

## Introduction:

La cellule est une petite unité fonctionnelle d'un organisme; tout les êtres vivants sont composés d'une cellule ou de plusieurs  $\phi$ .

Certains organismes microscopiques comme les bactéries et protozoaires sont unicellulaire par contre les animaux et les végétaux sont formés de plusieurs  $\phi$ , assemblées en tissu et ensuite en organe. Les virus ont des caractères bien spécifiques (croissance et reproduction).

## Historique:

La classification des organismes a été faite par le chercheur **Haeckel** en 1866, il a appelé "protiste" tout les organismes unicellulaires (protozoaires et bactéries et d'autres cellules). En 1925 le chercheur **Chalton** a identifié la cellule procaryote et la  $\phi$  eucaryote.

La  $\phi$  eucaryote: possède un vrai noyau (l'ADN est limité par une membrane nucléaire). Elle possède aussi des mitochondries.

La  $\phi$  procaryote: ne contient pas un noyau spécifique et l'ADN circule librement dans le cytoplasme.

\*Remarque: La  $\phi$  procaryote est une cellule haploïde par contre la  $\phi$  eucaryote peut être haploïde ou diploïde (en).

## Classification: (Taxonomie)

c'est la science qui étudie le classement d'un être vivant selon sa forme et sa structure génétique et sa fonction, selon une échelle établie par le chercheur **Linnaé** qui a proposé une nomination d'espèce en 2 mots: genre, espèce.

## \*Remarque:

- le genre est écrit en 1<sup>ère</sup> lettre majuscule ou bien est écrit en It italique.

- l'espèce est toujours en minuscule soulignée ou en Italique.



exp: Vibrio cholera  
genre espèce:

Cette classification peut être ordonnée en: famille, classe, ordre ou encore des subdivisions de chaque échelle exp: sousfamille, sousclasse, sousordre, etc

Les noms de divisions prennent une terminaison spécifique

exp: ordre: al (prend une terminaison al)

famille aceae

## Le monde de Bactérie & (bic)

1. Définition des bactérie: ce sont des êtres unicellulaires

procaryotes visibles au microscope optique et électronique

leur taille varie entre 1-10  $\mu$ m exp: E-coli: teneur en eau

(70%) protéine 55%, lipides 10%, Ribosome 40%

Les bactéries sont classées par rapport à leur forme et leur génome (ensemble de gène) en grande famille, en genre et en espèce.

En pratique, on identifie les bactéries uniquement par leur genre et espèce. En absence d'identification précise on utilise le terme Sp après le genre exp: Klebsiella Sp

### Remarque:

Chaque espèce est constituée de plusieurs individus, de bactérie provenant d'une manière pure appelée souche (bactéries identiques à la cellule originale). Si on isole une même souche bactérienne chez plusieurs personnes on parle d'épidémie exp: Cholera

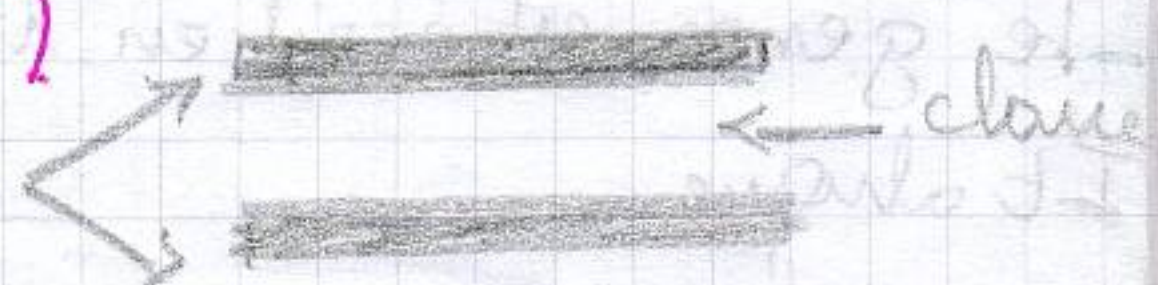
1. Membrane cytoplasmique des bactéries: appelée aussi membrane interne. Elle est composée d'une double couche de phospholipide

35% et de protéines, elle assure plusieurs fonctions =

1- Respiration de la bactérie

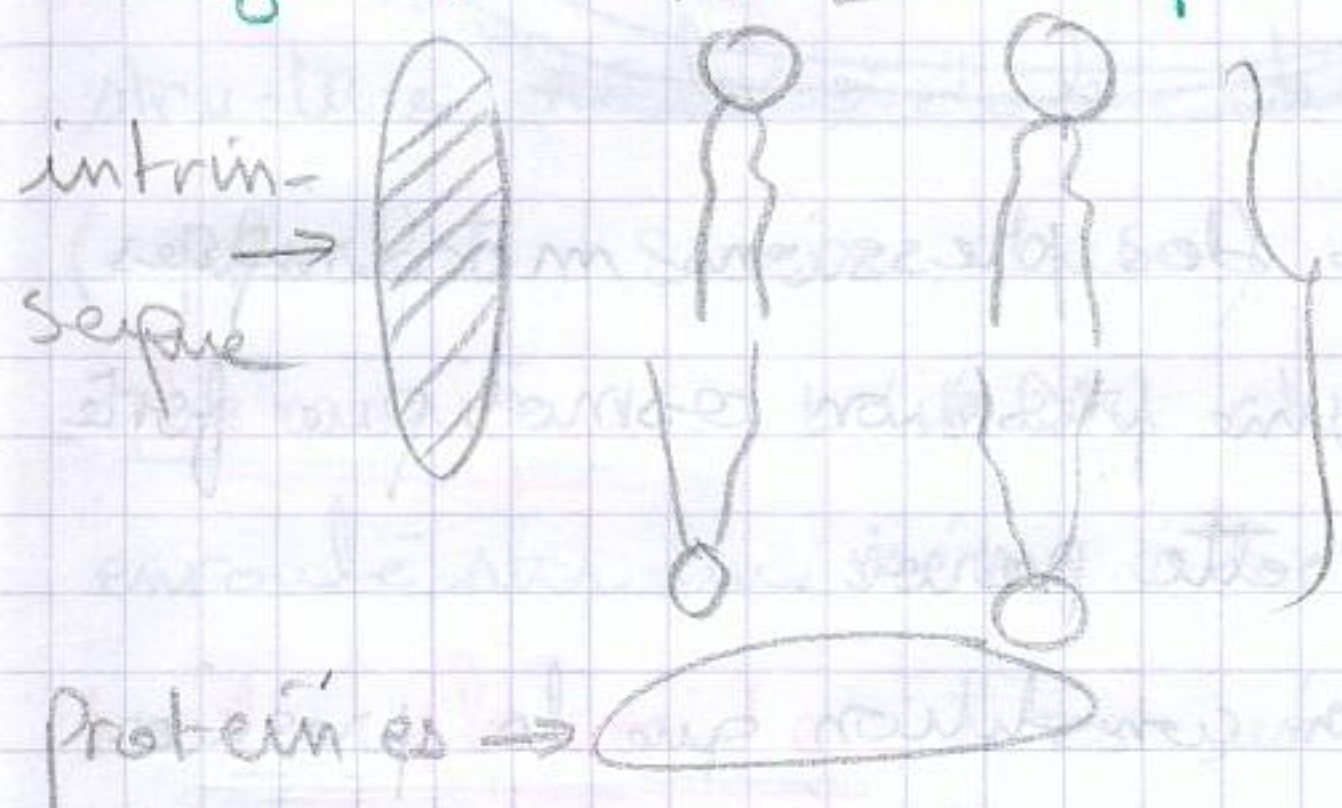
2. transport de substances (sélection)

couches sombres





en microscope électronique la membrane cytoplasmique est formée par 2 couches sombre séparées par une couche claire. Les lipides de la membrane plasmique (m.p) contiennent 2 pôles :  $\text{phile} \rightarrow \bigcirc$  et 1 hydrophile (Aime l'eau) et 1 pôle hydrophobe (Déteste l'eau)  $\text{phobe} \rightarrow \text{—}$



Les pôles hydrophobe se mettent face à face et les pôles hydrophiles se mettent au contact de cytoplasme car il contient beaucoup d'eau.

a. Le transport : La m.p transporte des substances selon 2 manières :

1. transport passif : c'est le transport d'une substance à travers la m.p du milieu ( $\frac{1}{2}$ ) extérieur à l'intérieur de la b.c selon un gradient de concentration.

2. transport actif : c'est le transport de substances avec consommation d'énergie (ATP) à l'aide de protéines de la m.p.

Remarque : la m.p est détruite par les détergents et la bactérie meurt.

2. Le cytoplasme : c'est un hydrogel colloïdal son  $\text{pH}$  est de 7,2 il contient 70% à 80% d'eau sa structure est très simple est ne contient pas de mitochondrie, mais il est riche en  $\text{RNA}_m$  et  $\text{ARN}_r$  et surtout en  $\text{ARN}_r$ . Le cytoplasme contient une grande quantité de ribosomes (petites organelles nécessaires à la synthèse de protéines).

exp : Escherichia coli (E. coli) contient 18 000 ribosomes.

Remarque : Le  $\bigcirc$  des b.c est libre dans le cytoplasme mais le ribosome des  $\varnothing$  eucaryote se lie à des membranes.



3 - La paroi : elle se trouve à l'extérieur de la bactérie au dessus de la membrane plasmique, elle donne la forme à la bactérie, et aussi une rigidité et aussi une résistance aux antibiotiques



Remarque la paroi protège la b.cie des pressions mécaniques et osmotiques car la b.cie contient une pression osmotique forte mais elle n'éclate pas à cause de cette paroi.

Les b.cies peuvent vivre sans paroi mais à condition que la pression osmotique du milieu ( $\frac{1}{2}$ ) extérieur soit en équilibre avec le  $\frac{1}{2}$  intérieur de la b.cie.

• Structure de la paroi : elle est formée d'une molécule spécifique aux bactéries appelé **Murène** ou aussi **Peptidoglycane** qui est formé de : peptide ( $\approx 4$  Acides Aminés) + une partie sucrée. On peut distinguer selon la méthode du chercheur **Christian Gram** 2 types de b.cies **Gram<sup>+</sup>**, **Gram<sup>-</sup>**.

1/ b.cie Gram<sup>+</sup> : elle est formée d'une paroi épaisse et homogène so. paroi contient le peptidoglycane + des acides spécifiques appelées acides **teichoïques** et acides **lipoteichoïques**. Les b.cies Gram<sup>+</sup> (positif) se colorent en violet. **ex** : Streptocoque et Bacille, Staphylocoque (*Staphylococcus* sp).



2/ b.cie Gram<sup>-</sup> : leur paroi est hétérogène formée d'une couche mince de peptidoglycane recouverte d'une membrane externe qui contient aussi des lipoprotéines. La paroi Gram<sup>-</sup> (négatif) contient une quantité très grande de lipides et aussi des protéines appelées **porines** (transportent les substances). Les b.cies Gram<sup>-</sup> se colorent en rose. **ex** : E. coli et Vibrio.





#### 4 / L'ADN =

a. Les Chromosomes : La bactérie contient 1 seul chromosome elle est appelée : haploïde, son ADN circule dans le cytoplasme c'est une procaryote. L'ADN est formé de 2 chaînes selon une structure hélicoïdale chaque chaîne est formée de nucléotides (phosphate, sucre, base) (A, G, C, T).

Remarque : L'ADN chromosomique de la b. est circulaire enroulé sur lui-même car il est trop long (1 mm).

b. les plasmides : c'est un ADN non chromosomique séparé de petite taille. Le plasmide se réplique rapidement et séparément de l'ADN chromosomique. il existe plusieurs types de plasmides.

1. Le plasmide f (facteur F) : se trouve chez les b. mâles ♂ son rôle est clair pendant la conjugaison.

2. Le plasmide R (facteur R) : c'est un plasmide de résistance aux antibiotiques il porte l'information génétique pour fabriquer une protéine (enzyme) pour dégrader les antibiotiques, donc une bactérie qui contient le facteur R est résistante aux antibiotiques.

ex : Staphylocoques contiennent un plasmide R responsable de la dégradation de l'antibiotique pénicilline G.

Remarque : Certaines b. peuvent transférer leur plasmide R à une b. qui devient à son tour résistante aux antibiotiques. La présence des plasmides donne à la b. plusieurs avantages :

- 1- résistance aux antibiotiques et aux métaux lourds.
- 2- Production de toxine (substance toxique qui tue les  $\phi$ ).
- 3- métabolisme (fabrication, dégradation) de substances.



5/ La capsule : c'est une couche externe superficielle qui entoure la paroi dans certaines bactéries seulement. elle joue un rôle important pour une bactérie dans le pouvoir pathogène (pouvoir de provoquer une maladie) et aussi elle protège la bae contre la phagocytose - ~~ex~~ (globules blancs) exp:

*Streptococcus pneumoniae*

Remarque : Si le morceau de chromosome responsable de la capsule entre dans une bactérie non capsulée elle devient capsulée (pathogène)

6/ les flagelles : se sont des filaments ondulés qui prennent naissance dans le cytoplasme au niveau d'un corp basal. Ils sont formés d'une protéine appelée flagelline. Ils sont mobiles leur rôle est d'assurer la mobilité des bies, leur longueur varie jusqu'à 80  $\mu$ m, ils se déplacent mieux dans les  $\frac{1}{2}$  liquides. selon la présentation des flagelles on trouve plusieurs types de bae (bae avec 1 seul flagelle, 2 flagelles ou plusieurs flagelles)

(TD)

7/ les pili : se sont des poils se trouvant surtout chez les bies Gram<sup>-</sup>, on distingue plusieurs types :

1- pili communs : ils sont présents en grand nombre, ils sont rigides 3  $\mu$ m de long, leur rôle est la liaison entre les bies et d'autres  $\phi$ ,

2- pili sexuels : ils sont plus long au nombre de 4/bae se trouvent chez les bies mâles seulement. ils sont appelés pili F (plasmide F) leur rôle est la conjugaison, ils sont composés de protéines appelées : piline

Remarque : le virus des bies (Bacteriophage) se lie à la bae à travers les pili F.



## 8/d'autre structures des bies:

1. La couche S: c'est une couche formée de peptidoglycane et de sucre elle se trouve à l'extérieur du peptidoglycane chez les Gram<sup>+</sup> et à l'extérieur de la membrane externe chez les Gram<sup>-</sup>, son rôle est de protéger la bie contre le bacteriophage et aussi contre la phagocytose qui s'effectue par des globules blancs.

2/ Les mésosomes: c'est une invagination de la membrane cytoplasmique chez les Gram<sup>+</sup>, leur rôle est pendant la division cellulaire.

3/ prophage: c'est un ADN du virus qui se trouve dans le bie à côté du plasmide ou au niveau de l'ADN bactérien, il porte l'information de virus.

2. Classification des bies: les bies peuvent être placées selon:

- Coloration de gram (Gram<sup>+</sup>, Gram<sup>-</sup>).
- La morphologie
- La mobilité
- capacité à former une spore
- Température
- respiration.
- nutrition (alimentation)

a. La spore: c'est une forme bactérienne résistante aux conditions défavorables de  $\frac{1}{2}$  d'une bie, c'est une bie ronde ou ovale déshydratée qui se produit après un mécanisme de sporulation selon plusieurs étapes:

1. transformation de l'ADN circulaire en filament.
2. le filament nucléaire se divise en 2 parties non égales et la M.P. commence à se diviser elle aussi.
3. la membrane plasmique entoure le morceau petit de l'ADN pour former une pré-spore (début de spore).



4- La préspore est entourée par d'autre enveloppe = Le cortex et le mantoux ensuite se forme une spore

b- germination: quand la spore retrouve un  $\frac{1}{2}$  favorable elle se transformant en bîe (forme végétative)

Remarque: la spore peut vivre des années ou à des températures élevées ou à des conditions défavorables

• Les espèces qui ont des spores sont: Clostridium botulinum, Bacillus sp

• La spore peut se trouver au  $\frac{1}{2}$  de la base à la fin de la bîe ou avant la fin.

c- Forme des bactéries: Les bîes peuvent être sous 3 formes:

1- Sphérique (cocci): peuvent être ronds ou allongés ou bien aplatis certaines bîes sont sous forme de 2 cocci (diplocoque)

d'autre bîe sont sous forme de grappes de raisin, la taille moyenne des cocci est de  $1 \mu m$

2- Bacille: sont des bîes allongées sous forme de batonnets, certaines bîes sont de forme mélange entre les cocci et les Bacilles, appelés cocobacilles. D'autres bîes ont une forme de virgule (S) (batonnet incurvé) (Bîe de Cholera)

3- Les spirochetes: se sont des bîes spiralées min

d. Respiration des bîes: les bîes sont différents dans leur besoin en  $O_2$ .

