@Mohamed_Nahli

BIOLOGIE MAROC

www.biologie-maroc.com

Biologie des Organismes Animaux

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Shop

• Cahiers de Biologie + Lexique
• Accessoires de Biologie

Etudier

Visiter Biologie Maroc pour étudier et passer des QUIZ et QCM enligne et Télécharger TD, TP et Examens résolus.

Emploi

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

UNIVERSITE ABDELMALEK ESSAADI
FACULTE DES SIENCES
=TETOUAN=

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

Cours de Biologie des organismes Animaux

S2

Notions fondamentales sur les Principaux Groupes d'Invertébrés

Filière des Sciences de la vie et de la terre
Module Biologie des Organismes Animaux

Responsable : M^{me} El Alami M.

Sommaire

Présentation du Règne Animal

Embranchement des Némathelminthes 29
I. Caractères Généraux 29
I.1. Morphologie externe 29
I.2. Organisation interne (Fig.2) 29
II. Classification 34
III. Particularités biologiques 34
Embranchement des Annélides 35
I. Caractères Généraux 35
I.1 Morphologie externe 35
I.2. Organisation interne 37
1.2.1. Tube digestif 37
1.2.2. Appareil excréteur 37
1.2.3. Système nerveux 37
1.2.4. Appareil circulatoire 37
1.2.5. Appareil respiratoire 37
II. Classification 37
III. Particularités biologiques 40
3.1. Reproduction sexuée 40
3.2. Reproduction asexuée 40
Embranchement des Mollusques 41
I Caractères généraux 41
I.1. Morphologie Externe 41
I.2. Morphologie interne 41
II. Reproduction 42
III. Classification 42
IV. Particularités biologiques 42
Embranchement des Arthropodes 47
I. Caractères Généraux 47
I.1. Morphologie Externe 47
I.2. Morphologie interne 49
II. Classification 52
III. Etude d'un exemple : classe des insectes ou classe des hexapodes 53
3.1. Morphologie externe 53
3.2. Organisation interne 53
3.3. Biologie des insectes 55

Embranchement des Némathelminthes

I. Caractères Généraux

Ce sont des métazoaires, triploblastiques, à symétrie bilatérale et dont le corps ne présente pas de véritable coelome= pseudocœlomates.

I.1. Morphologie externe

Les Némathelminthes présentent un corps cylindrique, filiforme (d'où leur appellation de vers ronds ou cylindrique) revêtu d'une épaisse cuticule chitinoïde qui leur impose une croissance discontinue par mue.

La plupart des pseudocœlomates présente un nombre défini de cellules dans chaque organe. → C'est l'eutélie. La croissance se fait grâce à l'augmentation du volume cellulaire et non du nombre de cellules. On pourra fréquemment observer des cellules géantes.

L'extrémité antérieure de l'animale comprend la bouche terminale, munie de lèvres ou de crochets ; et près de l'extrémité postérieure se trouve un cloaque où débouchent les systèmes digestif, urinaire et génital (Fig.1).

Les individus de cet embranchement sont dépourvus d'appendices locomoteurs et d'organes de sens différenciés.

I.2. Organisation interne (Fig.2)

Le corps des Némathelminthes est recouvert par un épithélium non cilié (ectoderme) sécrétant une épaisse cuticule. Cet épithélium développe vers l'intérieur, 4 bourrelets longitudinaux qui délimitent 4 champs musculaires, formés par des cellules myoépithéliales (Fig.3)

La cavité cœlomique est remplacée par une cavité pseudocoelomique renfermant un liquide dans lequel se trouve, généralement, des cellules amiboides. L'endoderme et le tube digestif sont baignés directement dans ce liquide.

Cette cavité est recouverte d'une manière discontinue par le mésoderme (du côté externe uniquement= la somatopleure) d'où son appellation de pseudocoelome.

Il n'y a ni système respiratoire ni système circulatoire.

I.2.1. Tube digestif

Le tube digestif est complet, rectiligne et comporte 5 éléments principaux :

- La bouche armée ou non de crochet ;
- Le pharynx : « œsophage » d'origine ectodermique ;
- L'intestin, d'origine endodermique peut présenter des coecums ou coeca antérieurs ;
- Le rectum, d'origine ectodermique débouchant dans un cloaque.

I.2.2. Appareil excréteur

Il est plus différencié que celui des Plathelminthes. Il est de 2 types :

a. Type glandulaire

Il se rencontre chez la plupart des espèces marines libres. Il est constitué d'une ou 2 cellules géantes très allongées dont le canal terminal, s'ouvre à l'extérieur par un pore excréteur.

b. Type tubulaire

Chez les formes plus évoluées, les cellules géantes s'atrophient et il y a formation de deux canaux excréteurs qui sont logés dans les champs ectodermiques latéraux (Fig.2). Ces canaux parcourent toute la longueur de l'animal ; un seul pore excréteur est présent en position antérieure.

I.2.3. Système nerveux (Fig. 4)

Le système nerveux est composé d'un anneau nerveux péri-œsophagien auquel sont associées 2 paires de ganglions cérébroides : une latérale et l'autre ventrale.

Du collier péri-œsophagien partent vers l'avant les nerfs innervant la région céphalique et vers l'arrière, 8 troncs nerveux qui partent vers la partie postérieure et innervent les différents organes.

I.2.4. Appareil génital

L'appareil mâle (♂) est constitué d'un testicule tubulaire, filiforme, très long (1 mètre ou plus). Il est entouré sur lui-même et autour de l'intestin. Ce testicule se renfle dans la portion terminale et forme la vésicule séminale qui stocke les spermatozoïdes. Cette vésicule débouche dans le cloaque (Fig. 6a).

L'appareil femelle (♀) est composé de deux ovaires tubulaires filiformes (un à deux mètres) (Fig. 6a). Ces ovaires se transforment ensuite en oviductes puis en utérus bien développés. Ils vont se rejoindre pour donner le vagin qui est beaucoup plus grêle. Il aboutit à l'orifice génital femelle (dans le tiers de la partie antérieure, ventral).

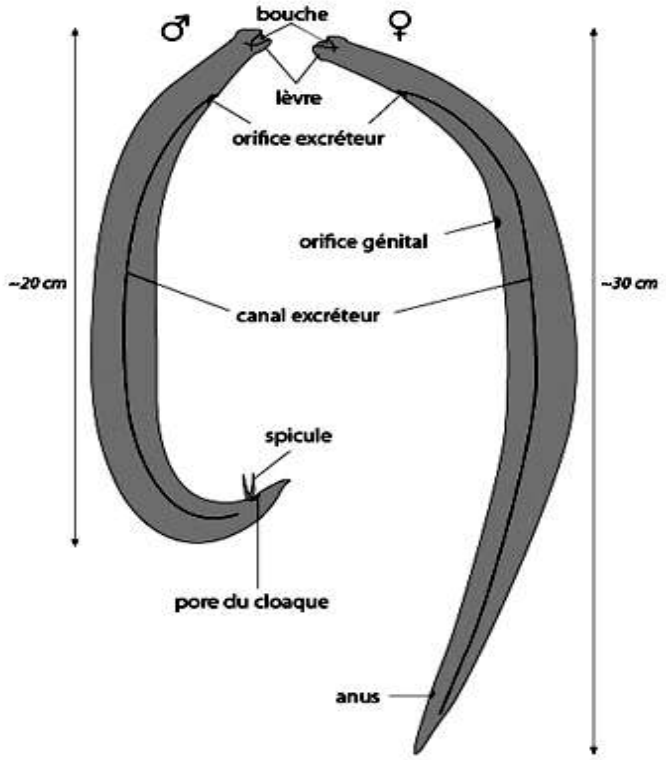
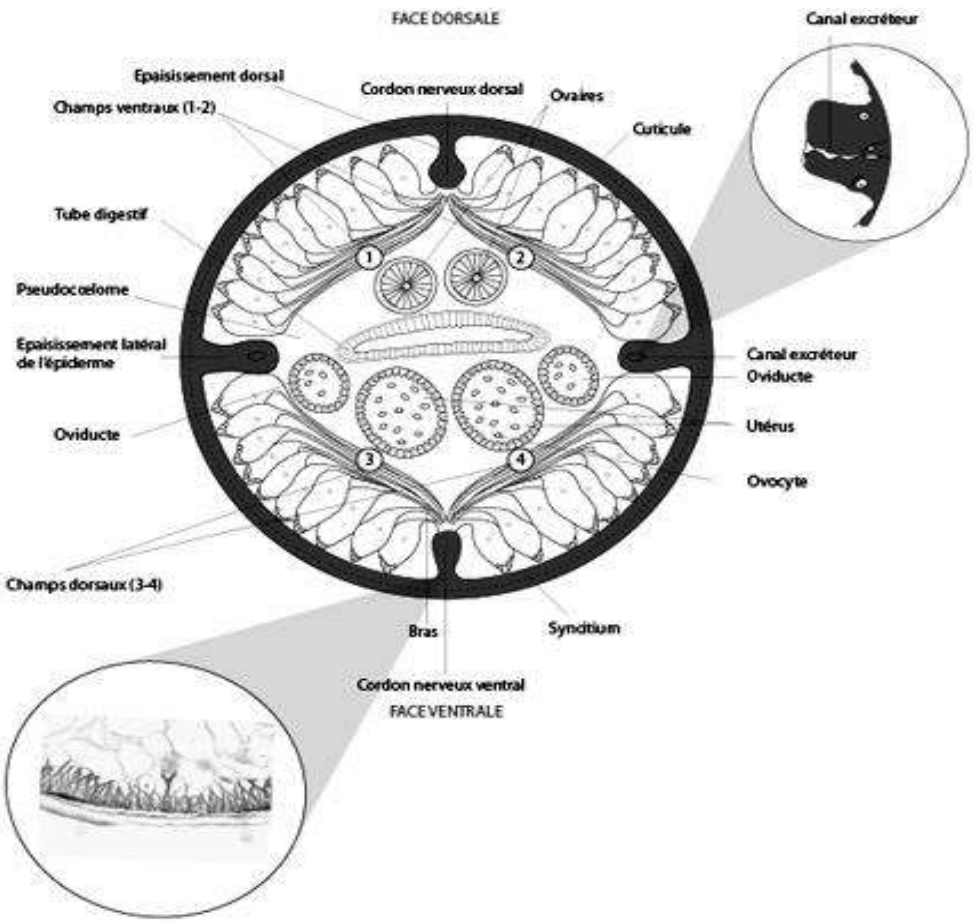
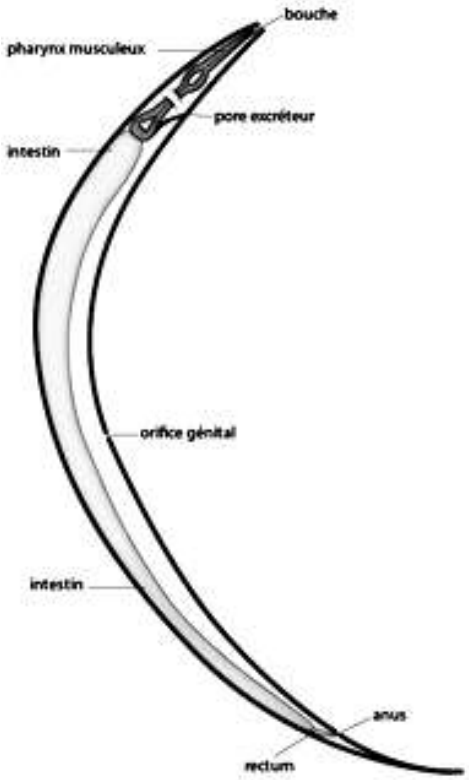
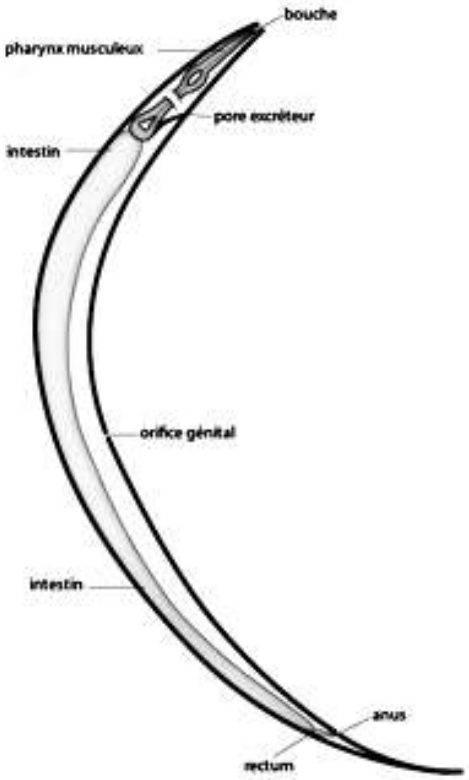
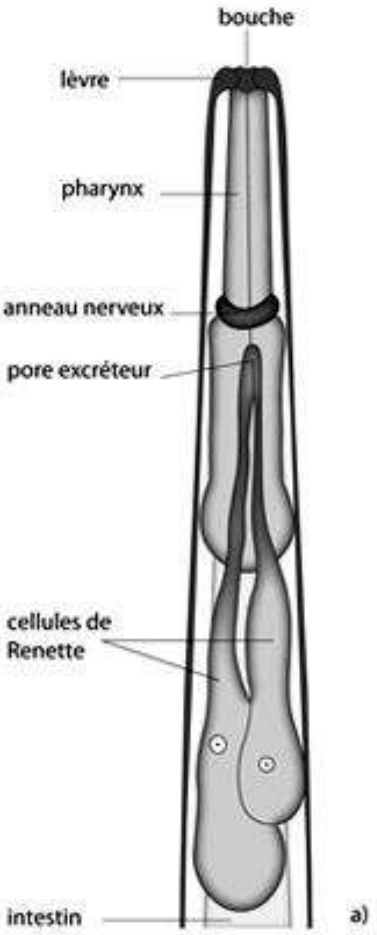


