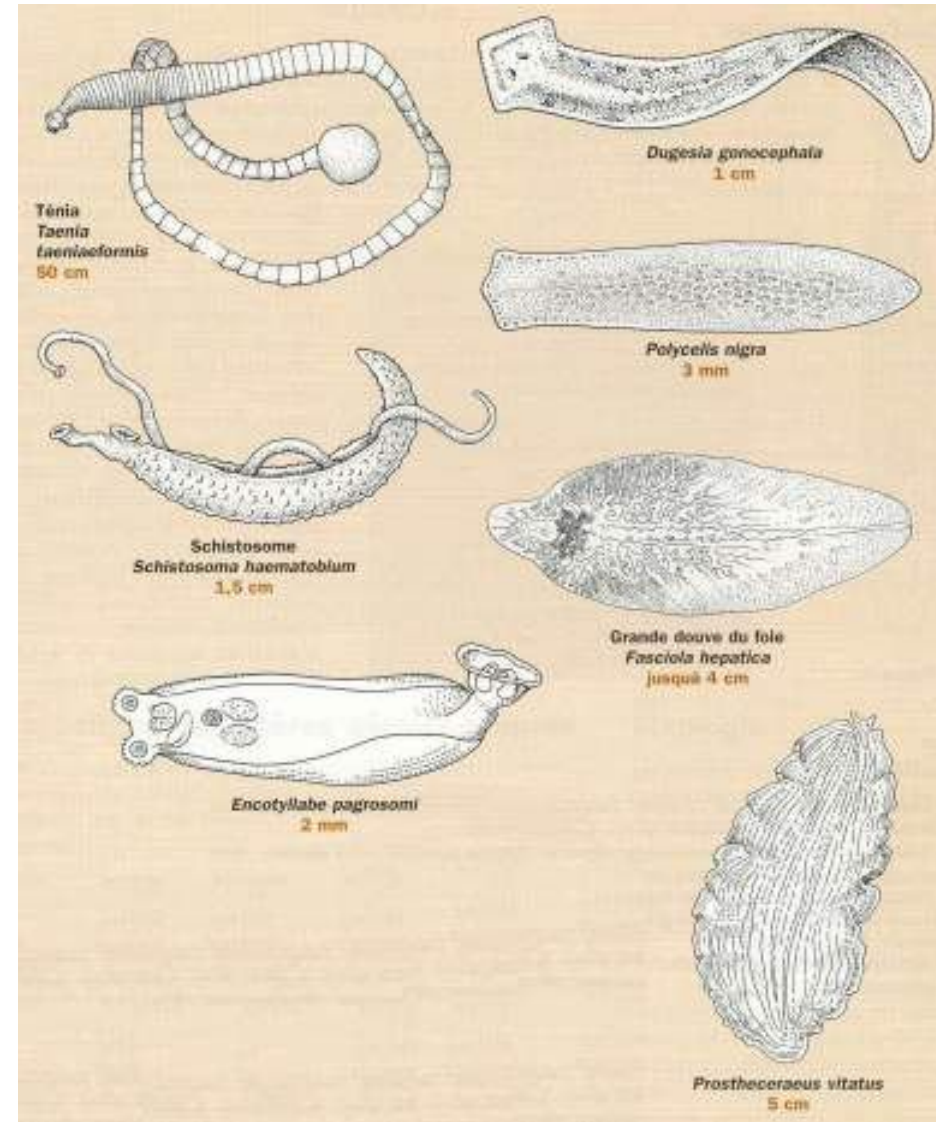
Plathelminthes

Bilatérien, protostomien, acoelomate

Sous règne :	EUMETAZOIRE
Phylum :	PLATHELMINTHE
Classe :	Turbellariés Trématodes Cestodes
Nbre:	13780

Description morphologique :