1. Les bîes Aérobie strictes: se développent uniquement en présence d' $O_2$

2. Les bîes Anaérobie strictes: se développent uniquement en absence d' $O_2$ .

3. Les bîes Aérobie - Anaérobie Facultatifs: se développent avec ou sans  $O_2$ .

4. Les bîes microaérophiles: se développent lorsque la pression



d'  $O_2$  est inférieur à celle de l'air

e. Effet de la  $T^\circ$  sur les bies. On distingue plusieurs types :

- Bactérie mésophile : bie qui vit à une  $T^\circ \approx 35^\circ$  exp : E. coli

- Thermophile : bie qui vit à des  $T^\circ$  jusqu'à  $70^\circ$

- Hyperthermophile :  $T^\circ$  supérieur à  $80^\circ$

- Psychrophiles :  $T^\circ$  proche de  $0^\circ$

f. Effet de pH : on distingue plusieurs types de bies selon leur préférence de pH

- Neutrophiles :  $pH \approx 7, 7,5$  exp : E. coli

- Alcalophiles :  $pH = 10$  exp : Nitro  $pH = 9$

- Acidophiles :  $pH < 5$  exp : Lactobacilles

g. conjugaison : c'est le transfert d'information génétique (ADN) d'une bie male (plasmide F, pilus F) à une autre bie femelle qui devient à son tour une bie male. Le transfert se passe à travers les pilus F. (pilus sexuel). Le morceau d'ADN transféré se lie avec l'ADN de la bie femelle.

Remarque : la division des bies se produit par fission binaire



# Le virus:

## Introduction:

en 1892. Le chercheur Ivanovski a montré l'existence d'une maladie des plantes de tabac, il a appelé Mosaïque de Tabac. Cette maladie a pour cause un agent qui n'appartient pas au monde des bactéries et n'appartient pas aussi au monde chimique, c'est le Virus. En 1903, le chercheur Lwoff a déterminé les virus par les caractères suivants:

1. Les virus ne contiennent qu'un seul type d'acide nucléique (ADN ou ARN) appelé génom viral.
2. Les virus sont des parasites intracellulaires obligatoires.
3. Les virus se reproduisent uniquement à partir de leur génome.
4. Ils ne possèdent aucun système d'énergie mais ils détournent la machinerie de la cellule pour se répliquer.

Remarque: il existe 200 espèces ou plus de virus pathogènes chez l'homme. Certains virus jouent le rôle du développement des cancers.

## 1. Structure des virus

- Le virus (Virion) est constitué d'un acide nucléique (ADN ou ARN), il peut être (Acide N) "bicaténaire" (2 chaînes) ou "monocaténaire" (Fig 2).

Remarque: l'ADN est généralement linéaire (et parfois circulaire) (Fig 2).

- La Capside: c'est une structure protéine (boîte) qui protège le génome, elle est constituée de sous-unités appelées capsomères (Fig 1).



Remarque : L'Acide nucléique (ADN v ARN) est attaché à la capside pour former la nucleocapside (capside + Acide nucléique)

### Types de capsides :

1. Capsides cubiques : (polyédrique) (fig 4.) = exp = Adenovirus.  
(c'est une tête formée de plusieurs faces, chaque face est un triangle, elle est constituée de capsomères).

2. Capsides hélicoïdales : (c'est un tube enroulé sur lui-même  
(virus des animaux et de l'homme (fig 3))

Remarque : La capside tubulaire est formée de sous unités appelées monomères.

★ L'enveloppe : (péplos) : c'est une enveloppe externe de certains virus (surtout chez les virus tubulaire). Elle ressemble à la mp (Lipides et glycoprotéines). Les virus qui n'ont pas d'☒ sont appelés virus nus.

Remarque : Le péplos rend les virus très fragiles, il perdent leur pouvoir pathogène dans le  $\frac{1}{2}$  extérieur et le tube digestif.

exp : Le virus de la grippe (fig 6) ne peut pas vivre dans un  $\frac{1}{2}$  sec.

### 2. Classification des virus : (fig 1) :

elle se fait suivant : l'acide nucléique (ADN v RNA), la symétrie (cubique ou hélicoïdales), présence du péplos, nombre de capsomères, le diamètre de virus.

3. Multipllication d'un virus = le virus se reproduit uniquement par replication de son génome et pas par mitose et non pas par scissiparité, selon les étapes suivantes :

1. Attachement = (adsorption) : c'est le contact entre le virus et la cellule au niveau de récepteur qui se trouve dans la mp de la cellule hôte) exp : Le virus de sida (HIV) infecte surtout les cellules lymphocytes T (il se fixe à un récepteur appelé  $CD_4$



Remarque: Certains virus affectent plusieurs  $\phi$ .

2- Pénétration: il existe plusieurs manières de pénétration des virus dans la  $\phi$  hôte =

- Les virus nus (poliovirus) entre dans la  $\phi$  par phagocytose
- mais les virus enveloppés entre dans la  $\phi$  après fusion de vép avec la mp sous forme d'une vésicule appelée endosome (fig 10).

3- Décapssidation = dégradation de la capsid pour libérer l'acide nucléique grâce à des enzymes cellulaires sauf pour virus qui a ses propres enzymes.

4- réplication de génome viral est transcrit, traduit et répliqué (fig 7). L'acide nucléique prend la place de l'A. nucléique  $\phi$  pour fabriquer des copies de virus (l'A. nucléique de virus et les protéines de virus)

5- assemblage et maturation (fig 8) Les nouveaux A. nucléiques s'entourent de protéines virales pour former des virus fils (fig 9)

6- Libération des virus fils: éclatement de la  $\phi$  ou par bourgeonnement pour les virus enveloppés (virus nus)

Remarque: l'~~×~~ des virus est d'origine membranaire plasmique ou nucléaire

### Les bactériophages:

c'est les virus qui infectent les Bie. (fig 11), il est formé d'un A. nucléique et d'une capsid. ex: Bactériophage à ADN T<sub>2</sub>,

$\lambda$  (E. coli), bactériophage à ARN. F<sub>2</sub>, M<sub>S2</sub>

Remarque: Les phages ont des formes cylindrique ou icosaédrique (polyédrique) ou compliquées (Tête, Queue et parfois des pieds). (fig 11)

• Les queues peuvent être contractiles ou non, leur rôle est d'injecter l'A. nucléique à la Bie.



# Cycle biologique du Phage:

1- Cycle lytique: il comprend plusieurs étapes:

- fixation à un récepteur à la surface des bies (le phage  $T_4$  se fixe à la membrane externe d' E. coli).
- Penetration: L'A. Nucleique entre dans la bie laissant la capsule vide. (la queue du phage  $T_4$  se contracte pour injecter l'ADN)

Remarque: Normalement l'ADN du phage est dégradé par des enzymes de la bie, mais certains phages peuvent changer leur ADN pour ne pas être dégradé par les enzymes de la bie hôte.

- Replication de l'A. nucleique: même mécanisme de replication des virus. (synthèse de protéines du phage)
- assemblage de l'A. nucleique dans la capsule
- Libération des phages: après la lyse de la paroi bie les phages sortent de la bie (50 - 1000) phages par bie

Remarque: le cycle est appelé lytique car les phages sont libérés après dégradation de la bie.

2- Cycle lysogène: (intégration l'A. nucleique du phage avec l'A. nucleique Bie et formation de prophage)

Le phage  $\lambda$  de E. coli est un parfait exp du phage lysogène: après introduction dans la bie hôte, l'ADN du phage s'intègre dans le chromosome bactérien sous forme de prophage ou il reste dans le cytoplasme sous forme de plasmide, donc les phages lysogènes se multiplient en même temps que le chromosome bactérien donc il est transféré aux  $\phi$  filles (bactériennes), les phages lysogènes ont un intérêt particulier en clonage génétique. (une partie centrale du phage  $\lambda$  est changée par un ADN étranger après replication des quantités importantes de l'ADN étrangers sont fabriqués)



# Les protozoaires:

## Définition:

Les protozoaires c'est des animaux unicellulaire essentiellement hétérotrophes (incapable de fabriquer leur aliments à partir des éléments simples (C, O, ...)) mais chez certaines espèces il existe d'autre modes de nutrition = Autotrophie: esp: Euglène, donc la frontière entre les animaux unicellulaires et les végétaux unicellulaires n'est pas bien établie pour quelques espèces.

## Propriétés:

- \* la cellule des protozoaires est autonome et accomplit toute les fonctions d'une cellule eucaryote grâce à des organites intracellulaires (flagelle, vésicule contractile, vacuole digestive, ...).
- \* Ils sont de proportions microscopiques mais on peut observer certaines espèces à l'œil nu (infusoires 4 - 5 mm).
- \* Les protozoaires vivent dans des milieux différents: libre, dans le sol, eau douce, la mer ou parasites d'homme et d'animaux.
- \* Ils se déplacent grâce à des cils, flagelles, pseudopodes, par glissement.
- \* Les protozoaires contiennent un vrai noyau entouré d'une membrane nucléaire, des mitochondries, un appareil de Golgi et plusieurs vacuoles.
- \* Le cytoplasme des protozoaires est homogène, visqueux, on distingue souvent 2 parties du cytoplasme: ectoplasme (périphérique), et endoplasme (cytoplasme fluide à l'intérieur de l'animal).
- \* La membrane plasmique peut être recouverte chez certains protozoaires d'une membrane protéique ou cellulosique pour former des protozoaires rigides.



Les protozoaires contiennent un centrosome située près du noyau ou en contact avec lui, il peut être absent chez certaines espèces (amibes), il joue un rôle important pendant la mitose mais aussi il intervient dans la fabrication des flagelles.

## Classification des protozoaires : Eucaryote

Règne : animal

sous règne : protozoaires

Embranchement :

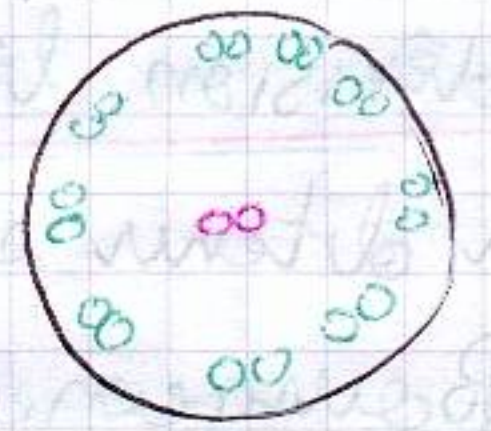
- 1/ Rhizopodes (pseudopodes esp : Amibe).
- 2/ les flagellés
- 3/ Les ciliés (paramecie)
- 4/ Les sporozoaires (parasites : plasmodium)
- 5/ les cnidosporidies (des parasites formants des spores)

Remarque : Cette classification est basée sur la nature de l'appareil de locomotion (mouvement).

## Physiologie des protozoaires

1/ Sensibilité : Les protozoaires répondent aux stimuli de l'environnement (Produits chimiques, lumière...). La réponse est essentiellement liée à la mobilité.

2/ Mouvement : Les protozoaires se déplacent grâce à des flagelles (structure cylindrique) filamenteuse qui atteignent **200  $\mu$ m** de long, composé d'un système appelé **(9 + 2)** (9 paire périphérique de microtubule + 2 fibre protéique centrale), ce système permet aux protozoaires flagellés de se déplacer) ou se déplacent grâce à des cils (même structure que le flagelle), ou aussi se déplacent par mouvement **amiboïde**.





3/ nutrition : Certains protozoaires vivants dans un environnement riche en nourriture absorbent leurs produits nutritifs par leur m.p, d'autres se nourrissent par phagocytose pour former des vacuoles digestives contenant la proie (l'amibe) ou encore à l'aide d'une bouche ou un suçoir (paramecium)

Remarque : Certains protozoaires mangent des bois qui circule librement au niveau du cytoplasme (trypanosoma)

4/ Respiration = les protozoaires aérobies obtiennent d' $O_2$  par simple diffusion, dans les environnements anaérobies les protoz adaptent un mécanisme de fermentation.

5/ Osmorégulation : les protoz vivant dans les eaux douces (amibe, paramecie...) contiennent des vacuoles pulsatiles leur rôle est de réguler la pression osmotique de l'animal car les protoz des eaux douces sont hyperosmotiques donc l'eau entre dans leur cytoplasme et doit être rejetée pour éviter l'éclatement du protoz.

Remarque : le rythme des vacuoles pulsatiles diffère (varie) avec les conditions extérieures.

2- Il n'existe pas de vacuoles pulsatiles chez les protoz marins

## Reproduction des protozoaires

1/ Reproduction asexuée : les protoz se multiplient par division binaire ou par bourgeonnement ou par enkystement.

a/ division binaire : se fait par mitose avec division de cytoplasme pour obtenir 2 protozoaires fils

b/ Bourgeonnement : division du protozoaire en 2 parties inégales (les ciliés)

c/ Enkystement : se produit lorsque les conditions extérieures deviennent défavorables à l'espèce (changement de  $T^\circ$ , humidité...). le protoz rejette ses vacuoles alimentaires



son cytoplasme se déshydrate, l'animal diminue en volume il secrete autour de lui une substance dure pour l'isoler du  $\frac{1}{2}$  extérieur.

Remarque: la plus part des protoz parasites se reproduisent par de kystes.

à l'intérieur du kyste, se produit plusieurs divisions nucléaires à la fin de la période défavorable (quand les conditions s'améliorent) plusieurs protozoaires sont libérés

2/ Reproduction sexuée: c'est l'union de 2 gamètes pour former un individu diploïde. les gamètes sont des  $\phi$  haploïdes formées à partir du  $\phi$  spécialisées. Si les gamètes sont identiques on les appelle isogamètes ou encore différents appelés anisogamètes.

Remarque: Ce type de reproduction est très rencontré chez les ciliés.

Embranchement des Rhizopodes:

définition: ce sont des protozoaires possédant des Pseudopodes. (lobés, digités, fins ou allongés)

exp: L'amibe libre. Amoeba proteus.



## Etude d'une amibe: Acanthamoeba proteus.

C'est une amibe d'eau douce vivant à la surface des mares stagnantes, elle se nourrit de petits animaux et végétaux. Elle a une forme différentes selon les conditions extérieures. Elle est sous forme d'une boule si elle est contractée, elle a des pseudopodes très courts. Quand les pseudopodes se ramifient, deviennent plus importants, l'amibe est appelée **type rameux** (alongé). Pour se déplacer, l'amibe forme un pseudopode antérieur alongé et possède une touffe de pseudopode de l'autre côté, elle est alors appelée **type bimax**.

### Cytologie:

- Le cytoplasme est divisé en deux : périphérique appelé **éctoplasme** et une zone centrale appelé **endoplasme** (cytoplasme fluide).
- La M.P. entoure le cytoplasme, elle est appelée **plasmalemmme**, elle est élastique et déformable. Elle contient en plus des 2 couches habituelles, une autre couche fibreuse externe.
- organites intracellulaire: l'appareil de Golgi, des gouttelette lipidique, vacuoles digestifs, une vacuole pulsatile [vacuole de la régulation osmotique]

### Le noyau:

### biologie d'amibe:

1/ nutrition: l'amibe mange des protozoaires [les ciliés et les flagellés] en plus des algues. Au contact de la nourriture, la M.P. entoure la proie et un peu d'eau pour former une vacuole digestive. Les proies sont tuées rapidement puis digérées.

Remarque: Si les proies sont très grandes l'amibe les fragmente (dérise) avant de les digérer.



