

Chapitre 1 : Protozoaires

(Proto : premier ; Zoon : animal)

Présenté par Pr. SOUTTOU Karim

Cours de Zoologie

Chapitre 1 : Les Protozoaires

***Organismes unicellulaires microscopiques (1 à 100 μm), eucaryotes, hétérotrophes (dépourvus de chlorophylles), se nourrissent par osmose pour les formes parasites ou phagocytose pour les formes libres.**

***Une seule cellule assure toutes les fonctions vitales (respiration, digestion, excrétion et reproduction).**

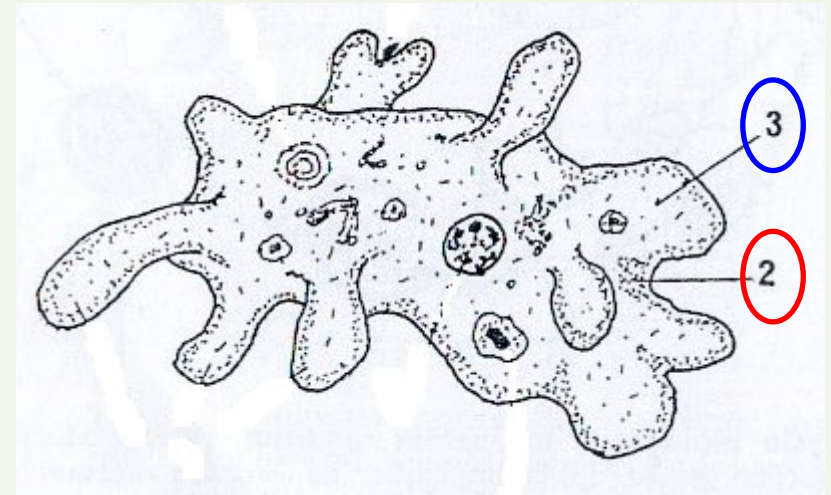
***Vivent en milieux aquatiques, dans les sols humides et sous forme de parasites des vertébrés et invertébrés.**

*** Respiration par simple diffusion de l'oxygène.**

Chapitre 1 : Les Protozoaires

I. – Caractères structuraux des protozoaires

1.- Le cytoplasme : on peut y distinguer un **endoplasme** interne, fluide, riche en enclaves et un **ectoplasme** périphérique, hyalin, visqueux, élastique, dépourvu d'organites.



Chapitre 1 : Les Protozoaires

2.- La membrane cytoplasmique : généralement mince, résistante, élastique. Elle peut être renforcée par une enveloppe squelettique de nature cellulosique (Flagellés), chitineuse ou silicieuse (Thécamoebiens) ou protéique (Grégarines).

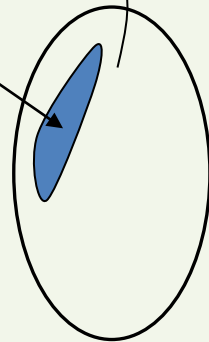
3.- Les organites cytoplasmiques :

-Le chondriome : mitochondrie, se localise pas loin du noyau ou autour de l'axostyle.

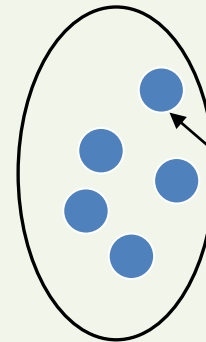
Chapitre 1 : Les Protozoaires

- Appareil de Golgi : chez les Sporozoaires, Amibes, Ciliés (infusoires) et divers Flagellés, il est représenté par plusieurs dictyosomes dispersés dans le cytoplasme. Chez la plupart des Flagellés, il est indivisible = appareil parabasal, de grande taille.

Appareil parabasal



Flagellés



Dictyosome dispersé
dans le cytoplasme

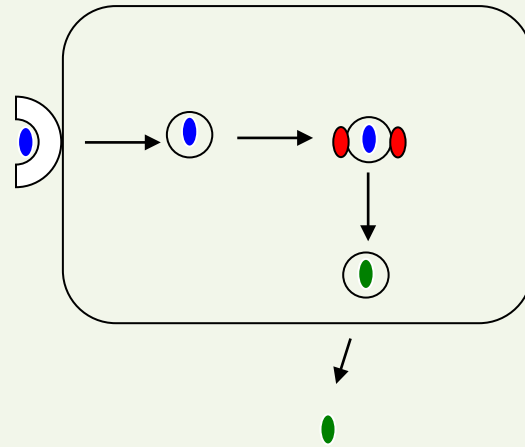
Autres protozoaires

Chapitre 1 : Les Protozoaires

-Le réticulum endoplasmique : existe chez tous les protozoaires, d'aspect granulaire, existe sous la forme de saccules aplatis, simples et ramifiés.

Les vacuoles digestives : formées autour des proies ingérées par endocytose, limitées par une membrane simple, puis les phagosomes (vacuoles digestives) se fusionnent avec des **lysosomes, les enzymes protéolytiques sont alors libérées dans la vacuoles digestive. Peu à peu les produits de la digestion diffusent dans le cytoplasme, tandis que les déchets forment un corps résiduel appelé à être éliminé par exocytose.**

Chapitre 1 : Les Protozoaires



Les différentes étapes de la phagocytose

- **Nourriture**
- **Lysosome**
- **Déchets**

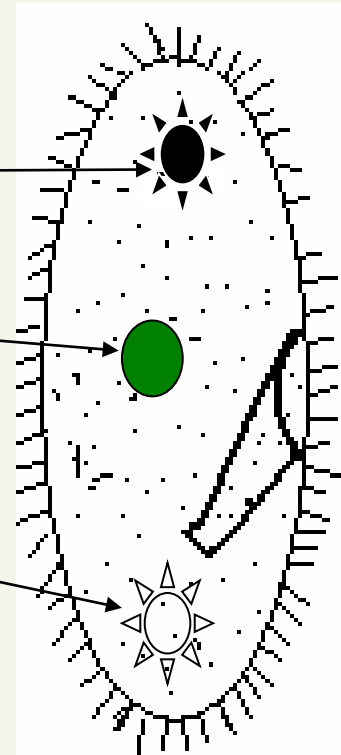
Chapitre 1 : Les Protozoaires

-Les vacuoles contractiles ou pulsatiles : formations permanentes, à position fixe. Cavités pleines de liquide dont la contraction expulse le contenu dans le milieu ambiant. Elle existe chez les espèces libre, rare chez les parasites. Elles participent au rejet des déchets du métabolisme et à la régulation de la pression osmotique.

Vacuole contractile en diastole

Noyau

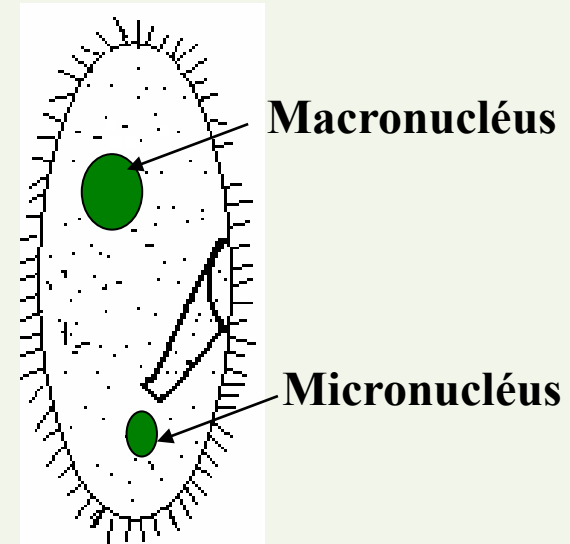
Vacuole contractile en systole



Chapitre 1 : Les Protozoaires

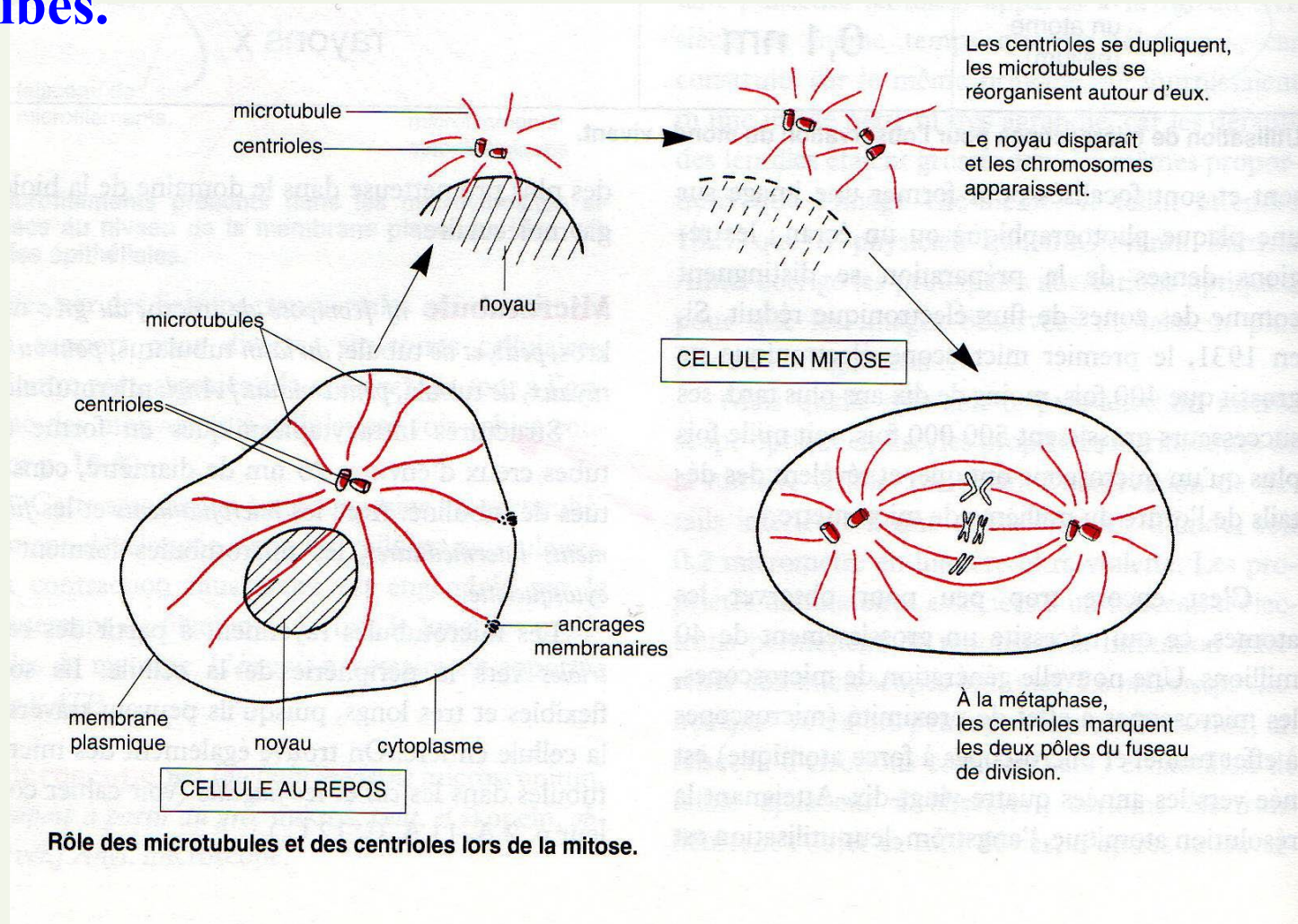
4.- Le noyau :

- Limité par une membrane nucléaire (type eucaryote).
- Chromosomes semblables à ceux des métazoaires, en nombre fixe pour chaque espèce.
- Il contient un ou plusieurs nucléoles (= caryosome = endosome).
- Chez les ciliés, il existe un noyau volumineux, à fonction trophique = **Macronucléus** et un noyau de taille réduite, à fonction reproductrice = **micronucléus**.



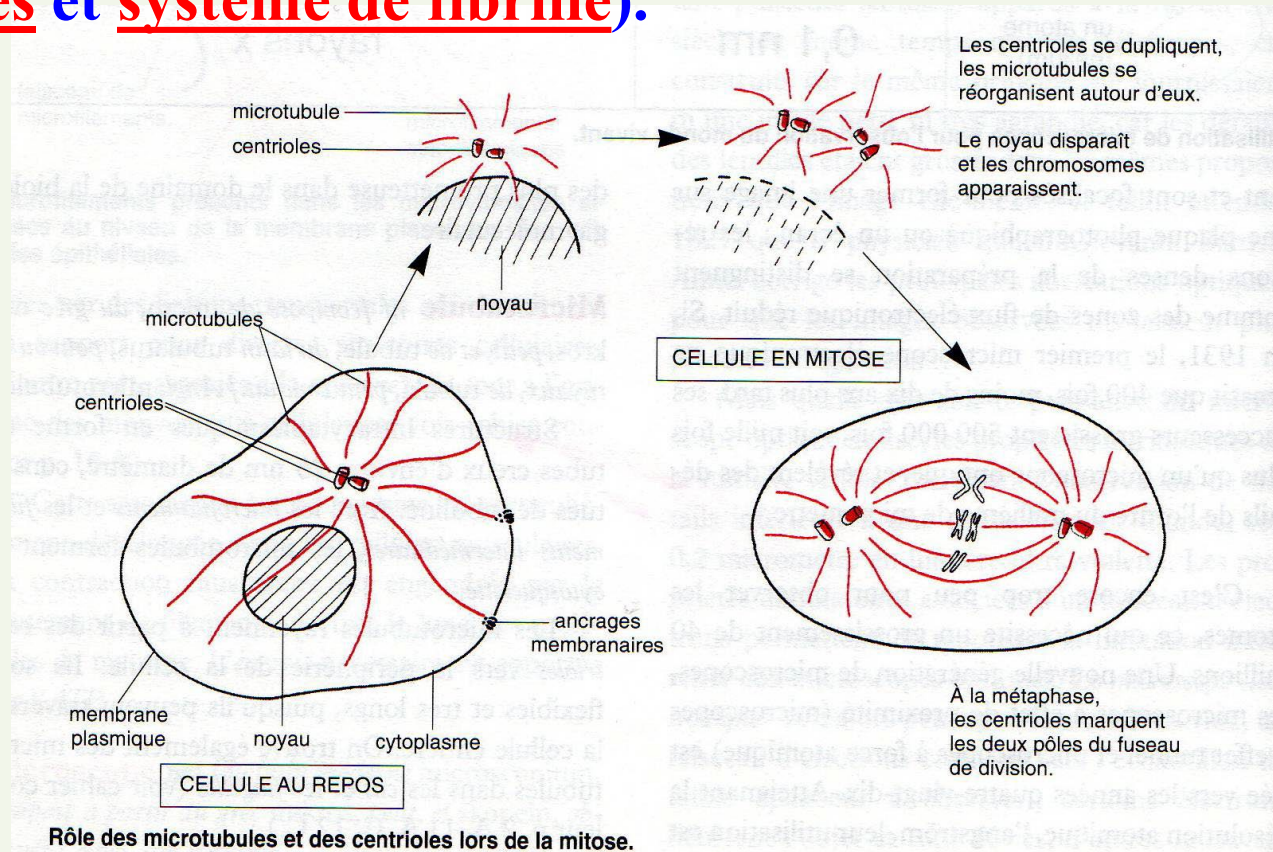
Chapitre 1 : Les Protozoaires

5.- Le centrosome : organe au voisinage ou **au contact du noyau**, il existe chez la plupart des protozoaires, **absent chez les amibes**.



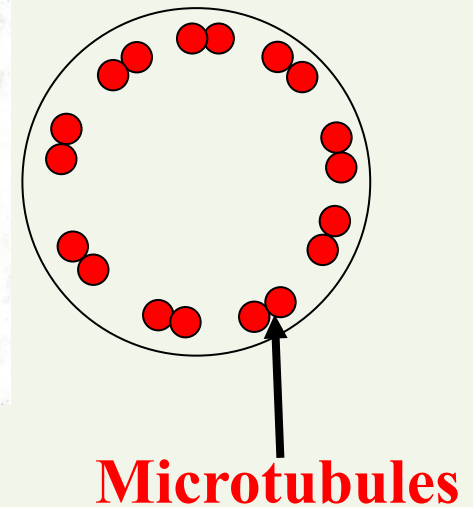
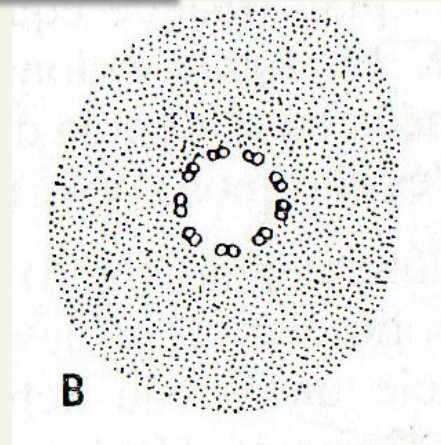
Chapitre 1 : Les Protozoaires

5.- Le centrosome : Il joue un rôle dans la division mitotique des protozoaires en formant le fuseau achromatique et dans l'élaboration des organites locomoteurs (flagelles, blépharoblaste, cils) et des formations squelettiques (axostyles et système de fibrille).



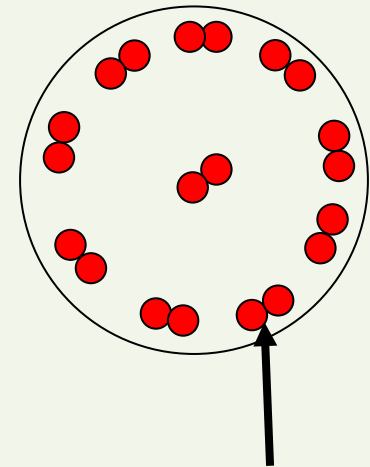
Chapitre 1 : Les Protozoaires

- Centrosome = centriole + archoplasme (masse de cytoplasme).
- Centriole : composé de 9 paires de microtubules.
- Microtubules : filaments creux constitués de protofilaments et d'une protéine appelée la Tubuline. Ils participent au soutien morphologique de la cellule.



Chapitre 1 : Les Protozoaires

- Blépharoblaste (= Cynétosome = corps basaux) : Se trouve à la base des cils ou flagelle. Ils ont la structure du centriole avec en plus une paire axiale (9 paires + 2).



Microtubules

- Axostyle : faisceau de microtubules induit la rigidité de la cellule chez les flagellés.

Chapitre 1 : Les Protozoaires

6.- Pseudopodes, cils et flagelles :

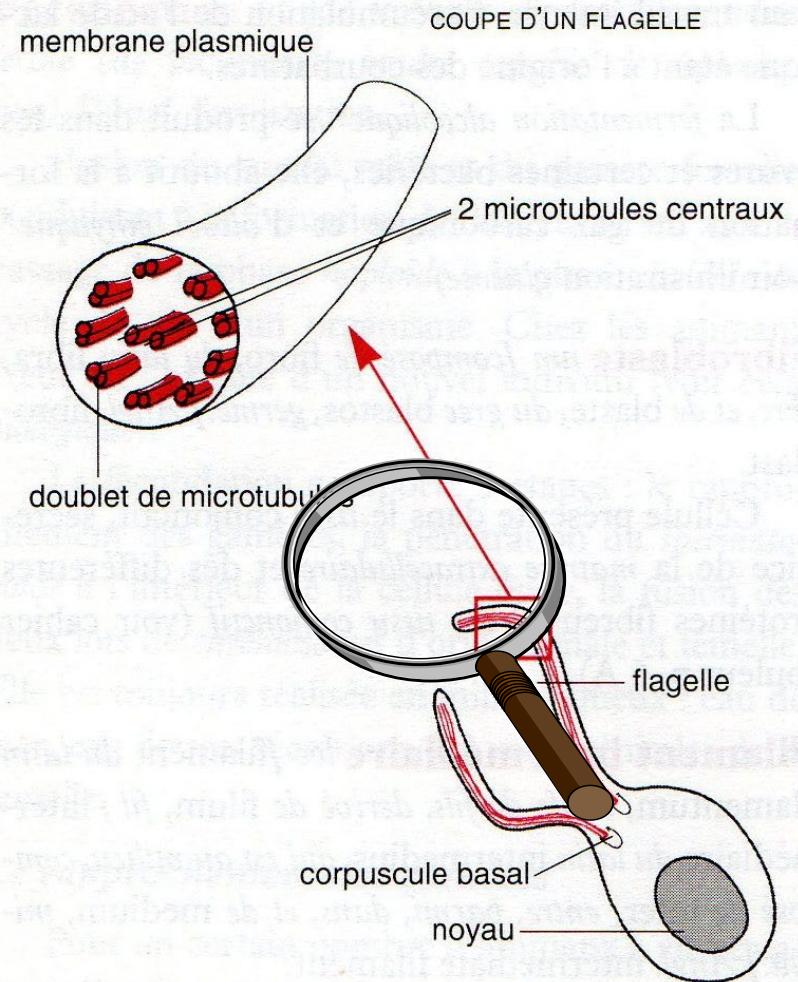
- Rôle dans le déplacement des protozoaires.

•Pseudopodes : expansions périphériques et temporaires, liées aux différences de fluidité des cytoplasmes permettant la reptation à la surface d'un support. Les pseudopodes peuvent être des **lobopodes** (Amibes), **filopodes** (Foraminifères) **reticulopodes** (Foraminifères et Acanthaires) et **axopodes** (Acanthaires et Hélozoaires).



Chapitre 1 : Les Protozoaires

• **Flagelles et cils : expansions cytoplasmiques permanentes, soutenues par une armature de microtubules associée à des microfilaments contractiles.**



Flagelles et corpuscules basaux d'une algue unicellulaire.

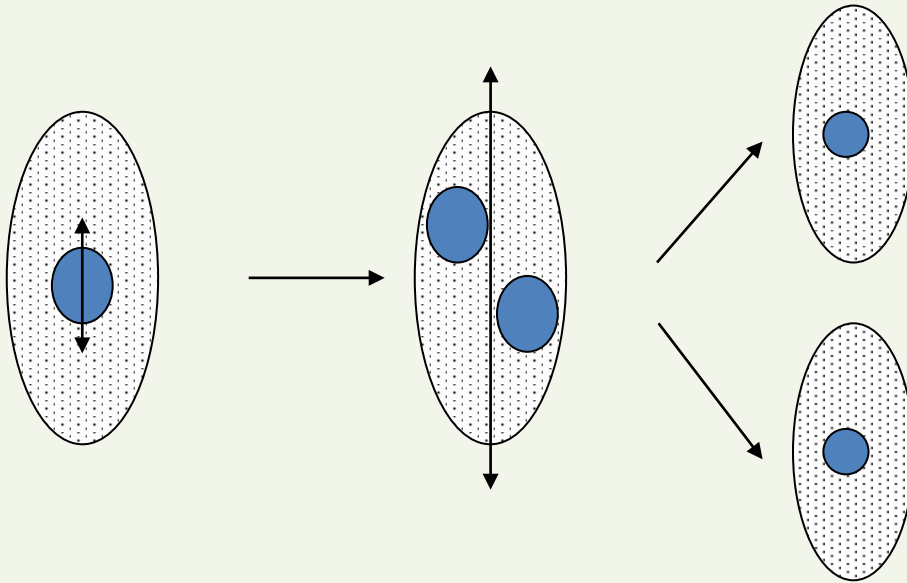
Chapitre 1 : Les Protozoaires

7.- Reproduction : Le stade adulte du protozoaire, hors reproduction est appelé trophozoïte. Il y a deux types de reproductions asexuée et sexuée.