Figure 1. Morphologie externe d'un némathelminthe

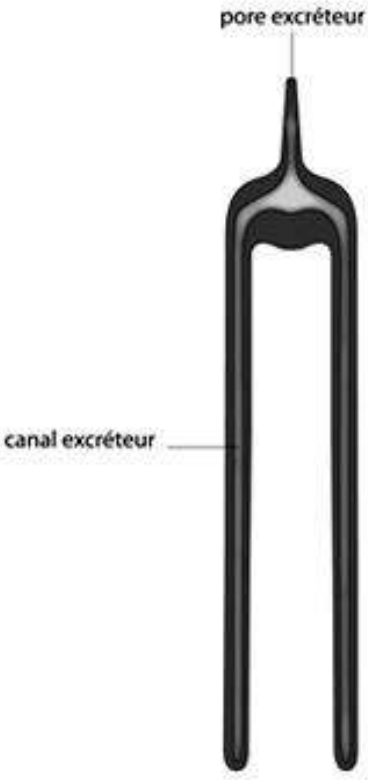




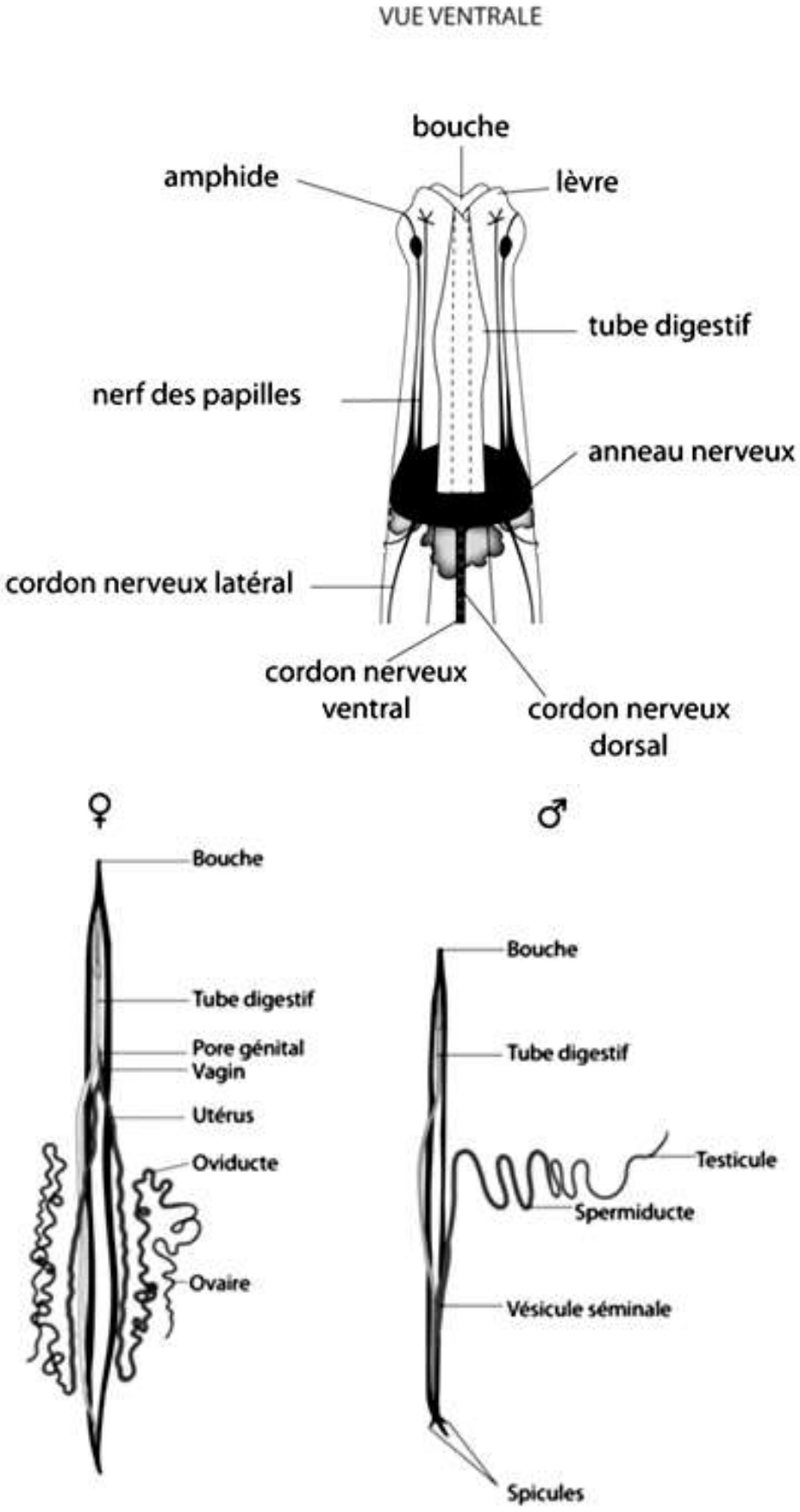




a)



b) Système excréteur de l'Ascaris


VUE VENTRALE
bouche
amphide
lèvre
tube digestif
nerf des papilles
anneau nerveux
cordon nerveux latéral
cordon nerveux ventral
cordon nerveux dorsal
♀
Bouche
Tube digestif
Pore génital
Vagin
Utérus
Oviducte
Ovaire
♂
Bouche
Tube digestif
Testicule
Spermiducte
Vésicule séminale
Spicules

II. Classification

Les Némathelminthes sont des animaux qui ont envahis tous les milieux : terrestre, aquatique et biologiques (parasites). Ils sont divisés en 2 classes :

- Cl. Nématodes ;
- Cl. Nématomorphes

Actuellement, ce groupe a été scindé en 2 embranchements les Nématodes et les Nématomorphes

III. Particularités biologiques

Caractérisés par un dimorphisme sexuel plus ou moins poussé, les Némathelminthes se caractérisent exclusivement, par une reproduction sexuée. Ils ne présentent aucun phénomène de reproduction asexuée et, parallèlement, la régénération n'existe pas.

Embranchement des Annélides

I. Caractères Généraux

Les annélides ou vers annelés sont des métazoaires, triploblastiques, coelomates à symétrie bilatérale, métamérisé (Fig.1).

I.1 Morphologie externe

Le corps des annélides est constitué d'une série d'anneaux successifs, ou métamères, séparés par des cloisons. Il est subdivisé en 3 régions : la tête, le tronc et le pygidium ou telson (Fig.4).

I.1.1. Tête (Fig.5)

Chez les espèces carnassières (Néreis), la tête est, généralement, bien différenciée. Elle comprend :

a. *un prostomium ou acron* qui est situé en avant de la bouche et porte :

- dorsalement, les yeux et les antennes filiformes
- et ventralement, 2 palpes gustatives insérés au voisinage de la bouche.

b. *un péristomium* qui résulte de la fusion de plusieurs segments et porte :

- ventralement la bouche et 4 cirres tentaculaires (organes sensoriels). Il est également pourvu de pièces buccales (mâchoires et paragnathes) et d'une trompe dévaginable.