2/ respiration: l'animal respire l' $O_2$  dissous dans l'eau pour ses fonctions vitales

3/ sensibilité: l'amibe est affectée par plusieurs stimuli externe exp: elle fuit la lumière intense, elle se rétracte et assemble ses pseudopodes

4/ déplacement: le mouvement d'une amibe est réalisé grâce à des pseudopodes (extension membranaire en forme de doigts) ce type de déplacement est possible surtout en contact d'une surface solide. l'ectoplasme contient des filaments d'actine et de myosine, l'ectoplasme provoque une pression sur l'endoplasme alors il se déplace vers l'extrémité de la  $\phi$  (l'amibe) ce qui permet le déplacement de la MP, donc de l'animal.

5/ la division: dans un  $\frac{1}{2}$  favorable [riche en nourriture] l'amibe se divise toute les 48 heures une division binaire = c'est une mitose particulière car les nucléoles ne disparaissent pas, les chromosomes se séparent en 2 groupes pour former 2 amibes. Si les conditions sont défavorables l'amibe se transforme en kyste (enkystement)



## Embranchement de Sporozoaires

se sont des protozoaires obligatoirement des parasites, quand ils sont adultes, ils sont ~~pas~~ immobiles (pas de flagelles, cils, et des pseudopodes) il ne présente jamais de vacuoles digestives (ils se nourrissent de substances fabriquées par leur hôte. ils peuvent causer des maladies graves exp: étude du

### Plasmodium sp

Plasmodium sp c'est un sporozoaire qui se multiplie à l'intérieur des globules rouges. (ématies) en plus d'une multiplication dans le tube digestif des moustiques (du genre Anophèles) le Plasmodium cause une maladie connue sous le nom de Malaria (Paludisme). il existe 4 types différents chez l'homme, le plus dangereux est le Plasmodium falciparum. Ce protozoaire a un cycle de vie divisé en 2 phases.

1) Multiplication asexuée (Schizogonie) : à l'intérieur du globule rouge le Plasmodium a une forme amiboïde (non déterminée) il se nourrit de l'hémoglobine et augmente en volume. Lorsque sa croissance est terminée, son noyau se divise plusieurs fois pour former des ts (8-16 Schizontes) le globule rouge éclate pour libérer les ts schizontes qui vont infecter d'autres globules rouges.

Remarque : cette reproduction asexuée se passe chez l'homme et dure 24 h, l'éclatement des globules rouges correspond à l'écœ de fièvre du malade.

2) Reproduction sexuée (gamogonie) : quelques Plasmodium se transforment en ts appelées gamontes pour former des gamètes. Cette phase se produit dans le tube digestif de l'Anophèle. quand elle pique un malade elle aspire avec le sang des globules rouges parasités. les gamontes poursuivent



leur évolution pour former des gamètes (gamètes femelles ♀ immobiles, plusieurs gamètes ♂)

Remarque: une ♀ gamonte donne un seul type de gamète.

la fécondation se produit au niveau de l'intestin de l'Anophèle pour former le zygote qui se place sous forme de Kyste dans le tube digestif de l'Anophèle. Quand le Kyste éclate, des  $\text{O}_5$  de plasmodium (sporozoites) sont libérés et quand l'Anophèle pique un homme, ce dernier est infecté par une salive portant des sporozoites. Ces derniers attaquent les globules rouges et provoquent un autre cycle de plasmodium.





## Embranchement des ciliés :

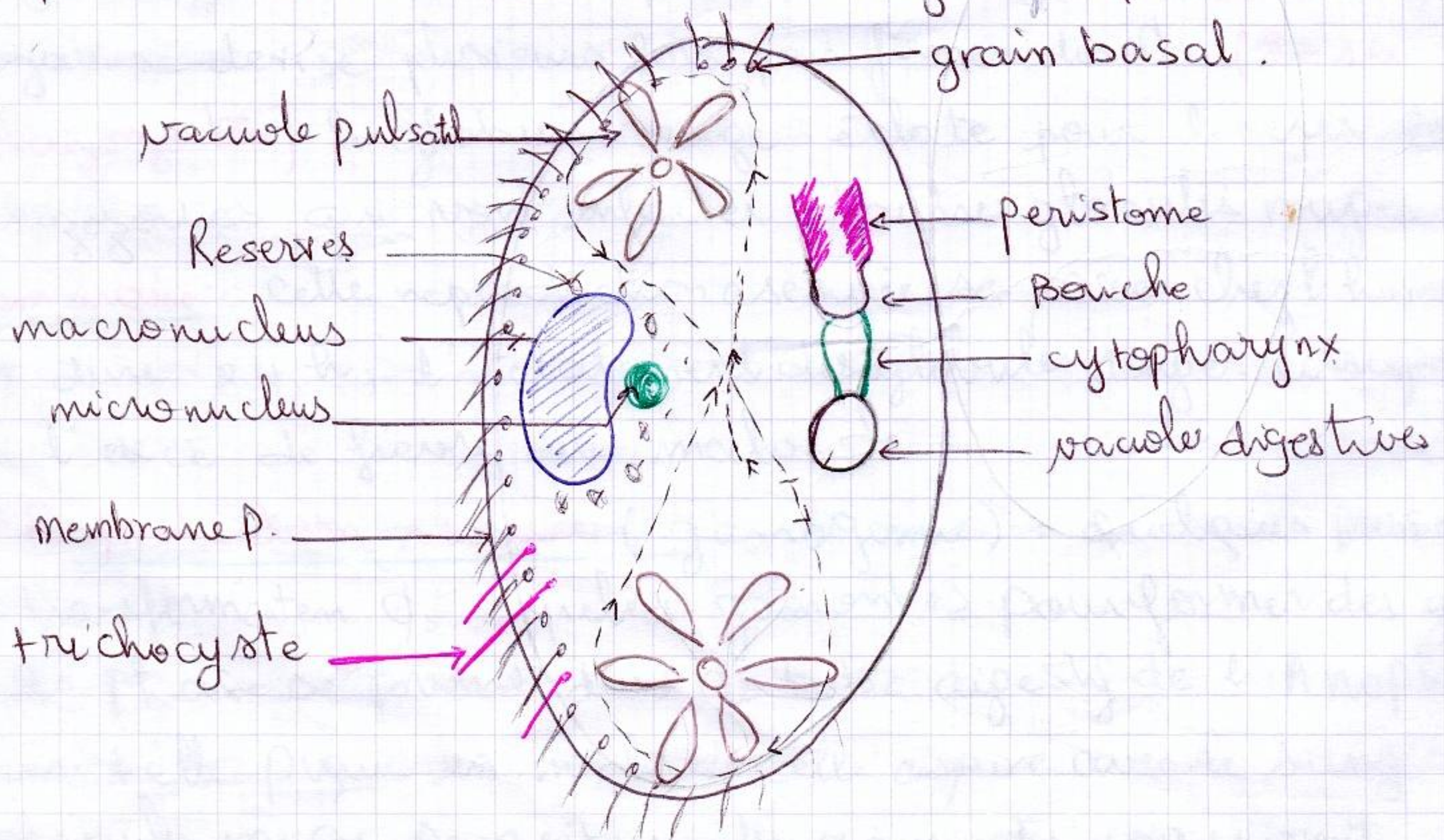
sont des protozoaires possédant des cils vibratils permettant le déplacement de l'animal et aussi l'apport de la nourriture, ils vivent libre dans les eaux douces mais certaines espèces sont parasites. les ciliés sont d'une grande taille très complexe, ils contiennent 2 noyaux : 1 grand noyau appelé macronucleus et un autre petit appelé micronucleus. les ciliés sont appelés les infusoires exp. la paramécie : Paramecium caudatum

### Paramecium caudatum

c'est un petit animal très commun dans les eaux douces stagnantes, elle se nourrit les microbes (bactéries) et mesure environ 4 mm, son corps est recouvert de cils vibratils.

### Description :

La paramécie contient sur sa face ventrale une fente appelée peristome contenant des cils reliés à une bouche ensuite un cytopharynx qui se termine par des vacuoles digestives.  
la paramécie contient 2 vacuoles pulsatiles.  
la paramécie contient des vacuoles digestives qui se détachent





du cytopharynx.

- L'animal contient 2 noyaux : un macronucleus ovoïde et un micronucleus. Le macronucleus est responsable de la nutrition et d'autres activités vitales, par contre le micronucleus est responsable de la reproduction (conjugaison).

La Paramecie se déplace en avant et en arrière et dans tous les sens plus rapidement que l'amibe.

## Biologie de la Paramecie

1. nutrition : la nourriture de la paramecie (Bie surtout :

Coléobactéries et aussi des végétaux), est conduite dans le péristome grâce à de longs cils qui se terminent par la bouche et enfin formation d'une vacuole digestif l'une après l'autre.

Remarque : les vacuoles digestifs sont entraînés dans l'endoplasme par rotation.

- La paramecie fabrique des réserves dans l'endoplasme à partir de sa nourriture (Glycogène, Grasse).

2. Respiration : la paramecie respire l' $O_2$  dissout dans l'eau à travers la M.P.

3. Regulation de la pression osmotique : grâce à 2 vacuoles pulsatiles selon un rythme ordonné (une vacuole à la fois).

4. sensibilité : L'animal est affecté par plusieurs stimuli (le froid : le ralentis).

5. Mouvement : dans une rangée de cils, chaque cil bat avec un léger retard par rapport au cil précédent. la paramecie se déplace grâce à des ondes.

Remarque : le cil de la paramecie se termine à l'intérieur de la  $\Phi$  par un grain basal et entre les cils se trouvent des ~~trichocystes~~ trichocystes (ce sont des moyens de défense de la paramecie qui sortent pour la défense).

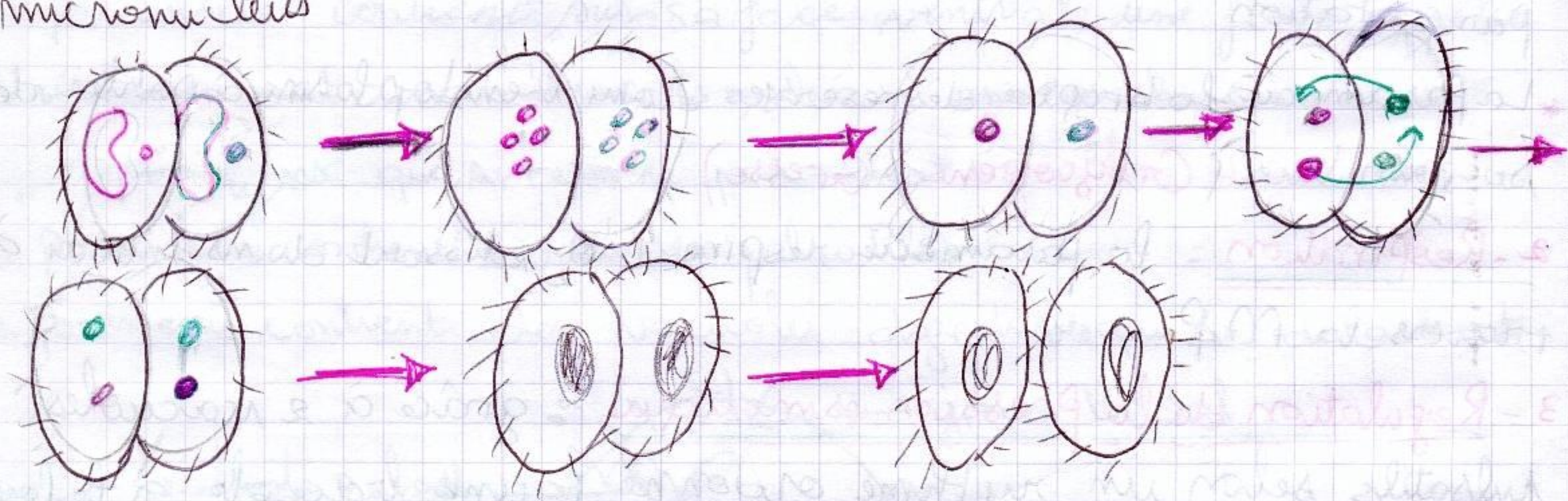
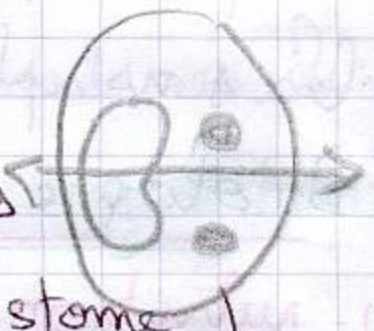


## 6 - Reproduction :

a - division binaire : quand les conditions sont favorables, la Paramecie se reproduit par division binaire transversale (Pour séparer 2 paramecie l'une et le miroir de l'autre).

Remarque : le micronucleus subit une mitose, puis s'étrangle le macronucleus est le cytoplasme pour former les 2  $\phi$ s. Ce phénomène est très rapide donc à 3 fois par jour.

b - la conjugaison : les paramecies se séparent en couples et se lient entre elles par la face ventrale (par le perystome) puis commence la transformation nucléaire en même temps dans les 2 paramecies : le macronucleus disparaît, le micronucleus se divise 2 fois pour former 4 micronucleus (haploïde), 3 disparaissent et il reste un seul micronucleus qui se divise à son tour en 2 micronucleus.

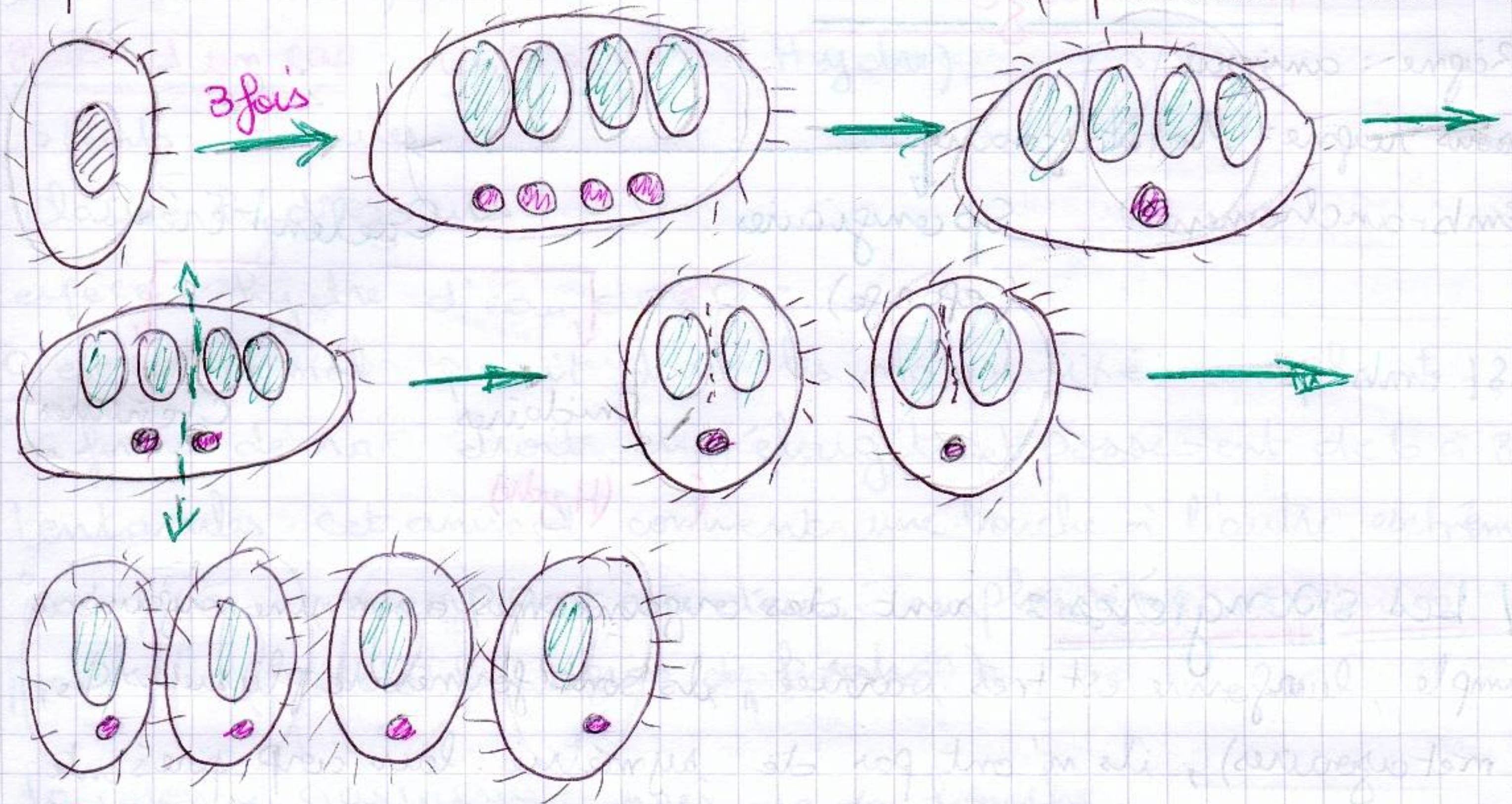


un micronucleus passe dans le cytoplasme de l'autre paramecie pour former avec le micronucleus restant le noyau de fécondation (diploïde) et qui commence à se diviser. à ce moment les paramecies se séparent.

le noyau de fécondation : se divise 3 fois pour former 8 noyaux (4 macronucleus, et 4 micronucleus) : 3 micronucleus disparaissent et un seul se divise pour former 2 micronucleus. On obtient après une division 2 paramecies contenant 2 macronucleus et 1 micronucleus.



après une autre division on obtient 4 paramécies normales



Remarque la paramécie se reproduit par une division binaire et une conjugaison (2 période successives).

c - En kystement : quand les conditions sont défavorables la paramécie se transforme en kyste sphérique résistant.