- Reproduction asexuée : elle est avantageuse car elle est énergétiquement plus économique. Cependant, elle maintient une faible variabilité génétique à l'intérieur des lignées, ce qui réduit la rapidité avec laquelle les lignées peuvent évoluer. La reproduction asexuée peut être :

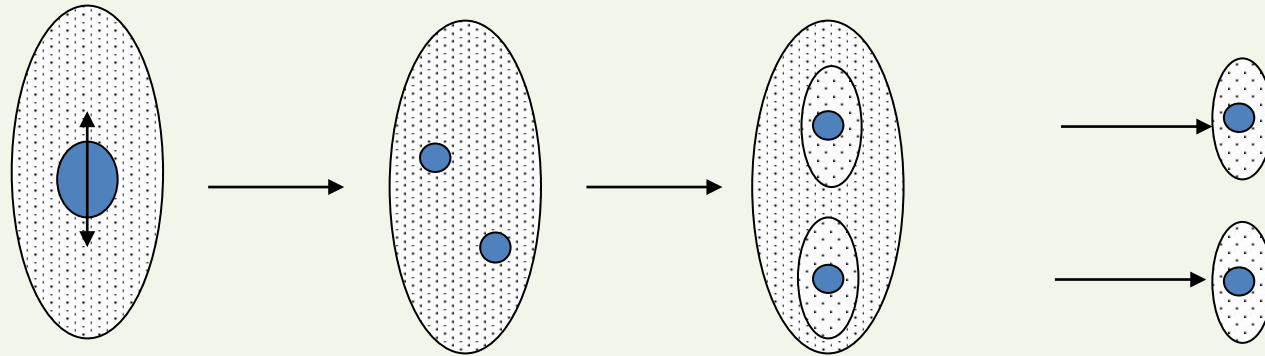
Chapitre 1 : Les Protozoaires

- **Bipartition simple (= fission binaire) :**

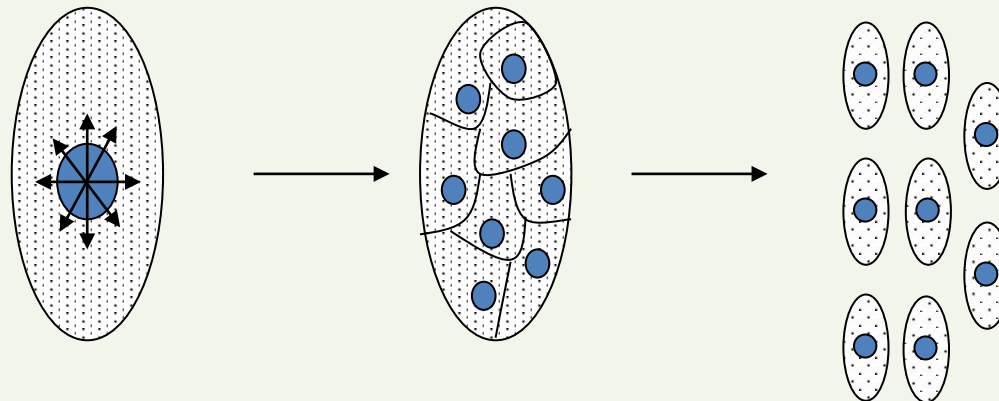


Chapitre 1 : Les Protozoaires

- Bourgeonnement interne :



- Schizogonie :



Chapitre 1 : Les Protozoaires

- **Reproduction sexuée :**

- **Gamétogonie :** Le trophozoïte se transforme en un gamonte (=gamétocyte), qui donnera un ou plusieurs gamètes. La fusion de 2 gamètes (= syngamie) produit un œuf ou zygote. Selon les cas :

- Les deux gamètes de la fusion sont identiques = **Isogamie.**

- Les deux gamètes sont très différents, ce qui permet de distinguer un gamète femelle macrogamètes et un gamète mâle microgamète, il y a alors **anisogamie.**

Chapitre 1 : Les Protozoaires

- **Reproduction sexuée :**

Parfois la fécondation est suivie de division répétées, asexuée, conduisant à la production de spores : sporogonie.

- **Conjugaison** : surtout connue chez les ciliés, avec rapprochement de deux individus, et échange de matériel génétique, il s'ensuit une sorte de rajeunissement des deux formes ainsi modifiées (**Voir les Ciliés**).

Chapitre 1 : Les Protozoaires

- **Formes de résistance** : Assure la dissémination des protozoaires, et les protègent de la dessiccation. Leur production est souvent accompagnée, ou suivie de division du parasite, et peut donc être rattachée aux phénomènes de reproduction.
- **Kystes** : formés par la production d'une épaisse coque entourant le protozoaire dans sa totalité et élaborée par lui-même. Ils peuvent se former à partir d'un œuf (= ookyste) ou à partir d'un trophozoïte (= kyste végétatif).

Chapitre 1 : Les Protozoaires

I. – Sous règne des Protozoaires

1. – Phylum des Flagellés

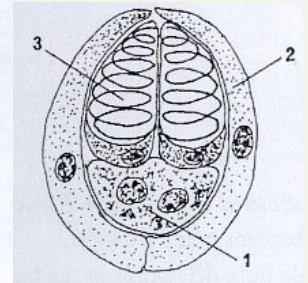
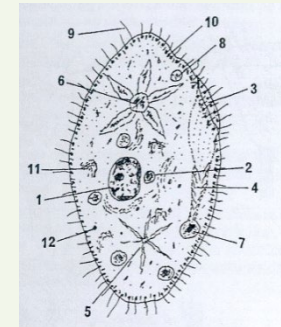
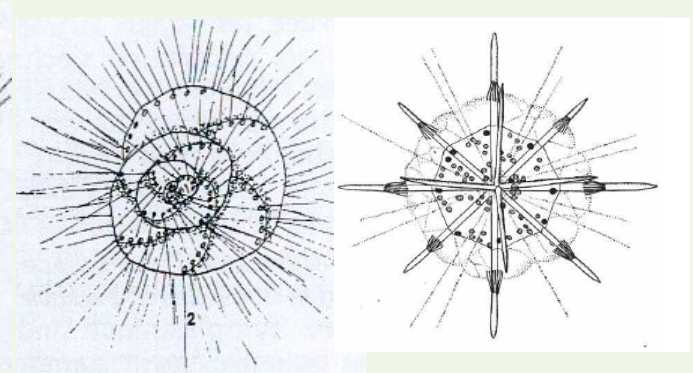
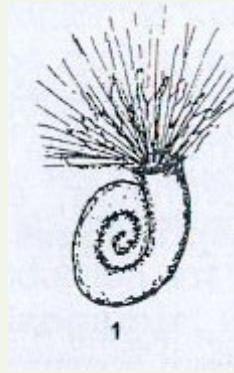
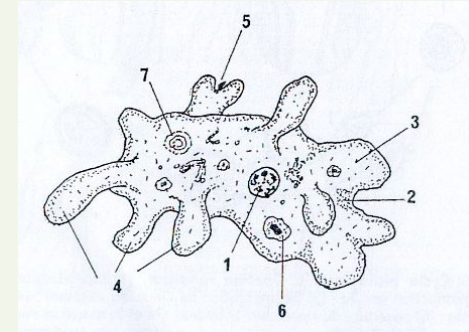
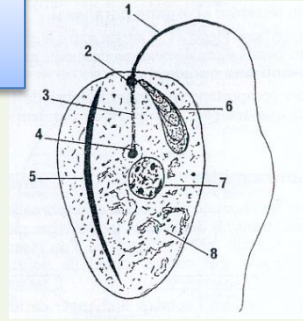
2. – Phylum des Rhizopodes

3. – Phylum des Actinopodes

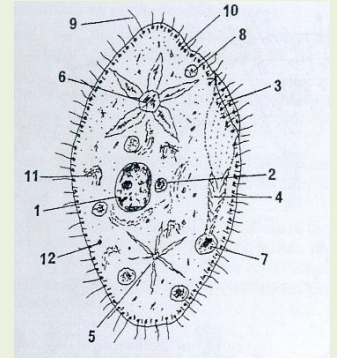
4. – Phylum des Sporozoaires

5. – Phylum des Ciliés

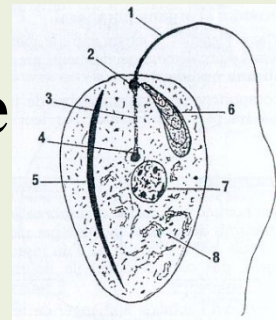
6. – Phylum des Cnidosporidie



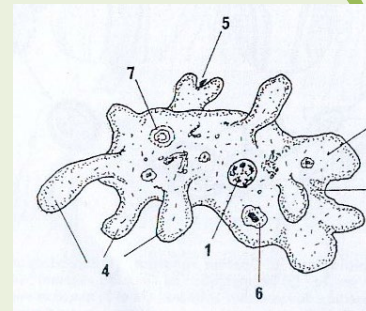
Embranchement des Ciliés présentent des cils vibratiles comme organe locomoteur.



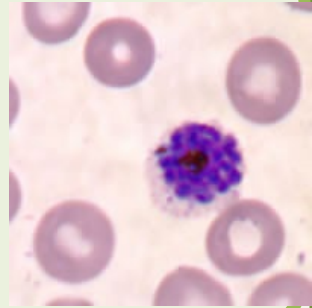
Embranchement des flagellés possèdent le flagelle comme organe locomoteur.



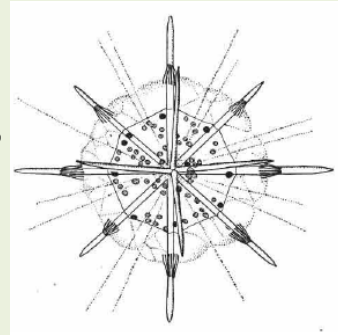
Embranchement des Rhizopodes se déplacent à l'aide de pseudopodes lobés.



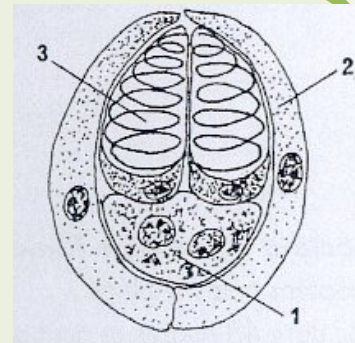
Embranchement des Sporozoaires sont des parasites intracellulaires, sont dépourvus de tout organe locomoteur.



Embranchement des Actinopodes possèdent des Pseudopodes filiformes et rayonnants.



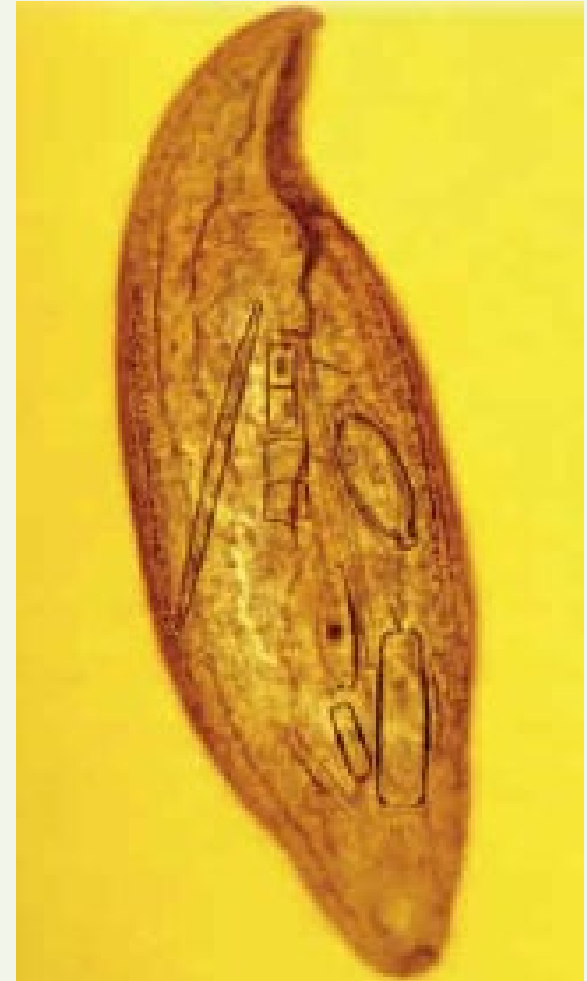
Embranchement des Cnidosporidies sont des parasites des invertébrés et des poissons.



Chapitre 1 : Les Protozoaires

1. – Phylum Ciliés

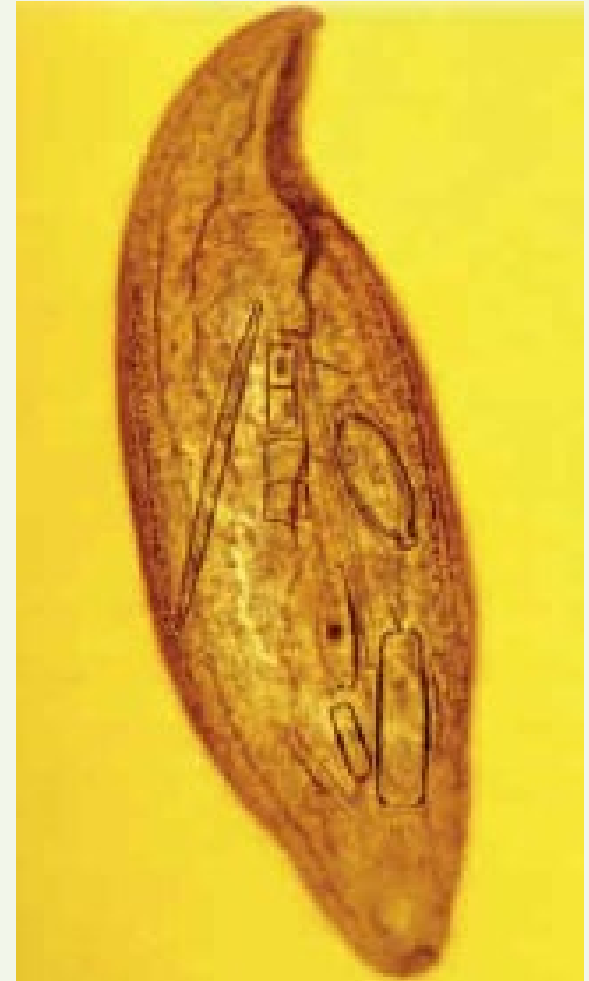
- Ce sont les Protozoaires qui présentent le degré d'organisation le plus élevé. Les différentes parties de la cellule sont morphologiquement et physiologiquement spécialisées : il y a une différenciation intracellulaire.



Chapitre 1 : Les Protozoaires

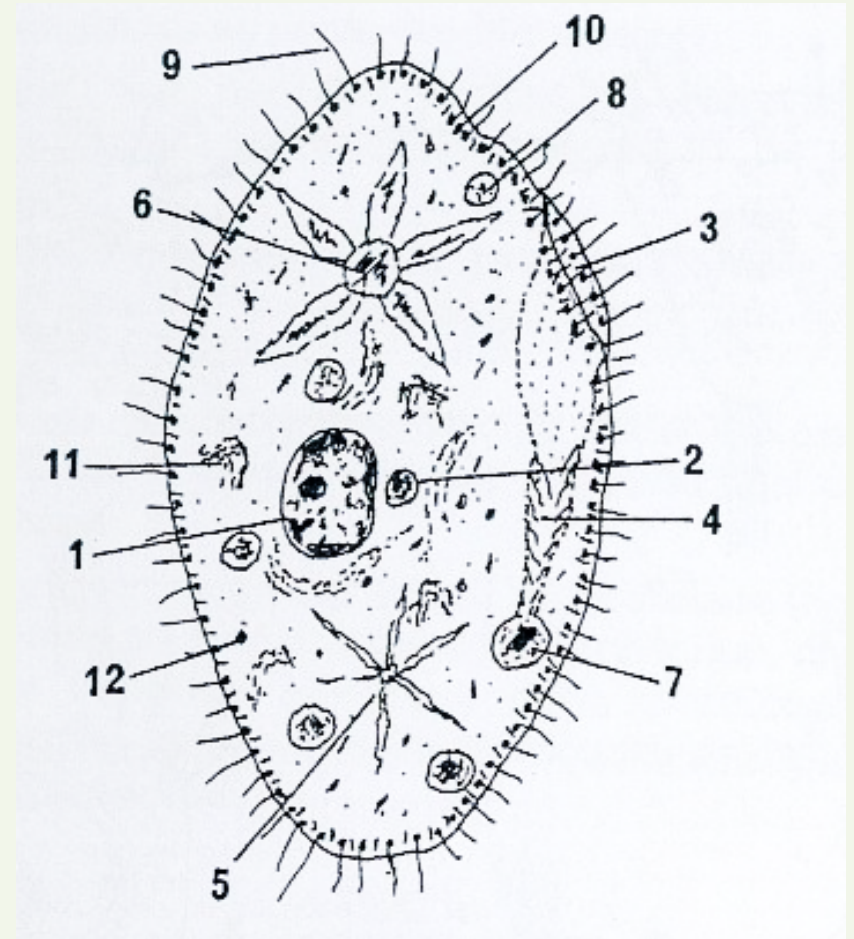
1. – Phylum Ciliés

- Le corps est couvert de cils insérés en rangées régulières, les battements coordonnés des cils permettent la locomotion ainsi qu'un apport de particules alimentaires et un renouvellement de l'oxygène.



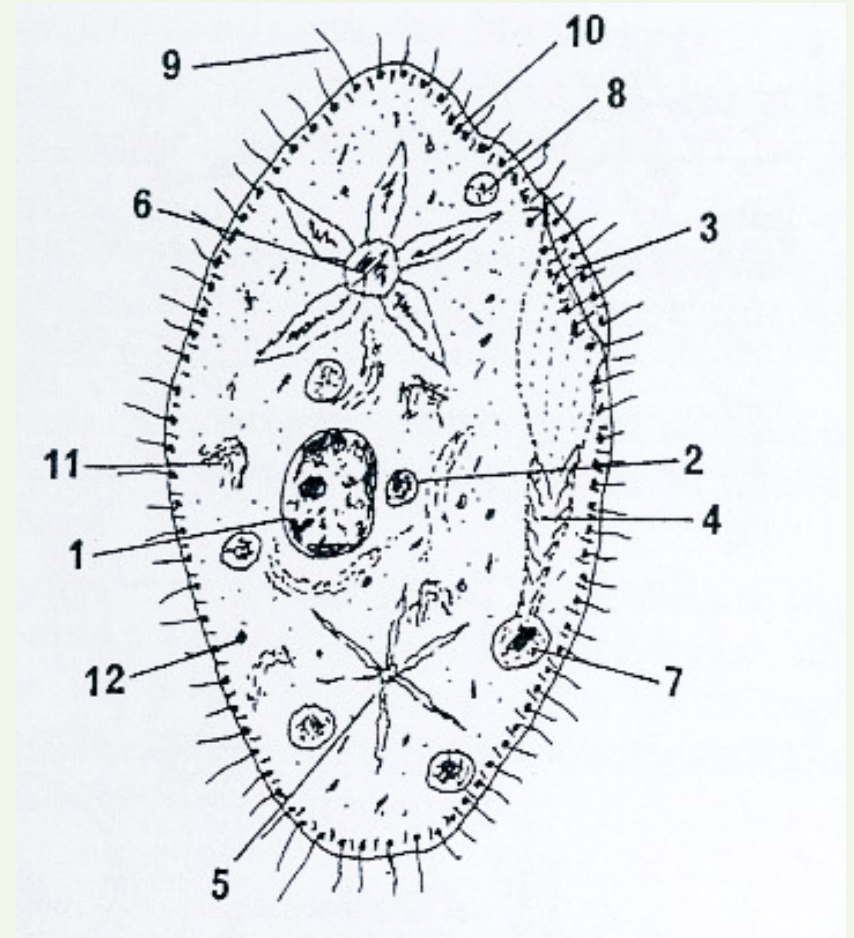
Chapitre 1 : Les Protozoaires

- Ils possèdent deux noyaux, l'un gros (Macronucléus = 1) et l'autre petit (Micronucléus = 2). Le premier intervient dans le métabolisme, le deuxième dans le cycle de reproduction et division sexuée.



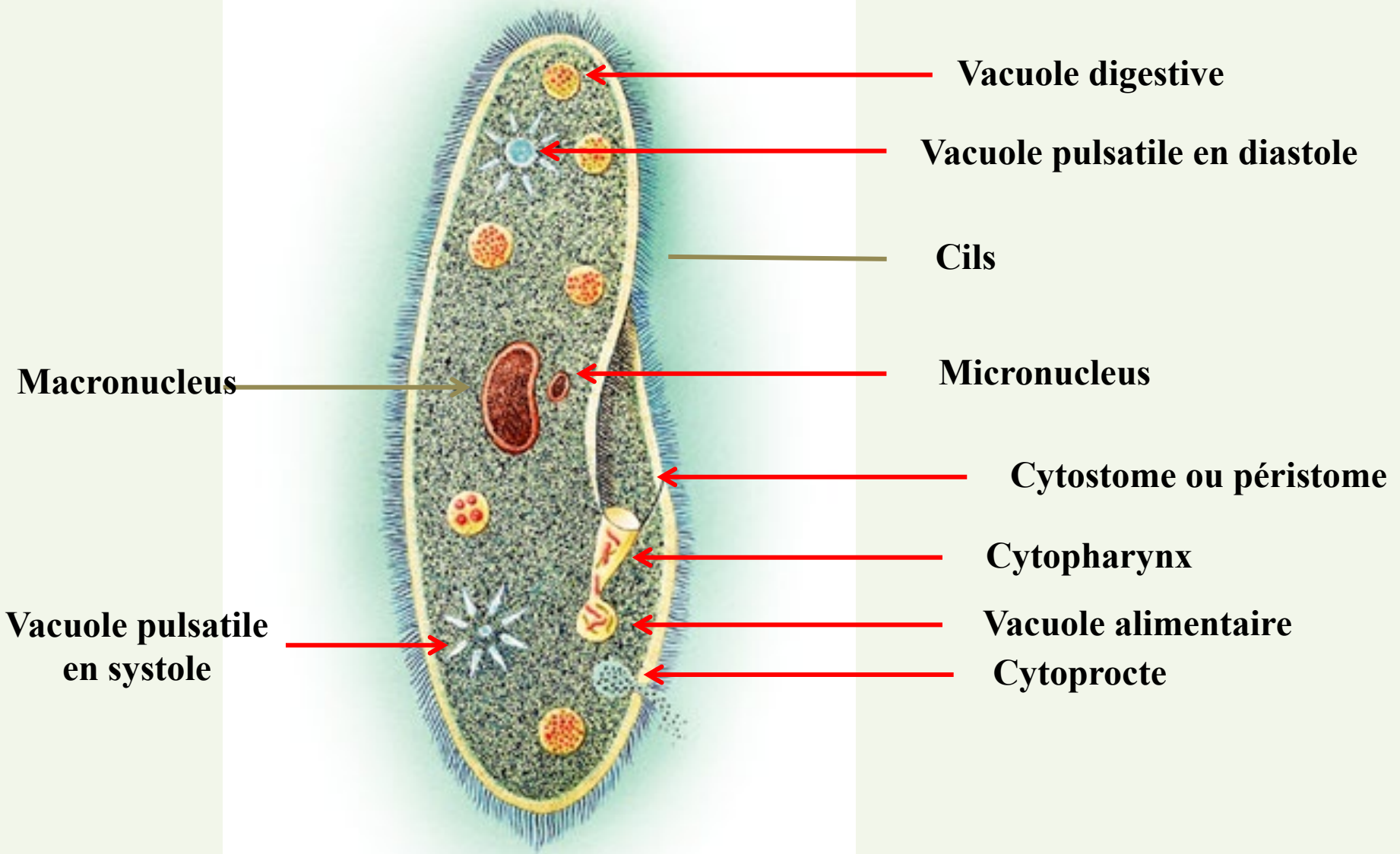
Chapitre 1 : Les Protozoaires

- Présence de deux vacuoles contractiles, l'une au sommet et l'autre se trouve dans la partie inférieure. Ces deux vacuoles pulsatiles (5 et 6) fonctionnent alternativement : quand l'une est en diastole, l'autre est en systole.



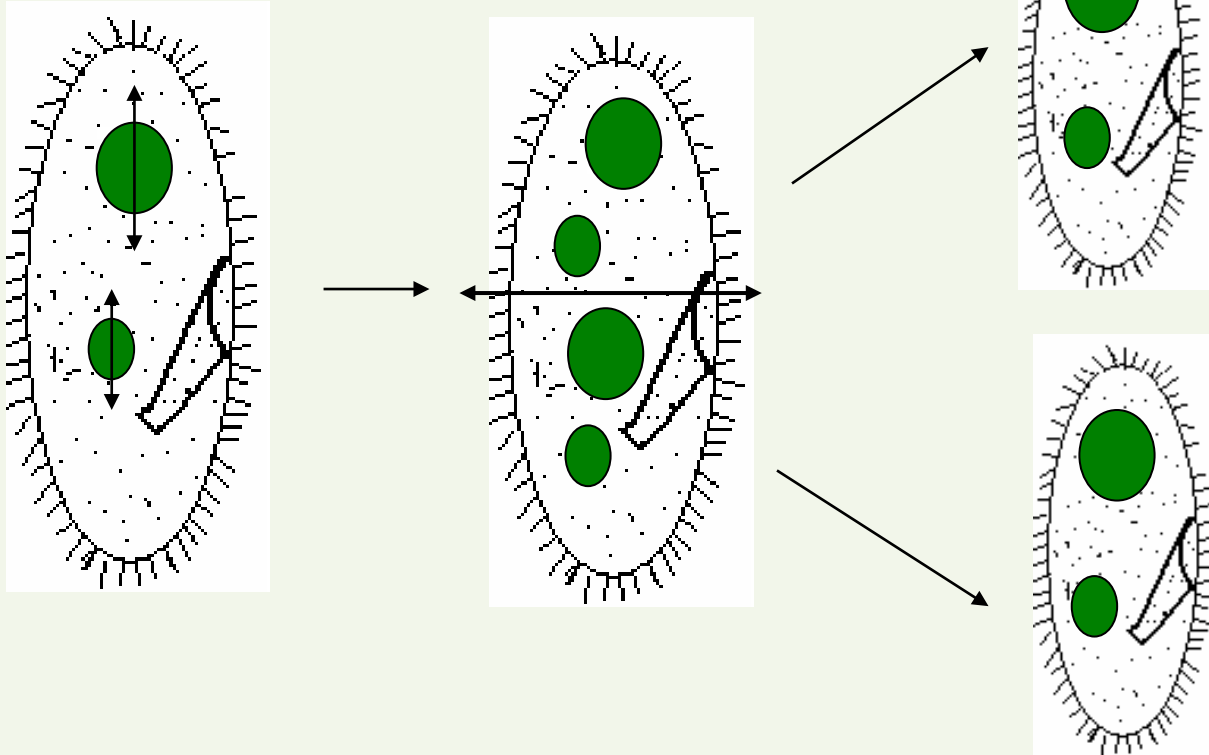
Chapitre 1 : Les Protozoaires

- Elles habitent les eaux douces, les sols et les eaux marines.
- Elles s'enkystent dans des conditions défavorables.
- La plupart des Ciliés peuvent s'enkyster quand les conditions sont défavorables. Il y a arrondissement, perte des cils, du cytopharynx et des vacuoles digestives. La surface secrète une pellicule résistante et continue à se différencier : on ne voit plus que le noyau. Le cytoplasme se déshydrate légèrement et la cellule passe en état de vie ralentie. Ce phénomène assure la résistance et la dissémination de l'espèce.