Chez les espèces limicoles, le prostomium est réduit et porte une bouche inerme.

I.1.2. Tronc et métastomium

Il est formé d'un nombre élevé de métamères qui sont tous semblables. Chacun de ces métamères présentes de nombreuses soies locomotrices développées sur des expansions tégumentaires latérales appelées parapodes (Fig.6).

Chez certain annélides (Lombric), les métamères sont dépourvus de parapodes. Les petites soies en forme de crochets sont directement implantés dans le tégument.

I.1.3. Pygidium ou telson

Comme le prostomium, le pygidium n'a pas la valeur d'un métamère à cause de l'absence des parapodes et des cavités coelomiques. Vers la partie terminale, le telson porte l'anus.

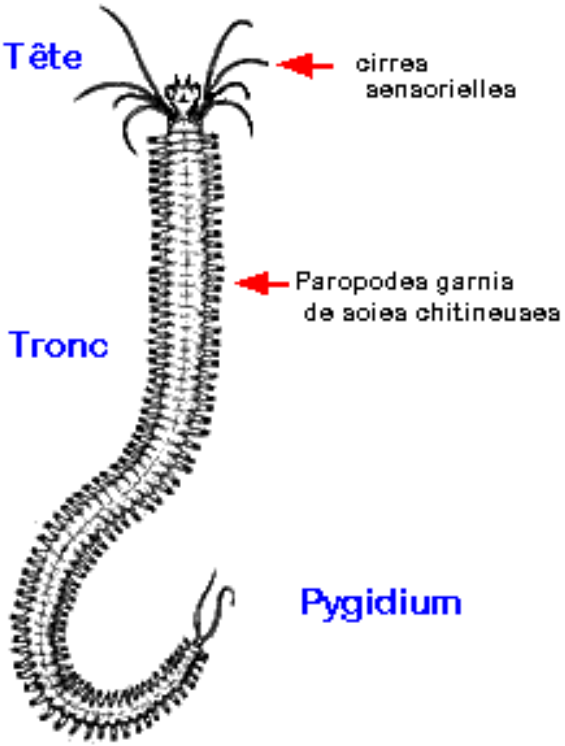


Figure 1. Morphologie externe de *Nereis*

Figure 2. Tête de *Nereis*

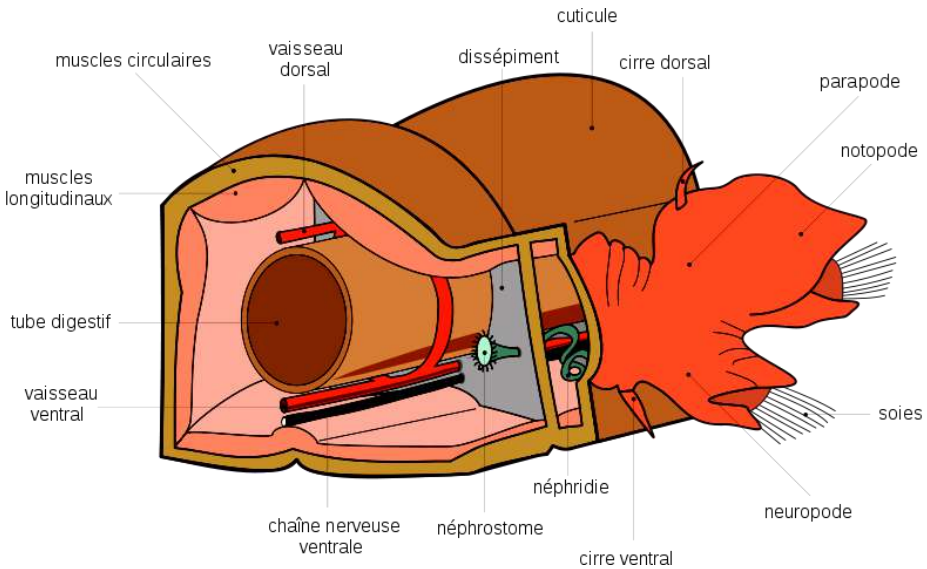


Figure 3. Anatomie interne du genre *Nereis*

I.2. Organisation interne

L'anatomie des métamères formant le corps des annélides est presque semblable. Elle se caractérise par la répartition régulière des principaux organes d'où le nom de métamérie (Fig. 2). Chaque métamère est constitué d'un épiderme et d'un derme circulaire sur lesquels sont insérés des muscles circulaires, longitudinaux et obliques et de 2 sacs cœlomiques fermés ;

1.2.1. Tube digestif

Le tube digestif est complet avec bouche et anus. Chez certaines espèces, la partie dorsale du tube digestif se creuse d'une gouttière qui augmente la surface de contact des aliments avec la paroi absorbante. (Fig.9).

1.2.2. Appareil excréteur

L'appareil excréteur est métamérisé et du type néphridien. Il est constitué d'une paire de néphridies par métamère (Fig.2) ;

1.2.3. Système nerveux

Le système nerveux condensé et centralisé comprend :

- une paire de ganglions cérébroïdes dorsaux reliée par un collier péri-oesophagien ;
- une double chaîne ganglionnaire ventrale (hyponeuriens) (Fig.3).

1.2.4. Appareil circulatoire

L'appareil circulatoire est différencié et clos. Il est caractérisé par la présence de vaisseaux ramifiés en un réseau de capillaires arrivant à tous les organes.

1.2.5. Appareil respiratoire

L'appareil respiratoire lorsqu'il existe est branchial. Les échanges gazeux s'effectuent à travers les branchies ou les téguments.

II. Classification

Cet embranchement est subdivisé en 3 classes :

Cl. Polychètes : beaucoup de soies ;

Cl. Oligochètes : peu de soies ;