- Il s'agit de vers plats dont le tube digestif ne comprend qu'une seule ouverture ventrale, qui joue le rôle de bouche et d'anus.
- La symétrie est bilatérale, et il y a une tête différenciée avec des organes des sens simples, sauf chez les espèces parasites. La taille va de moins de 1mm à 5m. L'organisation générale du corps est celle d'un animal triploblastique acoelomate.
- A l'intérieur du mésoderme, les organes forment des systèmes (nerveux, reproducteur complexe,...), mais il n'y a ni système circulatoire ni système respiratoire. L'excrétion et l'osmorégulation se font par des protonéphridies. Le système nerveux est simple et comprend des nerfs longitudinaux. Le tube digestif est souvent très ramifié. Certaines espèces parasites comportent extérieurement des organes de fixation, ventouses ou crochets qui leur permettent de se fixer à leur hôte.
- Il existe 3 classes de **plathelminthes** :
 1. Les **turbellariés** sont des plathelminthes libres, nageurs, marins ou d'eau douce.
 2. Les **trématodes** sont des parasites de vertébrés dont le cycle de vie comprend de 2 à 4 espèces d'hôtes différentes.
 3. Les **cestodes** sont des parasites internes de vertébrés.



Plathelminthes (suite et fin)

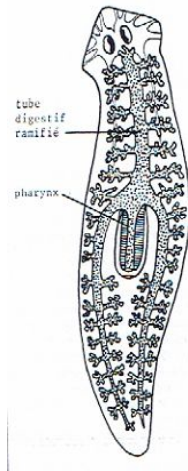
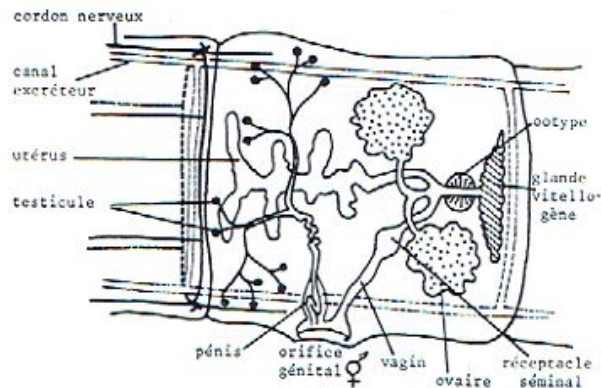


Figure. 1

- Il y a des espèces de plathelminthes terrestres, mais la majorité est aquatique. Il existe des formes libres et des parasites. Les plathelminthes dans leur ensemble supportent des températures allant de -50 à +47°C et vivent sous des climats très divers. Ils sont carnivores ou détritivores.
- La plupart des espèces sont hermaphrodites (sexes non séparés). Les organes sexuels sont souvent complexes et autorisent des mécanismes de fécondation interne. Les spermatozoïdes sont, chez certaines espèces, biflagellés.
- Le cycle de vie des espèces parasites est souvent très complexe, incluant plusieurs organismes-hôtes, plusieurs stades larvaires et des phases de multiplication asexuée.
- Les plathelminthes sont capables de régénération tissulaire.
- Un nombre important d'espèces sont parasites de vertébrés, dont certaines s'intéressant à l'homme comme *Schistosoma mansoni* qui est responsable de la bilharziose.
- Quelques caractères dérivés propres :
 - Ce sont des animaux triploblastiques ayant un système digestif souvent complexe et à un seul orifice (fig.1).

Exemples : turbellariés: planaire (libre) (Figure 1)

Cestodes: Taenia (parasite) (Figure 2)