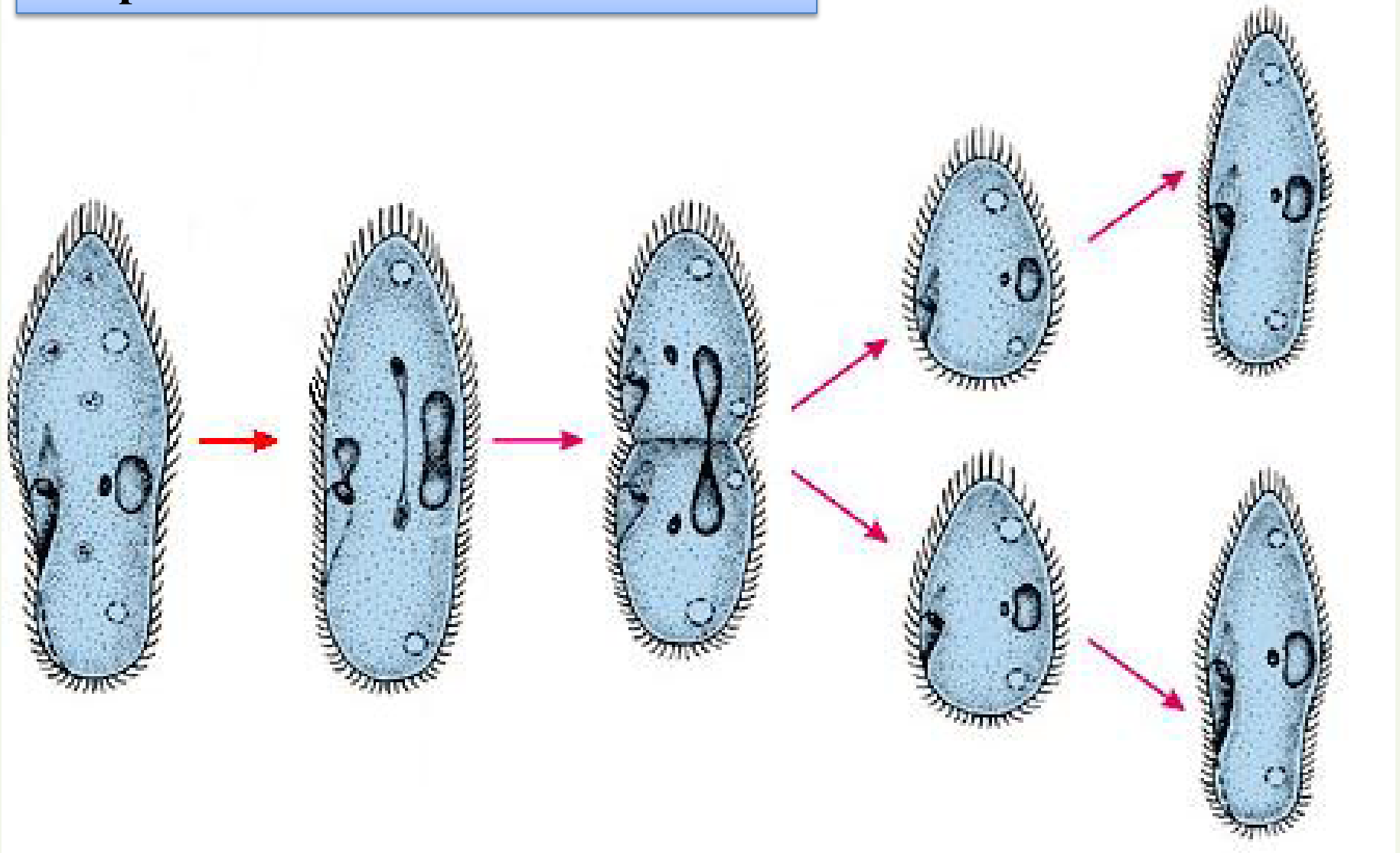
Chapitre 1 : Les Protozoaires

* Reproduction asexuée



**Division binaire
transversale**

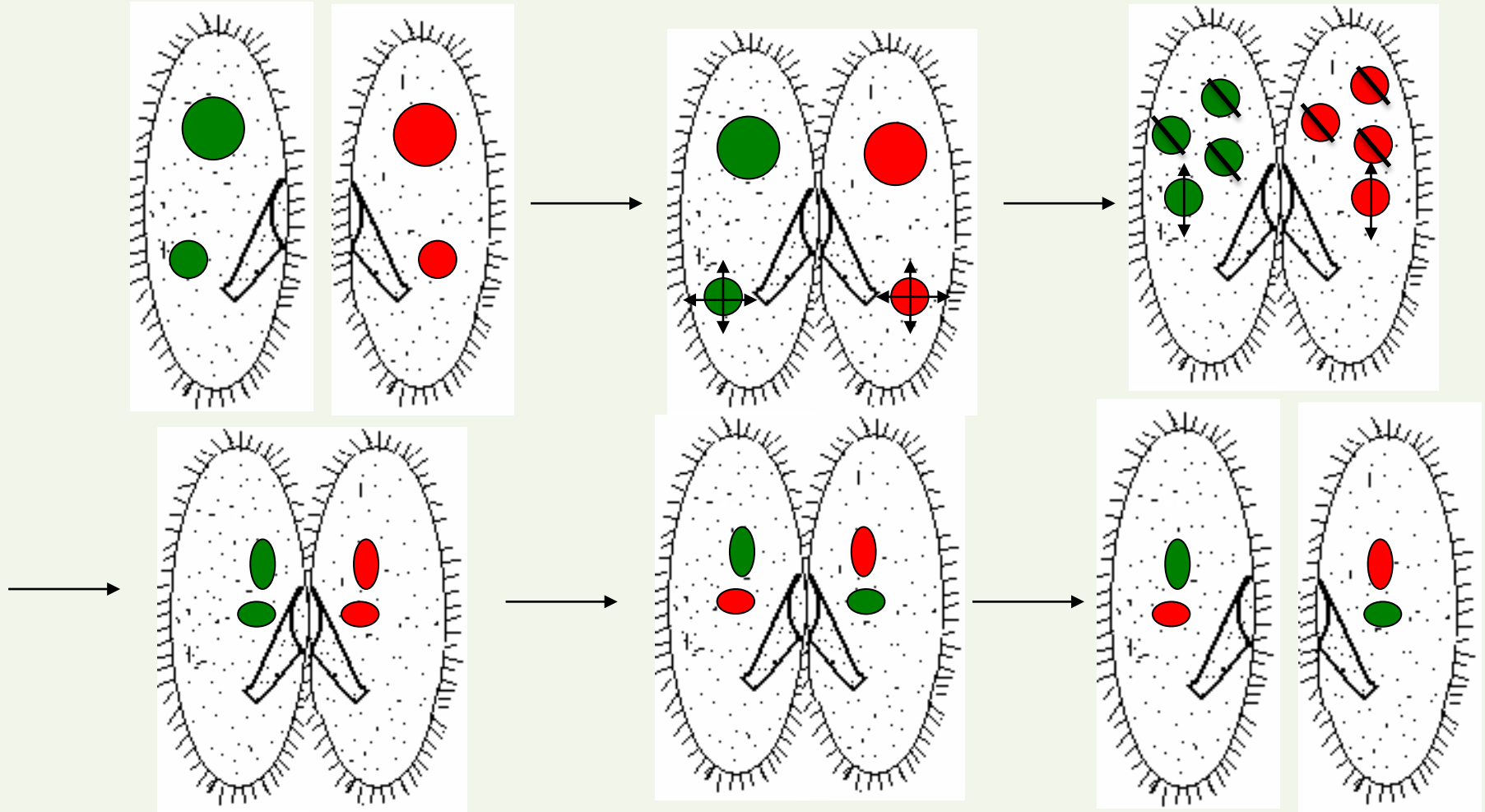
Chapitre 1 : Les Protozoaires



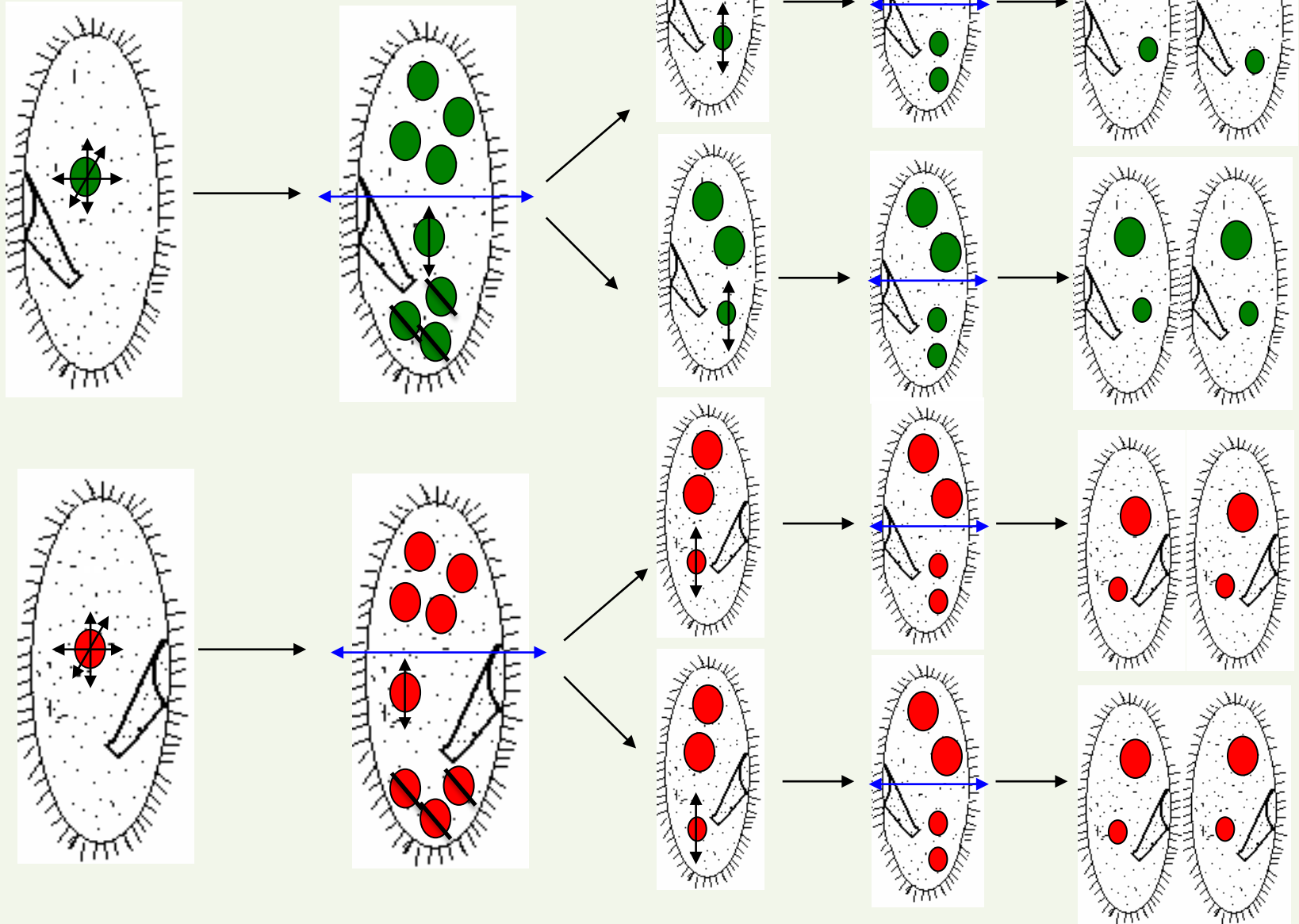
Division binaire transversale

Chapitre 1 : Les Protozoaires

* Reproduction sexuée : Conjugaison



Chapitre 1 : Les Protozoaires



Chapitre 1 : Les Protozoaires

**Phylum :
Ciliés**

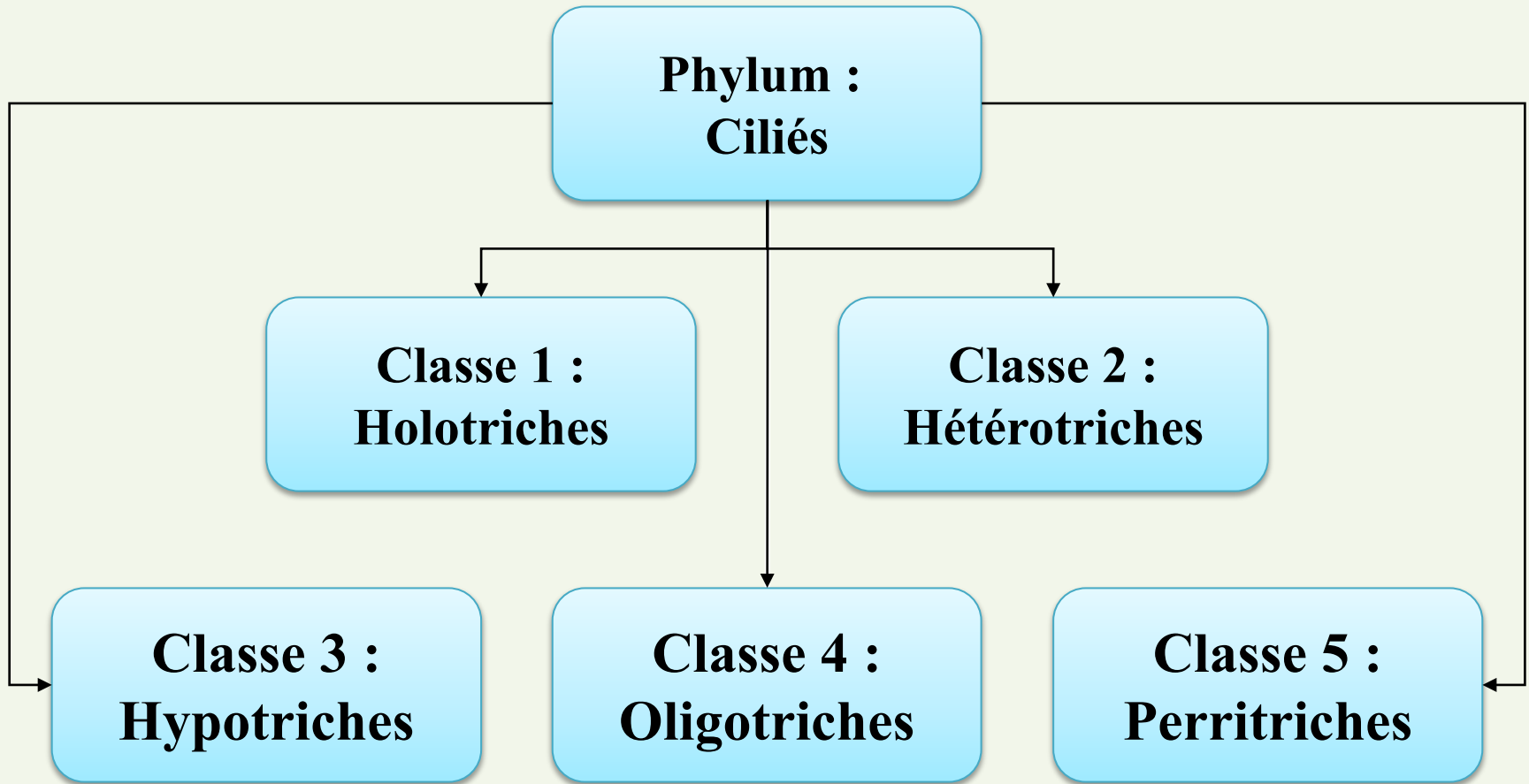
**Classe 1 :
Holotriches**

**Classe 2 :
Hétérotriches**

**Classe 3 :
Hypotriches**

**Classe 4 :
Oligotriches**

**Classe 5 :
Perritriches**



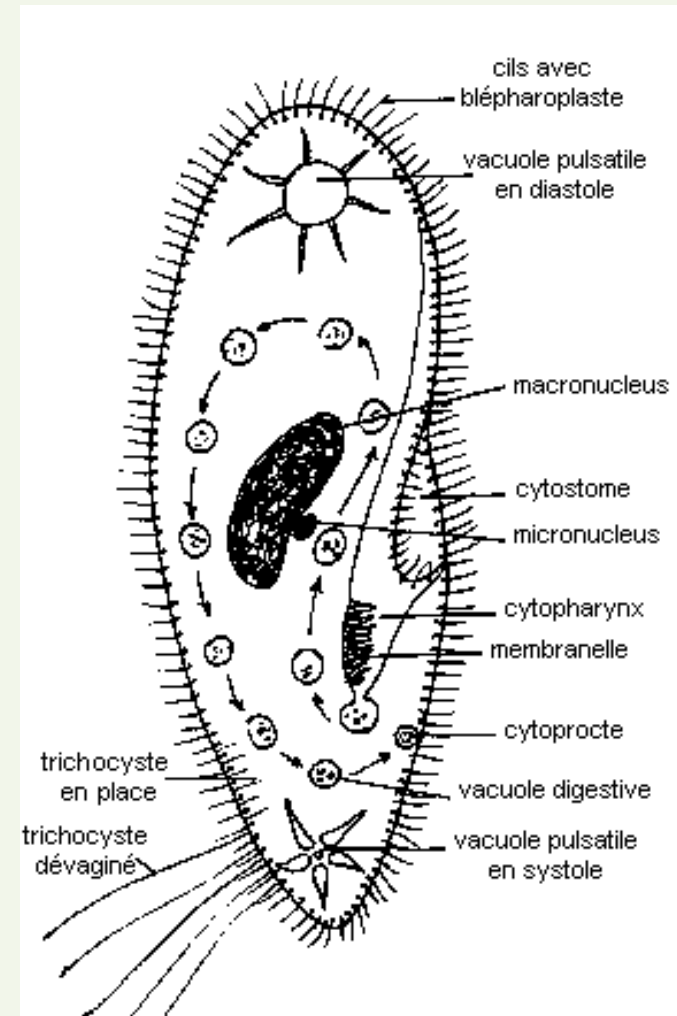
Chapitre 1 : Les Protozoaires

Les Ciliés

- a) **Classe 1 : Holotriches : (Holo : homogène; triches : cils) : Les cils sont uniformément répartis, pas de frange adorale.**
- b) **Classe 2 Hétérotriches : (Hétéro : différent; triches : cils) : Cils uniformément répartis, présence de frange adorale.**
- c) **Classe 3 Oligotriches : (Oligo : peu; triches : cils) : Cils sur quelques parties du corps.**
- d) **Classe 4 Hypotriches : (Hypo : ventrale; triches : cils) : Cils sur la face ventrale.**
- e) **Classe 5 Perritriches : (Péri : autour; triches : cils) : Cils en frange adorale seulement.**

Chapitre 1 : Les Protozoaires

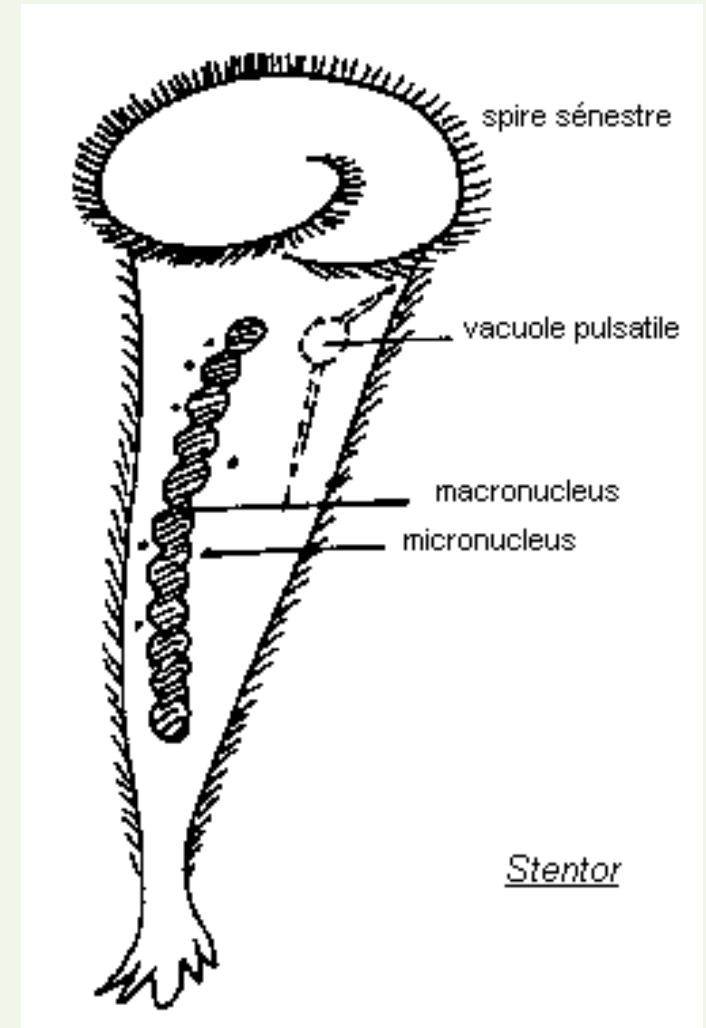
a) Classe 1 : Holotriches : (Holo : homogène; triches : cils) : Les cils sont uniformément répartis, pas de frange adorale.



Classe 1 : Holotriches *Paramecium caudatum*

Chapitre 1 : Les Protozoaires

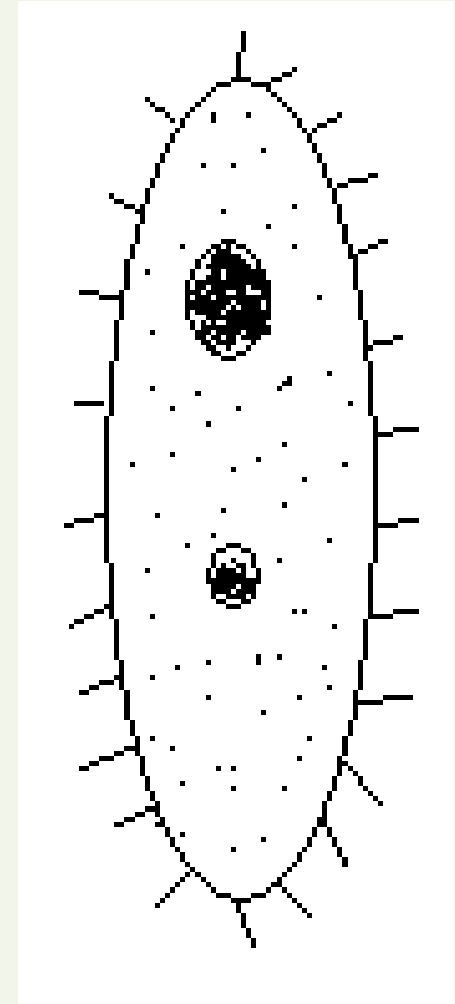
b) Classe 2 Hétérotriches :
(Hétéro : différent; triches : cils) :
Cils uniformément répartis,
présence de frange adorale.



Classe 2 : Hétérotriches : *Stentor polymorphus*

Chapitre 1 : Les Protozoaires

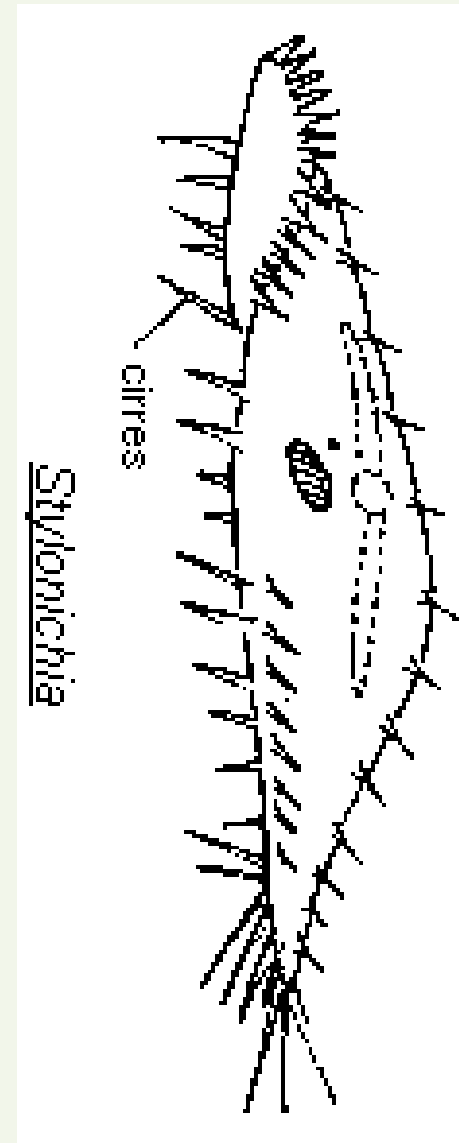
c) Classe 3 Oligotriches : (Oligo : peu; triches : cils) : Cils sur quelques parties du corps.