Cl. Achètes : sans soies

Figure 4 . Coupe transversale du *Nereis*

Figure 5 . Morphologie externe du genre *Lumbricus*

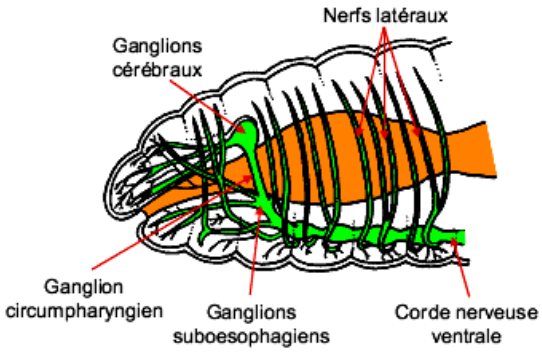


Figure 6. Système nerveux genre *Lumbricus*

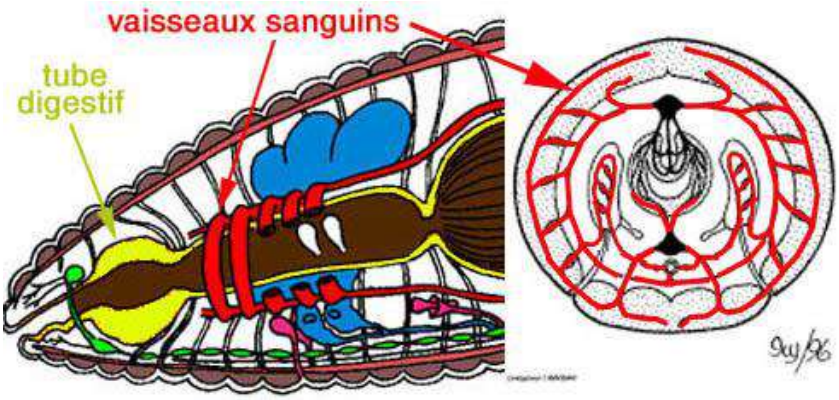


Figure . 7. Appareil circulatoire du genre *Lumbricus*

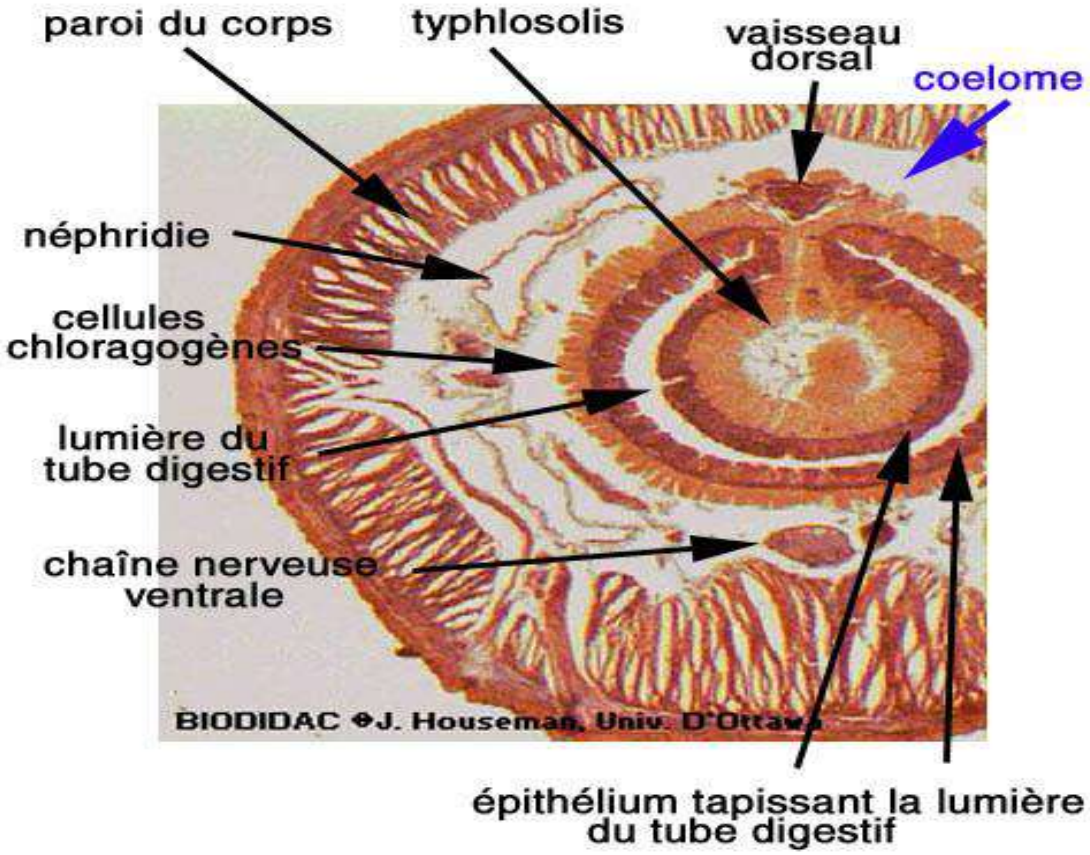


Figure .8. Coupe transversale du genre *Lumbricus*

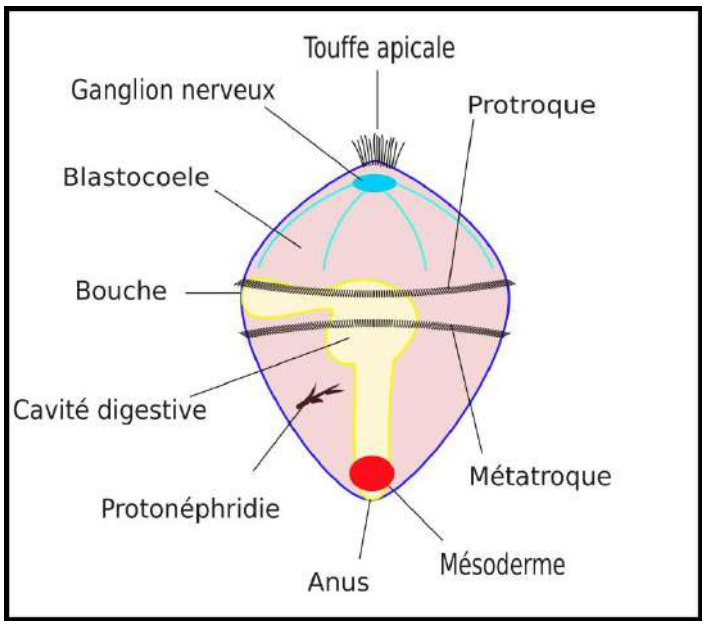


Figure.9. Larve trochophore

III. Particularités biologiques

Les Annélides sont généralement, des animaux gonochoriques, à sexes séparés. Certaines espèces peuvent être hermaphrodites.

Chez les oligochètes, il y a apparition d'un renflement glandulaire appelé clitellum qui se développe en période de reproduction (Fig.8a et b).

Les annélides se caractérisent par une reproduction sexuée, une reproduction asexuée.

Le développement embryonnaire donne, après la gastrulation, une larve nageuse = la larve trocophore.

3.1. Reproduction sexuée

La **fécondation est externe**. La majorité des polychètes est **ovipare** mais il existe quelques formes vivipares.

3.2. Reproduction asexuée

La reproduction asexuée se fait par bourgeonnement et par régénération.

Embranchement des Mollusques

I Caractères généraux

Les Mollusques sont des métazoaires triploblastiques, coelomates, hyponeuriens et à symétrie bilatérale.

I.1. Morphologie Externe

Le corps est mou (d'où le nom de mollusques), non segmenté, protégé par une coquille calcaire ; il est subdivisé en 3 parties :

- La tête antérieure porte la bouche et les principaux organes sensoriels ;

Le pied ventral et musculeux, constitue une sole de reptation et sert à la locomotion ;

La masse viscérale dorsale contient les organes internes ; le manteau qui est un repli saillant et périphérique du tégument dorsal. Il délimite la cavité palléale qui renferme les branchies et où débouche les pores excréteurs, l'anus et les orifices génitaux. La coquille est secrétée par le manteau et comprend 3 couches superposée :

- Le **périostracum** ou cuticule ;
- L'**ostracum** ou couche des prismes ;
- La **couche lamelleuse** ou du nacre.

I.2. Morphologie interne

I.2.1. Appareil digestif

Le tube digestif très caractéristique comprend :

- ***Stomodeum ou bulbe buccale*** est muni d'un appareil masticateur spécial formé de mâchoires et/ou d'une radula. La radula est armée de dents disposées en rangées transversales et fonctionne comme une râpe.
- **Entéron** qui comprend un œsophage qui est composé de régions spécialisées (le stockage et broyage des aliments) ; I
- **Estomac** associé à une paire de glandes digestives (hépatopancréas).
- La **partie postérieure** de ce tube digestif forme **l'intestin**, souvent long et terminé par un anus.

I.2.2. Appareil circulatoire

Cet appareil est **ouvert** et caractérisé, presque toujours, par un cœur constitué d'une ou plusieurs oreillettes et d'un ventricule médian. Le sang circule dans les vaisseaux (sanguins) mais aussi dans les espaces inter-viscéraux entourant le cœlome.

I.2.3. Appareil respiratoire

Il est constitué par des branchies ciliées, pectinées, appelées aussi cténidies ; elles flottent dans la cavité palléale et sont en relation étroite avec le cœur.

I.2.4. Appareil excréteur

Il est formé par une paire de reins qui sont des métanéphridies modifiées s'ouvrant dans le coelum péricardique.

I.2.5. Système nerveux

Il est caractérisé par la présence de 3 paires de ganglions reliés par des commissures et des connectifs ; la chaîne nerveuse ventrale portant des ganglions disposés par paires et en nombre variable : ganglions intestinaux et viscéraux. Les organes sensoriels rencontrés chez les Molluques sont :

- Les yeux à structure variable ;
- Les tentacules : organes tactiles ;
- Les organes chémorécepteurs
- 2 statocystes servant à l'équilibration.

II. Reproduction

Hermaphrodites ou gonochoriques et les femelles sont ovipares.

III. Classification

Parmi les classes de mollusques on trouve: les Lamellibranches (= Bivalves ; Moules), les Gastéropodes (escargot) les Céphalopodes (calmars).

IV. Particularités biologiques

Les Gastéropodes se distinguent par la disparition de la symétrie bilatérale au profit d'un enroulement de la masse viscérale.

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

Le pied est très musculeux portant la masse viscérale qui est protégée par une coquille formée par un tube conique entouré en spirale.

Au cours du développement larvaire, on observe 3 phénomènes caractéristiques de cette classe :

- la fl**exion endogastrique** qui va provoquer un changement d'orientation au niveau de la cavité palléale.
- la **torsion** qui va amener cette cavité en avant, du côté dorsal.
- la **spiralisation** qui va entraîner l'enroulement de toute la masse viscérale qui se retrouve dans la coquille. Elle entraîne aussi la perte de la symétrie bilatérale.