Appareil reproducteur hermaphrodite

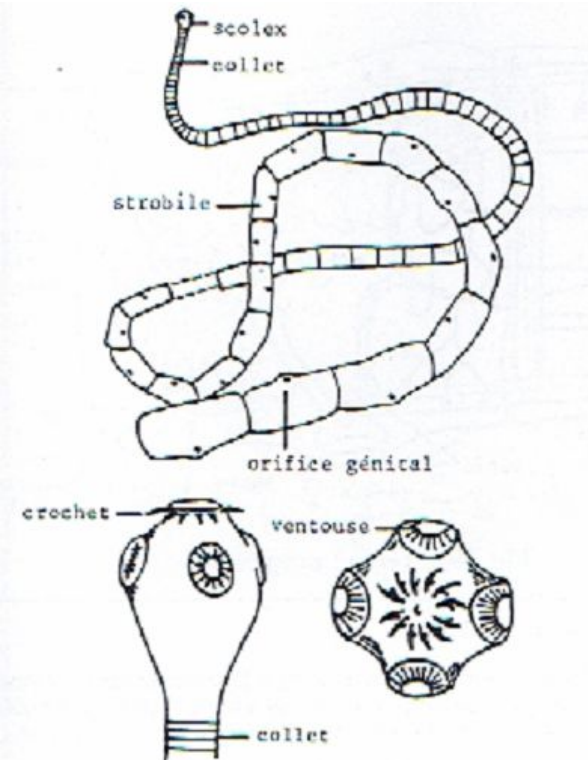
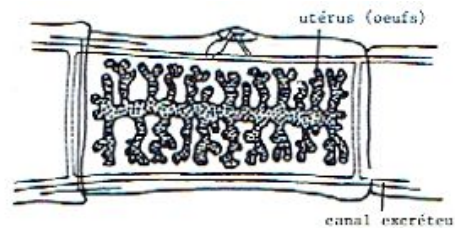
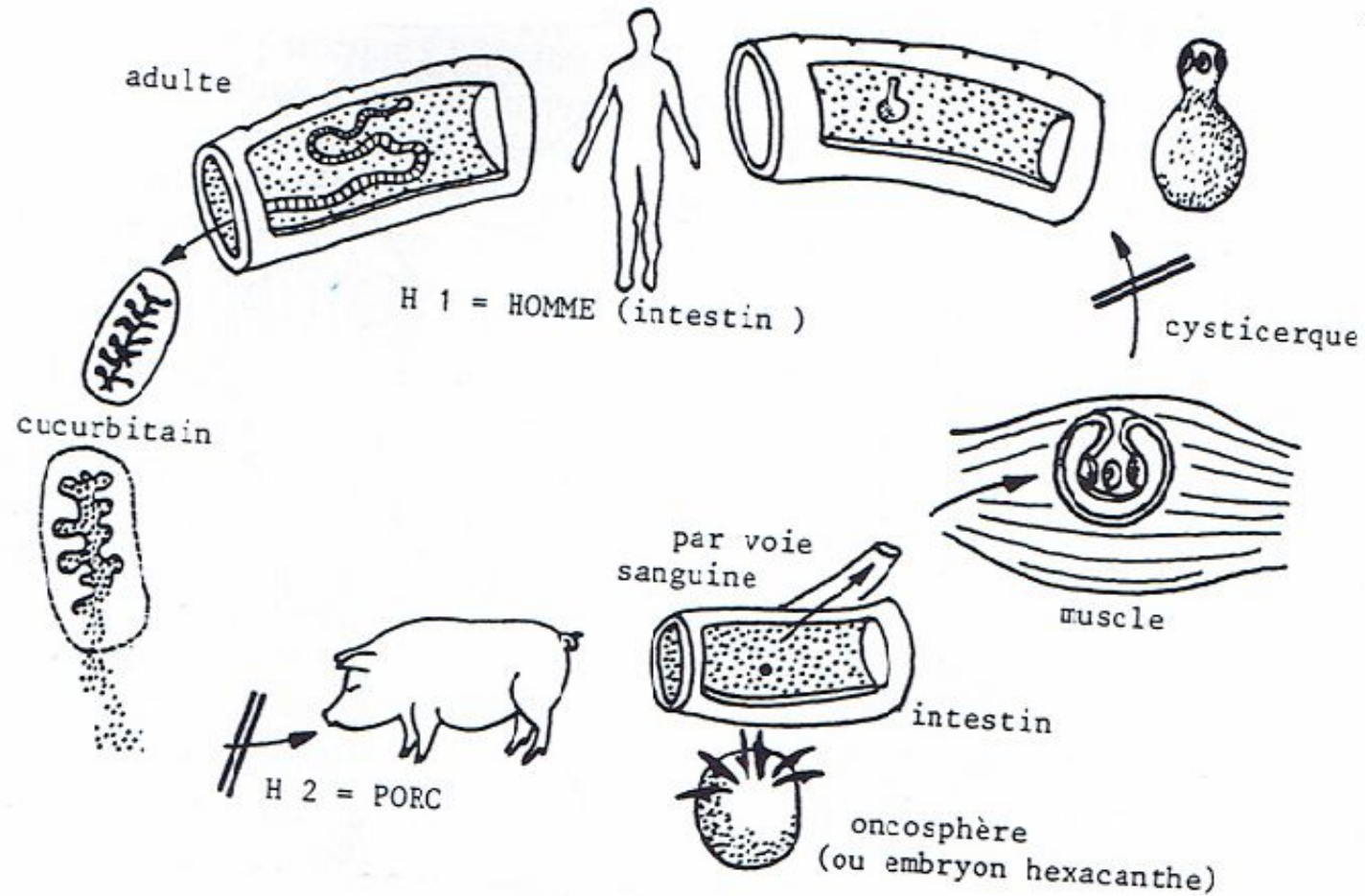