Classe 3 : Oligotriches : *Entodinium caudatum*

Chapitre 1 : Les Protozoaires

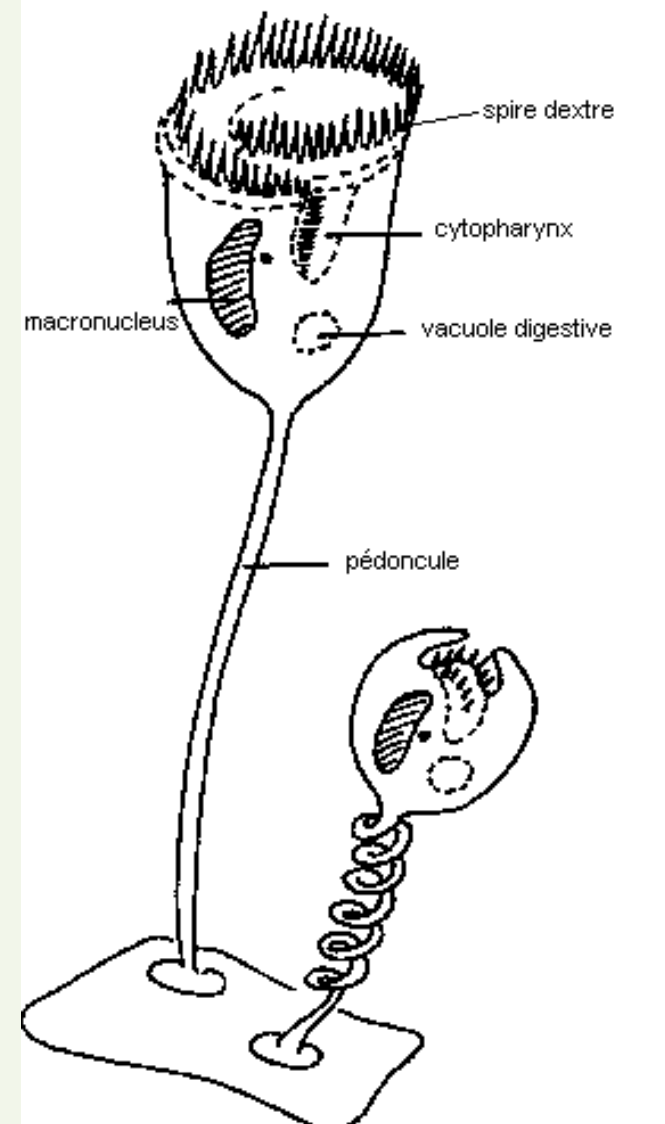
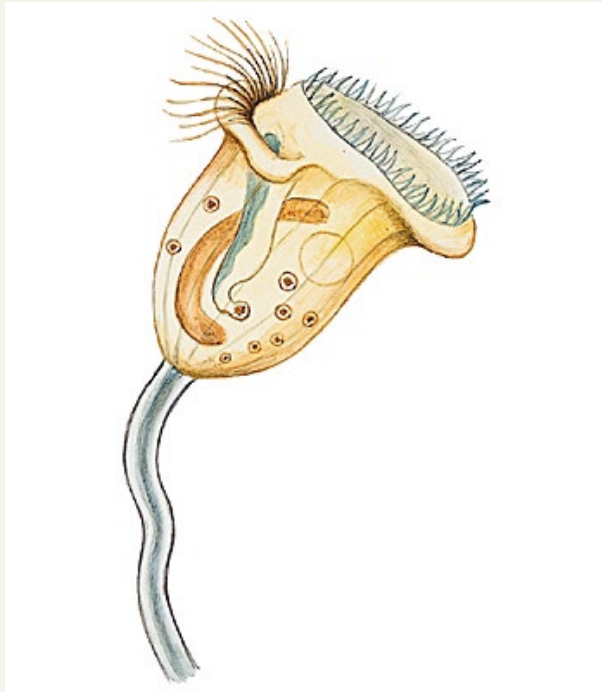
d) Classe 4 Hypotriches : (Hypo : ventrale; triches : cils) : Cils sur la face ventrale.



Classe 4 : Hypotriches : *Stylonichia mytilus*

Chapitre 1 : Les Protozoaires

e) Classe 5 Péritriches : (Péri : autour; triches : cils) : Cils en frange adorale seulement.



Classe 5 : Péritriches : *Vorticella convallaria* (Vorticelle = tourbillon)

Chapitre 1 : Les Protozoaires

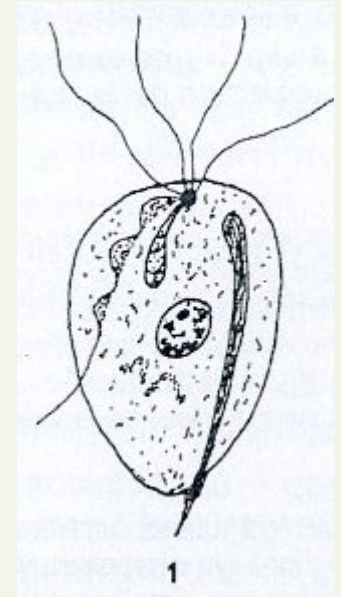
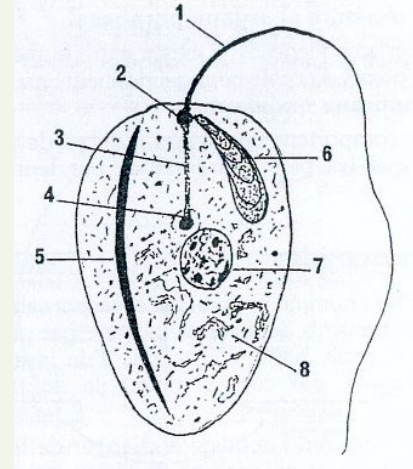
Les Ciliés

- a) **Classe 1 : Holotriches : (Holo : homogène; triches : cils) : Les cils sont uniformément répartis, pas de frange adorale.**
- b) **Classe 2 Hétérotriches : (Hétéro : différent; triches : cils) : Cils uniformément répartis, présence de frange adorale.**
- c) **Classe 3 Oligotriches : (Oligo : peu; triches : cils) : Cils sur quelques parties du corps.**
- d) **Classe 4 Hypotriches : (Hypo : ventrale; triches : cils) : Cils sur la face ventrale.**
- e) **Classe 5 Perritriches : (Péri : autour; triches : cils) : Cils en frange adorale seulement.**

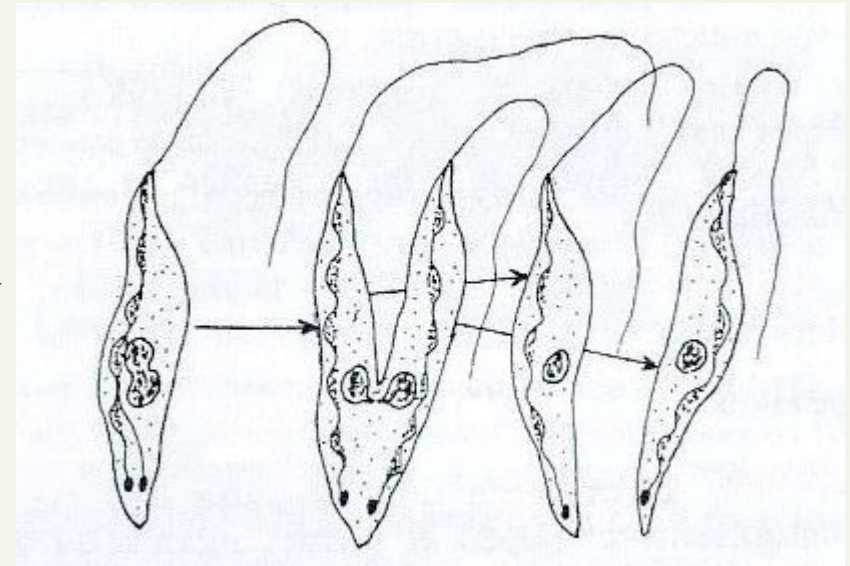
Chapitre 1 : Les Protozoaires

2. – Phylum Flagellés

- Ils possèdent un ou plusieurs flagelles.

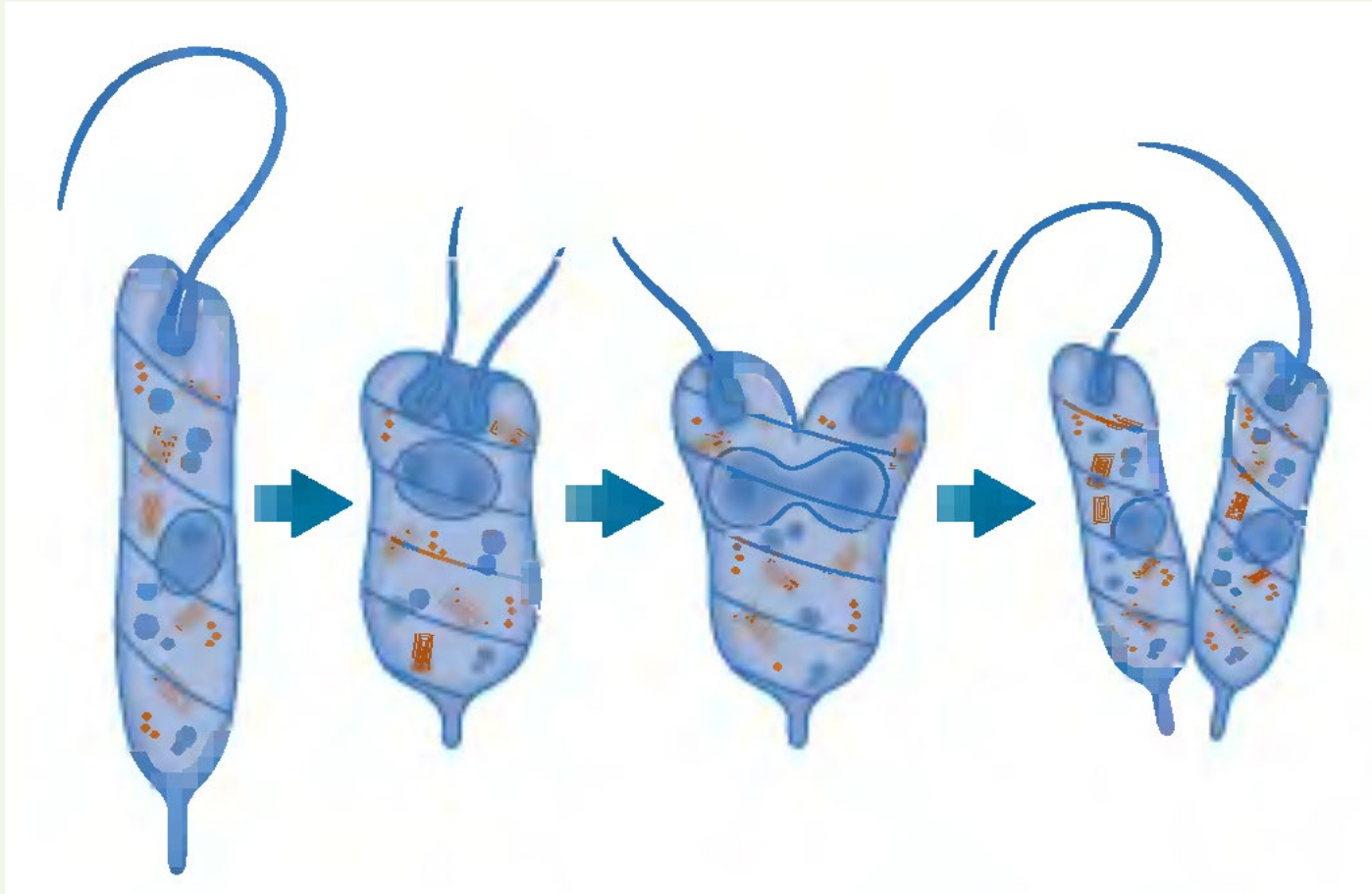


- Ils se multiplient par division longitudinale.



Chapitre 1 : Les Protozoaires

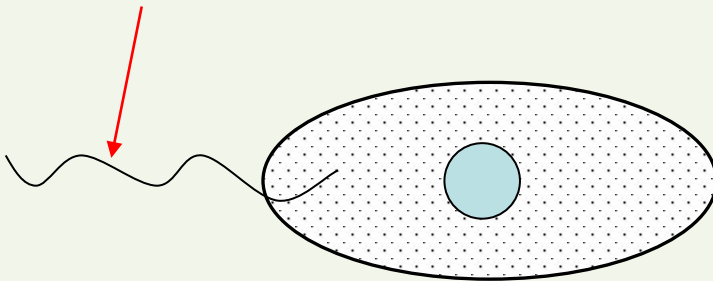
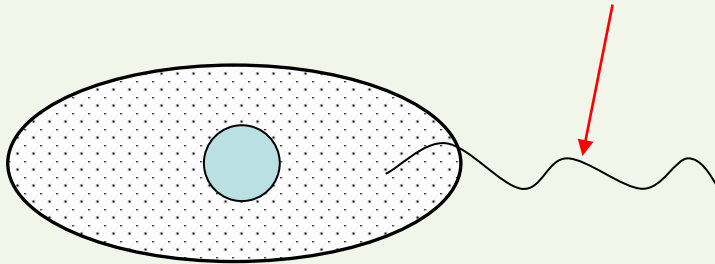
2. – Phylum Flagellés



Chapitre 1 : Les Protozoaires

2. – Phylum Flagellés

- Le flagelle est un organite locomoteur qui tire ou pousse le Protozoaire : c'est un Tractelle ou un Pulselle.



Chapitre 1 : Les Protozoaires

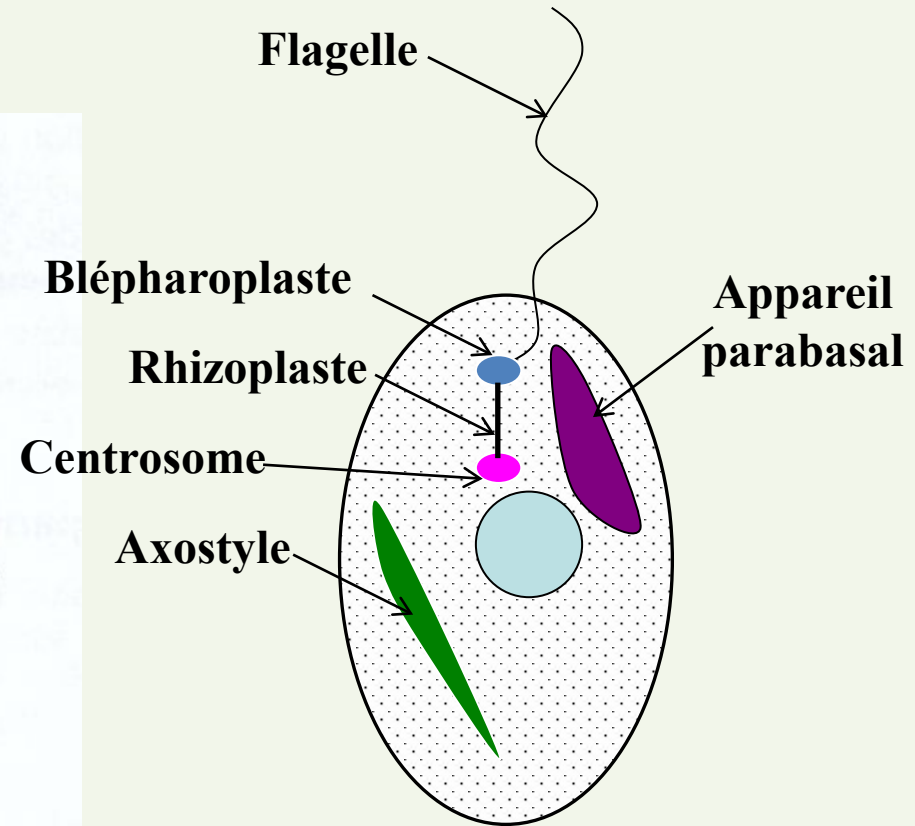
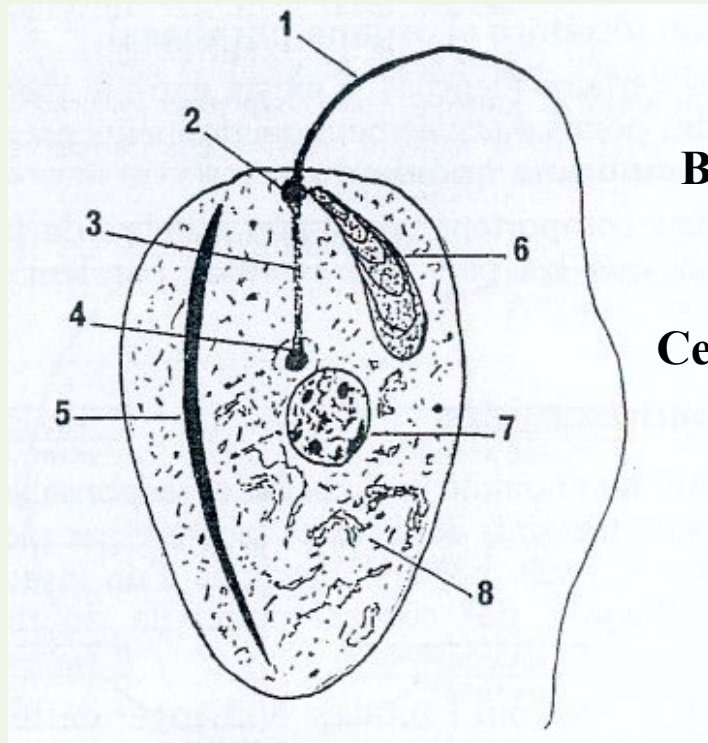
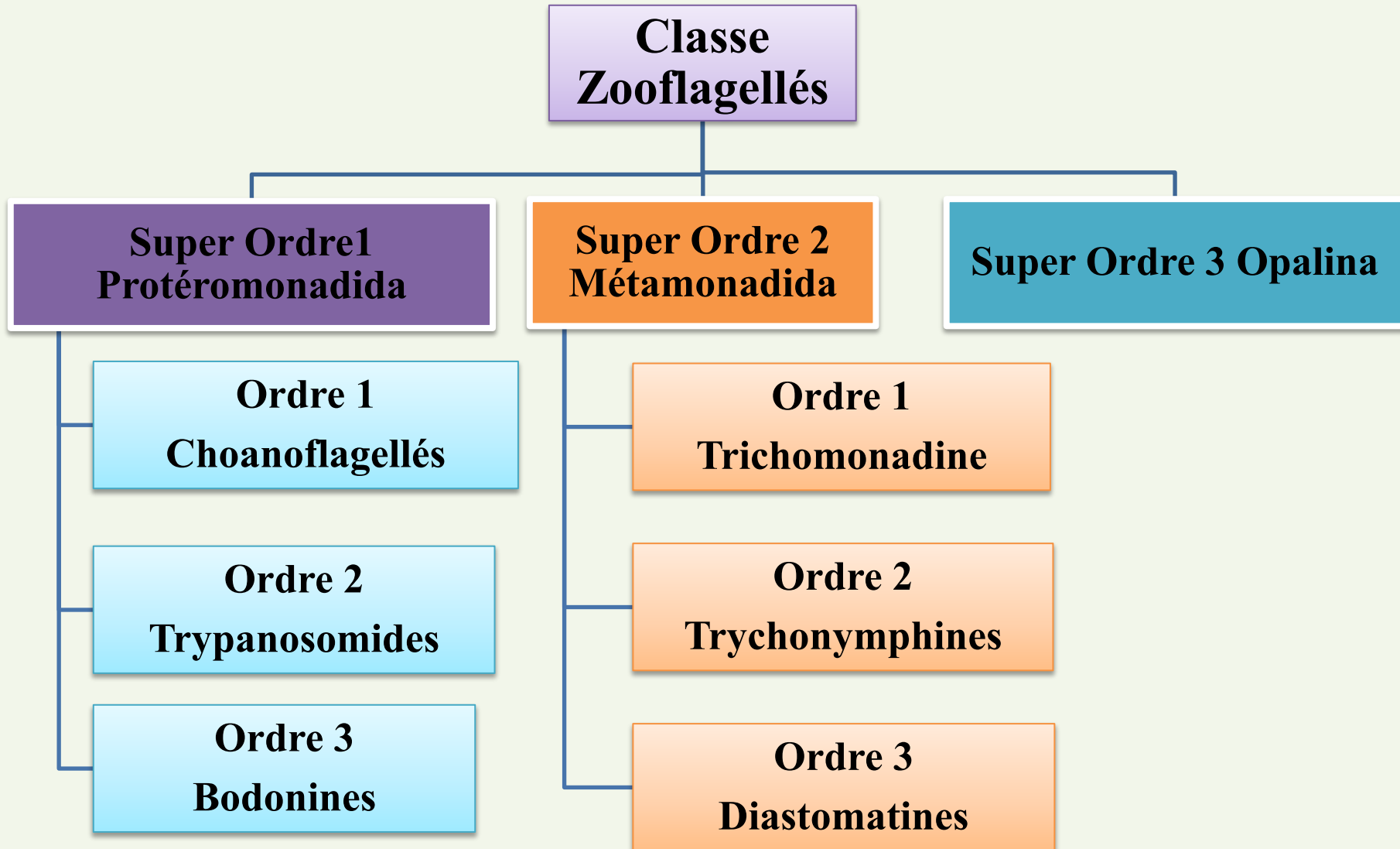


Fig. 2. Organisation schématique d'un Flagellé. (1) Flagelle ; (2) blépharoplaste ; (3) rhizoplaste ; (4) centrosome ; (5) axostyle ; (6) organe parabasal ; (7) noyau ; (8) organites divers.