# Metazoa

- \* Règne : animal
- \* sous règne : Metazoa
- \* Embranchement :
  - Spongiaires (éponge)
  - Coelentérés
    - Cnidaires (Hydre)
    - Ctenaires
- \* S/ embr :

1/ Les spongiaires : sont des organismes avec une organisation simple, leur forme est très variée, ils sont formés de plusieurs  $\phi$ s, (metazoaires), ils n'ont pas de symétrie. leur corps présente des cavités et des canaux avec des trous pour l'entrée et la sortie de l'eau. Les spongiaires vivent dans l'eau et sont presque tous marins. Ils sont formés à partir de 2 couches : ectoderme, endoderme donc ce sont des animaux diblastiques. les  $\phi$  des spongiaires sont appelés Choanocyte. (  $\phi$  sous forme d'un entonnoir qui porte un flagelle au centre )  
(ex: l'éponge de mer)

L'éponge de mer :

2/ Les Coelentérés : ce sont des metazoaires, diblastiques (ectoderme, endoderme) qui ont une cavité gastrique et une seule ouverture (bouche), leur symétrie est radiaire, ils sont tous aquatiques et presque tous marins. Ils sont divisés en 2 sous-embranchement :

1. Les Cnidaires : formés de  $\phi$ s particulières autour de leur bouche appelées : Pématoblaste (Cnidoblaste) et aussi au niveau des tentacules, ils sont de sexe séparé.

2. Les Ctenaires : possèdent des  $\phi$ s appelés colloblaste. sont tous marins et le sexe n'est pas séparé ( $\sigma$ ,  $\phi$  dans



Le même animal)

## Etude d'un cas : Cnidaires : (Hydre)

Système : cnidaires

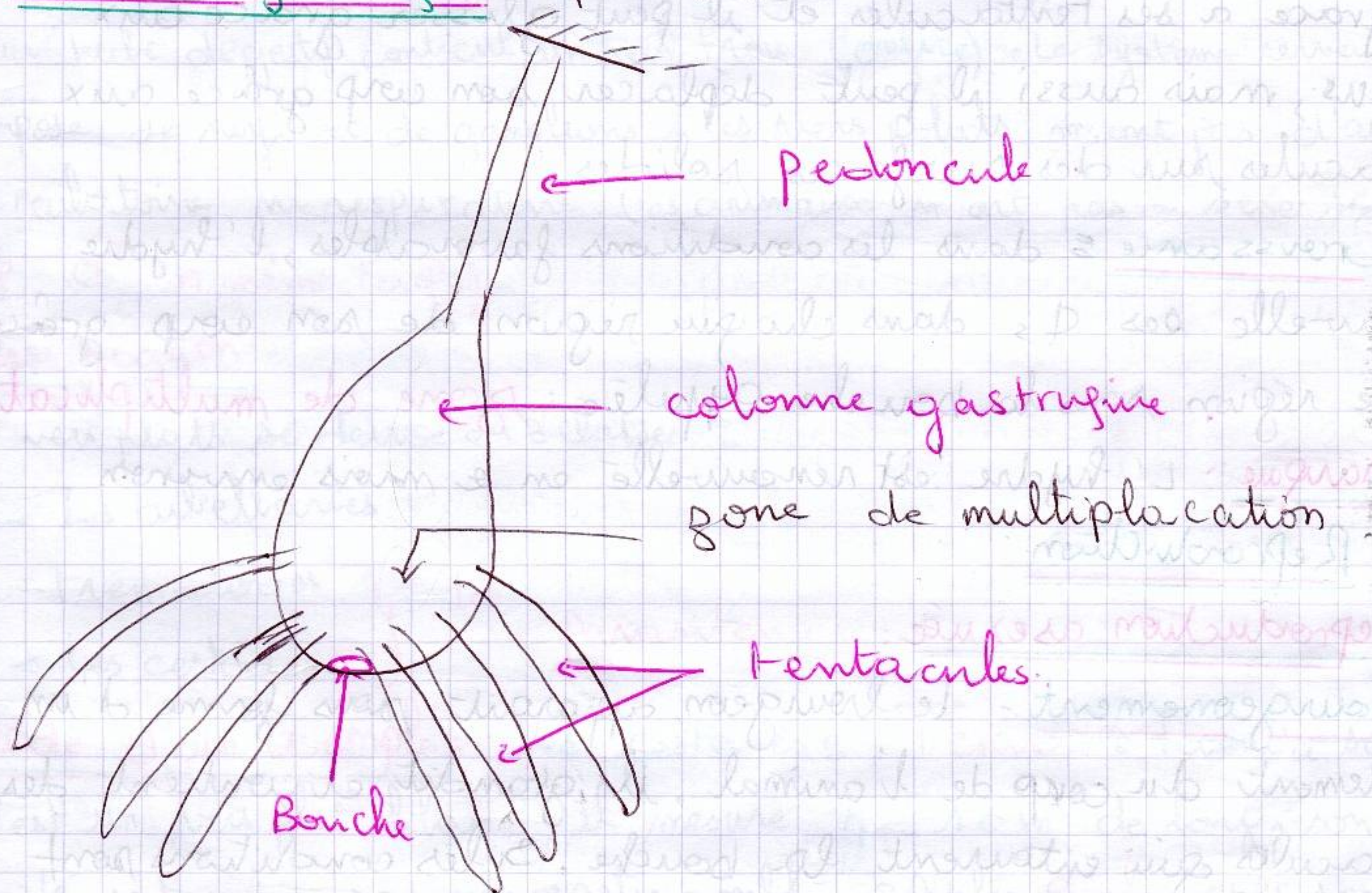
classe : Hydrozoaires

espèce : hydre d'eau douce :

C'est un animal qui vit dans les mares, fixé aux plantes, en forme de sac étroit et s'élargit et possèdent de 6 à 8 tentacules. Cet animal contient une bouche à l'autre extrémité non fixée, son corps peut être divisé en plusieurs régions :

- Pedoncule (près de la région de fixation)

- la colonne gastrique : près de la bouche.



- le corps de l'hydre est formé de 2 couches :

• éctoderme : une couche de  $\phi$ s qui contient des  $\phi$ s sécrétant le mucus et des  $\phi$ s Cnidoblastes (une  $\phi$  qui contient un <sup>plac</sup>cnidocil et une cavité remplie d'un liquide urticant où se trouve un filamento urticant)



• endoderme : couche intérieure formée de plusieurs  $\phi_s$ . Entre l'ectoderme et l'endoderme se trouve une substance appelée mésogée.

## Biologie de l'hydre

1- Nutrition : les tentacules capturent les proies (crustacés, petit protozoaire), les paralysent par les cnidoblastes. Ensuite les proies sont conduites à la bouche et sont digérées au niveau de la colonne gastrique. Les aliments sont phagocytés par les  $\phi_s$  de l'endoderme et passent à l'ectoderme à travers la mésogée.

2- Mouvement : l'animal peut se déplacer à la nage lentement grâce à ses tentacules et il peut glisser grâce aux mucus, mais aussi il peut déplacer son corps grâce aux tentacules sur des surfaces solides.

3- Croissance : dans les conditions favorables, l'hydre renouvelle ses  $\phi_s$  dans chaque région de son corps grâce à une région sous la bouche appelée : zone de multiplicat°.

Remarque : L'hydre est renouvelé en 2 mois environ.

## 4- Reproduction

### a- Reproduction asexuée

1- Bourgeonnement : le bourgeon apparaît sous forme d'un gonflement du corps de l'animal, il grandit et contient des tentacules qui entourent la bouche. Si les conditions sont favorables, le bourgeon (hydre fille) se détache du grand animal ou il peut rester relié pour donner lui aussi d'autres bourgeons pour former des colonies.

2- Division binaire longitudinale :



b - Reproduction sexuée : Dans des T° spéciales (1°) l'animal entre en reproduction sexuée, il produit des gamètes mâles ♂ (gonophores) qui produisent les spermatozoïdes (près de la bouche) mais aussi des gonophores ♀ qui produisent l'ovule géant. après fécondation se forme le zygote qui se divise pour donner une larve appelée planula qui se développe pour donner une bryde complète.

3/Emb: Les plathelminthes : (Vers plats) <sup>الديدان الشريطية</sup>  
se sont des vers plats, leur corps est allongé avec une symétrie bilatérale, ils ont une 3<sup>ème</sup> couche appelée Mésoderme primitif. Se sont donc des métazoaires avec 3 couches appelées triblastiques. Leur tube digestif contient un seul trou (coelice). Le système nerveux est composé de nerfs et de ganglions, les vers plats n'ont pas d'appareil circulatoire ni respiratoire. Ces animaux n'ont pas de sexe séparé (♀, ♂ en même temps).

### Classification

Les vers plats se divisent en 3 classes :

1- Les tubellariés.

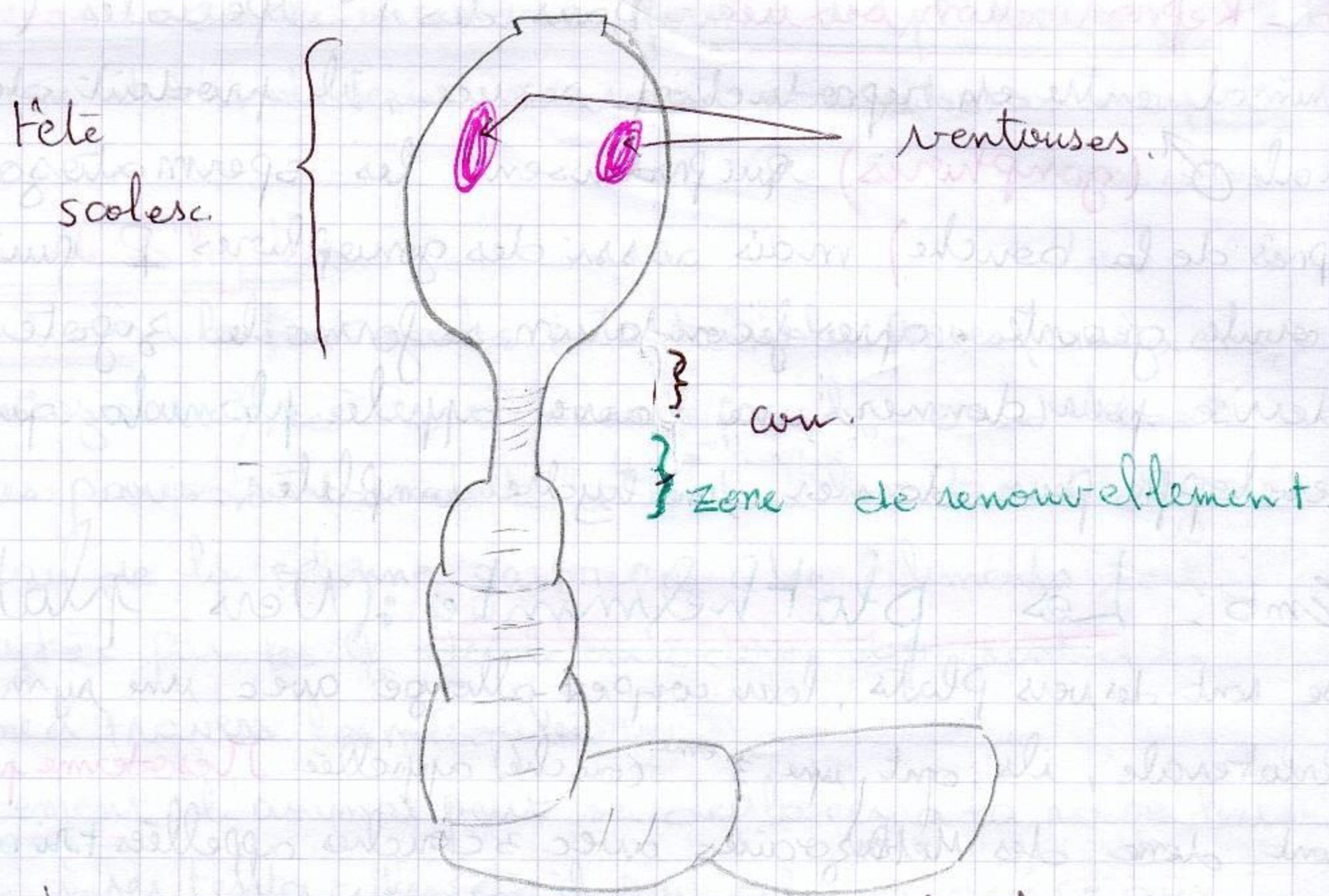
2- Trématodes

3- Les cestodes.

} Les parasites.

Étude d'un exemple : les cestodes : Ténia : *Taenia saginata*  
c'est un vers plat blanc, il mesure 4 - 12 m de long, son extrémité se termine par une partie gonflée appelée Scolex (tête) contient des ventouses (4) qui accrochent le ténia dans l'intestin de l'homme (les ventouses contiennent aussi des crochets). Son corps est composé de plusieurs anneaux, mais un seul anneau ne forme pas un animal complet car l'appareil nerveux et excréteur sont uniques pour l'animal. La tête du ténia se termine par un cou suivi d'une zone de formation des anneaux.





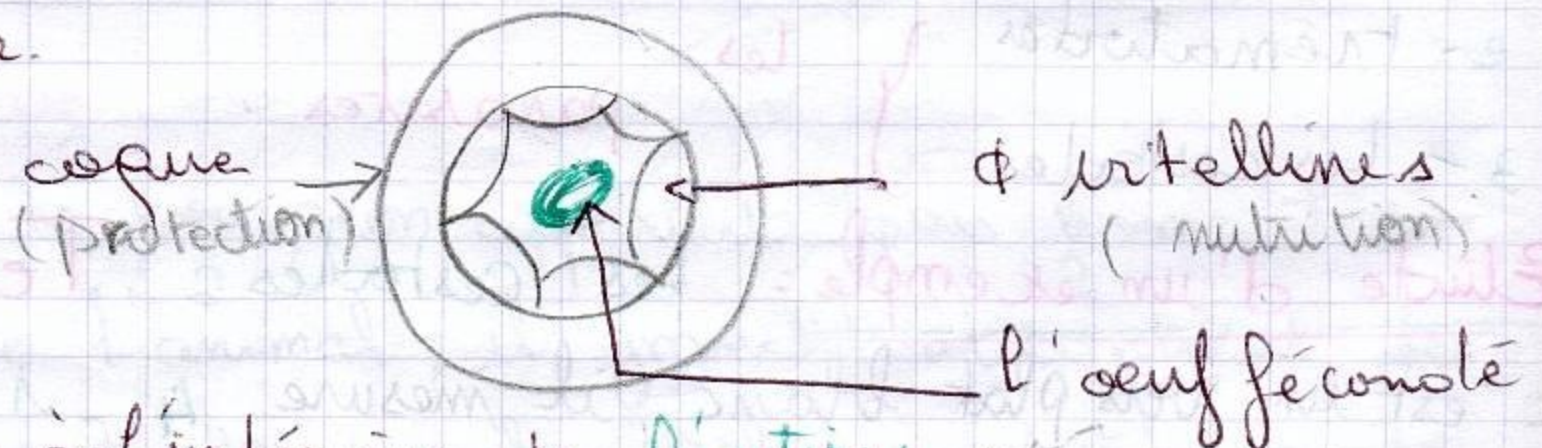
Le Tenia contient jusqu'à 900 anneaux, les plus jeunes se trouvent près du con.