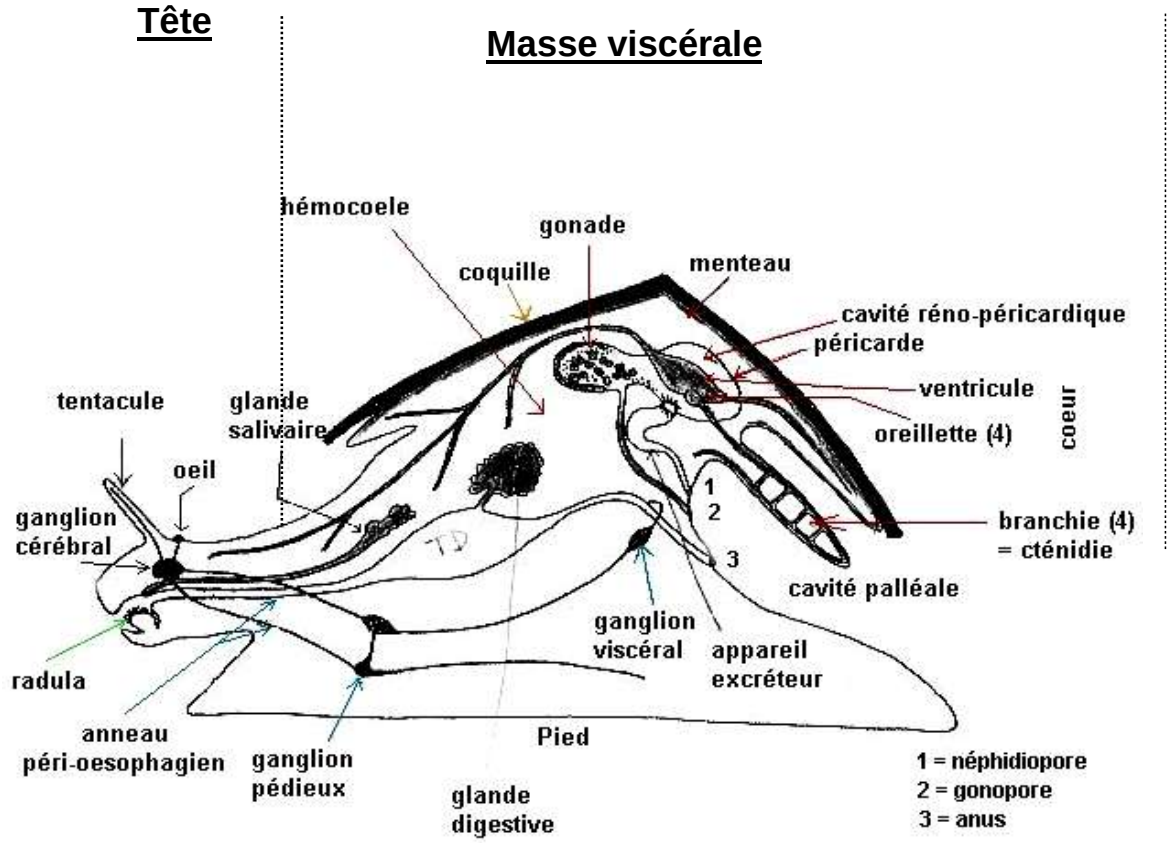


Figure 1. Organisation générale d'un mollusque

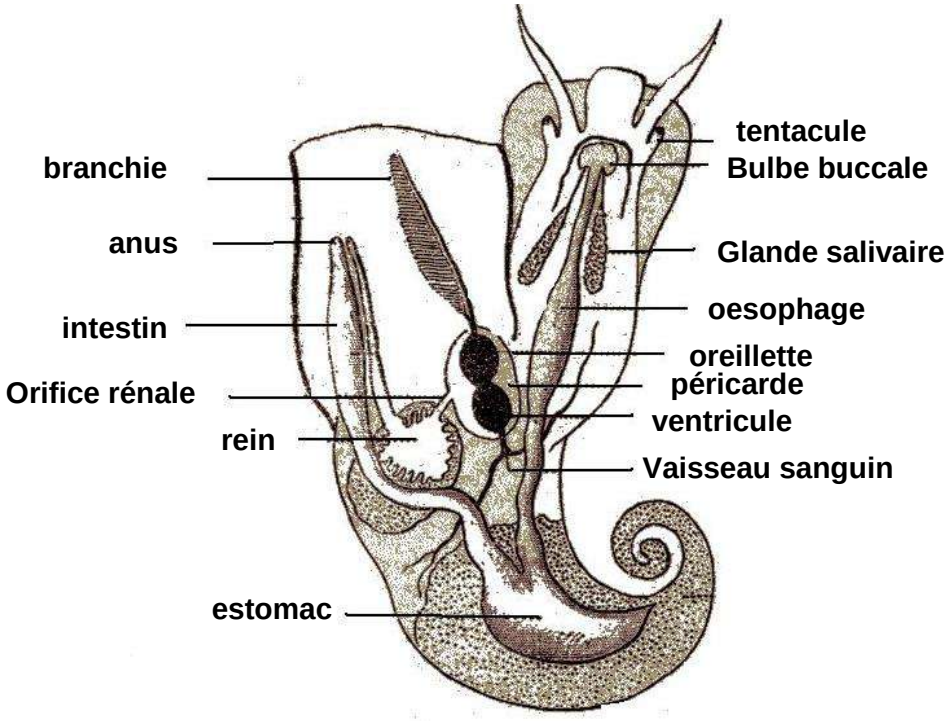


Figure 2. Anatomie interne d'un mollusque

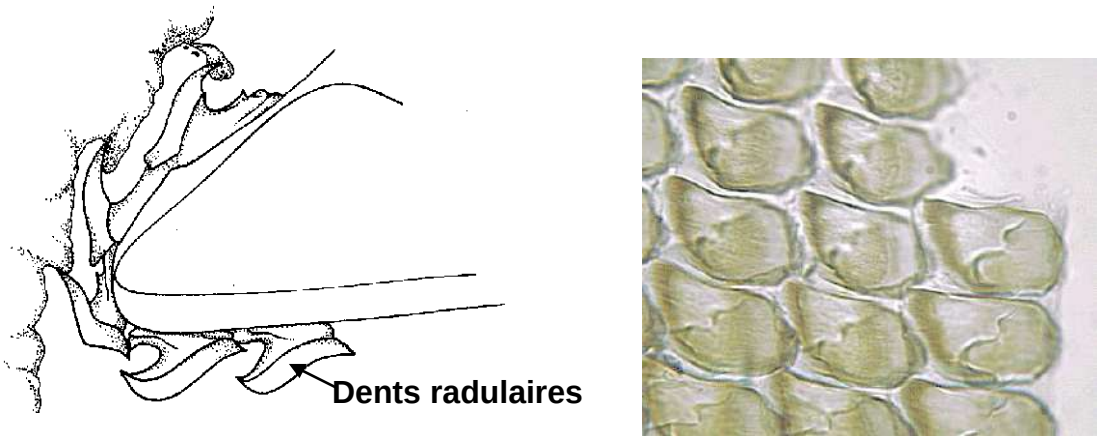


Figure 3. Structure de la radula

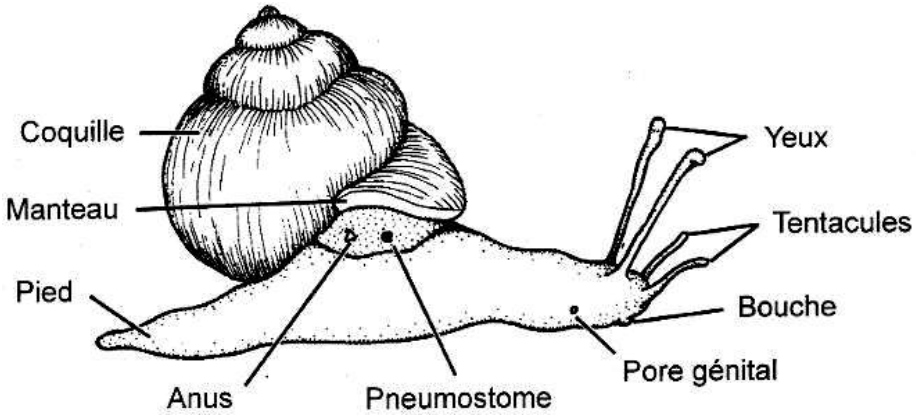


Figure 4. Morphologie externe d'un gastéropode

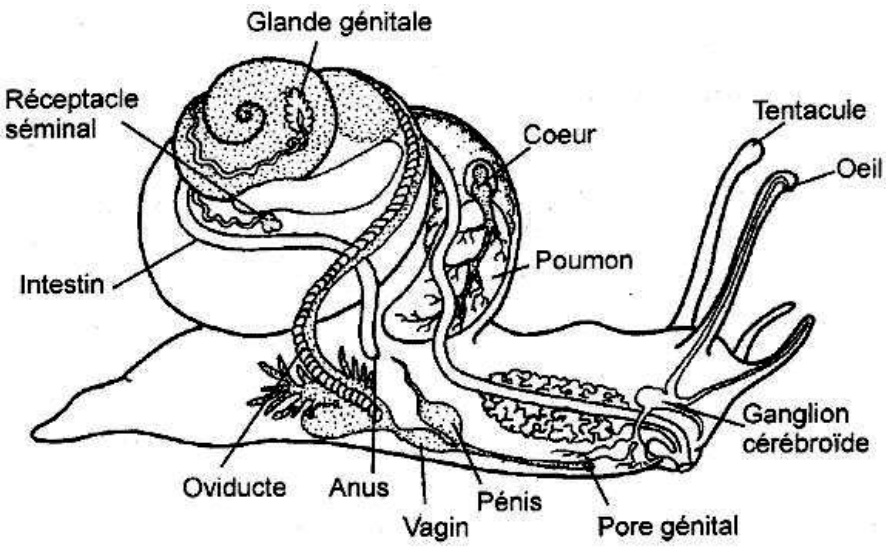


Figure 5. Structure générale d'un gastéropode

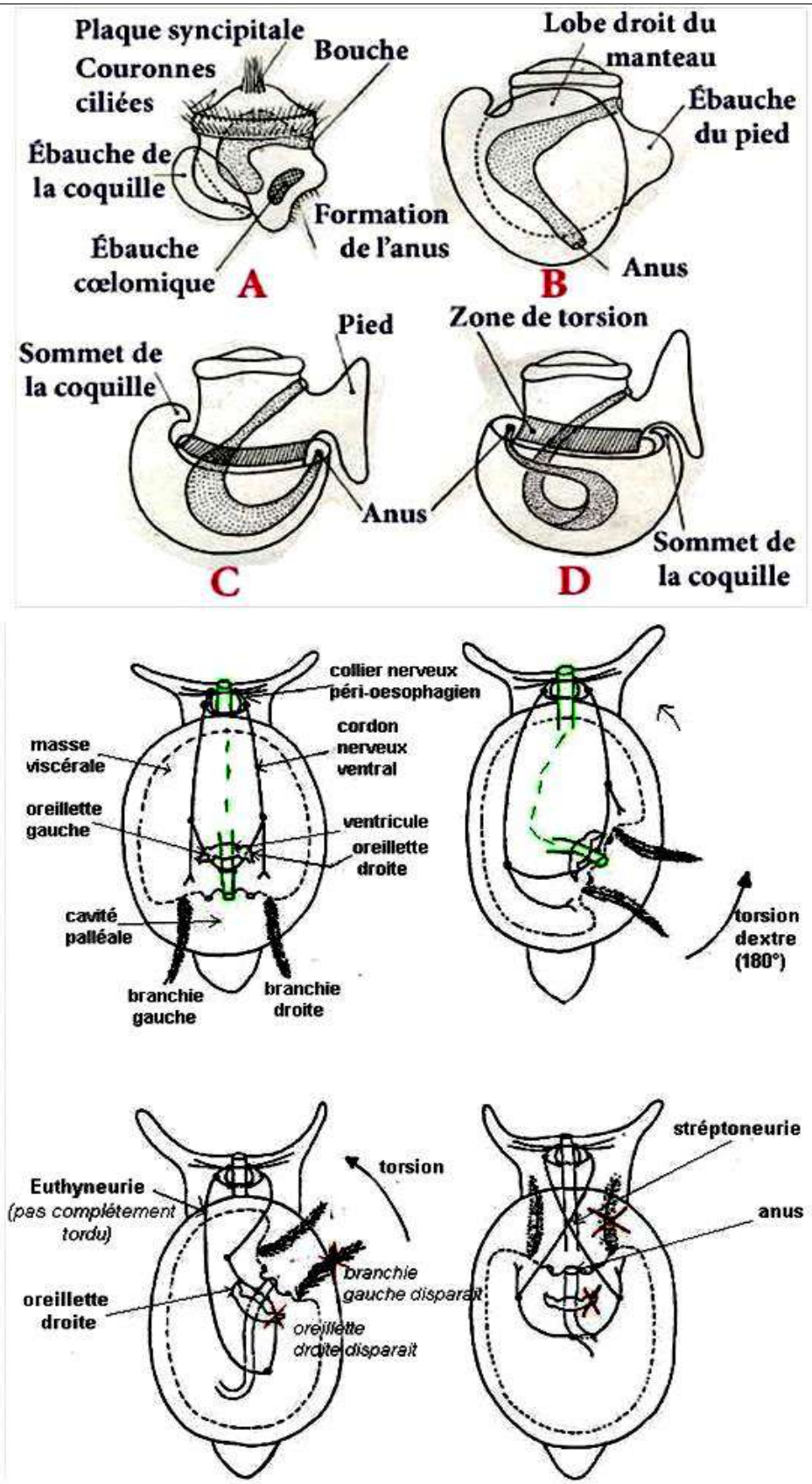


Figure 6. Développement larvaire d'un gastéropode

Embranchement des Arthropodes

I. Caractères Généraux

Les Arthropodes (Arthron = articulation ; podos = pied) sont des métazoaires, triploblastiques, coelomates, protostomiens, hyponeuriens et à symétrie bilatérale. Le corps est métamérisé, les segments ou métamères sont reliés les uns aux autres par des membranes articulaires et chaque métamère porte fondamentalement une paire d'appendices articulés. Leur développement est entrecoupé de mues.