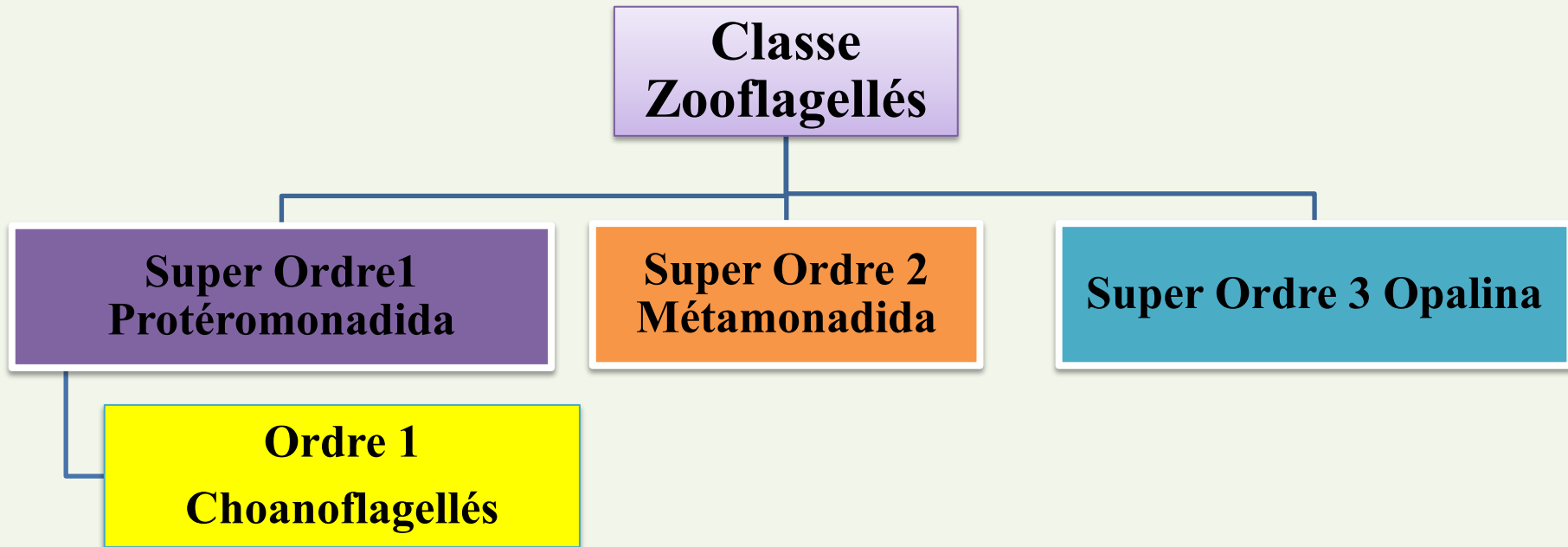
Chapitre 1 : Les Protozoaires

2. – Phylum Flagellés



Chapitre 1 : Les Protozoaires

2. – Phylum Flagellés

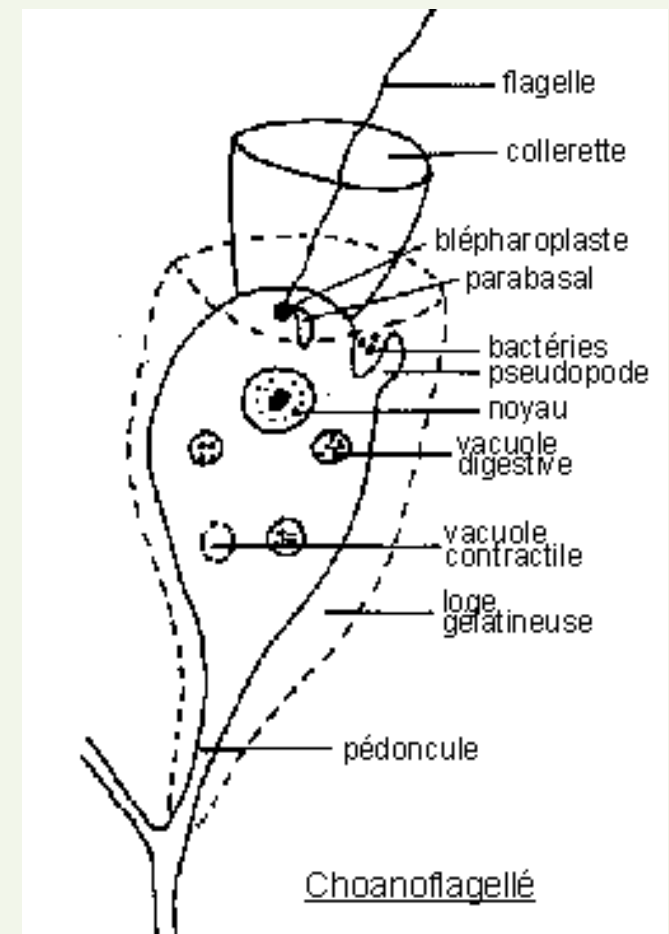


Chapitre 1 : Les Protozoaires

2. – Phylum Flagellés

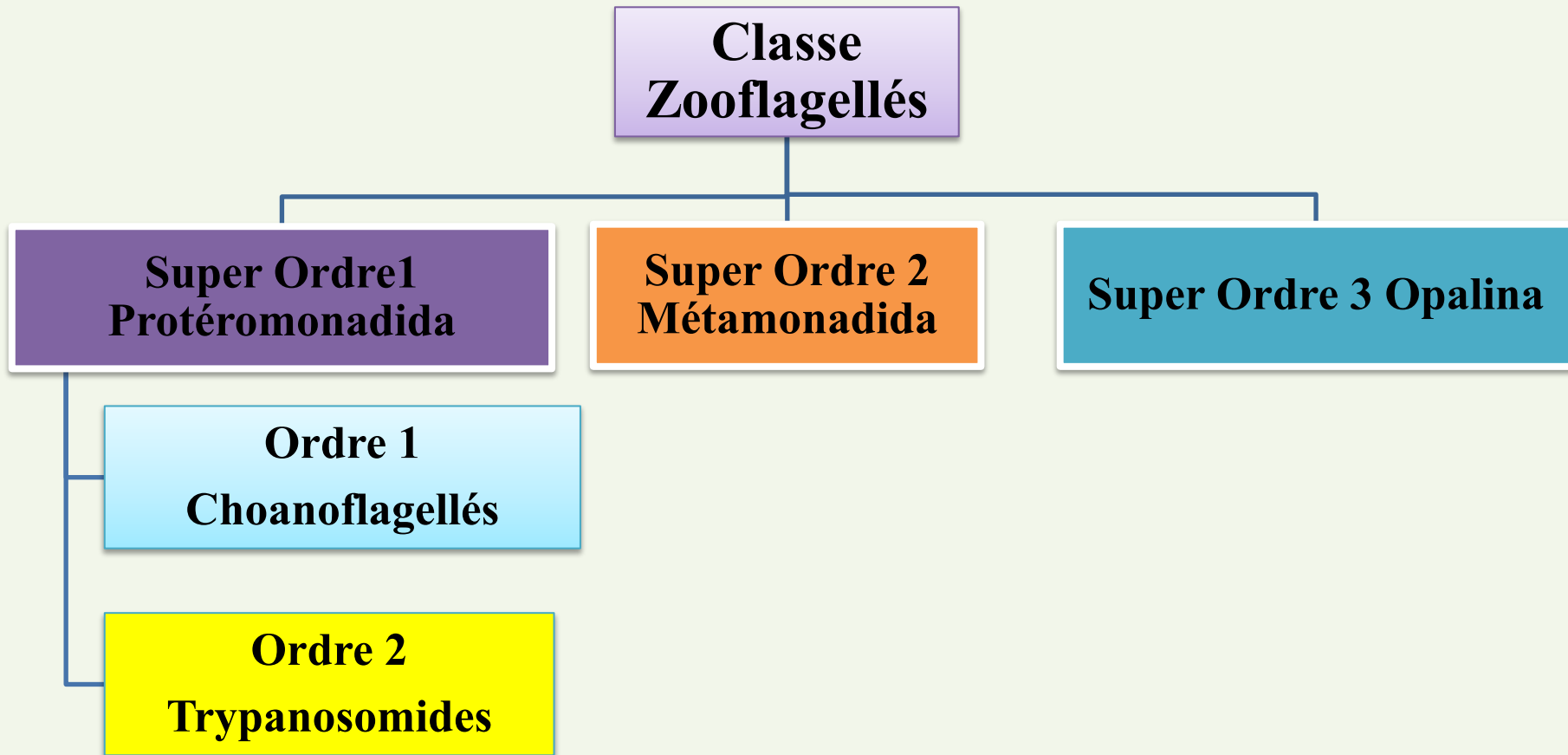
a) Choanoflagellés :

- Flagellés libres.
- Ils possèdent des pseudopodes et un flagelle au centre d'une collerette cytoplasmique en forme d'entonnoir, formée de microvillosités presque soudées.
- Les Choanoflagellés secrètent autour d'eux une coque.



Chapitre 1 : Les Protozoaires

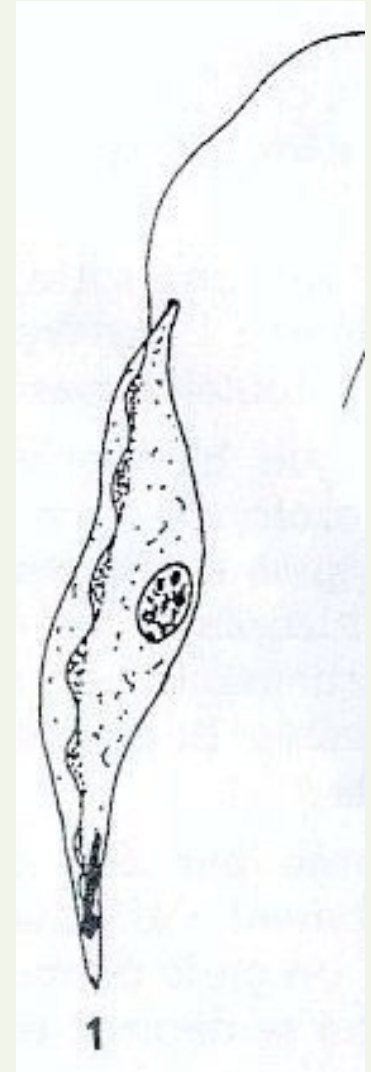
2. – Phylum Flagellés



Chapitre 1 : Les Protozoaires

b) Trypanosomides :

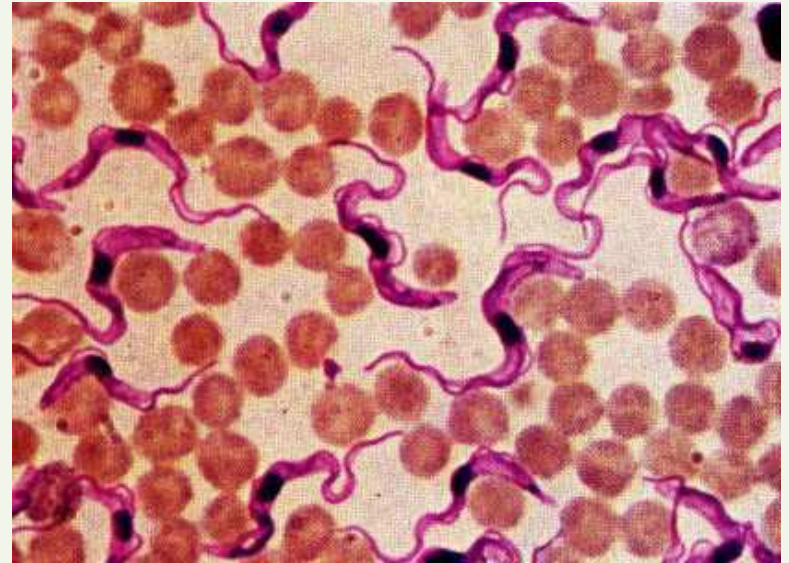
- Les espèces connues sont généralement parasites.
- Ils se développent sur deux hôtes.
- Ils possèdent un seul flagelle dirigé vers l'avant et relié à la masse cytoplasmique par une membrane ondulante.
- Position très postérieure de leur cinétosome, il se trouve en arrière par rapport au noyau (**trypomastigote**).



Chapitre 1 : Les Protozoaires

- *Trypanosoma gambiense* : La transmission de ce trypanosome à l'homme et aux mammifères d'Afrique tropicale se fait à la suite des piqûres de l'agent vecteur ou mouche tsé tsé *Glossina palpalis* (*Glossina* : langue, *palpare* : toucher).

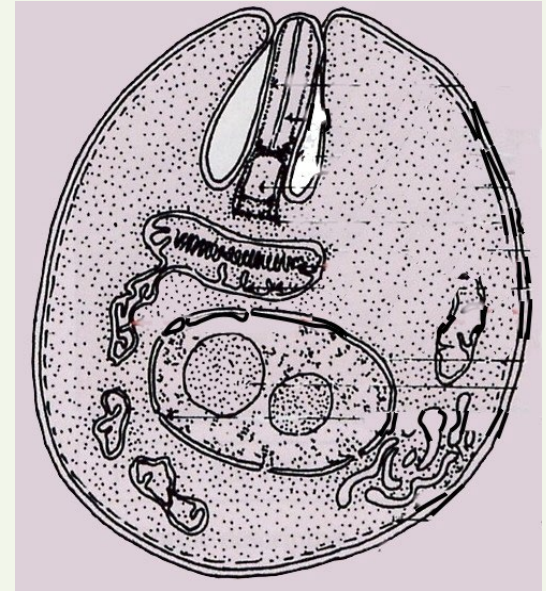
Le trypanosome transmis vit dans le sang et le liquide céphalo-rachidien. C'est l'agent causal de la maladie du sommeil.



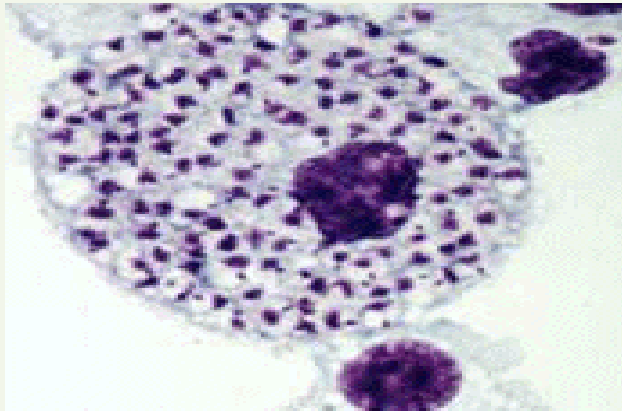
L'homme atteint présente une fièvre intermittente et irrégulière, divers troubles nerveux (somnolence).

Chapitre 1 : Les Protozoaires

* *Leishmania* : Ce sont des parasites hétéroxènes polymorphes dont le cycle évolutif exige le passage par un vertébré et par un insecte piqueur (phlébotome).



Forme Amastigote (H.D.)



Forme Amastigote (H.D.)

Homme



Forme Promastigote (H.I.)

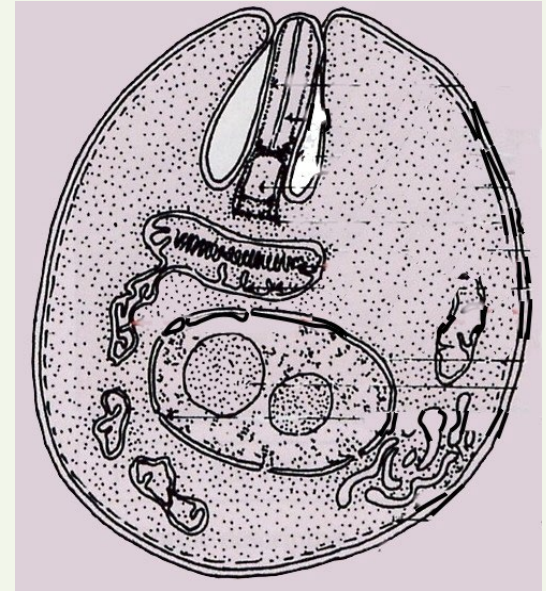
Tube digestif du phlébotome



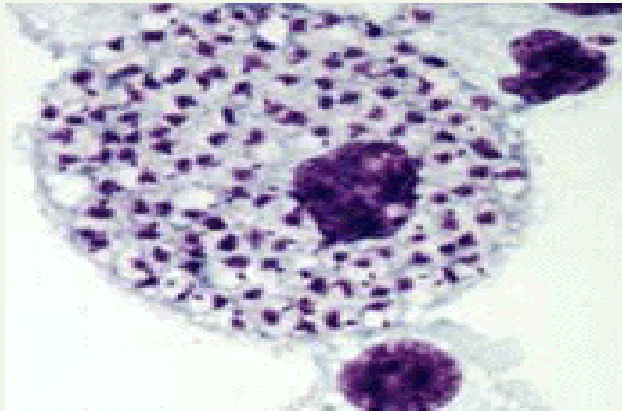
Vecteur (H.I.)

Chapitre 1 : Les Protozoaires

Leishmania* : Ce sont des parasites hétéroxènes polymorphes. Chez les vertébrés ce sont des parasites endocellulaires globuleux à noyau central, dont le flagelle est réduit à une courte portion intracytoplasmique (amastigote**).



Forme Amastigote (H.D.)



Forme Amastigote (H.D.)

Homme



Forme Promastigote (H.I.)

Tube digestif du phlébotome



Vecteur (H.I.)

Chapitre 1 : Les Protozoaires

- *Leishmania donovani* : Provoque une maladie très grave, la leishmaniose viscérale (ou kala-azar).



Chapitre 1 : Les Protozoaires

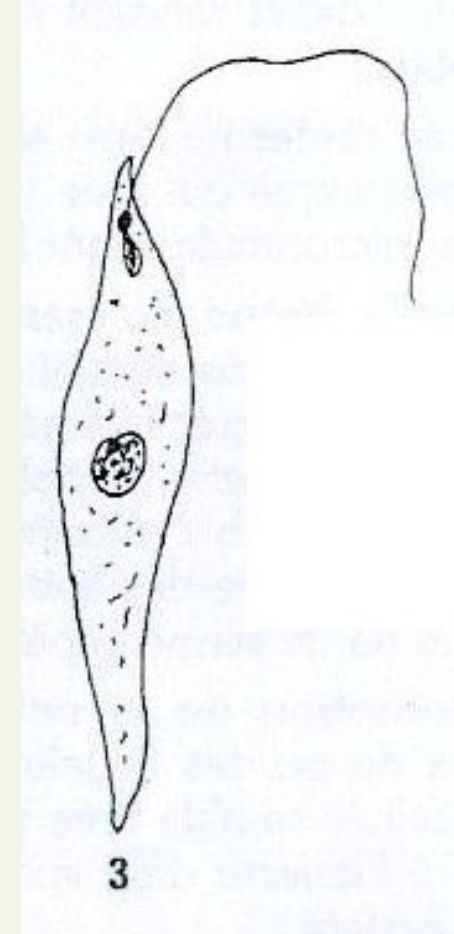
- *Leishmania tropica* : provoque chez l'homme un ulcère cutané sur les surfaces découvertes du corps, pullule sous la peau (leishmaniose cutanée).



Chapitre 1 : Les Protozoaires

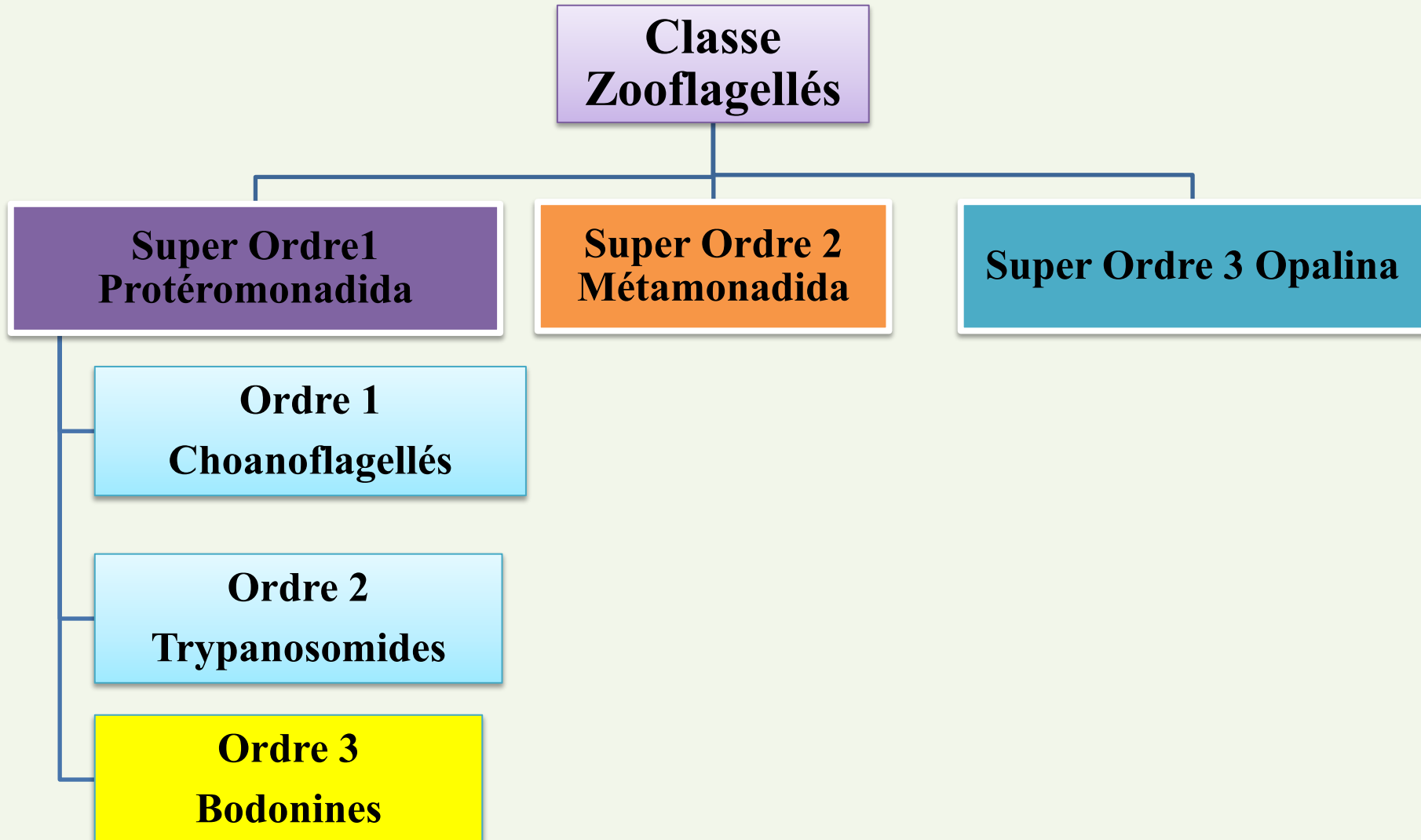
* *Leptomonas* : Position très antérieure de leur cinétosome, il se trouve en avant par rapport au noyau (**promastigote**).

- Ce sont des parasites fréquents chez certains invertébrés : *Leptomonas muscarum*.



Chapitre 1 : Les Protozoaires

2. – Phylum Flagellés



Chapitre 1 : Les Protozoaires

c) Bodonines :

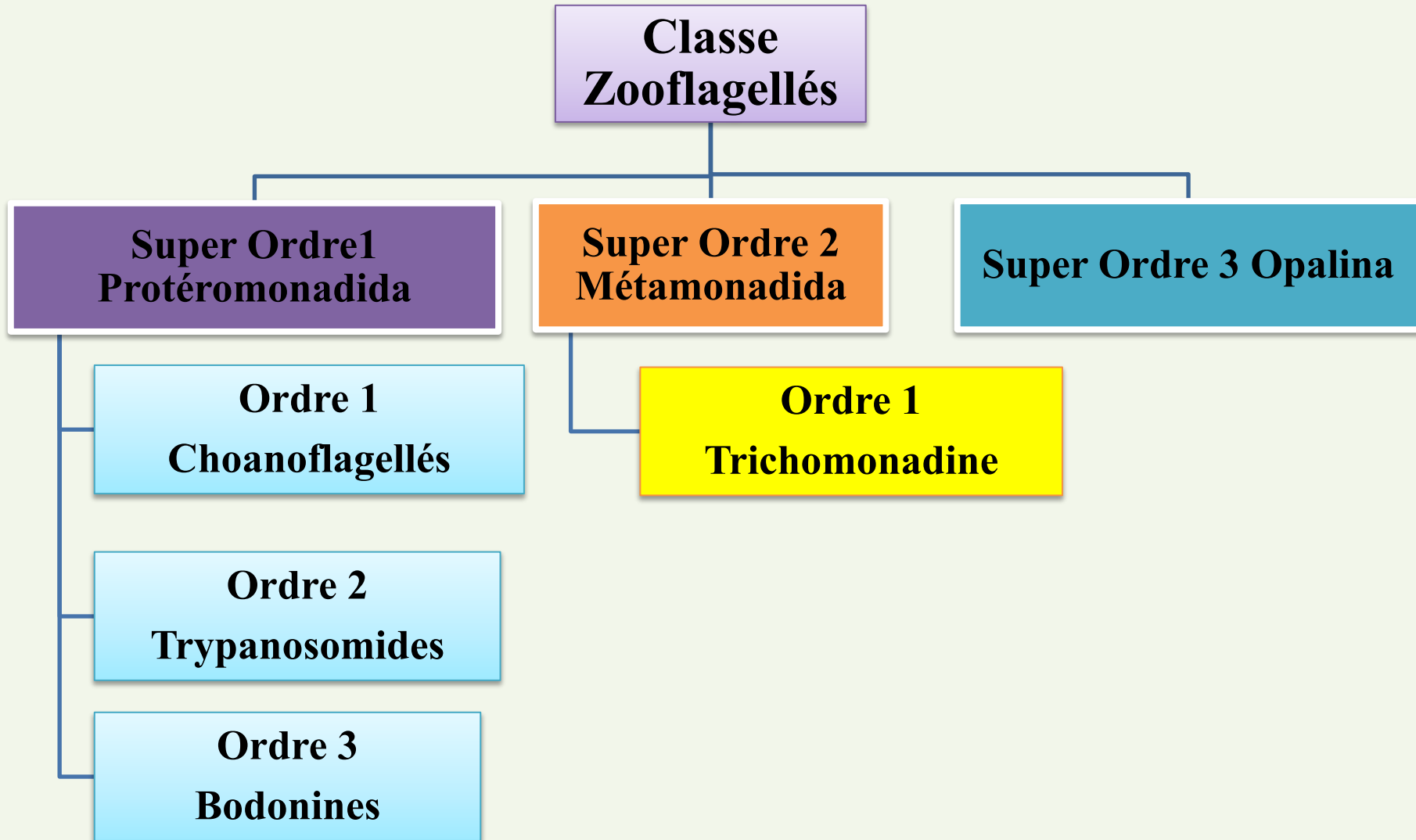
Les Bodonines libres ou parasites, possèdent 2 flagelles inégaux, l'un dirigé vers l'avant, l'autre est dirigé vers l'arrière, soit libre (*Bodo*) ou lié au cytoplasme par une courte membrane ondulante (*Cryptobia*).