### Cycle de développement :

Chaque anneau contient l'appareil genital mâle et genital femelle donc la fécondation se fait dans le même anneau.

Remarque : la fécondation peut se produire entre 2 anneaux.

L'oeuf fécondé est entouré de 4 vitellines et le tout est entouré d'une coque.



L'oeuf fécondé se trouve à l'intérieur de l'utérus.

Les anneaux remplis d'oeufs sont appelés **Cucubitaires** qui sont éliminés à l'extérieur de l'homme avec les selles.

À l'intérieur du cucubitaire l'oeuf fécondé du Tenia se développe et donne une larve à 3 paires de crochets. Pour continuer leur développement, les larves du Tenia entourées de leurs coques doivent être avalées par un boeuf (hôte).



intermédiaire). Les enzymes digestives attaquent la coque pour libérer la larve (embryon du tenia) qui s'attache à l'intestin du boeuf puis creuse au niveau des muscles du boeuf et se développe lentement et peut rester plusieurs années. Si l'homme consomme une viande de boeuf pas cuite parfaitement, l'embryon du Tenia arrive vivant au niveau de l'intestin. Il développe le scolex et se fixe définitivement à l'intestin de l'homme.

Remarque : Le Tenia a un hôte principal (l'homme) et un hôte intermédiaire (le boeuf).

## 4/emb: Les némathelminthes. (Vers ronds).

Ce sont des metazoaires à symétrie bilatérale, leur corps est cylindrique. Ils ont 3 couches (ectoderme, mesoderme, endoderme) donc se sont tubulés. Leur corps est couvert par une couche appelée cuticule. Ils n'ont pas d'appareil circulatoire mais les sexes sont séparés.

Etude d'un exemple : classe des Nématodes (Ascaris)  
C'est un parasite de l'intestin de l'homme mais en très grand nombre. Le mâle est plus court que la femelle, son extrémité postérieure est courbée. L'Ascaris possède une bouche entourée de lèvres, (3 lèvres) et aussi un orifice excréteur.

Remarque : L'Ascaris ♀ a une extrémité postérieure large et droite.



- 5/ Emb: Les Annéliodes :
- Ils sont des vers constitués de plusieurs anneaux (Métamères) successifs qui ont une structure semblable (Les principales organes se répètent dans chaque anneau). Les animaux possèdent une cavité à l'intérieur du mésoderme appelée : Coelome. Ce sont des animaux triblastique (3 couches Coelomique, leur tube digestif est complet (bouche et Anus).
- \* La respiration se fait à travers la paroi du corp.
  - \* L'appareil circulatoire existe
  - \* L'appareil excréteur est du type Céphridien
  - \* Le système nerveux contient 2 ganglions nerveux (Cerveau) en plus d'un nerf principal qui traverse le corp de l'animal de la face ventrale.

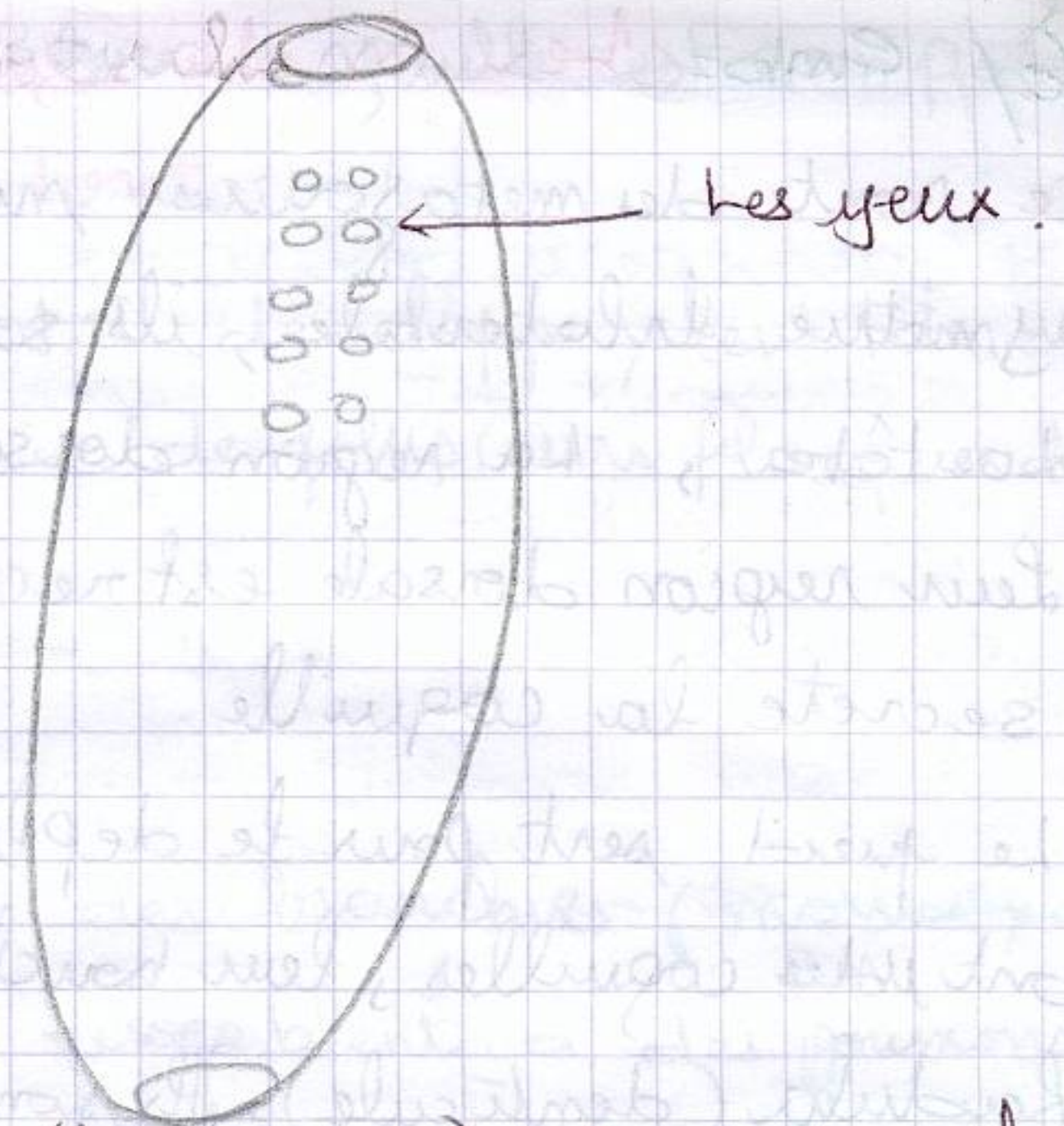
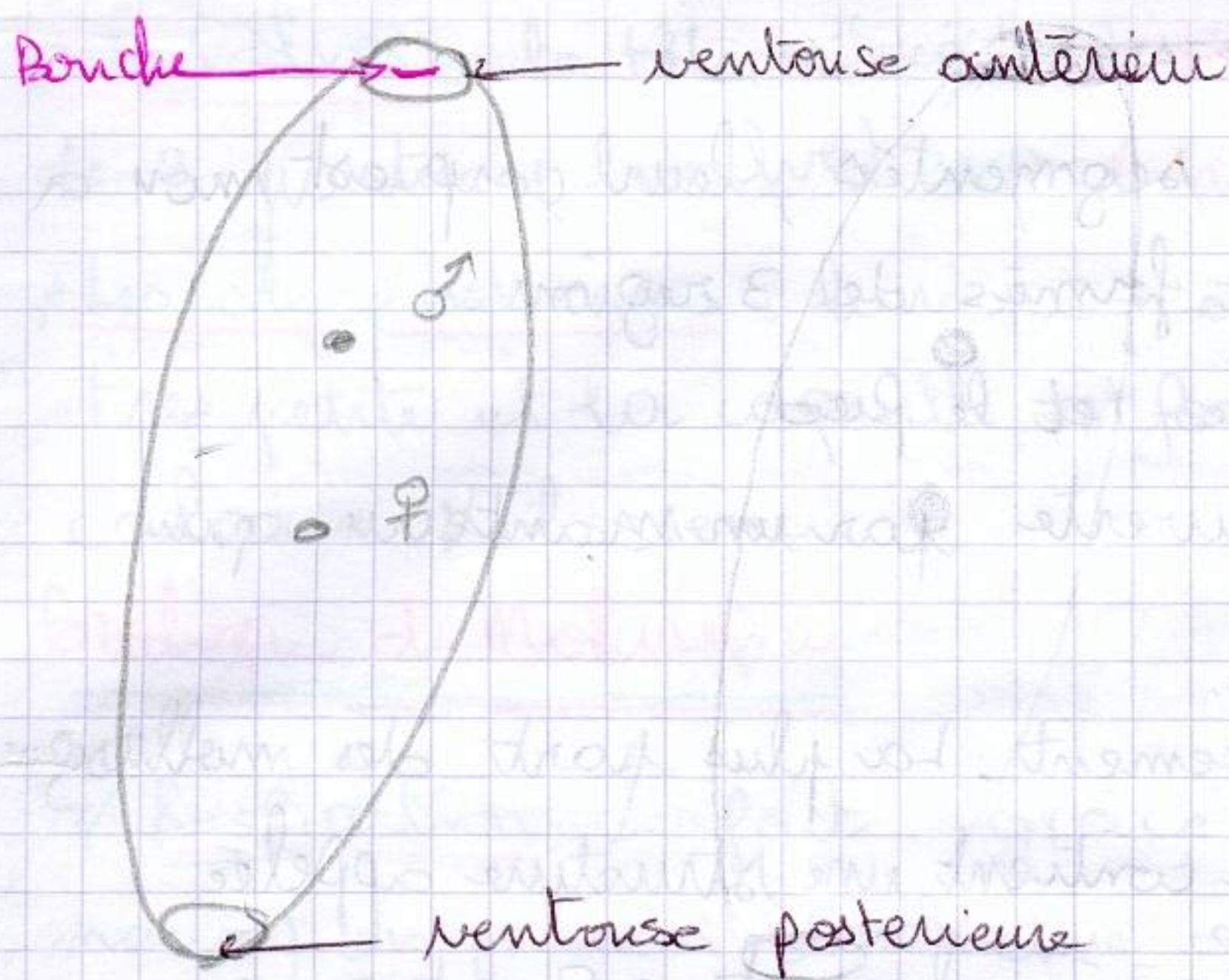
Classification : 3 classes :

- \* Les Polychètes : chaque anneau contient de petits pieds appelés Parapodes contenant des cils de locomotion ex = Nereis  
ex généralement de sexe séparé.
- \* Les Oligochètes : ce sont des vers qui ont peu de cils  
ex = vers de terre, généralement ils sont mixte. Hermaphrodite.
- \* Les Hirudiniens : absences de cils, ce sont des parasites.

Etude d'un ex = La sangsue.

C'est un animal aquatique (rivière) il mesure 12 cm de long avec 3g de poids. Il porte dans son extrémité postérieure une ventouse circulaire mais aussi dans son extrémité antérieure il contient une autre ventouse contenant une bouche. Cet animal porte des yeux (5 paires). La face ventrale contient un orifice <sup>général</sup> génitale mâle suivi d'un autre orifice femelle (l'animal possède les 2 sexes).





La sangsue contient 33 anneaux (métamères). Son appareil digestif traverse tout le corp. Sa bouche est entourée par des lèvres (3) mais contient 3 crochets pour laisser une blessure Y (sous forme Y). Cet animal peut absorber 6 fois le poids de son corp. et quand il se remplit de sang, il se détache du corp. pour digérer tranquillement.

Remarque - Cet animal contient une substance appelée Hirudine (substance anticoagulante) dans sa salive. Elle se déplace en nageant lentement dans l'eau où elle fixe ses ventouses sur un milieu solide.

### Reproduction de la sangsue.

après la fécondation, le zygote se développe directement pour donner une jeune sangsue (cet animal n'a pas de larve) elle peut vivre jusqu'à 20 ans. et elle n'a pas de reproduction asexuée.



## 6/ emb = Les mollusques = الرخويات

Ce sont des metazoaires non segmentés, leur corp est mon a symétrie bilatérale, ils sont formés de 3 régions :

La tête, la région dorsale et le pied.

Leur région dorsale est recouverte par un manteau qui sécrète la coquille.

Le pied sert pour le déplacement. La plus part des mollusques ont une coquille, leur bouche contient une structure appelée Radula (denticule). Ils sont généralement aquatiques (eau de mer / eau douce) ou ils peuvent vivre sur terre ou encore fixer aux rochers.

### Remarque :

Certains mollusques n'ont pas de coquille et d'autre sont des hôtes intermédiaires pour des parasites.

Le tube digestif des mollusques contient un œsophage suivi de l'estomac ensuite l'intestin qui se termine par l'anus.

Les mollusques ont un cœur (2 oreillettes, 1 ventricule) qui se trouve dans une cavité appelée la cavité péricardique.

Les organes sexuels (♂ ou ♀) se trouvent dans une cavité coelomique génitale. Les œufs ou les spermatozoïdes tombent dans cette cavité (génitale) puis ils sont rejetés à l'extérieur.

### Classification :

\* Gastéropodes : ce sont des mollusques qui ont une <sup>digestif</sup> bourse dorsale enroulée dans une coquille ex : escargot (Helix)  
La tête contient des yeux et des tentacules.

\* Céphalopodes : ils contiennent plusieurs bras et tentacules et n'ont pas de coquille ex : octopus.

\* Scaphopodes : leur pied est très petit et leur coquille est ouverte des 2 côtés.



\* Livales - la tête n'existe pas et leur coquille est composée de 2 parties (livale). esp: A no denta.

\* Les Amphineures - leur pied est très développé, leur tête est très petite et la coquille est formée de plusieurs plaques de calcaire Kilssienne.