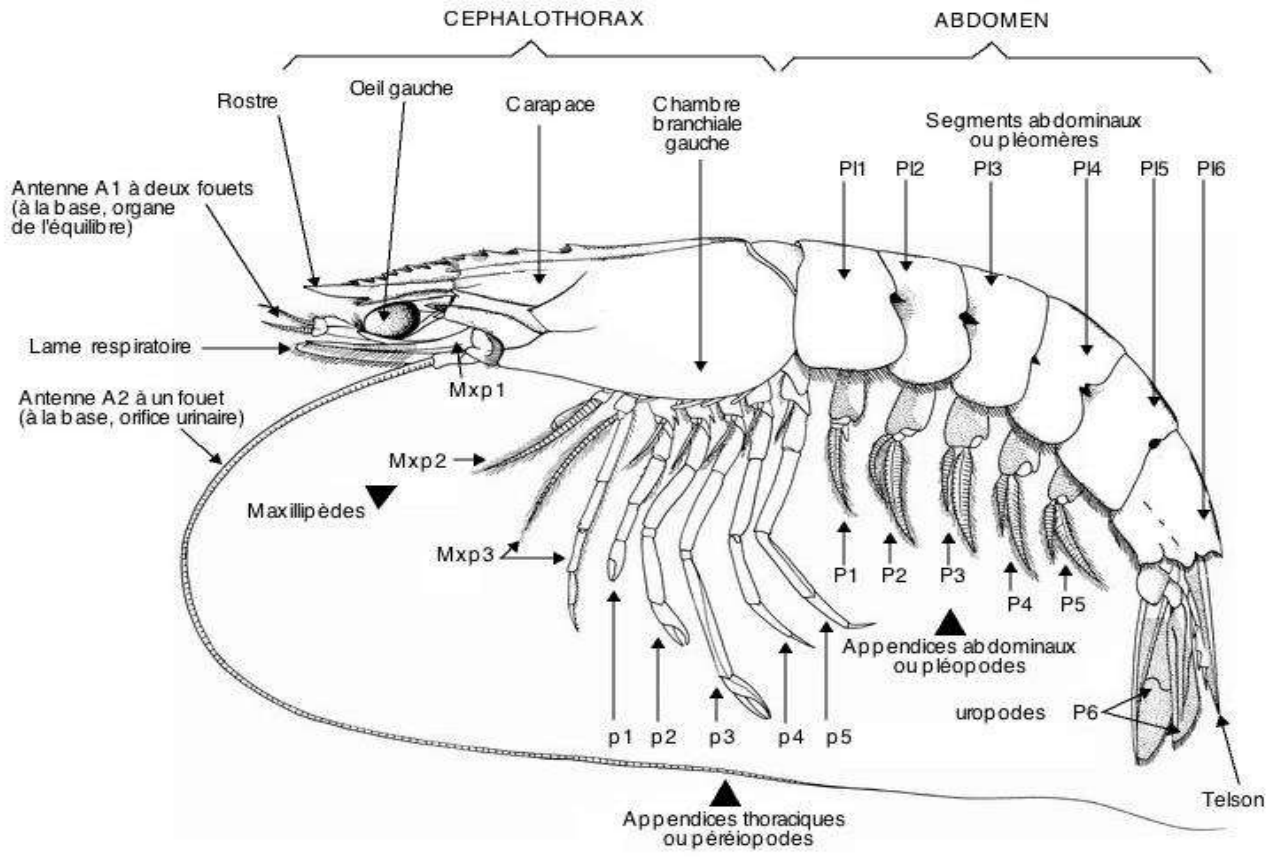


Figure 1. Organisation générale d'un crustacé

I.1. Morphologie Externe

I.1.1. Tégument

Le tégument est le revêtement externe du corps. Il est généralement très dur et agencé en segments articulés les uns aux autres. Il comprend une couche de cellules hypodermiques et des produits de sécrétions formant la cuticule.

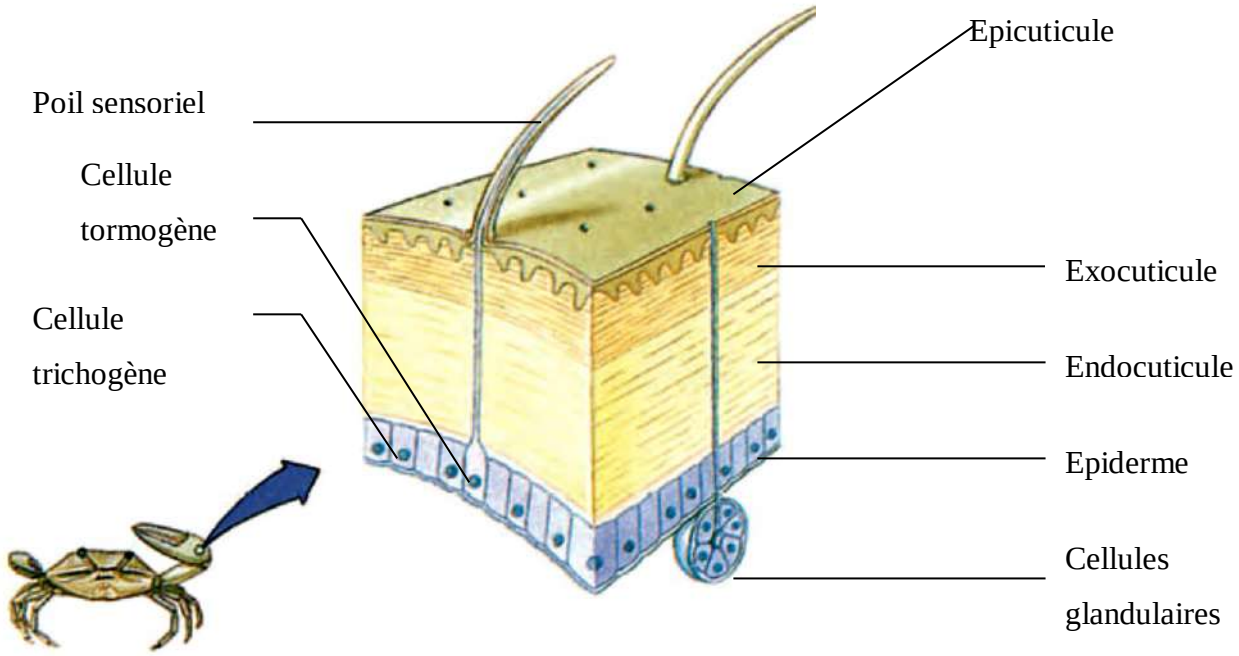


Figure 2. Structure du tégument d'un arthropode

I.1.2. Structure du métamère

Le revêtement cuticulaire d'un segment d'arthropode comprend plusieurs plaques dont une dorsale ou tergite et une ventrale ou sternite ; ces 2 plaques dont réunies l'une à l'autre par des pièces latérales ou pleurites. Le segment est traversé :

- au milieu par le tube digestif ;
- médio-dorsalement par le vaisseau dorsal
- médio-ventralement par la chaîne nerveuse.

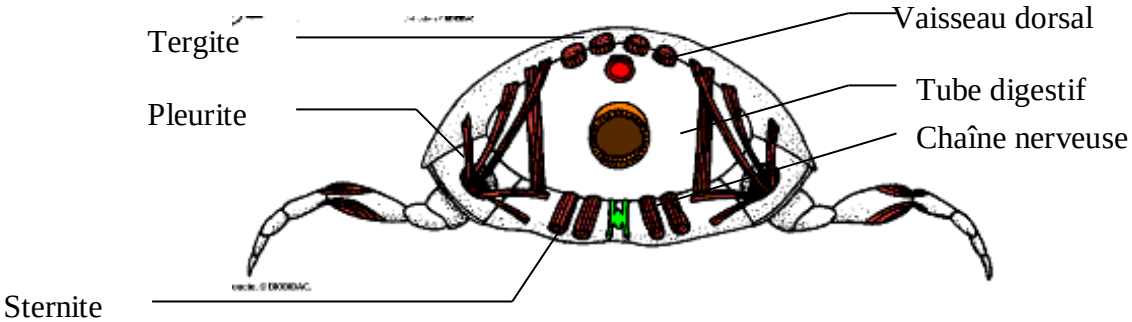


Figure 3. Structure du métamère d'un arthropode

Les divers métamères des arthropodes sont dissemblables, ils s'ordonnent de manière à former des régions morphologiquement et physiologiquement distinctes du reste du corps. Cette spécialisation est accompagnée de la fusion d'un certain nombre de métamères et qui sont

appelés tagmes. Ainsi les corps des crustacés et des insectes est constitué de 3 tagmes : tête, thorax et abdomen (Fig.1).

I.1.3. Appendices des arthropodes

Chaque métamère d'arthropode porte théoriquement une paire d'appendices articulés et symétriques. Ces appendices s'insèrent sur les pleurs, entre tergum et sternum.

Les appendices de tous les arthropodes dériveraient par transformation ou par réduction d'un prototype bifurqué, l'appendice biramé.

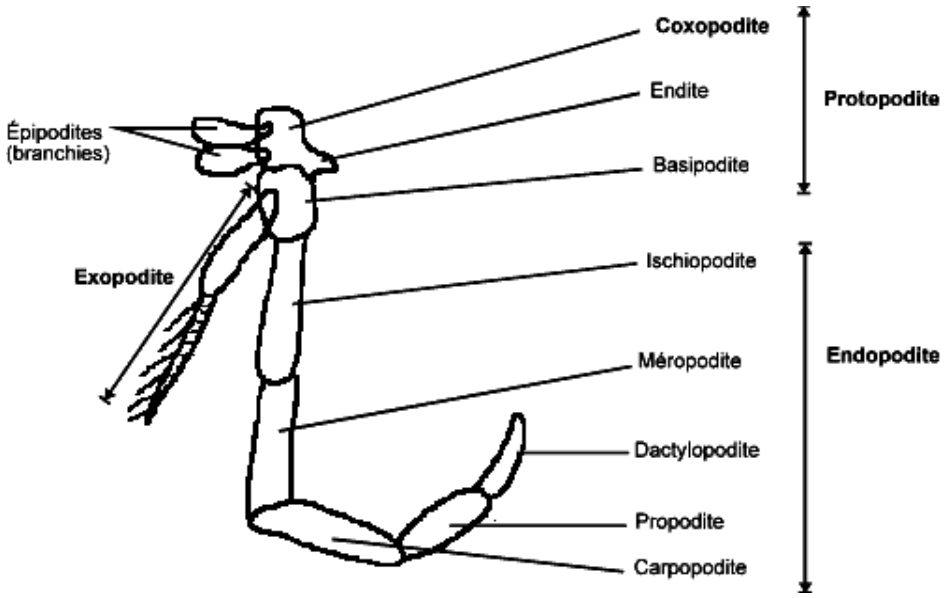


Figure 4. Structure d'un appendice biramé

I.2. Morphologie interne

I.2.1. Musculature

Les muscles des arthropodes ne sont plus sous cutanés ils sont indépendants et bien individualisés. Ce sont principalement des muscles striés (Fig.2 et Fig5). Les muscles lisses n'existent qu'au niveau des organes internes : tube digestif, cœur…etc

I.2.2. Système nerveux

Il est construit sur le plan annélidien et comprend 3 parties :

Les ganglions cérébroïdes formant un cerveau qui est divisé en trois régions bien distinctes ;

La chaîne nerveuse ventrale comportant en principe une paire de ganglion par métamère.