Bodo saltans

Cryptobia helicis

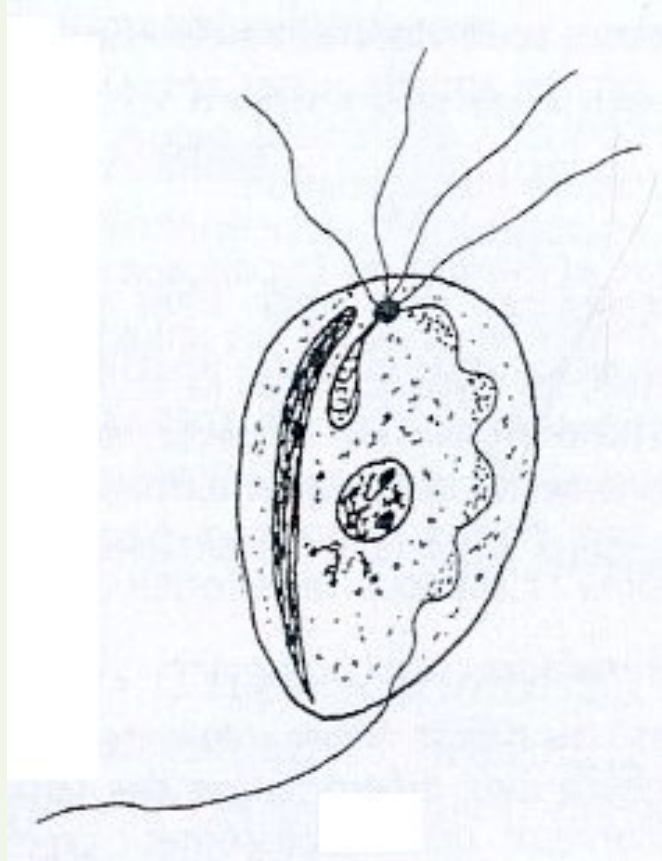
Chapitre 1 : Les Protozoaires

2. – Phylum Flagellés

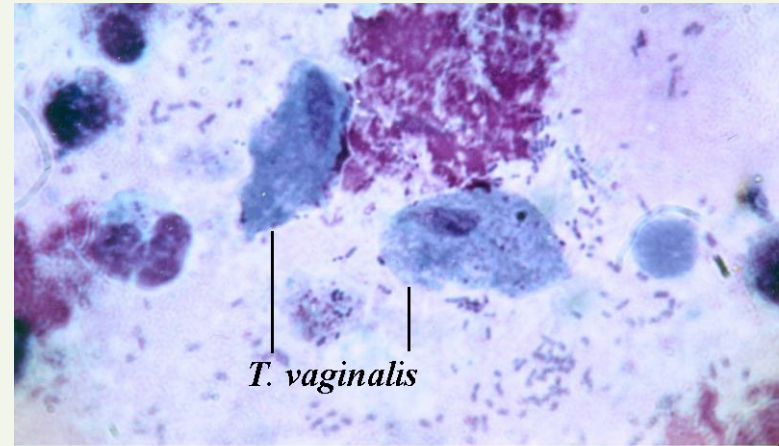


Chapitre 1 : Les Protozoaires

a) Trichomonadine :

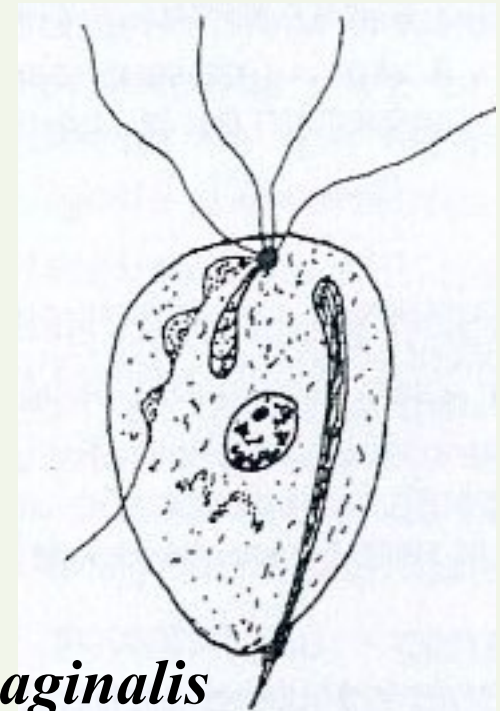


Trichomonas intestinalis



T. vaginalis

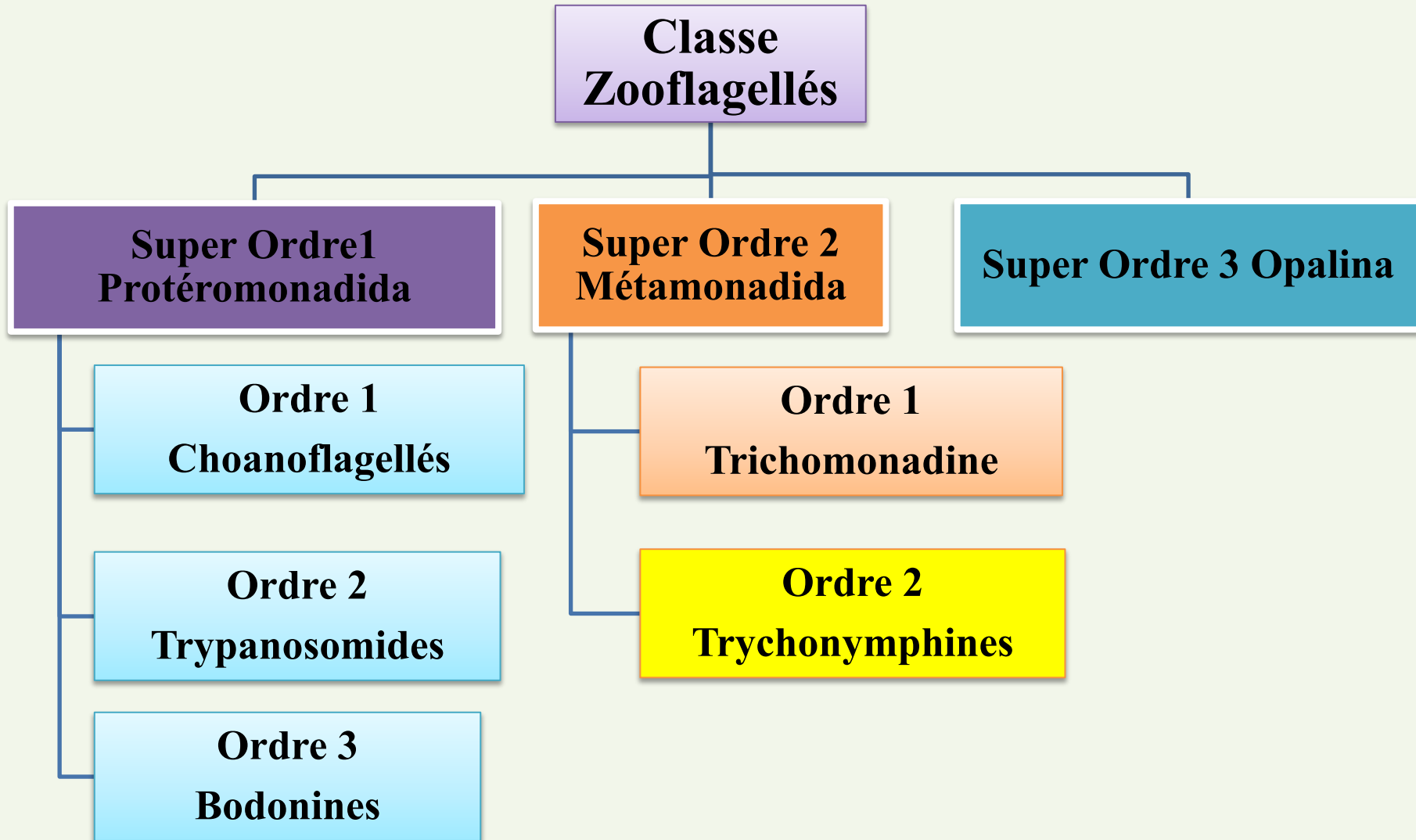
prélèvement vaginal, agrandissement



Trichomonas vaginalis

Chapitre 1 : Les Protozoaires

2. – Phylum Flagellés

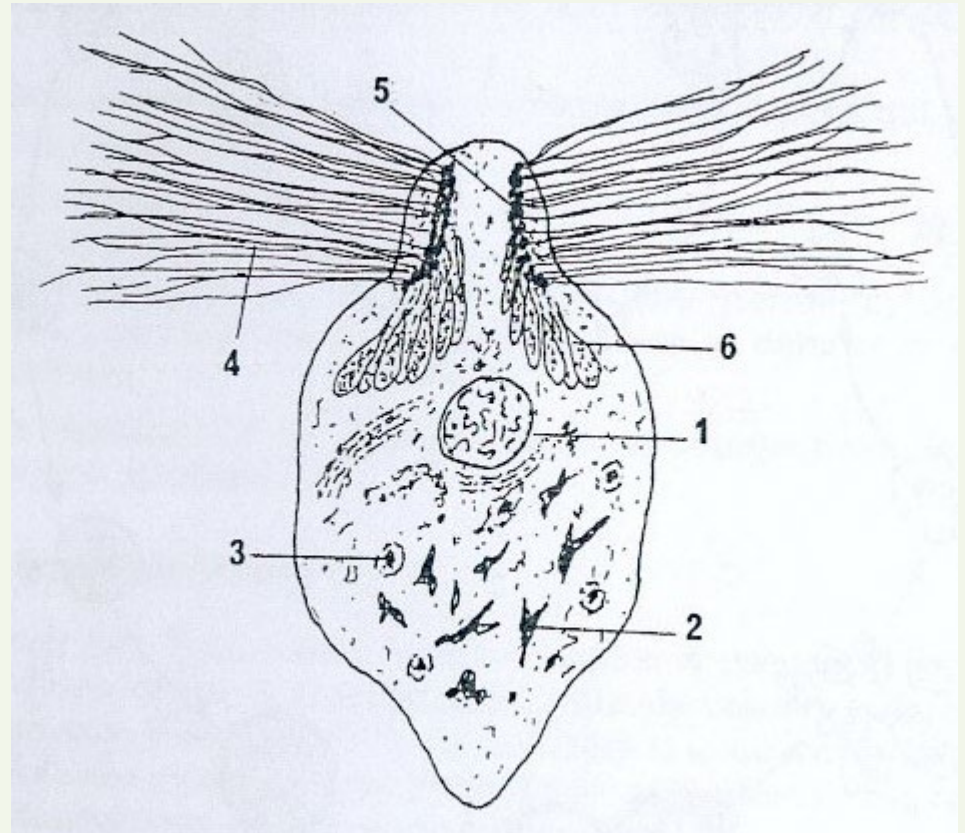


Chapitre 1 : Les Protozoaires

b) Trychonymphines

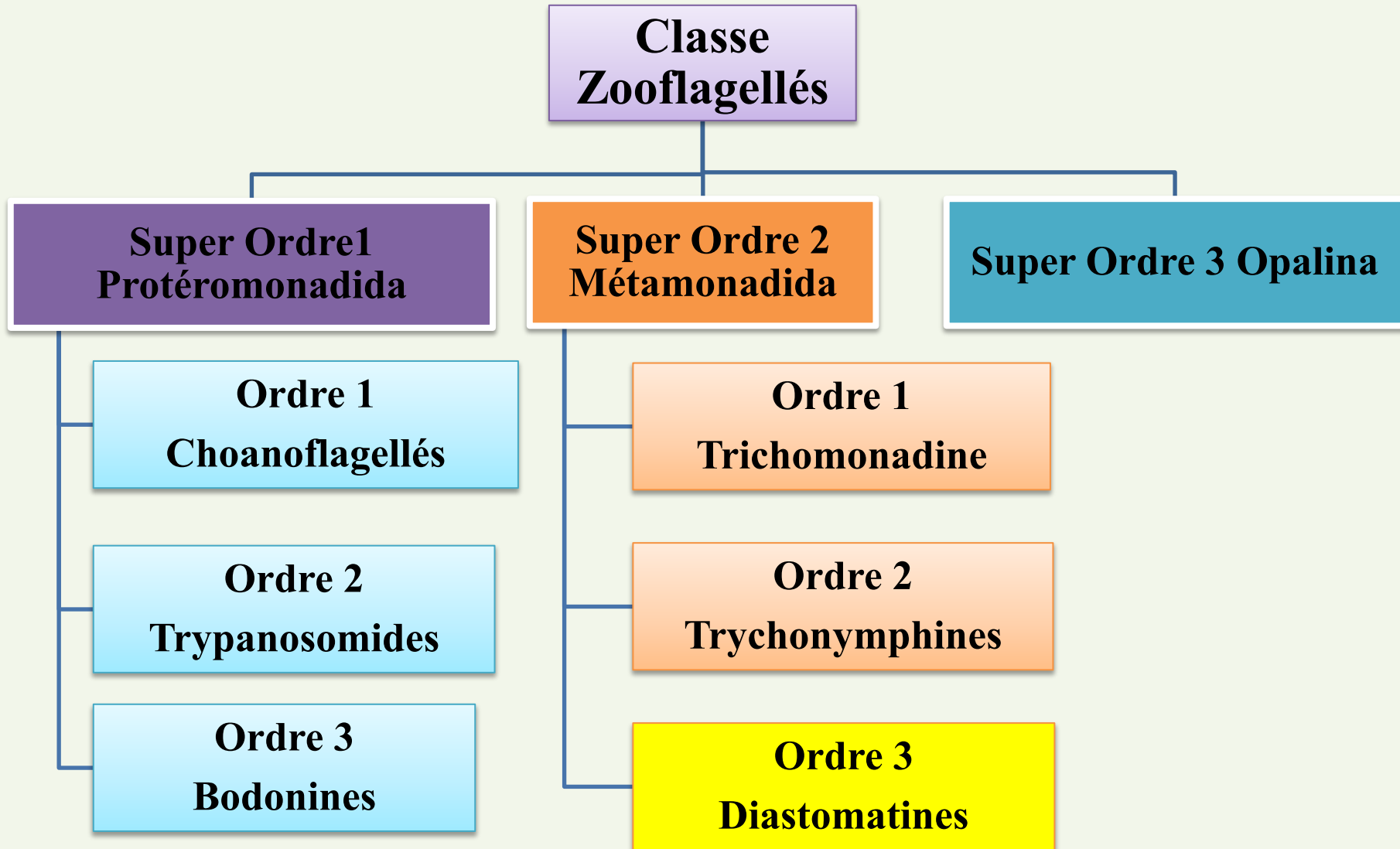
Trichonympha agilis : vit dans la panse rectale de divers termites, elle se nourrit de bois.

Symbiose Flagellés-Termite : Les termites secrètent un enzyme qui favorisent ces protozoaires à se multipliée et à se reproduire. Ces protozoaires peuvent dégradé le glycogène en sucre simple utile pour ces termites.



Chapitre 1 : Les Protozoaires

2. – Phylum Flagellés

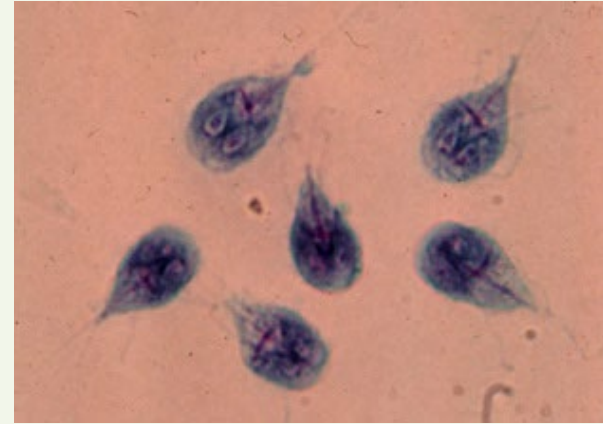


Chapitre 1 : Les Protozoaires

c) Diastomatines :

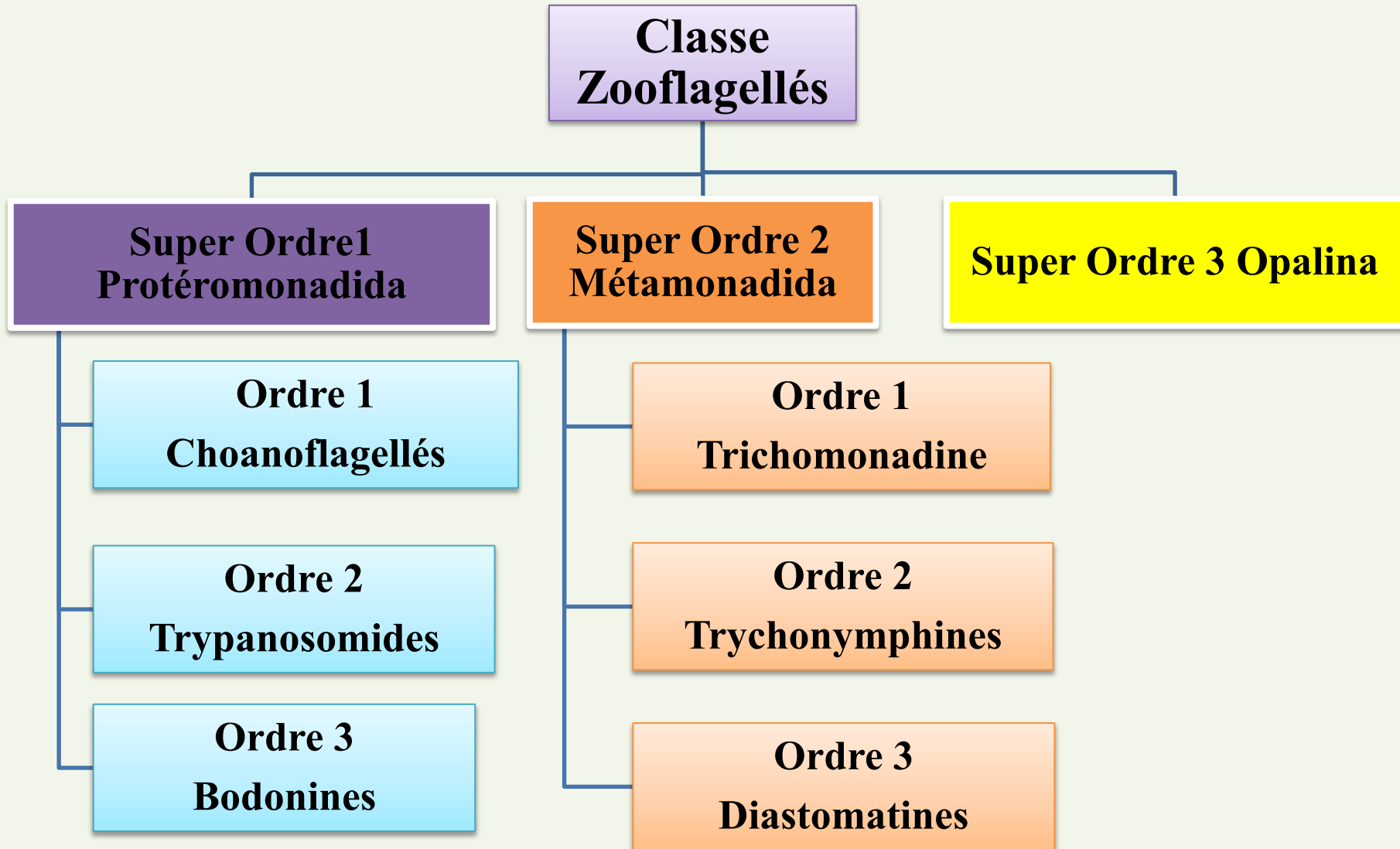
-Zooflagellés de taille moyenne ou petite, ayant en double tous leurs organites qui sont symétriques, avec 8 flagelles diversement disposés.

Giardia intestinalis : vit dans l'intestin de l'homme en lui provoquant divers troubles intestinaux, ce parasite se transmet d'hôte à hôte par des kystes résistants.



Chapitre 1 : Les Protozoaires

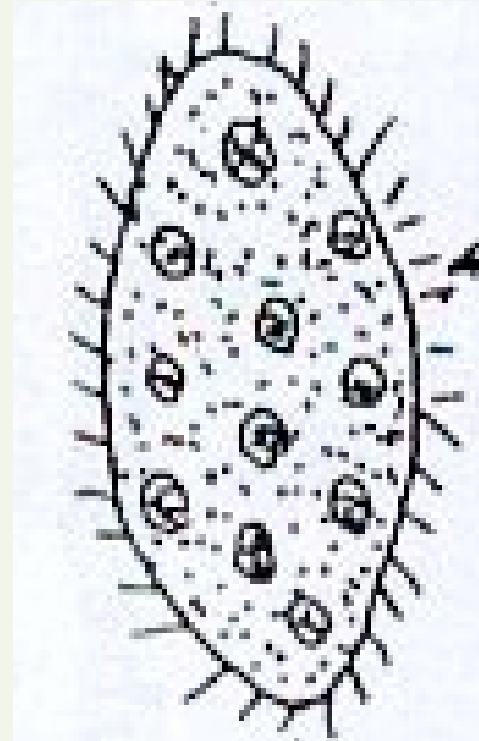
2. – Phylum Flagellés



Chapitre 1 : Les Protozoaires

Super Ordre 3 Opalines (Figure)

- Ce sont des Flagellés commensaux aux Grenouilles et plus généralement aux Vertébrés.
- Ils sont pourvus de nombreux flagelles courts, absence de centrosome.
- Il présente de nombreux noyaux semblables.
- Ils vivent en anaérobiose dans la vessie des grenouilles, comme *Opalina ranarum*.



Chapitre 1 : Les Protozoaires

3. – Phylum Rhizopodes = Sarcodina

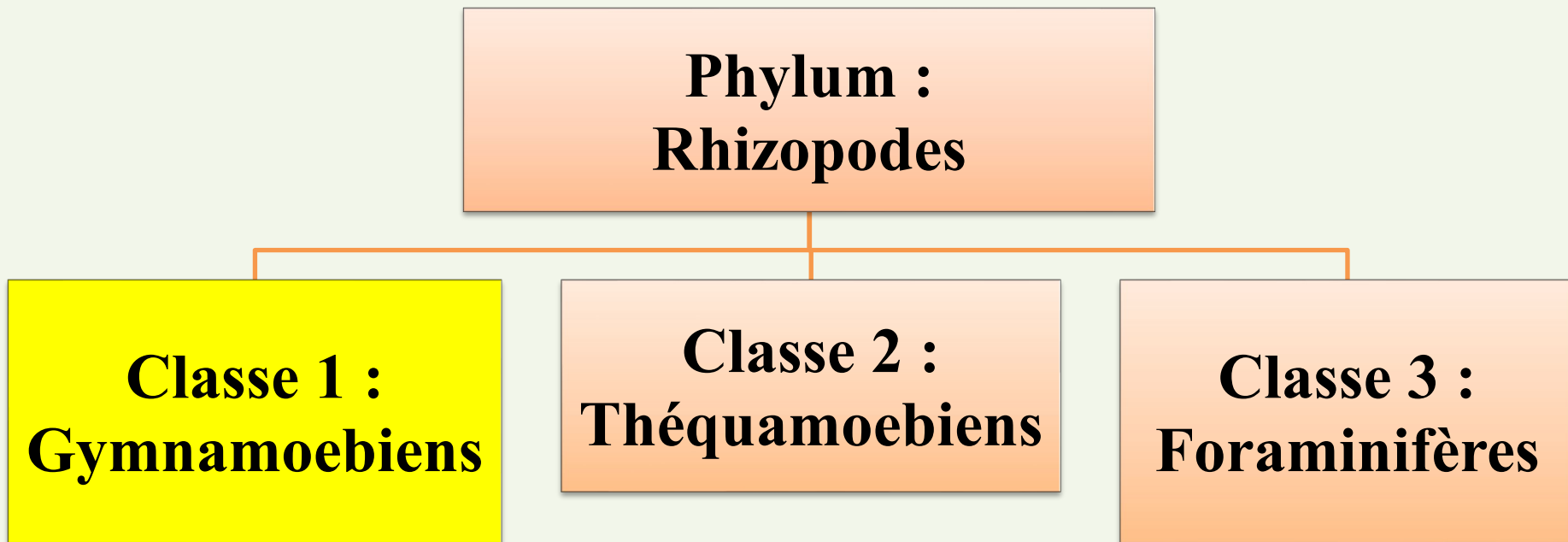
-Les Rhizopodes se rencontrent au fond des étangs, en milieu marin, sur la terre humide, certains sont des parasites.

-Les pseudopodes sont des expansions cytoplasmiques servant à la locomotion et à l'absorption. Ils peuvent être lobés, filiformes ou réticulés.

-La classification est basée sur la présence ou l'absence d'une coque protectrice, de la nature , de la structure de cette coque mais aussi du milieu de vie.