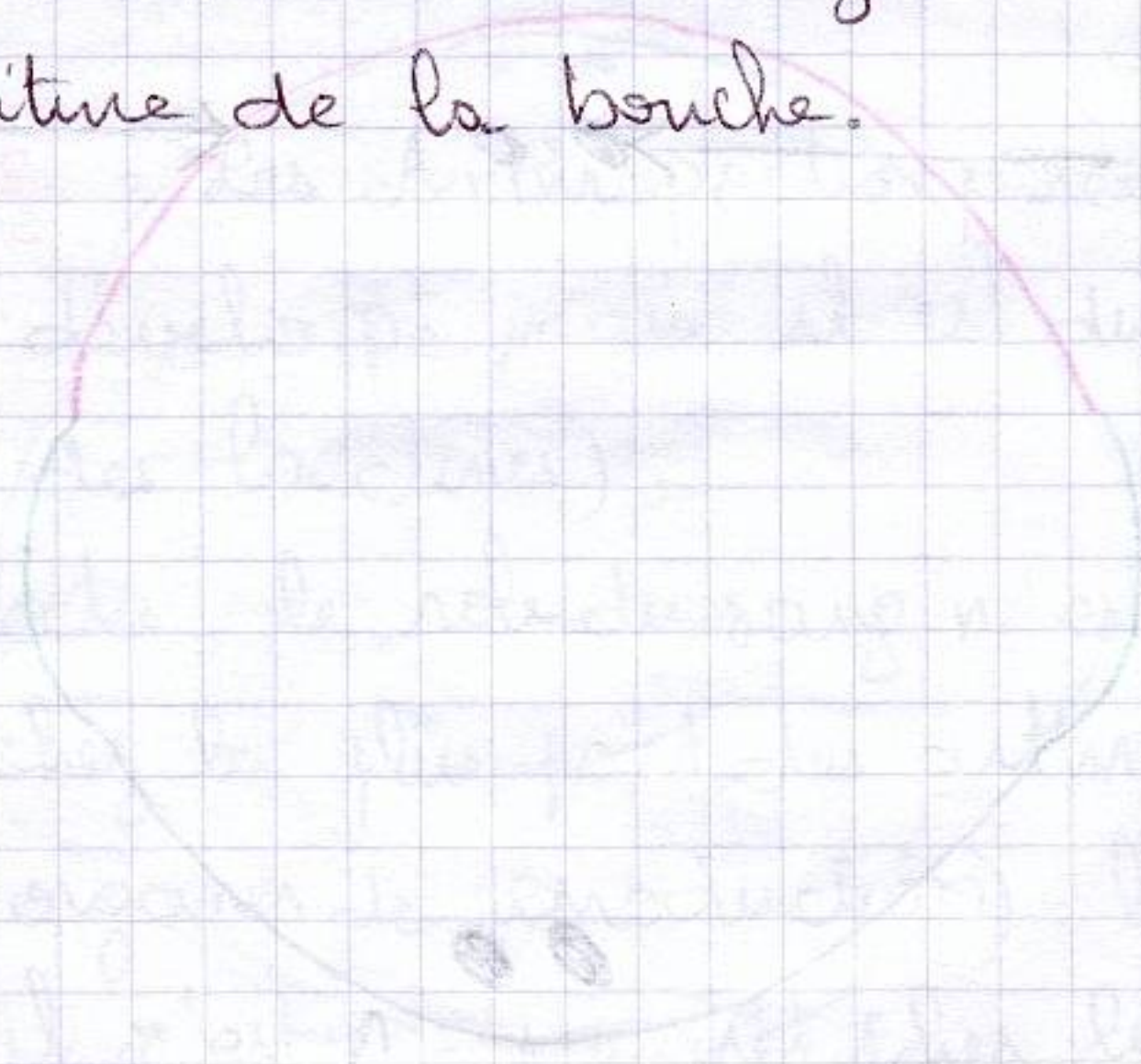
### Biologie de Mollusque:

a/ Respiration - se fait grâce à des branchies (mollusque marin) ou grâce à des trachées qui ressemblent à des poumons (mollusque terrestre). La respiration peut être aussi cutanée (par la paroi du corp).

b/ Locomotion - se fait grâce au pied (gastropode) après contraction de la partie antérieure. Les mollusques peuvent creuser des trous dans le sable ou peuvent sauter d'une place à l'autre.  
L'animal: le genre Octopus peut nager grâce à ses tentacules.

c/ Nutrition - les mollusques sont herbivores: Gastropodes ou ils sont carnivores. La nourriture est coupée grâce à la radula puis les glandes salivaires et la glande digestive s'occupent du reste.

Remarque - les livales se nourrissent grâce à des cils qui rapprochent la nourriture de la bouche.

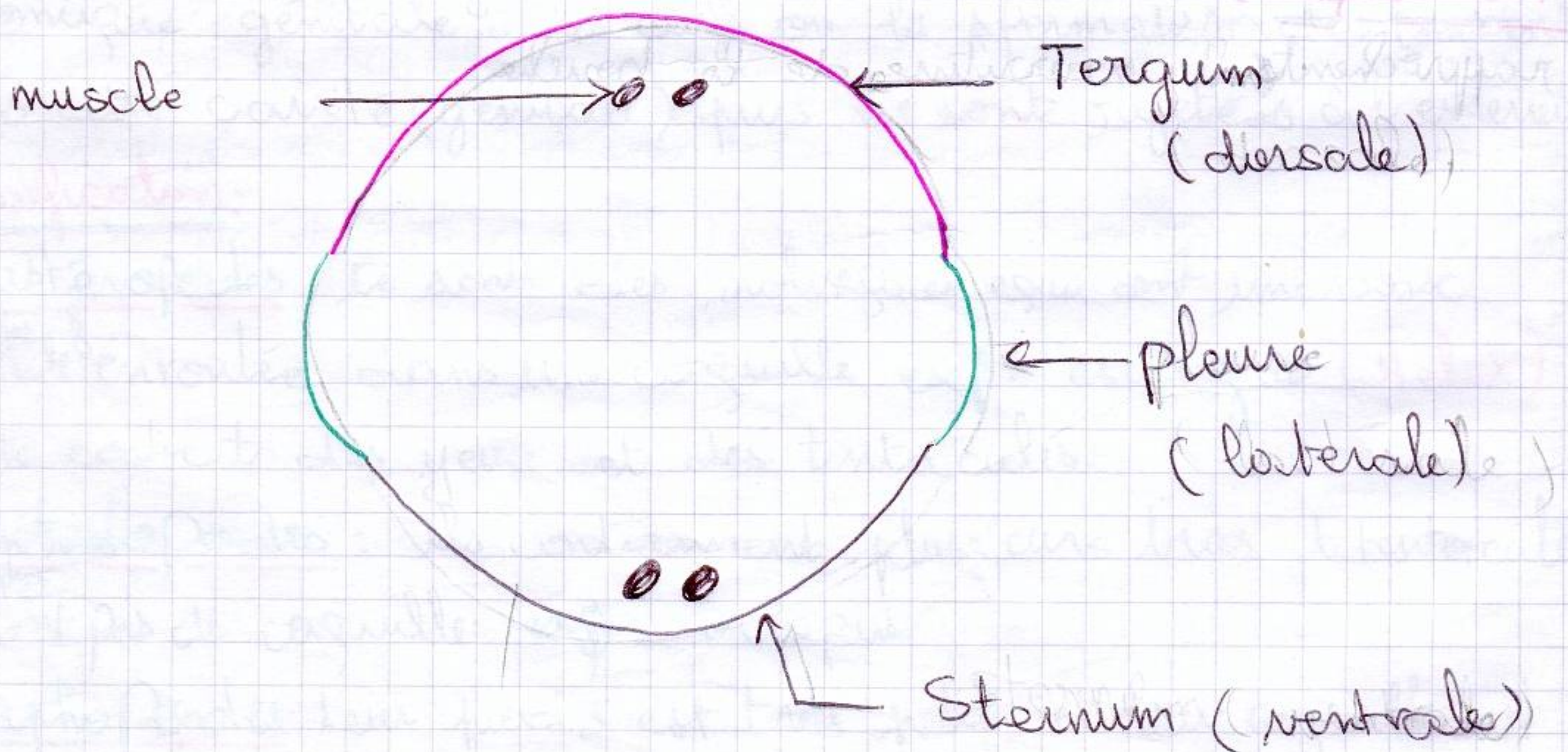




7/ emb : Les arthropodes : (insectes ou stéc, scorpion)

## 1/ Caractères généraux :

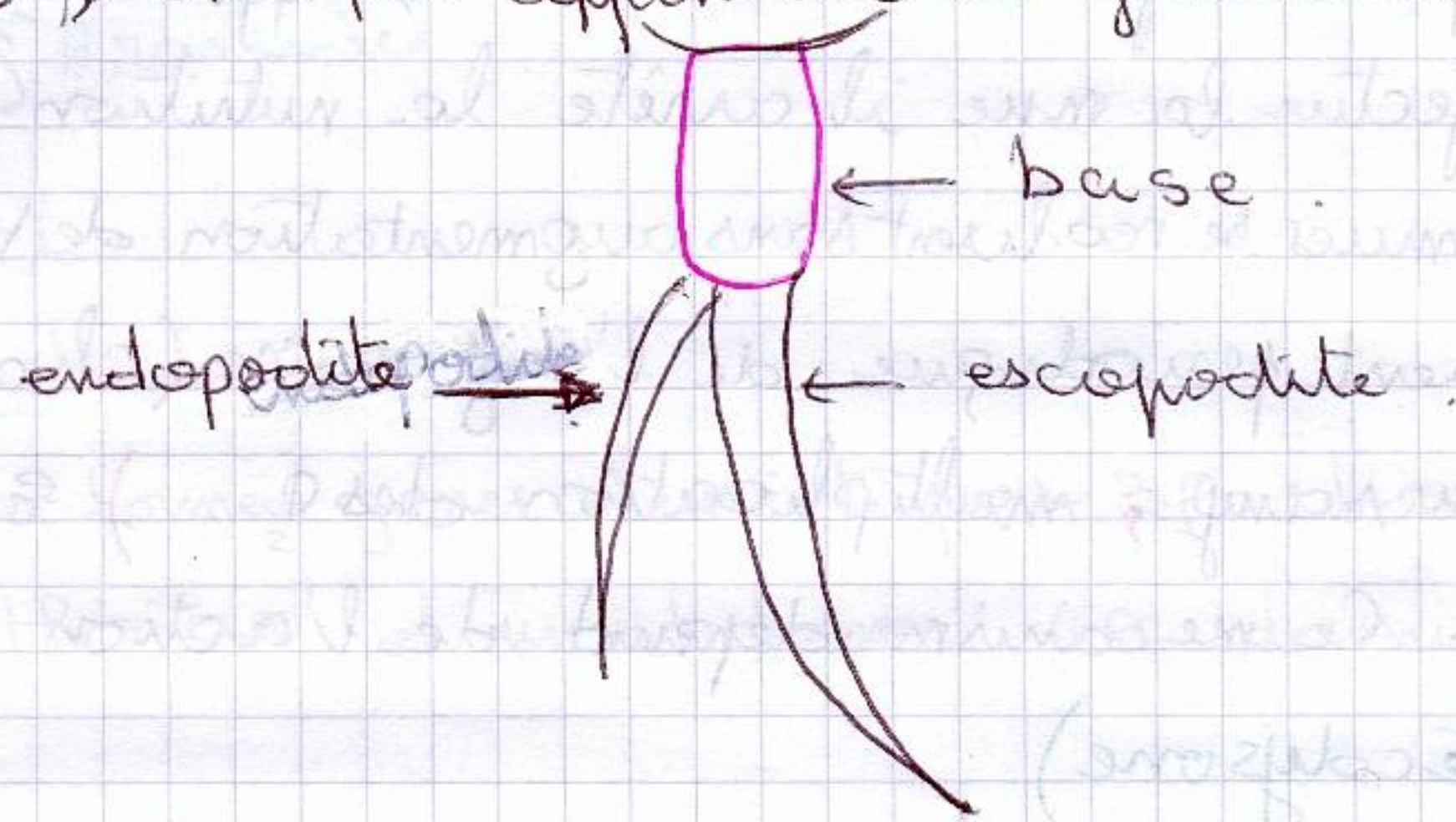
- Ces animaux ont une symétrie bilatérale, leur corp est constitué de plusieurs segments (metamères) donc ils sont composés de plusieurs parties (tête, et corp)
- Chaque segment contient une paire de visière coelomique
- Leur corp est recouvert d'une couche externe appelée cuticule formée de 3 parties : épicuticule, exocuticule, endocuticule.
- épicuticule : empêche l'évaporation de l'eau, elle est formée de cire
- exocuticule : une couche colorée formée de chitine
- endocuticule : couche élastique et flexible.
- Remarque : dans les régions souples, la cuticule n'a pas d'exocuticule.
- Chaque segment est relié au segment suivant par une membrane mince est souple.
- Chaque segment est formé par plusieurs plaques, une plaque dorsale, une plaque ventrale et des plaques latérales.





sous les plaques on trouve des muscles de côté ventrale et dorsale.

- \* Les arthropodes contiennent des appendices (une paire dans chaque segment), chaque appendice est formée de 3 parties (voir TD).



- \* Le système nerveux est formé par 3 parties : le cerveau (plusieurs ganglions), la chaîne nerveuse ventrale, le système sympathique.
- \* la vision : représentée par des yeux simples et des yeux composés (les insectes) : chaque œil composé est formé par de nombreux éléments (facettes) exp : l'abeille.

\* la respiration : se fait à l'aide de Branchies (Crustacés) exp : crevettes, ou à l'aide de la trachée des poumons. ou encore une respiration cutanée. les parois des trachées sont perméable à l'oxygène et imperméable à l'eau.

- \* le tube digestif : constitué de 3 régions : antérieur, moyenne, postérieur.

\* l'appareil circulatoire : Les Arthropodes possèdent un cœur et un système circulatoire développé mais il est du type ouvert (le sang est versé dans des lacunes).

Remarque : Chez les insectes, le rôle du sang n'est pas respiratoire.

- \* La reproduction : chez la plus part des arthropodes, il existe une paire de gonades (organes de reproduction). Les sexe est séparé chez les insectes mais il n'est pas séparé chez les crustacés.

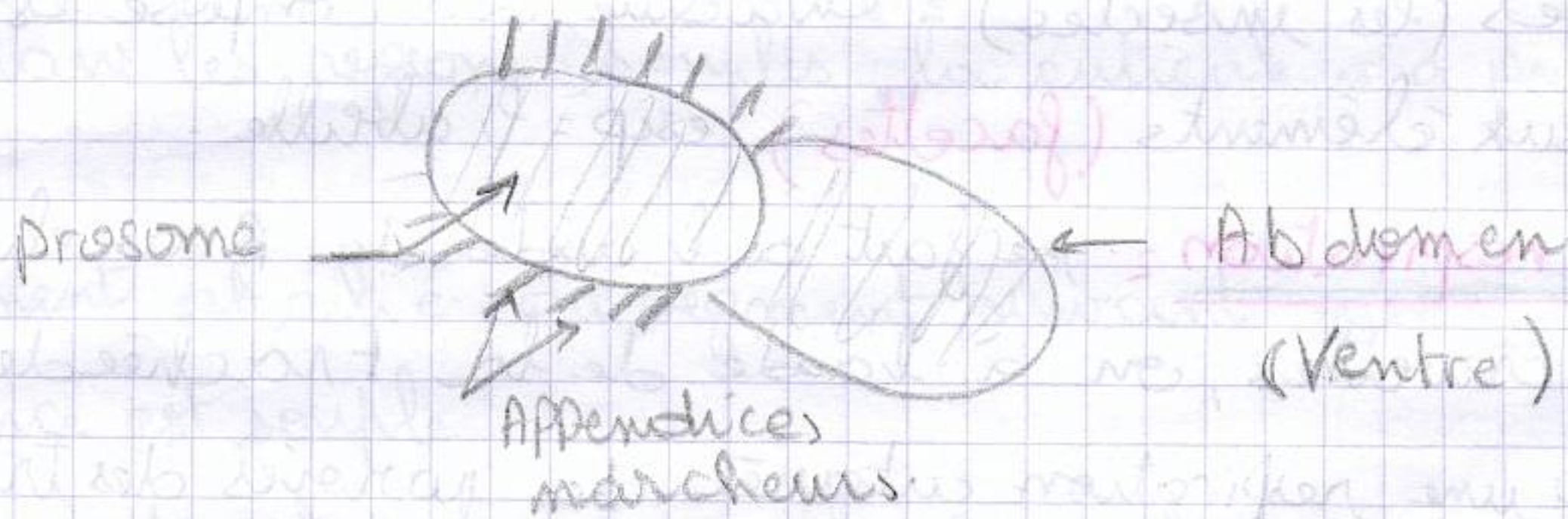
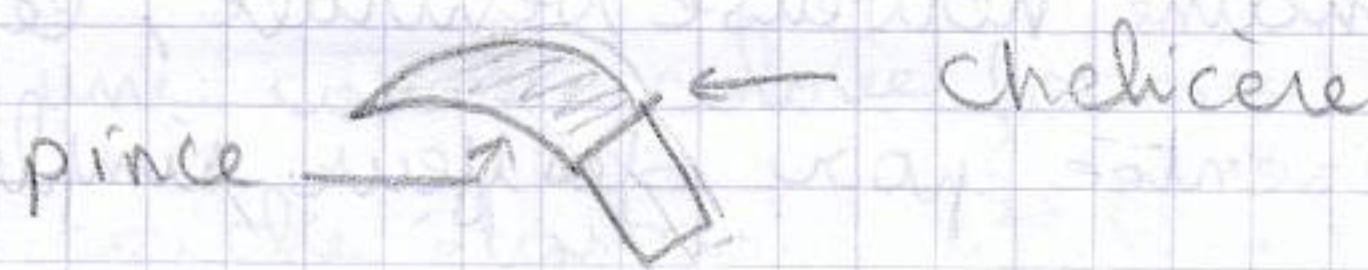
- \* Le coelome est très réduit chez l'adulte, il se limite seulement à des cavités génitales et aux cavités de l'appareil excréteur.