Figure. 2. Anatomie du taenia

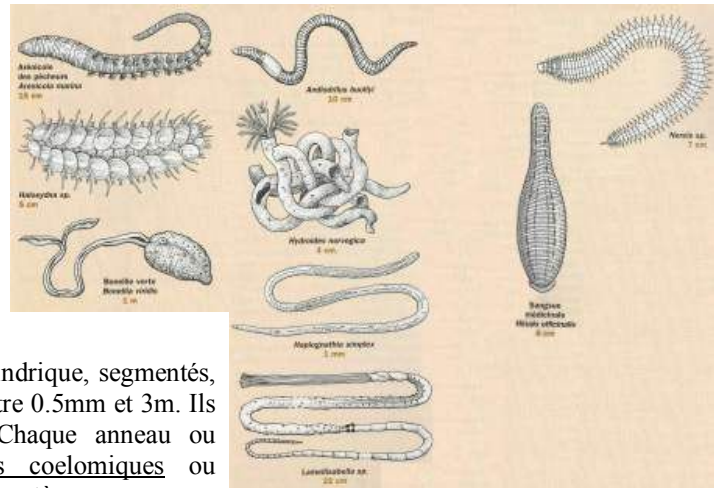
cycle de *Toenia solium* (Ténia du porc)



Les Annélides

Bilateria protostomien eucoelomate

Sous règne :	EUMETAZOAIRE
Phylum :	ANNELIDE
Classe :	- Polychète - Oligochète - Hirudinea (Achète)
Nbre:	14360



I. Description morphologique :

- 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 (fig. 1, 2). Chaque anneau ou métamère contient une paire de sacs coelomiques ou mésodermiques et un élément des systèmes nerveux, circulatoire et excréteur, eux aussi métamérisés. La paroi du corps est composée d'une cuticule et d'un épithélium. Le premier segment, le prostomium, porte la bouche. Le tube digestif est rectiligne, jusqu'à l'anus, porté par le dernier segment, le pygidium. Il peut y avoir aussi des dents ou des mâchoires chitineuses. Le fluide du coelome constitue un squelette hydrostatique.
- Le système circulatoire est clos. Il comprend un gros vaisseau dorsal et un autre ventral (fig. 3). Dans certains métamères, les vaisseaux peuvent fonctionner comme des cœurs pourvus de valves qui font circuler le sang par contraction. On trouve souvent dans le sang des pigments respiratoires, des transporteurs de O₂.
- 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 (fig. 2).
- L'appareil excréteur est constitué d'une paire de néphridies par segment.
- Le système nerveux est constitué d'un ganglion cérébral au premier anneau, suivi d'une paire de cordons ventraux longitudinaux, dotés de ganglions segmentaires (fig. 4). De nombreux annélides libres ont des yeux complexes avec cristallin et rétine, des tentacules antérieurs et des organes d'équilibration situés près du cerveau.
- Ils portent souvent à leur surface des soies chitineuses.
- Ils sont marins, d'eaux douces ou terrestres.
- Les annélides peuvent se reproduire par voies sexuée et asexuée. Exception faite chez les hirudinéés, ils peuvent subir une division et régénérer la partie manquante.