Chapitre 1 : Les Protozoaires

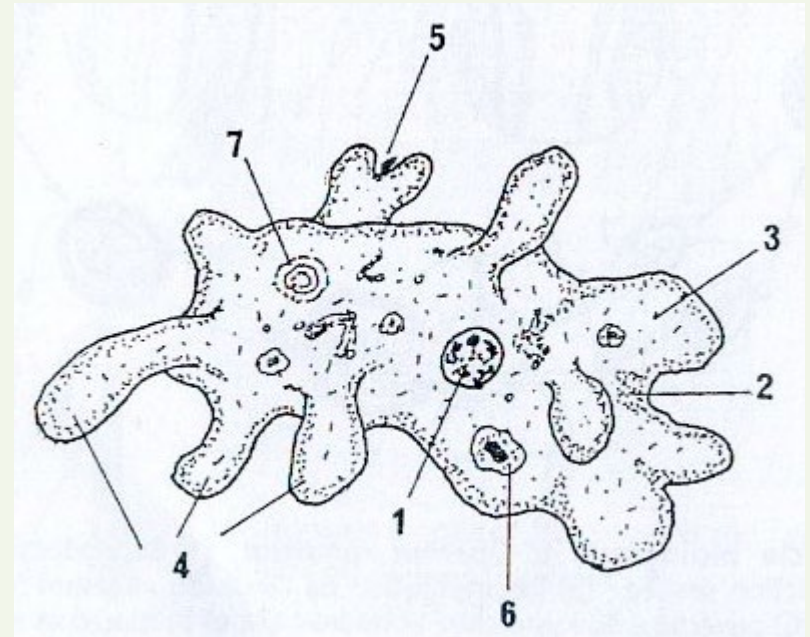
3. – Phylum Rhizopodes = Sarcodina



Chapitre 1 : Les Protozoaires

a) Les amibes nues : Gymnamoebiens (Gymnos = nue)

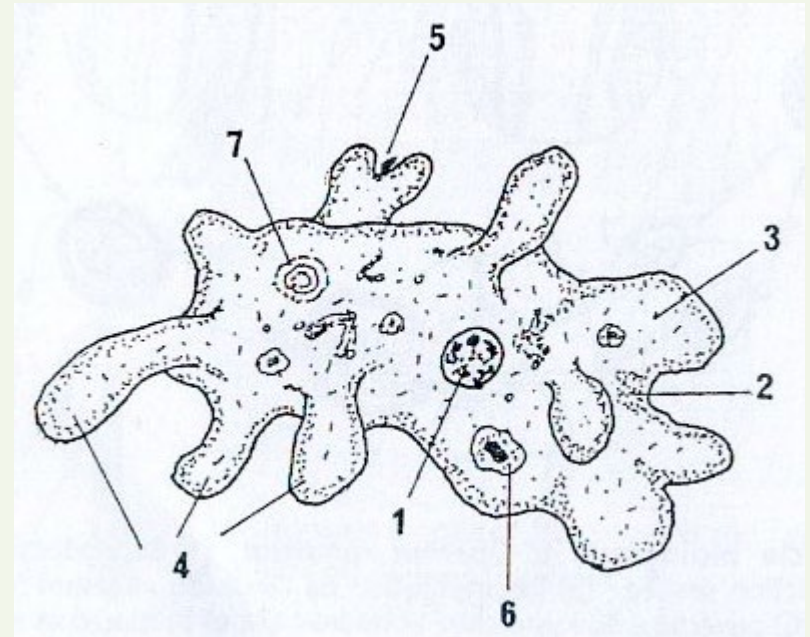
-Lors de leurs déplacements les amibes sont capables de déformer la périphérie de leur corps en émettant des sortes de digitations appelées pseudopodes de formes variées, rarement filiformes et jamais anastomosés.



Chapitre 1 : Les Protozoaires

a) Les amibes nues : Gymnamoebiens (Gymnos = nue)

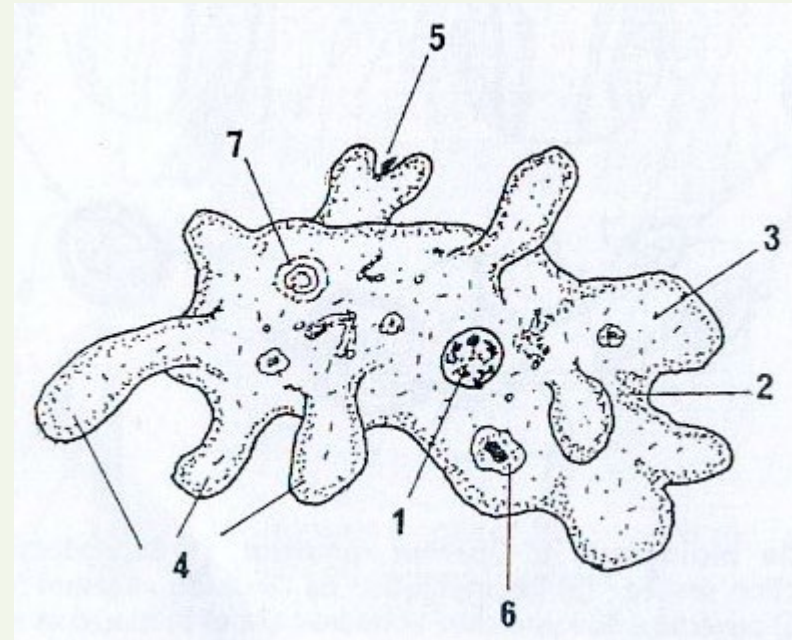
- Ceux-ci participent pour la capture de proies ou de fragments alimentaires. Cette action trophique est la phagocytose.
- Les amibes vivent aussi bien dans les eaux douces que dans les eaux marines.



Chapitre 1 : Les Protozoaires

*Les amibes libres :

Amoeba proteus Pallas (= *Chaos diffluens* Muller) : Elle doit son nom au fait qu'elle change continuellement la forme de son corps. Tantôt elle se contracte. Tantôt elle s'aplatit. Elle émet des digitations pour se déplacer ou pour se nourrir. En effet le concept amibe vient du grec *amoibe* (changement).



Chapitre 1 : Les Protozoaires

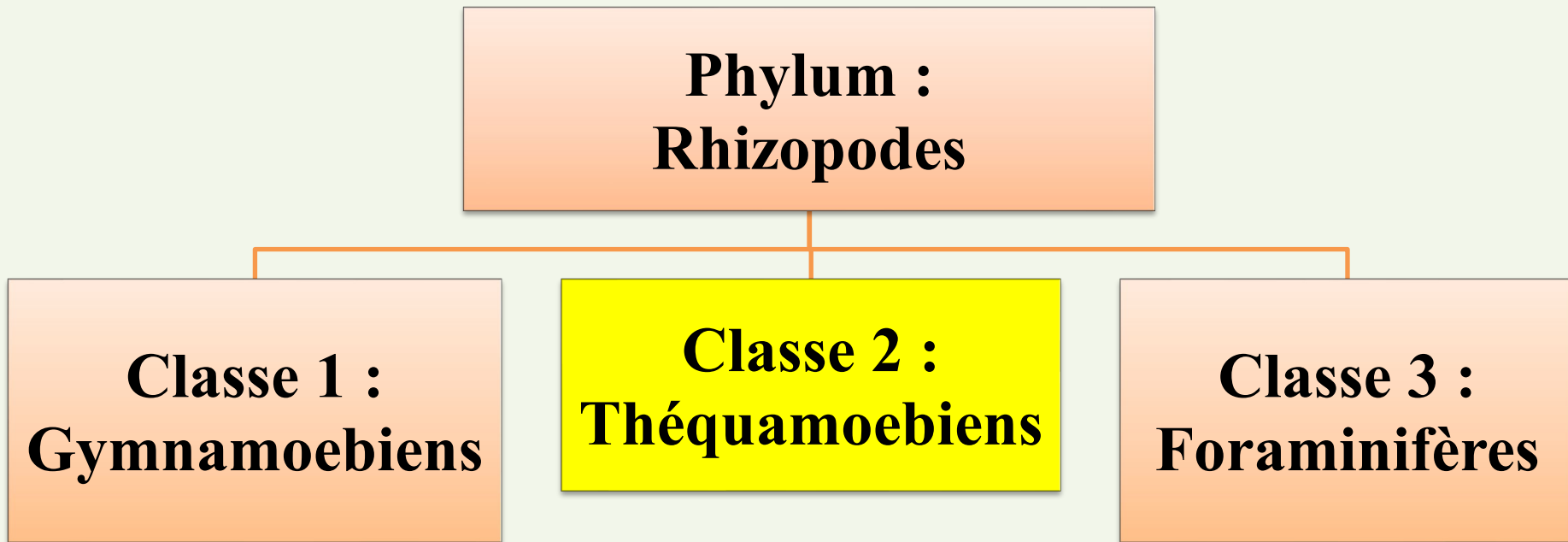
*Les amibes parasites :

Entamoeba histolitica : Celle-ci vit en parasite dans les cellules de la paroi intestinale chez l'homme. Elle phagocyte des cellules intestinales et sanguines. Elle provoque des complications ulcéreuses et une sorte de dysenterie.



Chapitre 1 : Les Protozoaires

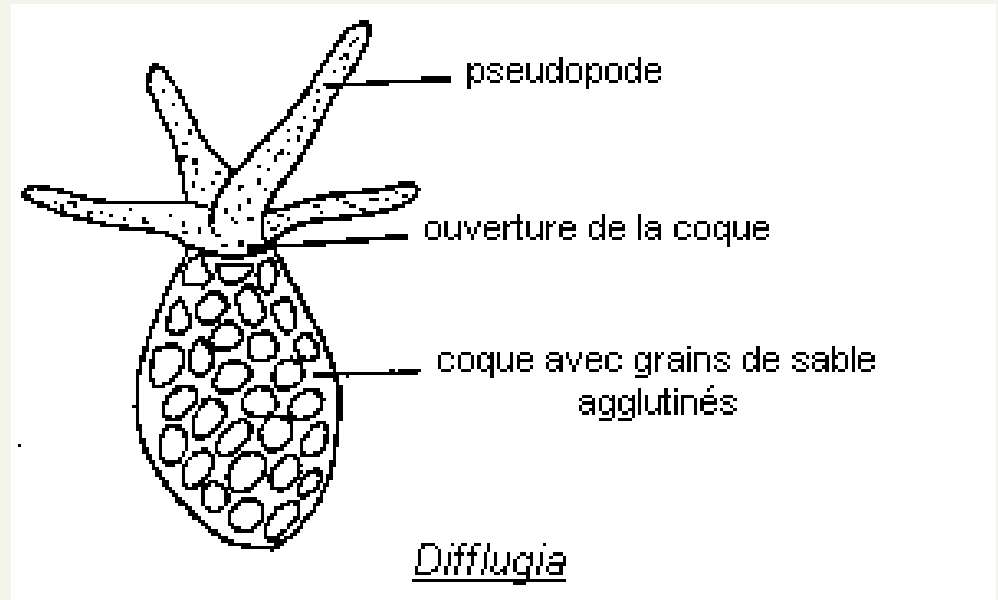
3. – Phylum Rhizopodes = Sarcodina



Chapitre 1 : Les Protozoaires

b) Les amibes protégées : Théquamoebiens (Theca : Thèque : armoire, boîte, étui, moebiens : amibes)

Chaque individu du genre *Diffugia* est enfermé dans une capsule produisant une substance collante sur laquelle différents fragments et résidus de la digestion se fixent.

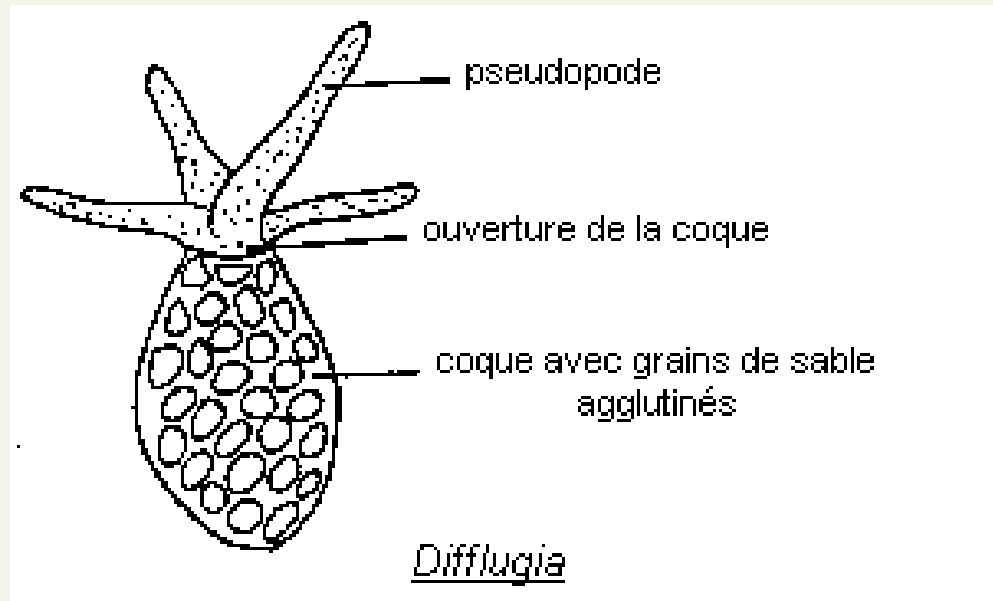


Chapitre 1 : Les Protozoaires

b) Les amibes protégées : Théquamoebiens (Theca : Thèque : armoire, boîte, étui, moebiens : amibes)

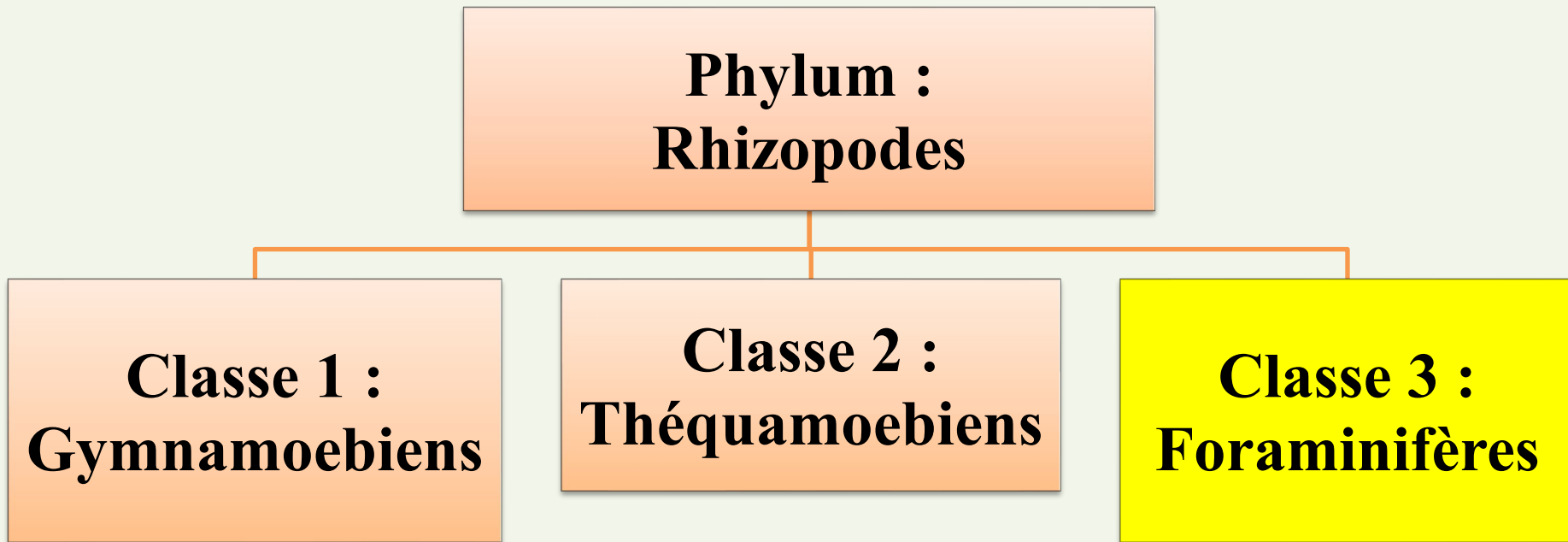
- Les Thécamoebiens sont aquatiques. Certains vivent dans les eaux de sources chaudes atteignant une température de 58°C.

- Ils sont revêtus de particules minérales tels que des grains de sable, de quartz.



Chapitre 1 : Les Protozoaires

3. – Phylum Rhizopodes = Sarcodina



Chapitre 1 : Les Protozoaires

c) Foraminifères (Figure)

- Ce terme vient de deux racines latines ferere (porter) et de foramen (orifices).
- Ils sont marins, pélagiques ou benthiques
- Les foraminifères montrent une enveloppe chitineuse couverte de calcium, percé d'un ou plusieurs orifices par lesquels sortent des pseudopodes fins, anastomosés en réseau.

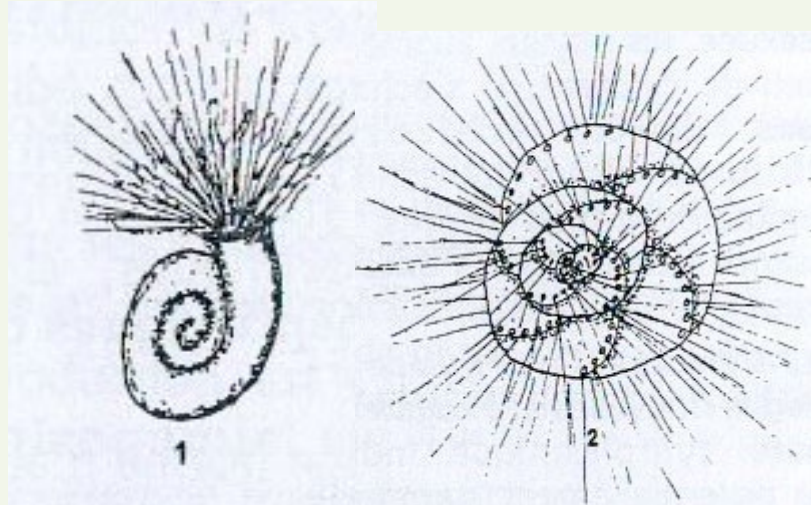


Fig. 13. Foraminifères imperforés (1) et perforés (2).

Chapitre 1 : Les Protozoaires

c) Foraminifères (Figure)

-Les Foraminifères à **test imperforé** ne présentent qu'une seule ouverture, d'où émerge un faisceau de pseudopodes.

-Il existe des Foraminifères à **test perforé** présente de nombreuses perforations qui livrent passage aux pseudopodes.

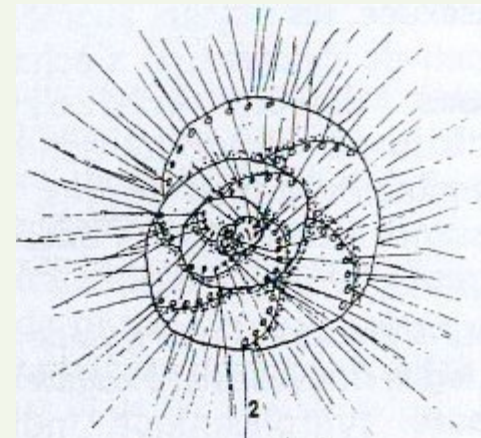
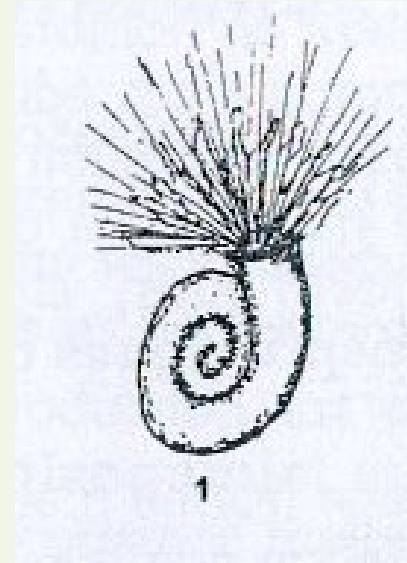
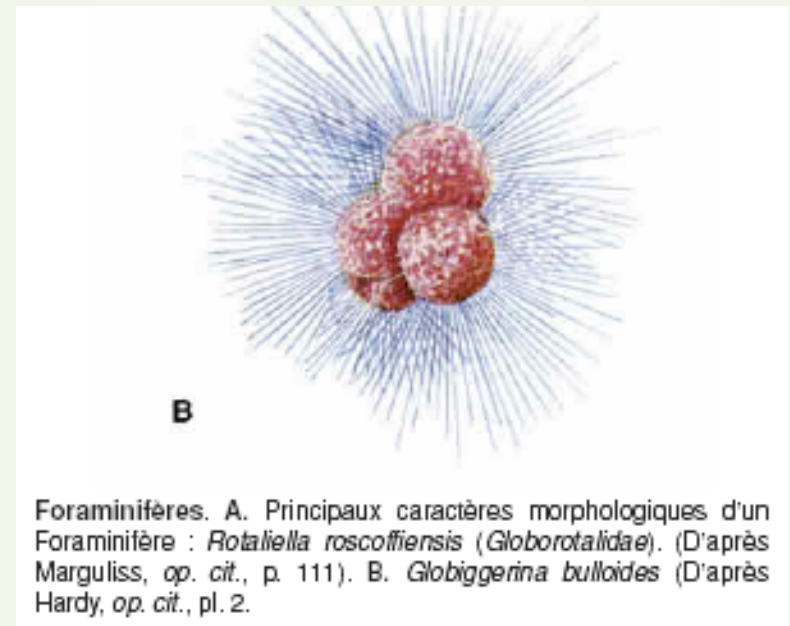
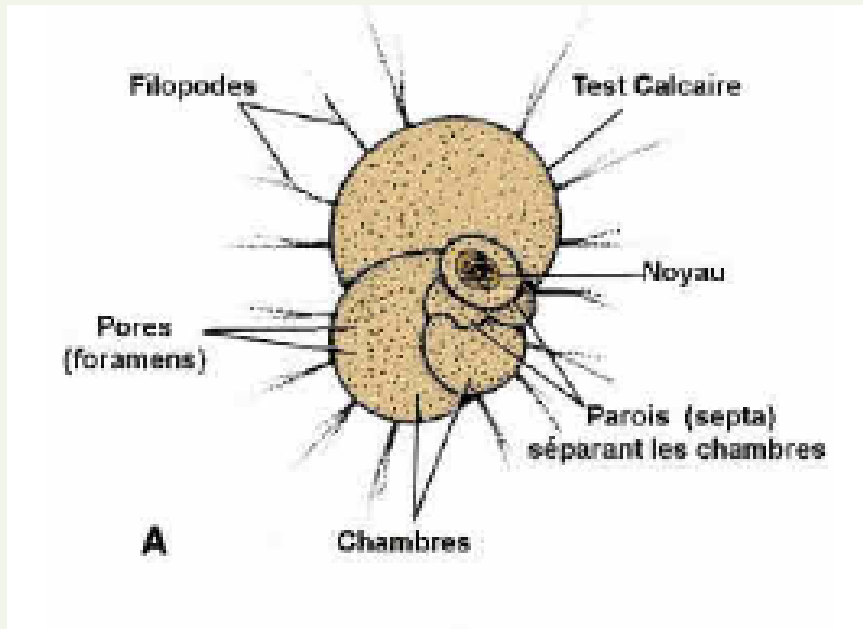


Fig. 13. Foraminifères imperforés (1) et perforés (2).

Chapitre 1 : Les Protozoaires

- La forme du test varie : il existe des **tests Uniloculaires** ne contenant qu'une seule loge et des **tests Pluriloculaires** où l'animal adulte vit dans plusieurs loges construites successivement au cours de son développement. Celles-ci communiquent par des ouvertures ou Foramen.



Foraminifères. A. Principaux caractères morphologiques d'un Foraminifère : *Rotaliella roscoffiensis* (*Globorotalidae*). (D'après Marguliss, *op. cit.*, p. 111). B. *Globigerina bulloides* (D'après Hardy, *op. cit.*, pl. 2).

Chapitre 1 : Les Protozoaires

4. – Phylum Actinopodes

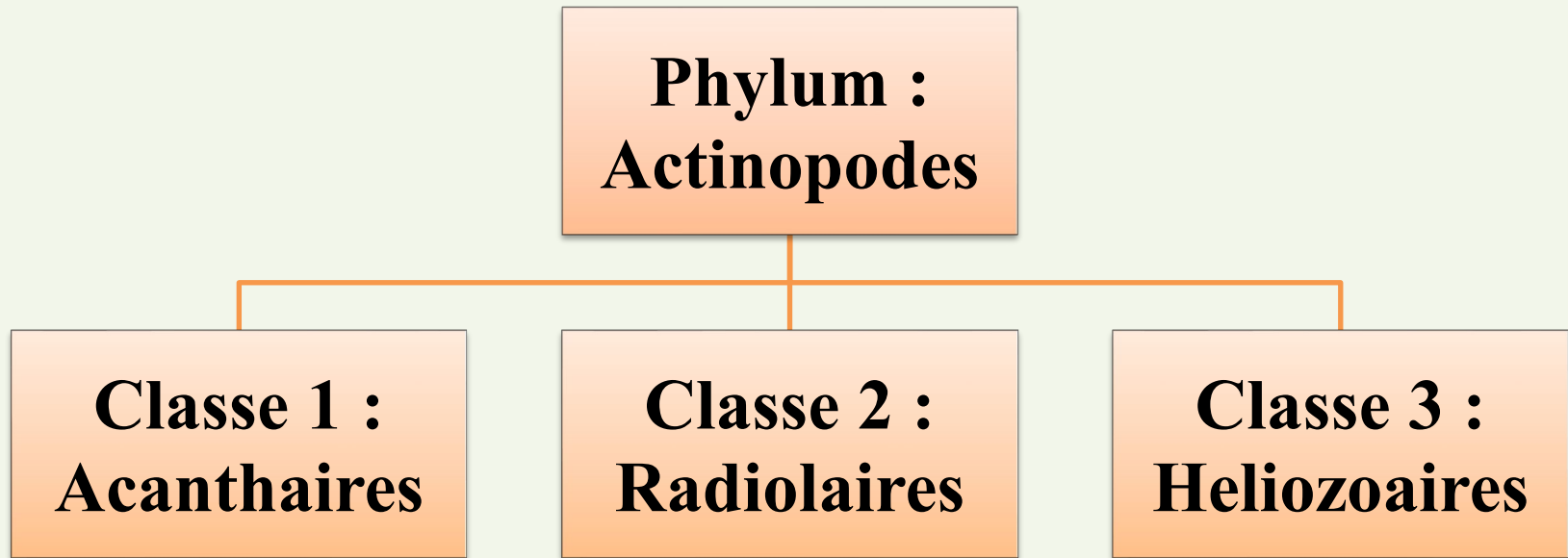
-Actinopodes : Actino = rayon; podes = pieds.