• la mue : au cours du développement le zygote des arthropodes se transforme en larve, donc l'animal au cours de sa vie peut rejeter sa cuticule plusieurs fois. Ce mécanisme s'appelle la mue. avant que l'animal effectue la mue il arrête la nutrition <sup>2 fois</sup> et ses mouvements. beaucoup de mues se réalisent sans augmentation de taille, la mue est un changement périodique de l'organisme (changement dans la composition du sang, multiplication des  $\phi$ ...) En plus d'objet de la cuticule. Ce mécanisme dépend de l'action de plusieurs hormones (écdysone).

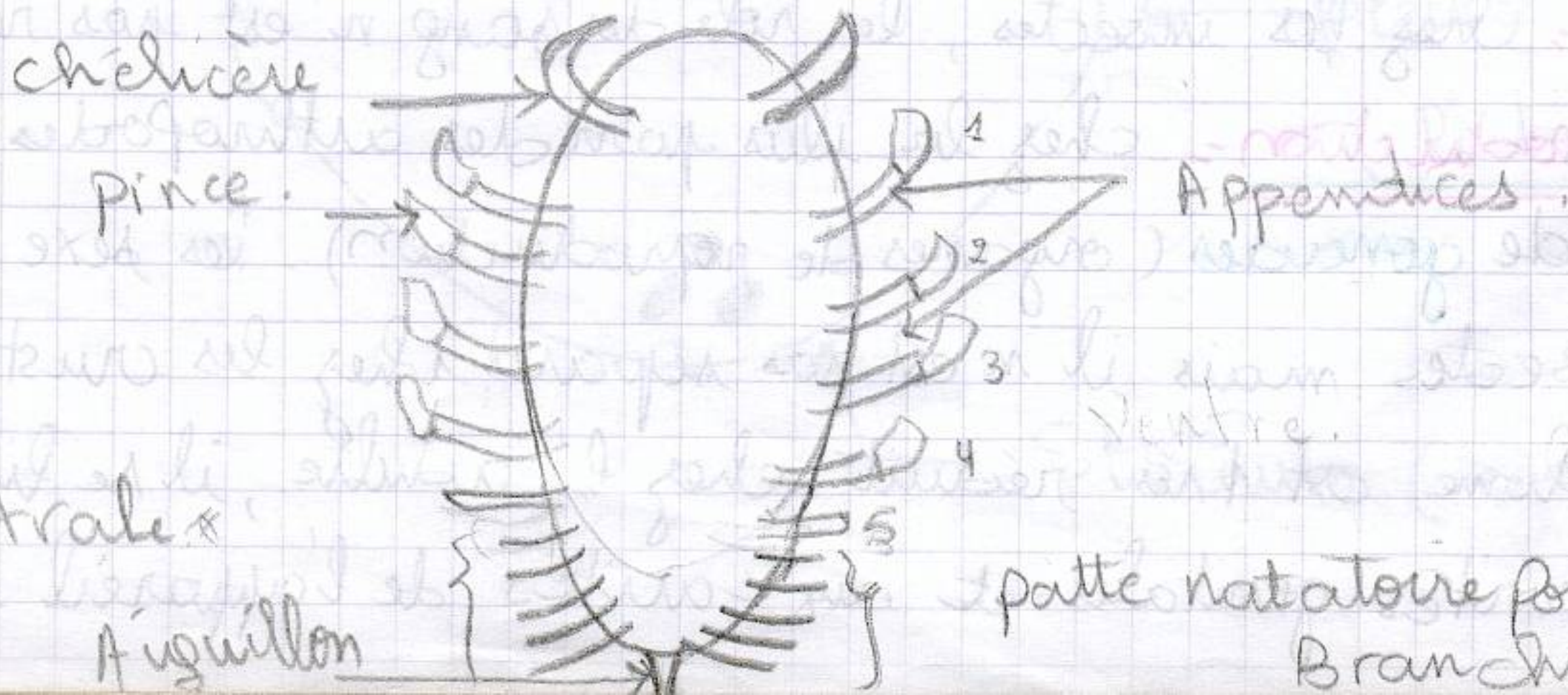
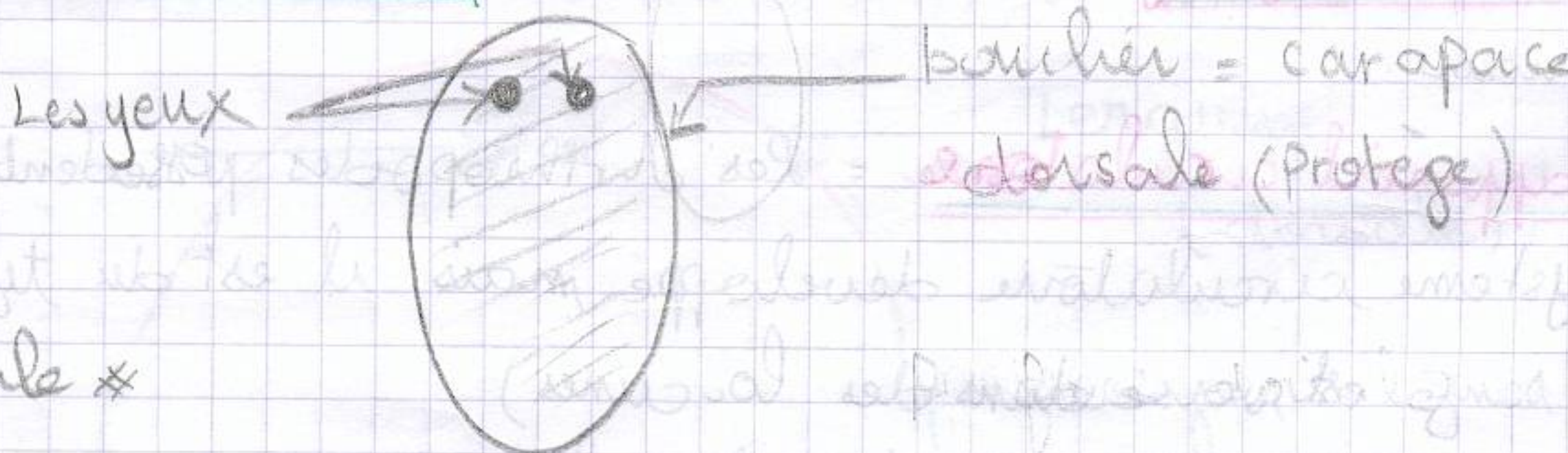
## Classification des Arthropodes

### I. Chelicerates



ex: scorpion,  
Araignées

### 1/ Classe de Téréostome





## 2/ Classe de Arachnides :

A/ Ordre de scorpions

B/ // de Aranéides

## II Eandibulates

### 1/ Classe des Crustacés.

sont formés sont formés généralement par 3 parties :

Une tête, le thorax et un abdomen (ce dernier se termine par le telson).

Remarque : Cephalothorax = incorporation de le thorax à la tête chez les crustacés.

glandes endocrine = glande qui sécrète des hormones dans le sang

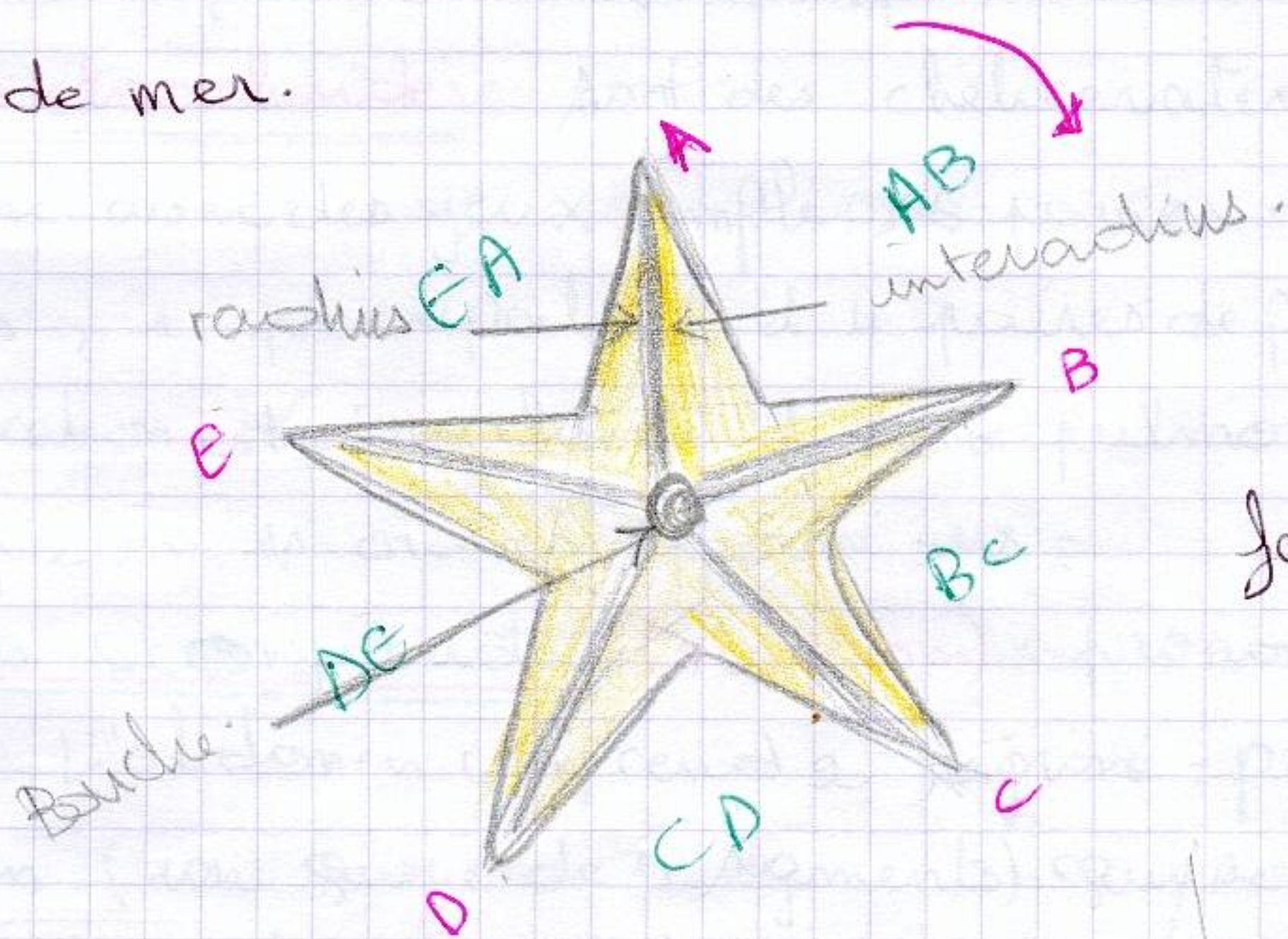
### 2/ Classe des Myriapodes.

antennifères : qui a des antennes.

### 3/ Classe des insectes : (Hexapodes).

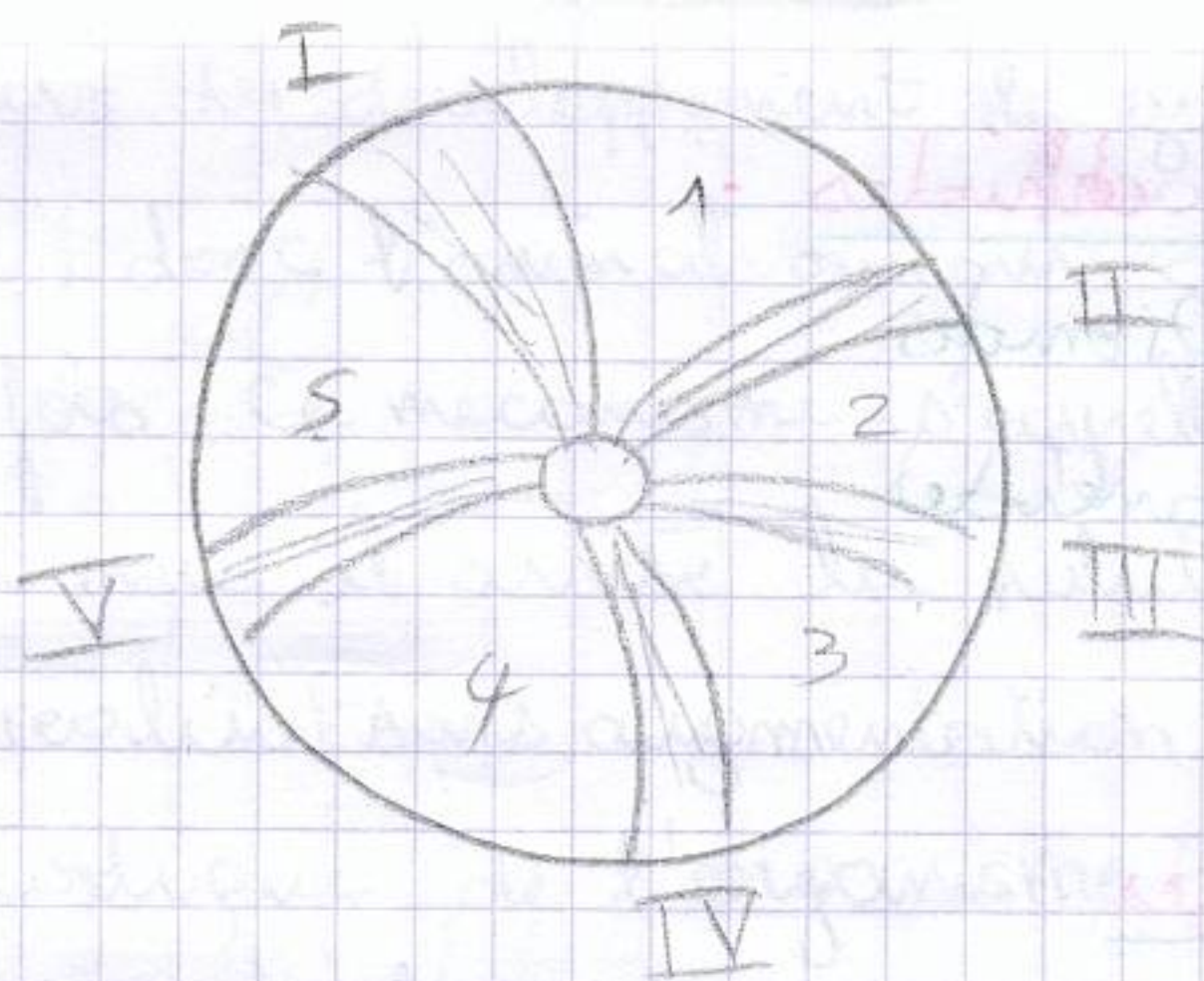
## Emb. e chinozoerms.

étoile de mer.



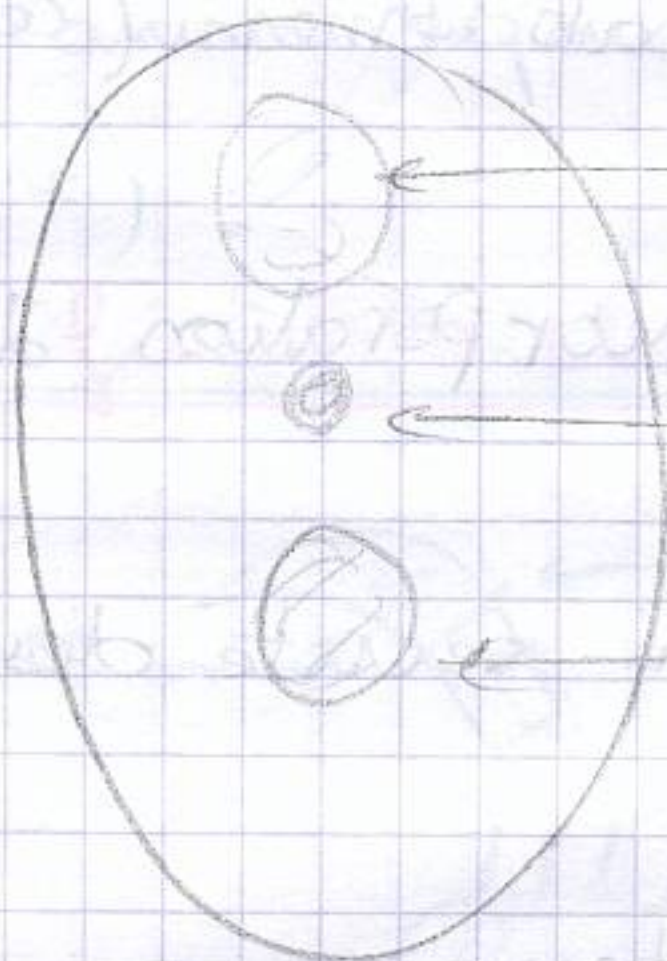


oursin.



face ventrale

Les cordés :



Tube nerveux dorsal

notochord

tube digestif ventral



# Classification des Arthropodes.

## I - Sous embr des chélicérates :

Ils ont des chélicères (articules terminées en pince), leur corps est composé de 2 grandes régions : • antérieure (**prosoma**) : segments fusionnés mais ventralement porteurs d'appendices marcheurs • et la région postérieure **abdomen** ; sans appendices ou portant quelques uns (à fonction respiratoire ou sensorielle).