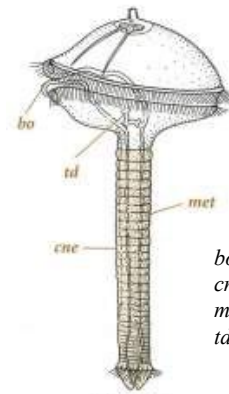


Figure 1

bo : bouche
cnc : chaîne nerveuse
met : métamère
td : tube digestif

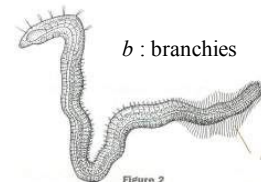


Figure 2

b : branchies

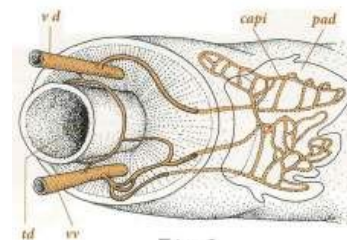


Figure 3

capi : capillaires; pad : parapode
vd : vaisseau dorsal; vv : vaisseau ventral

II. Quelques caractères dérivés propres :

- Les animaux sont fondamentalement métamérisés; l'absence de métamères est toujours secondaire (fig. 1 et 2).
- Ce sont les seuls protostomiens à avoir un système circulatoire clos (fig. 3).
- La présence de soies, même si elle n'est pas absolue (absence chez hirudinea), peut être prise comme une synapomorphie chez les annélides.

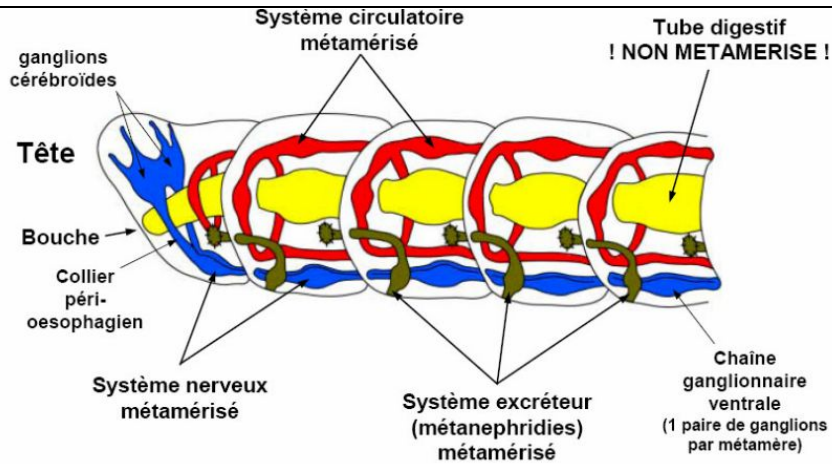


Figure 4 : organisation générale d'un annélide

III. Phylogénie

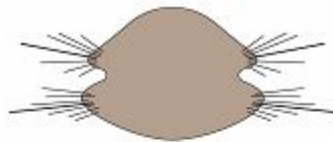
1) Annélides Polychètes (10 000 espèces) (Ex : *Nereis diversicolor*)
 Pourvus de parapodes munis de soies nombreuses. Leur tête est individualisée

2) Annélides Oligochètes (3500 espèces) (Ex : *Lombricus*)
 Leurs soies sont peu nombreuses et leur tête peu développée.

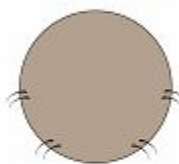
3) Annélides Achètes = Hirudinées (500 espèces) (Ex : Sangsues)
 Dépourvus de soies, mais munis d'une ventouse buccale et d'une ventouse terminale.

Critères de classification: parapodes et soies

- **Polychètes**



- **Oligochètes**



- **Achètes**



IV . Intérêts écologiques- biologiques

- ✓ Néreis : recherché pour la pêche à la ligne en mer
- ✓ Oligochètes: Lombrics: fertilisation des sols
- ✓ Achètes: médecine