Les différentes masses ganglionnaires contiennent de nombreuses cellules neurosécrétrices dont les produits de sécrétion contrôlent l'activité de diverses formations endocrines (glande de mue par exemple) et le déroulement de certaines fonctions physiologiques (excrétion, digestion…)

Les organes de sens sont très variés :

Appareil olfactif : représenté par des organes sensitifs variés. Ces organes sont situés surtout au niveau des antennes et les palpes des pièces buccales.

Appareil visuel : représenté par 2 types d'organes, les yeux simples ou ocelles et les yeux composés ou yeux à facettes formés d'ommatidies.

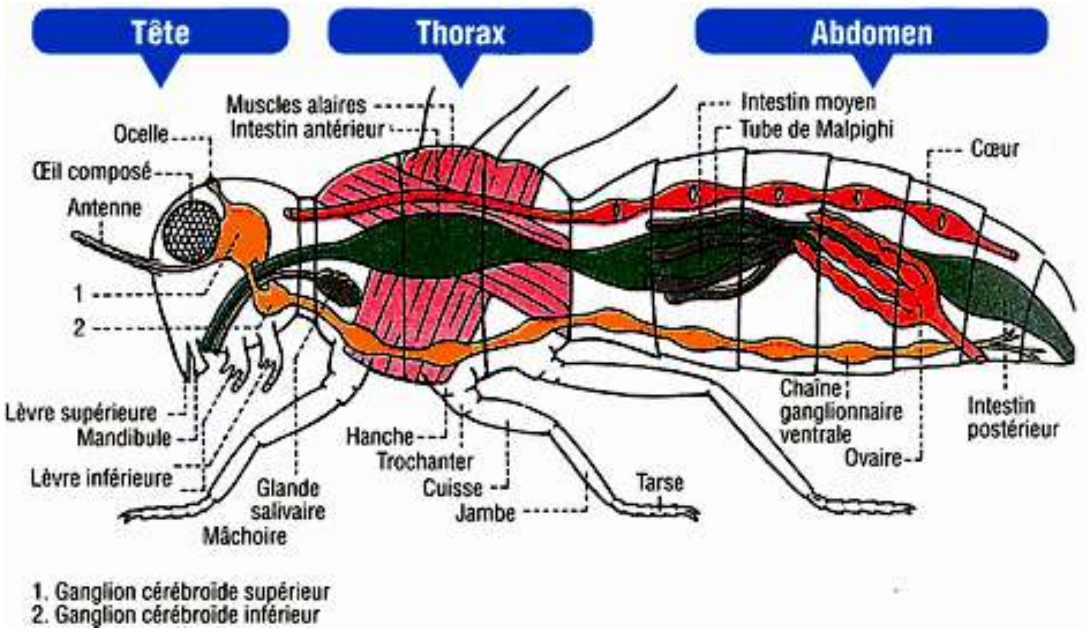


Figure 5. Morphologie interne d'un insecte

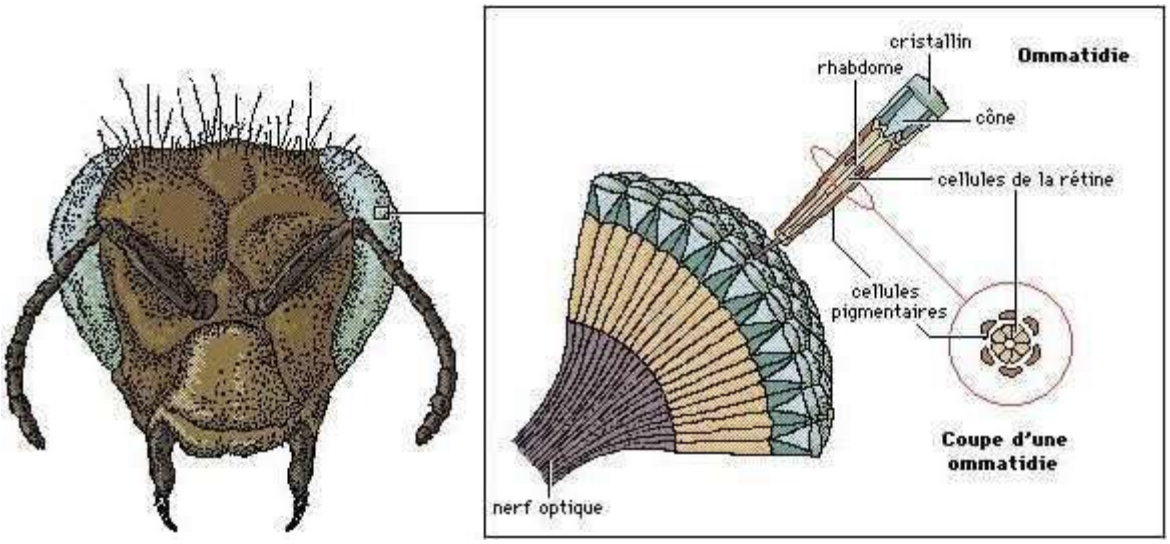


Figure 6 Structure des yeux composés d'un insecte

I.2.3. Appareil digestif

Il est constitué de 3 zones :

Une zone antérieure le stomodeum d'origine ectodermique et forme un estomac masticateur plus ou moins complexe. Elle présente des des régions spécialisées (œsophage, pharynx, gesier…)

Une zone moyenne ou mésentéron d'origine endodermique a un rôle digestif.

Une zone postérieure ou proctodeum d'origine ectodermique.

I.2.4. appareil respiratoire

Chez les formes aquatiques la respiration est assurée par les branchies

Chez les formes terrestres la respiration est assurée par les trachées ou les poumons.

I.2.5. appareil circulatoire

Il n'est pas clos, les artères libèrent leur sang directement dans des cavités périviscérales ou sinus où baignent les divers organes. Le sang retourne dans un sinus péricardique entourant le cœur. Le cœur est généralement un long tube dorsal contractile présentant des perforations à disposition métamérique, les ostioles qui reçoivent le sang provenant du péricarde. Le vaisseau dorsal propulse le sang d'arrière en avant.

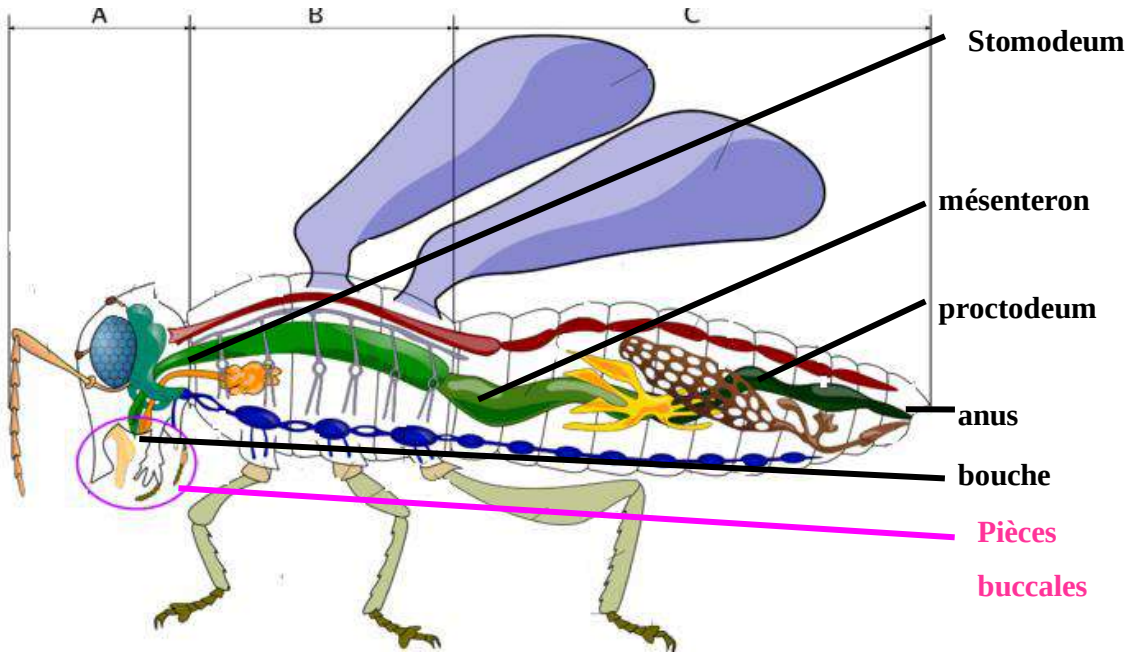


Figure 7. Structure du tube digestif d'un arthropode

a. I.2.6. appareil excréteur

Les arthropodes ne possèdent pas de véritables néphridies, mais des coelomoductes qui établissent une relation entre les cavités coelomiques et l'extérieur.

I.2.7. Coelome

L'une des caractéristiques des arthropodes est l'extrême réduction du coelome ; il ne subsiste chez l'adulte que dans la cavité des glandes génitales et de certains organes excréteurs. Les parois des sacs coelomiques se dissocient et donnent les muscles et du tissu conjonctif.

II. Classification

Cet embranchement est subdivisé en 3 Sous embranchement :

- Les Trilobitomorphes (fossiles)
- Les chélicérates (scorpions araignées, acariens…)
- Les mandibulates ou antennates (crustacés, insectes, myriapodes ou milles pattes …)

III. Etude d'un exemple : classe des insectes ou classe des hexapodes

3.1. Morphologie externe

Les insectes sont des antennates (une paire d'antennes), mandibulates à respiration trachéenne. Ils ne possèdent que 3 paires de pattes (Haxapodes). Leur corps est formé de 3 tagmes :

- Une tête constituée de 5 segments soudés plus l'acron qui porte des yeux composés, des yeux simple et des pièces buccales.
- Un thorax constitué de 3 segments (prothorax, mésothorax et métathorax) portant chacun une paire de pattes et souvent le mésothorax et le métathorax portent chacun une paire d'ailes.
- Un abdomen regroupant le plus souvent 11 segments plus le telson réduit et intégré à l'abdomen.