- les chélicérates sont généralement classés en plusieurs classes et ordres.

1/ Classe des Hérostomes - chélicérates aquatiques, respirant par des branchies, leur corps est composé d'un prosoma ressemblant à un bouclier (**carapace dorsale**). ils ont des yeux composés sur le dos, mais sur la partie ventrale, on observe une paire de chélicères et 5 paires d'appendices **ambulatories** (4 premiers terminée en pince), 5 paire de pattes natatoire portant les branchies, et une région postérieure se terminant en aiguillon. **esp. scaphosura. sp.**

2/ Classe des Arachnides : sont des chélicérates terrestres leur prosoma avec des yeux simples, 6 paires d'appendices = 1 chélicères, 1 pectipalpes et 4 paires de pattes ambulatories.

- leur respiration est trachéenne et / ou pulmonaire. la classe a été découpée en 11 ordres, parmi eux :

A. Ordre des scorpionides (scorpions) : prosoma composés de 7 segments. L'abdomen comprend 2 régions : **préabdomen** et **postabdomen**, (une queue de 5 segments) qui se termine par un aiguillon recourbé en relation avec un appareil venimeux dans le dernier segment. la piqure est mortelle pour le <sup>plupart</sup> des insectes - le venin de quelques espèces est dangereux pour l'homme.



à la face ventrale s'ouvrent les sacs pulmonaires. les sexes sont séparés et les orifices génitaux se trouvent sur le 2<sup>ème</sup> segment du préabdomen. les scorpions sont tous carnivores.

B. Ordres des Aranéides (Araignées) leur abdomen ne contient pas de postabdomen, sans segmentation apparente en forme de sac. les chélicères se terminent par un crochet et sont en relation avec une glande venimeuse. les araignées ne prennent que des aliments liquides : elles sucent leurs proies après les avoir injectées ou arrosées de salive (contenant des enzymes : protéases) qui liquéfie les muscles et les viscères. L'appareil respiratoire comprend 2 ou 4 poumons (comme les sacs respiratoires des scorpions). L'excrétion se fait grâce à des tubes : de malpighi à la face ventrale, avant l'anus, s'ouvrent des filières d'où sortent les fils de soie sécrétés par des glandes, les Araignées tissent des toiles de soie spécifique pour chaque espèce.



## II - Sous embr. : Des Mandibulotes

1. Classe des crustacés : Arthropodes qui portent 2 paires d'antennes, une paire de mandibules, et sont à respiration branchiale, les orifices génitaux s'ouvrent sur les derniers segments.

\* Tous les crustacés portent les mêmes appendices céphaliques : (d'avant → et en arrière) : antennules, antennes, mandibules, mâchoires antérieures, mâchoires postérieures. La bouche est à l'antérieur des antennes.

\* Leur corps est formé de Thorax<sup>sup</sup> et d'un abdomen, qui se termine par le Telson. (en plus de la tête)

\* Chez beaucoup de crustacés, plusieurs segments du thorax s'incorporent à la tête et forment le cephalothorax tête.

\* chez presque tous les crustacés, la respiration est assurée par des filaments branchiaux (aquatiques).

\* ils ont des glandes endocrines qui déclenchent les mues.

\* leur larve s'appelle Le nauplius.

\* la classe des crustacés se divise en 7 sous classes.

2. Classe des Myriapodes : Arthropodes antennifères. la seule région visiblement différenciée est la tête qui est suivie d'une série de segments.

\* Chaque métamère possède une paire de pattes (1000 pattes).

3. classe des insectes (ou hexapodes) : Arthropodes antennifères (1 paire d'antennes), mandibulés, formés de 3 régions = tête, thorax, abdomen. souvent des ailes, insérées au thorax.

\* respiration trachéenne.

\* les mandibules en arrière de la bouche sont de forts dents.

\* les maxillaires portent sur leur côté interne une pièce masticatrice.



• Les pièces buccales subissent de profondes transformations, selon le régime alimentaire de l'insecte.

• la classe des insectes se divise en :

• sous classe des Aptérygotes : insectes sans ailes

• ptérygotes : insectes pourvus d'ailes

- Ordre des orthoptères : sauterelles

- diptères = moustiques ou mouche domestique

mouche domestique ne pique pas, sa trompe aspire les liquides, sa larve se développe dans les matières organiques en décomposition. la mouche adulte est un vecteur de microbes et de virus.

- Ordre des Hyménoptères : Abeille, Fourmis

Abeille : la ruche se compose d'une ♀ fécondée (la reine) ; une centaine de ♂ et d'ouvrières. ce sont des ptérygotes à appareil buccal <sup>air</sup> Brøyer - <sup>lèvre</sup> lècheur. la cire est sécrétée par des glandes cutanées de la face ventrale de l'abdomen, elle sert à la fabrication des cellules les plus grandes aux larves ♂.

- Ordre des lépidoptères = papillon

papillon : ptérygote à grande aile à armature (appareil) buccal du type : sucer - lècheur.



# Emb. Les Echinodermes.

- sont des invertébrés **marins**, libres ou fixés, triblastiques et possèdent une cavité coelomique. Ils ont une symétrie **rayonnée** secondaire du type 0/5 (5 parties), mais leurs larves ont une symétrie **bilatérale**.
- Leur corps ou téguments sont épineux et sous leur épiderme se trouve une squelette formée de plaques (et parfois des piquants).
- Leur coelome est très développé et il existe une cavité coelomique spéciale qui forme un appareil **aquifère** qui communique avec l'eau de mer extérieure.

- Leur symétrie **pentaradiée** leur donne un aspect de rayon ou champs partant de la bouche et qui divisent leur corps en 10 secteurs :

- 5 radius
- 5 interradius (alternés)

- Les radius sont nommés A, B, C, D, E dans le sens d'une aiguille d'une montre  $a \rightarrow E$  (face de la bouche). Les interradius sont nommés par les lettres des 2 radius : AB, CD, EA, CB, DE **sauf** chez les oursins les radius sont nommés I, II, III, IV, V et les interradius 1, 2, 3, 4, 5.

- chez la plupart des échinodermes, les sexes sont séparés et ils possèdent tous une barre nageuse, mais il existe des espèces mixtes.

Remarque : une des interradiales est plus grande que les autres, elle est percée (sur la face dorsale) par de petits trous, on l'appelle : **plaque madréporique**.

L'appareil ambulacroïde : plèvre d'une vésicule coelomique (hydrocoèle) il se compose d'un canal (entourant l'œsophage) qui donne 5 canaux radiaux situés au  $\frac{1}{2}$  des radius (sous le derme). Les canaux radiaux vont jusqu'au bras dans les espèces qui ont des bras (étoile de mer). Chaque canal radial envoie des canalicules qui forment à l'extérieur des ambulacres - à leur base se trouve une vésicule contractile. Cet appareil ambulacroïde est plein d'un liquide (sa composition est proche de l'eau de mer). Ses vésicules se



contractent pour pousser le contenu dans les ambulacres qui gonflent, leur extrémités contiennent des ventouses qui adhèrent au rochers. L'échinoderme se déplace en émettant ses ambulacres (ils agissent par remorquage de l'échinoderme).

classification : on distingue 2 sous embr.

1. sous embr : Les pelmatozoaires : échinodermes fixés.

exp : classe de crinoïdes : fixés à leur substrat par un pedoncule.

2. sous embr : Les Elentherozoaires : échinodermes libres.

exp : classe des Astérides : "étoile de mer".

- Le corps a la forme d'une étoile aplatie. Le n<sup>bre</sup> des bras est variable (5-40). la bouche est bordée de plaques spécialisées et s'ouvre au milieu de la face du disque, les tépuments portent des piquants et parfois un appareil venimeux (pour la défense de l'animal).
- les astéries s'attachent surtout aux mollusques bivalves (ils appliquent leur ambulacres à ventouses et tirent fortement pour forcer les muscles et écartent les valves).
- leur digestion est extra-orale (les étoiles de mer évaginent leur estomac et l'appliquent sur la proie qu'elles digèrent à l'extérieur de la bouche puis ramènent la nourriture à l'intérieur).
- Les glandes génitales au n<sup>bre</sup> de 5 paires s'ouvrent à la face dorsale par 5 pores.

classe de échinides : "oursin"

- Leur corps porte de piquants mobiles. la bouche contient un puissant appareil de mastication qui comprend 5 forts dents et des pièces accessoires. Les oursins se nourrissent d'algues. on les trouve sous les pierres, ils ont un corps globuleux aplati ventralement. Les plus grands piquants servent à la locomotion (l'oursin se sert d'eux comme des béquilles pour se déplacer), ce sont des baguettes calcaires.
- la respiration se fait à travers les pieds ambulacraires, car l'O<sub>2</sub> absorbé par cet appareil passe par diffusion à travers la paroi et arrive dans le liquide coelomique.



## 9/ emb: Les Cordés

Ce terme réunit 3 embr:

- 1 - Les Urocordés: animaux marins fixés, solitaires ou coloniaux (placés pendant longtemps au voisinage des mollusques).
  - 2 - Les Céphalocordés: animaux marins, ressemblent aux petits poissons mobiles, vivant le plus souvent enfoncés dans le sable.
  - 3 - Les Vertébrés: plus de 45 000 espèces.
- Définition des cordés: se sont des métazoaires coelomates, à symétrie bilatérale, ont 3 caractères originaux pour les distinguer des autres métazoaires:

1 - Un tube nerveux dorsal: c'est le système nerveux central, il se met en place par la neurulation (il se forme à partir de l'ectoblaste dorsal) donc se sont des épineuriens.

Remarque: Les autres métazoaires sont au contraire des hyponeuriens, à système nerveux ventral (par rapport au tube digestif).

2 - Une corde dorsale: (mais elle est ventrale par rapport au tube nerveux) c'est une tige rigide et élastique, elle représente le 1<sup>er</sup> élément du squelette axial.

3 - Un tube digestif ventral: sa partie antérieure est le pharynx qui communique avec l'extérieur par des orifices (les fentes branchiales chez les cordés aquatiques qui ont aussi un rôle respiratoire).

• Les cordés ont généralement une queue (post-anale) partie terminale.

I - Les Céphalocordés: représentés par 3 genres:

- Branchiostoma - Asymmetron - Epigonichthys.

esp.: L'Amphioxus (Branchiostoma lanceolatus): sous forme d'un fuseau effilé à 2 extrémités. il nage pendant de courtes périodes par ondulations latérales du corps, mais plus souvent, il est couché sur un côté ou enfoncé (incliné) dans le sable. il a une bouche, un pore abdominal (pour faire sortir l'eau qui a servi à la respiration),



et un anus (subterminal).

il a une nageoire caudale, son système nerveux se présente comme un tube cylindrique, il possède des branchies près de la bouche.

II - Les Urocordés - la structure des adultes ne justifie pas comment on a pu les classer parmi les cordés mais leur larve a une organisation générale d'une corde typique.

III - Les Vertébrés - ils ont des caractères plus développés :

- Le tube nerveux dorsal se dilate dans sa partie antérieure en : **encéphale**, de ce dernier partent **10-12** paires de nerfs crâniens, et certains sont en relation avec des organes sensoriels - <sup>encéphale</sup> céphaliques paires : olfactifs, visuels. Ces structures et l'encéphale sont protégés par le neurocrâne.
- la corde disparaît chez l'adulte mais s'organise en l'axe squelettique : la colonne vertébrale.
- l'appareil circulatoire est un système clos, le sang contient des globules rouges et des globules blancs.
- la locomotion est assurée par des membres de type nageoire caudale marcheur. Ces membres sont soutenus par un squelette.
- présence du tissu osseux chez les vertébrés.
- l'épiderme des vertébrés est formé par plusieurs couches chez l'adulte, il sécrète la **Kératine**.
- les sexes sont séparés. la reproduction asexuée est totalement absente.



## Classification des Vertébrés =

1- classe des poissons - (les chondrichthyens) : leur bouche et nariques s'ouvrent à la face ventrale du museau, la nageoire caudale est dissymétrique **exp** = les requins, les raies

2- classe des amphibiens - ont une double vie = aquatique chez les larves à respirations branchiales et aérienne chez les adultes à respiration cutanée et pulmonaire. ils sont divisés en 3 taxons (classifications)

- Les Urodèles = (triton) : Amphibiens à corps allongé terminé par une longue queue. la fécondation est interne (par l'intermédiaire d'un spermatozoaire).

- Les Apodes : Amphibiens dépourvus de membres, à fécondation interne

- Les Anoures = (Grenouille) : ils ont une adaptation au saut, leur corps est très court, sans queue, les membres postérieurs sont adaptés au saut (allongés)

3- classe des chéloniens - (tortue) : terrestres ou aquatiques, se singularisent par leur carapace osseuse recouverte d'écailles cornées ne laissant libres que la tête, la queue et 4 membres. Ils n'ont pas de dents qui sont remplacées par un bec corné.

4- classe des oiseaux - se définissent par leurs plumes, leur membres antérieurs transformés en ailes à 3 doigts

### Remarque =

- Les Ratites sont des oiseaux coureurs incapables de voler, se sont les formes géantes, aux pattes postérieures puissantes adaptées à la course rapide : L'Autruche (Struthio camelus)

- Les manchots sont très spécialisés des mers froides, leurs plumes sont atrophiées donc ils ne peuvent pas voler mais leurs ailes aplaties sont transformées en nageoires donc se sont d'excellents nageurs **exp**

Le pinguin



5/ classe des mammifères = présence de mamelles produisant le lait pour le nouveau-né, ils ont des poils et la capacité de l'homéothermie (régulation de la température interne).

- Ils ont une squelette et un dentier portant des dents. Ils se divisent en 2 groupes :

a - Les protothériens : ovipares, ils sont présents actuellement que pour 3 genres et 3 espèces ayant un bec corne, ils vivent uniquement en Australie - ex : ornithomyzomys (avec un bec de canard)  
il pond des œufs mais le jeune qui éclot après avoir brisé la coquille n'a pas le lait de sa mère.

b - Les thériens : se sont des vivipares (les jeunes naissent directement)  
+ Les marsupiaux : leurs ♀ ont presque toutes une poche abdominale cutanée et musculaire = la marsupie au fond de laquelle se trouvent les mamelles. la gestation est courte et le nouveau-né immature naît minuscule et achève sa croissance dans la marsupie nourri du lait maternel pendant une large période : Les Kangourous

\* Les Euthériens : la gestation est plus longue et le nouveau-né est dans un état de développement nettement plus avancé que les marsupiaux.

Remarque : Les édentés sont des animaux étranges = Le paresseux (mangeurs de feuille) et le fourmilier.

• Les chauves-souris ( $\approx 1000$  espèces) : est le seul ordre des mammifères aux membres antérieurs transformés en ailes.

• L'ordre des rongeurs : est présente par des animaux qui n'ont qu'une seule paire d'incisives sur la mâchoire supérieure (rats, souris)

• ordre des primates :  $\approx 200$  espèces : ex : le singe et l'homme



- ordre des périssodactyles = réduction du n<sup>bre</sup> de doigts à 3 ou à 1 seul : ex = Les Rhinocéros, éléphant, cheval, zèbre
- Les Artiodactyles = n<sup>bre</sup> pair de doigts : moutons, ruminant (Vache) etc.