3.2. Organisation interne

3.2.1. Appareil digestif

Identique à celui des autres arthropodes (Fig.7).

3.2.2. Appareil circulatoire

Il est ouvert, ainsi, l'hémolymphe occupe tous les espaces situés entre les organes. La circulation est assurée par un vaisseau dorsal formé d'une zone contractile ou cœur et une zone conductrice antérieure ou aorte (Fig. 5).

3.2.3. Appareil respiratoire

Les insectes sont des trachéates. Les organes essentiels de la respiration sont des trachées (tubes). Elles s'ouvrent à l'extérieur, sur les côtés du corps (pleurites), par des orifices ou stigmates. Les échanges gazeux se font à travers des cellules étoilées appelées trachéoblastes ou trachéoles dont la paroi est perméable à l'eau et aux gaz.

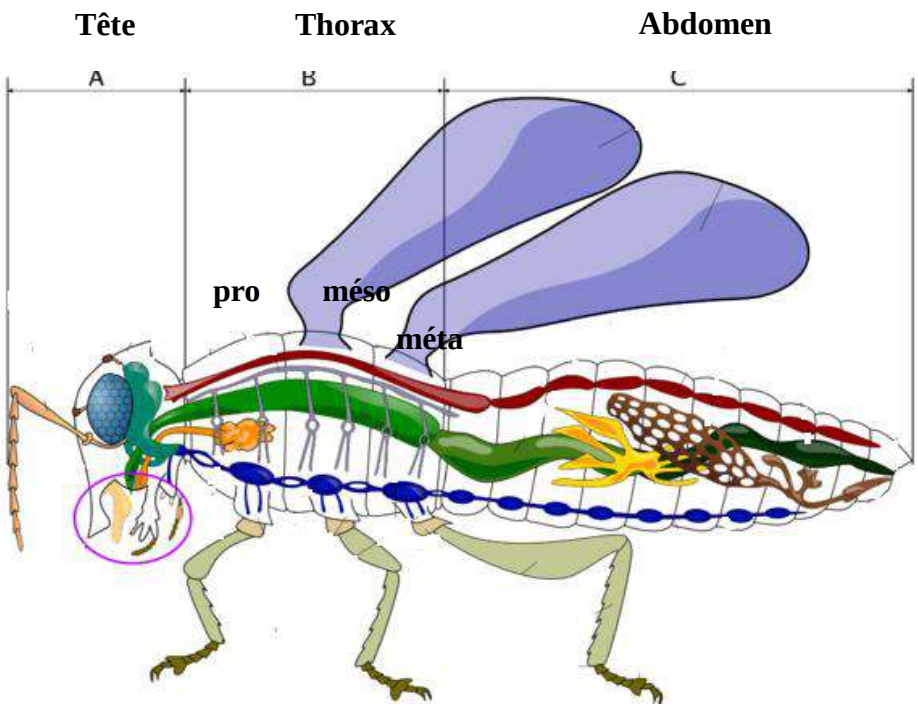


Figure 8. Morphologie externe d'un insecte

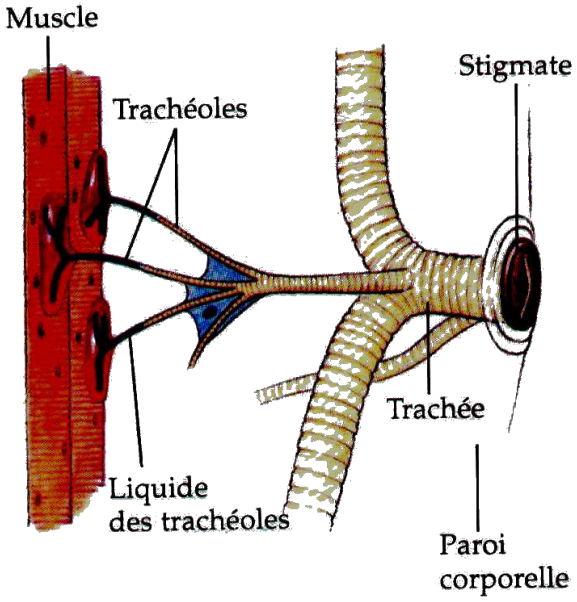


Figure 9. Organisation des trachées d'un insecte

3.2.4. Appareil excréteur

Ils sont représentés par les tubes de Malpighi, annexés au tube digestif, qui jouent le rôle de reins d'élimination. Ces tubes baignent dans l'hémolymphe où ils extraitent les déchets du métabolisme.

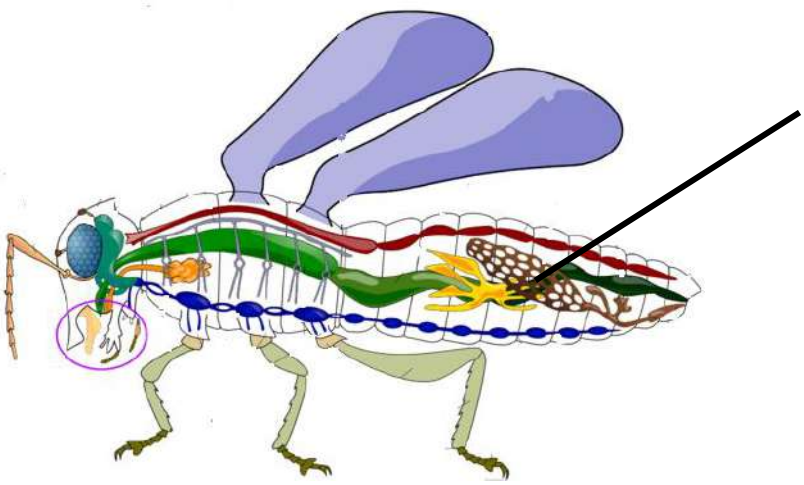


Figure 10. Appareil excréteur des insectes

3.2.5. Système nerveux

Identique à celui des arthropodes

3.3. Biologie des insectes

3.3.1 Reproduction

En règle générale les sexes sont séparés, mais il existe quelques cas d'hermaphrodismes. La reproduction est sexuée, mais certains insectes (pucerons, phasmes…) présentent des phénomènes de parthénogenèse (développement de l'ovule sans intervention du spermatozoïde).

3.2. Développement post-embryonnaire

Mue est le renouvellement en une seule fois de la couche superficielle du tégument de l'animale.

La croissance en longueur se fait par stades successifs et d'une manière discontinue. La croissance en poids, est traduite par une courbe en forme de S. pour chaque espèce le nombre de mue est fixe. La mue après laquelle l'insecte est sexuellement mûr étant la dernière : c'est la mue imaginale qui fait l'insecte complet ou imago.

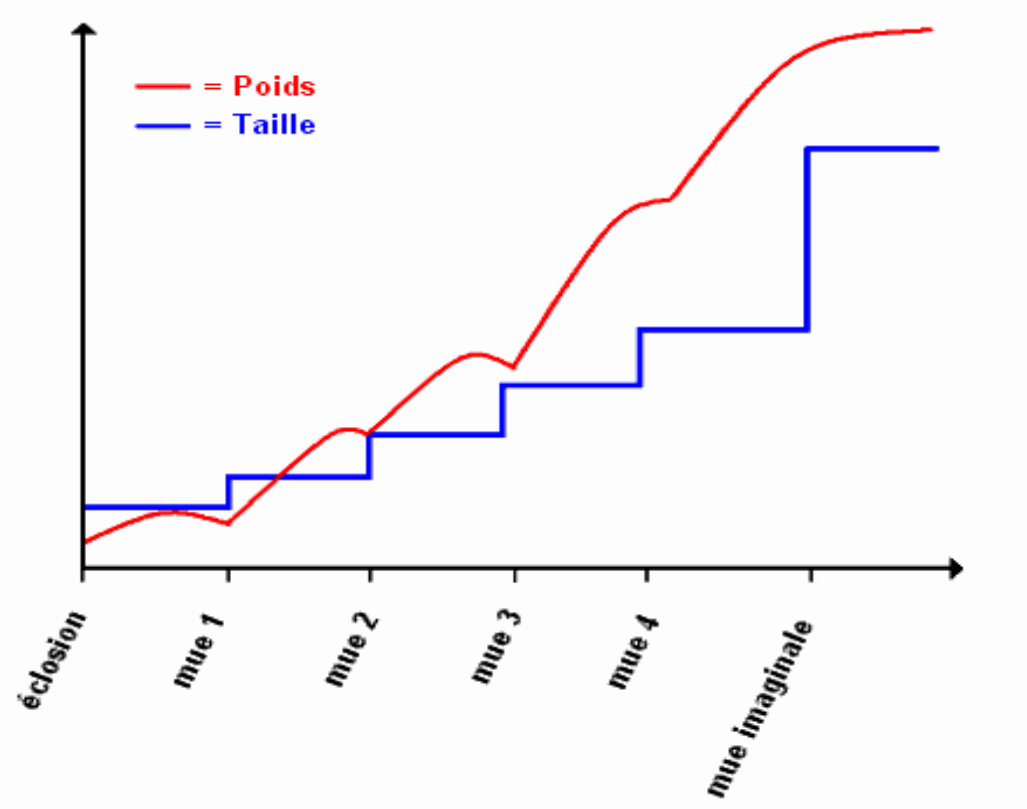


Figure 11. Croissance des insectes lors des mues

Développement post-embryonnaire

Types de métamorphoses	**Caractéristiques**	**Ordres principaux**
Sans métamorphoses:AMETABOLES	jeunes semblables à l'imago sauf la taille: **mues larvaires, mue imaginale, mues post-imaginales**	Collemboles
Métamorphoses incomplètes:PAUROMETABOLES	larves semblables à l'adulte sauf la taille et le développement progressif des ailes et organes génitaux:**mues mais pas de mue imaginale**	Orthoptères (sauterelle)
Métamorphoses incomplètes:HEMIMETABOLES	larves différentes de l'adulte: **mues larvaires et mue imaginale**	Odonates Hétéroptères
Métamorphoses complètes:HOLOMETABOLES	larves différentes de l'adulte plus stade nymphal: **mues larvaires, mue nymphale et mue imaginale**	Coléoptères-Lépidoptères-Hyménoptères-Diptères-

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