-Chez ces animaux existent de fins pseudopodes rayonnants appelés Filopodes.

-Auxquels peuvent s'ajouter des Axopodes, filaments plus ou moins rigides ressemblant à des flagelles, mais immobiles : ce sont des dérivés centrosomiens qui n'existent pas chez tous les Actinopodes.

-Ils présentent un squelette siliceux formé au départ de baguettes rayonnantes auxquelles s'ajoutent des spicules et des plaques.

Chapitre 1 : Les Protozoaires



Chapitre 1 : Les Protozoaires

4.1. – Classe 1 Acanthaires

-Ils sont marins et planctoniques.

-Leur squelette siliceux intracytoplasmique est formé de vingt spicules soudés au centre et rayonnants en cinq cercles de quatre spicules. Les spicules sont composés d'une matière organique associée au Célestine.

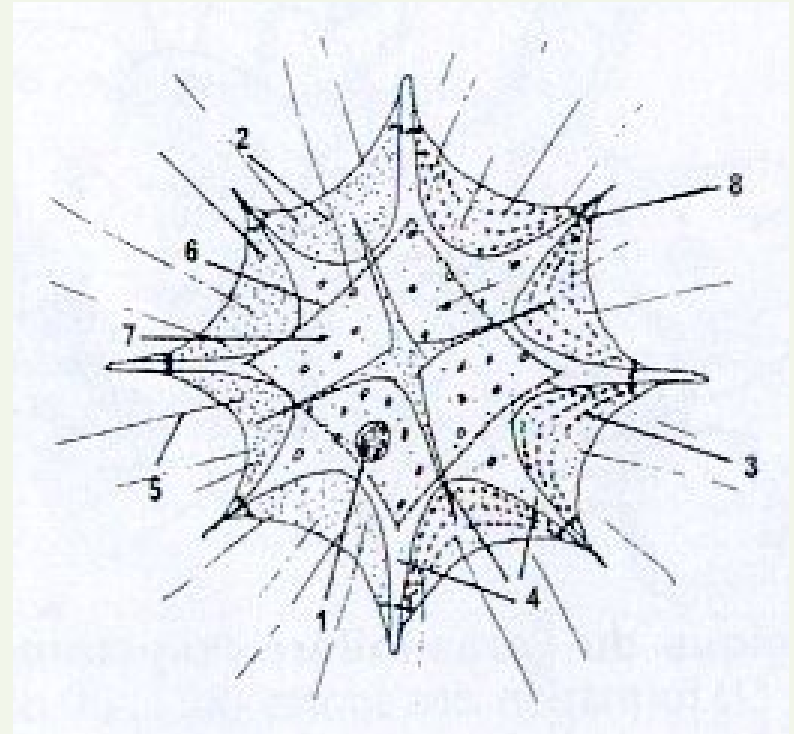


Fig. 15. Organisation d'un Acanthaire (*Acanthostaurus*). (1) Noyau ; (2) ectoplasme ; (3) myonèmes ; (4) spicules ; (5) axopodes ; (6) loge centrale ; (7) algues symbiotiques ; (8) myonèmes.

Chapitre 1 : Les Protozoaires

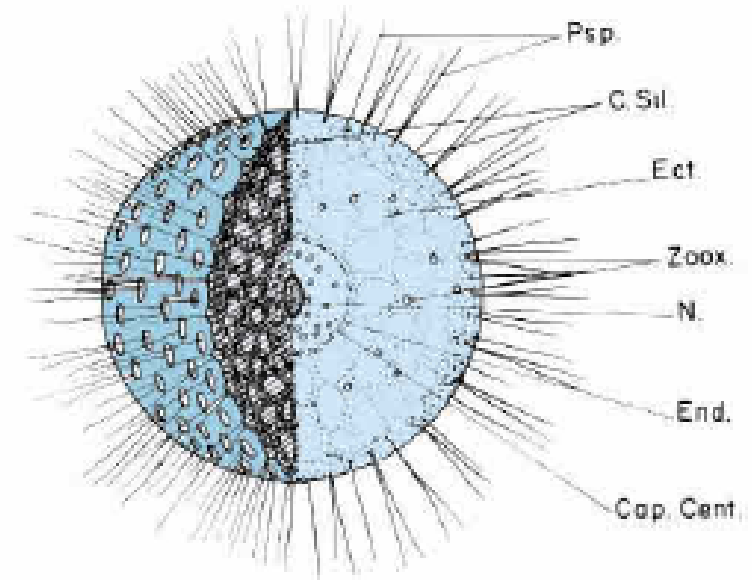
4.2. – Classe 2 Radiolaires (Figure)

-Ils sont marins, planctoniques et peuvent être solitaires ou coloniaux.

-Ils présentent un squelette siliceux et n'ont pas d'axopodes.

-Leur coque est perforée et sert de support à leur classification.

-L'endoplasme est composé d'un noyau et de nombreuses gouttelettes lipidiques assurant la flottation.



Thalassicola sp. (Acanthaire). Ces Radiolaires se caractérisent par un corps pourvu de longs spicules. Cap. centr= capsule centrale ; C. sil. = coque siliceuse ; Ect. = ectoplasme ; End. = endoplasme ; PSp. = Pseudopodes ; Zoox. = zooxanthelles. (In Beaumont et Cassier, op. cit., p. 50).

Chapitre 1 : Les Protozoaires

4.3. – Classe 3 Héliozoaires (Hélio : soleil; zoa : animal)

Ils sont dulçaquicoles et présentent des axopodes grêles, pointus et rayonnants.

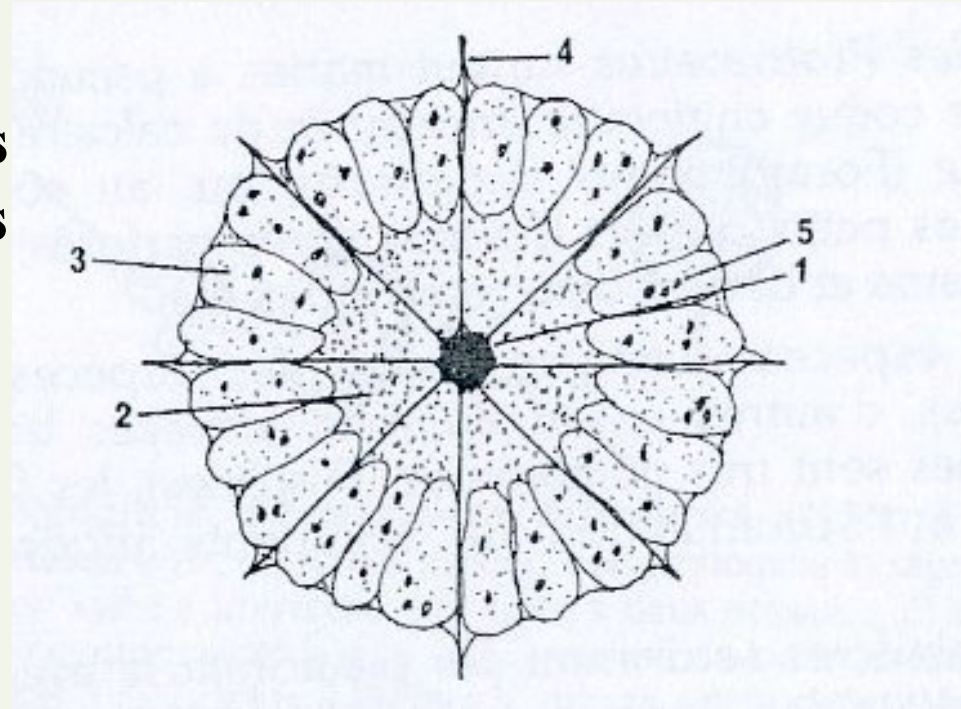
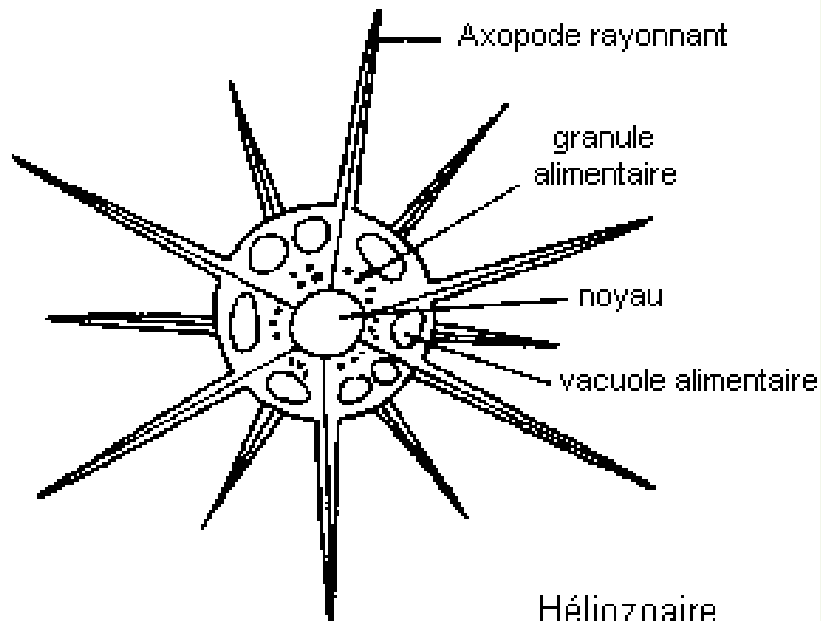


Fig. 17. Organisation d'un Héliozoaire (*Actinophrys*). (1) Centroplaste ; (2) endoplasme ; (3) ectoplasme ; (4) axopodes ; (5) zooxanthelles.

Chapitre 1 : Les Protozoaires

5. – Phylum Sporozoaires

- Le mot *Sporozoa* est formé de deux racines grecques *sporos* (semence) et *zoa* (animal).
- Ces animaux sont tous parasites et présentent un cycle caractéristique en trois phases : Schizogonie, Gamogonie et Sporogonie. Les gamètes sont souvent flagellés.

Chapitre 1 : Les Protozoaires

5. – Phylum Sporozoaires

Phylum : Sporozoaires



```
graph TD; A[Phylum : Sporozoaires] --> B[Classe 1 : Grégarinomorphe]; A --> C[Classe 2 : Sarcosporidies]; A --> D[Classe 3 : Coccidiomorphe]; D --> E[Ordre 1 : Coccidies]; D --> F[Ordre 2 : Isospora]; D --> G[Ordre 3 : Hémosporidies];
```

The diagram illustrates the taxonomic classification of Sporozoans. It starts with the Phylum Sporozoaires at the top, which branches into three classes: Grégarinomorphe (highlighted in yellow), Sarcosporidies, and Coccidiomorphe. The Coccidiomorphe class further branches into three orders: Coccidies, Isospora, and Hémosporidies.

**Classe 1 :
Grégarinomorphe**

**Classe 2 :
Sarcosporidies**

**Classe 3 :
Coccidiomorphe**

Ordre 1 : Coccidies

Ordre 2 : Isospora

Ordre 3 : Hémosporidies

Chapitre 1 : Les Protozoaires

5.1. – Grégarinomorphes (Grégarine : troupeau ; morpha : forme)

- Ce sont des Protozoaires qui parasitent les Invertébrés (Annélides et Arthropodes).

- Ils sont généralement Monoxènes (1 seul hôte), n'ayant besoin que d'un seul hôte.

Chapitre 1 : Les Protozoaires

5. – Phylum Sporozoaires

Phylum : Sporozoaires



```
graph TD; A[Phylum : Sporozoaires] --> B[Classe 1 : Grégarinomorphe]; A --> C[Classe 2 : Sarcosporidies]; A --> D[Classe 3 : Coccidiomorphe]; D --> E[Ordre 1 : Coccidies]; D --> F[Ordre 2 : Isospora]; D --> G[Ordre 3 : Hémosporidies];
```

The diagram illustrates the taxonomic classification of Sporozoans. At the top is the Phylum Sporozoaires, which branches into three classes: Grégarinomorphe, Sarcosporidies, and Coccidiomorphe. The Coccidiomorphe class further branches into three orders: Coccidies, Isospora, and Hémosporidies.

**Classe 1 :
Grégarinomorphe**

**Classe 2 :
Sarcosporidies**

**Classe 3 :
Coccidiomorphe**

Ordre 1 : Coccidies

Ordre 2 : Isospora

Ordre 3 : Hémosporidies

Chapitre 1 : Les Protozoaires

5.2. – Coccidiomorphes

a) Coccidies

- *Emeria perforans* : vit dans l'épithélium intestinal du Lapin.

b) Isospora

- Ce sont les agents de la toxoplasmose. *Isospora gondii* parasite le Chat, il est monoxène ou hétéroxène.

- Il vit dans l'intestin du Chat.

- Il peut atteindre l'homme, porc, boeuf, souris.

Chapitre 1 : Les Protozoaires

5. – Phylum Sporozoaires

Phylum : Sporozoaires



```
graph TD; A[Phylum : Sporozoaires] --> B[Classe 1 : Grégarinomorphe]; A --> C[Classe 2 : Sarcosporidies]; A --> D[Classe 3 : Coccidiomorphe]; D --> E[Ordre 1 : Coccidies]; D --> F[Ordre 2 : Isospora]; D --> G[Ordre 3 : Hémosporidies];
```

The diagram illustrates the taxonomic classification of Sporozoans. At the top is the Phylum Sporozoaires, which branches into three classes: Grégarinomorphe, Sarcosporidies, and Coccidiomorphe. The Coccidiomorphe class further branches into three orders: Coccidies, Isospora, and Hémosporidies. The boxes for the Coccidiomorphe class and its three orders are highlighted in yellow.

**Classe 1 :
Grégarinomorphe**

**Classe 2 :
Sarcosporidies**

**Classe 3 :
Coccidiomorphe**

Ordre 1 : Coccidies

Ordre 2 : Isospora

Ordre 3 : Hémosporidies

Chapitre 1 : Les Protozoaires

c) Hémosporidies (Hemo : sang ; spore : semence)

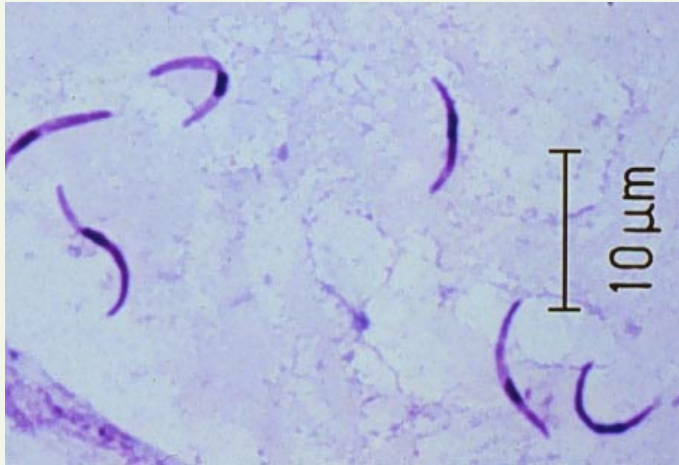
- Ce sont des parasites de sang.
- Les hémosporidies sont des coccidies hétéroxènes.
- La schizogonie se déroule à l'intérieur des hématies des vertébrés alors que la gamogonie et la sporogonie à lieu chez un diptère piqueur.

Plasmodium falciparum : agent causale du Paludisme.

P. vivax

P. Malariae

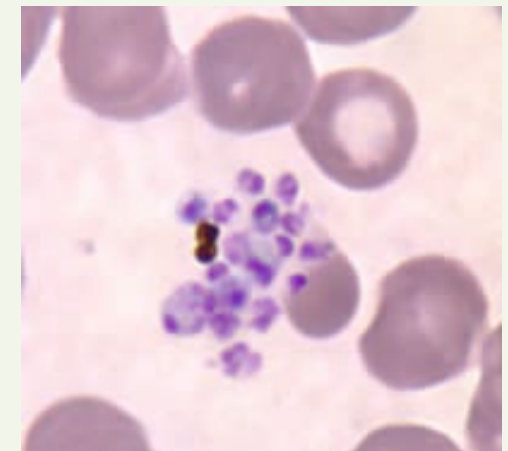
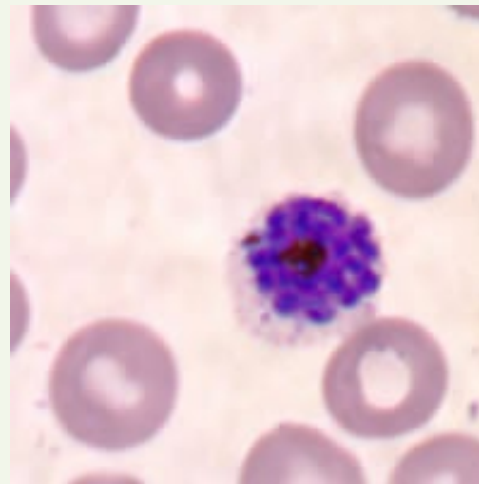
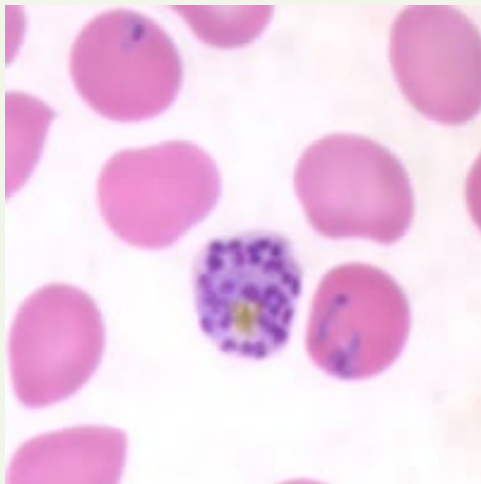
Chapitre 1 : Les Protozoaires



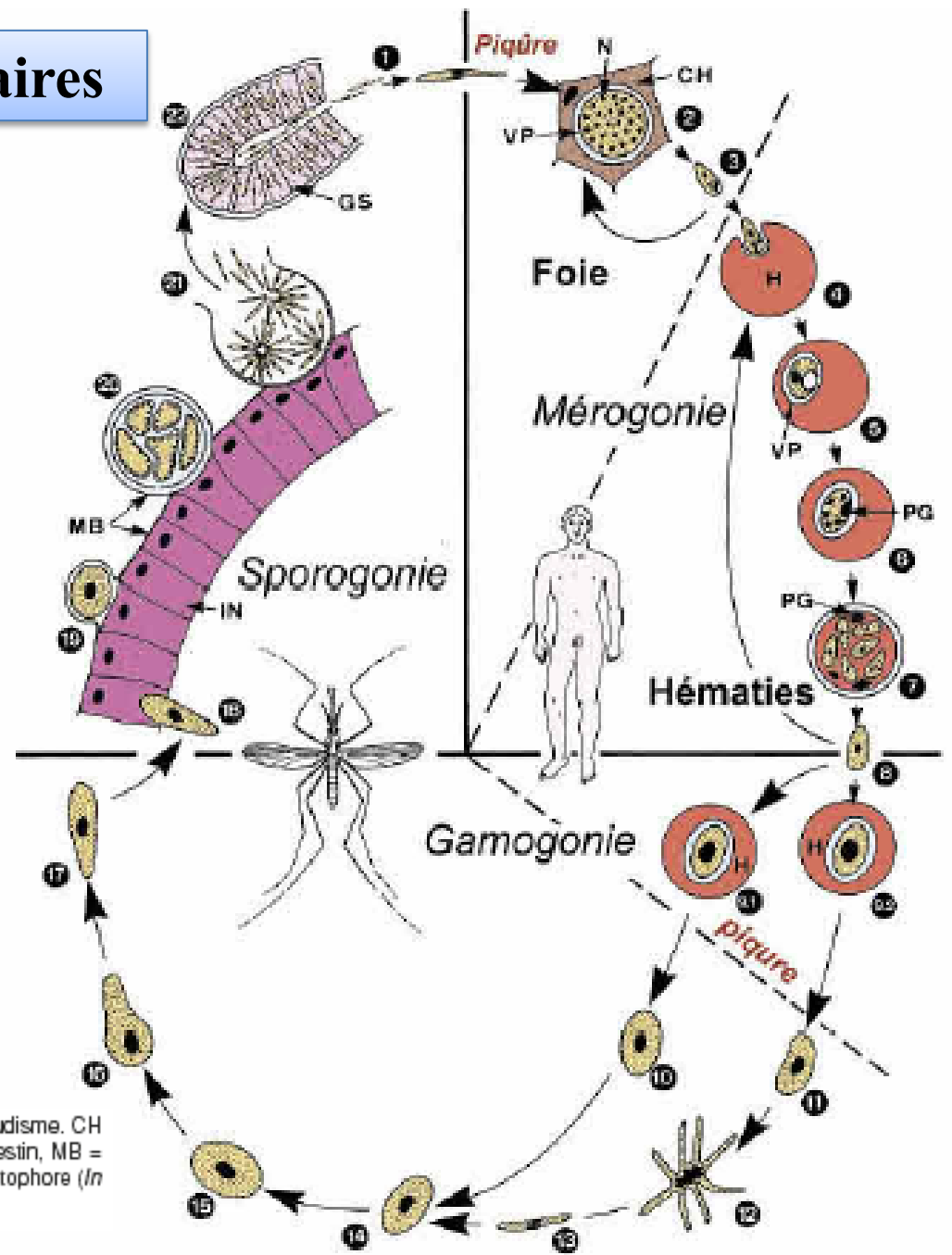
Plasmodium falciparum



Vecteur : Anophèle



Chapitre 1 : Les Protozoaires



Cycle d'un Sporozoaire : *Plasmodium falciparum*, agent du paludisme. CH = cellule hépatique, GS = glande salivaire, H = hématie, IN = intestin, MB = membrane basale, N = noyau, PG = pigment, VP = vacuole parasitophore (In Cassier *et al.*, *op. cit.*, p. 128).

Chapitre 1 : Les Protozoaires

5. – Phylum Sporozoaires

Phylum : Sporozoaires



```
graph TD; A[Phylum : Sporozoaires] --> B[Classe 1 : Grégarinomorphe]; A --> C[Classe 2 : Sarcosporidies]; A --> D[Classe 3 : Coccidiomorphe]; D --> E[Ordre 1 : Coccidies]; D --> F[Ordre 2 : Isospora]; D --> G[Ordre 3 : Hémosporidies];
```

The diagram illustrates the taxonomic classification of Sporozoans. At the top is the Phylum Sporozoaires, which branches into three classes: Grégarinomorphe, Sarcosporidies (highlighted in yellow), and Coccidiomorphe. The Coccidiomorphe class further branches into three orders: Coccidies, Isospora, and Hémosporidies.

**Classe 1 :
Grégarinomorphe**

**Classe 2 :
Sarcosporidies**

**Classe 3 :
Coccidiomorphe**

Ordre 1 : Coccidies

Ordre 2 : Isospora

Ordre 3 : Hémosporidies

Chapitre 1 : Les Protozoaires

5.3. – Sarcosporidies (Sarco : chaire ; spore : semence)

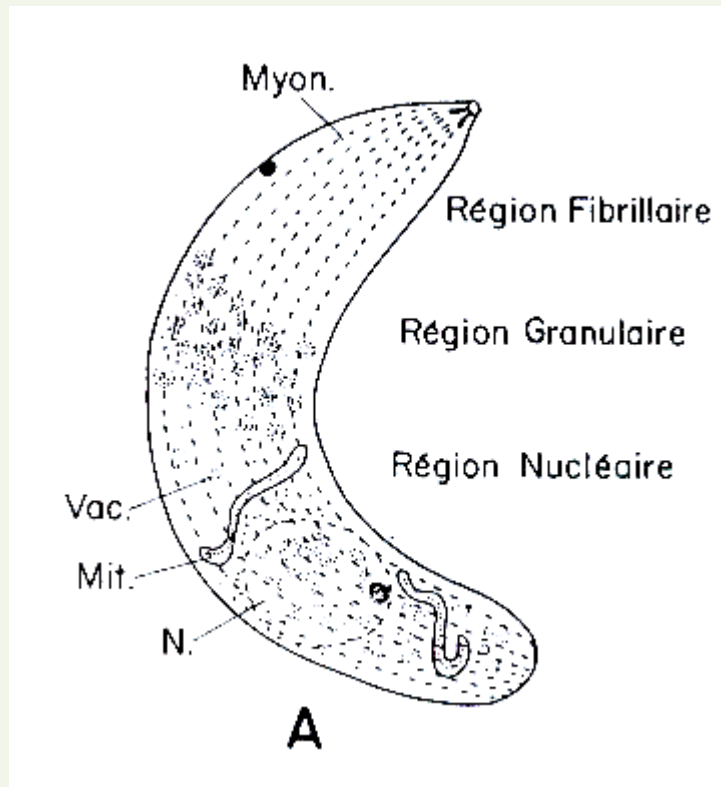
- Ce sont des parasites des muscles et des structures nerveuses des mammifères, oiseaux et reptiles où ils forment des kystes allongés contenant de nombreux noyaux (plasmodes).
- Ces plasmodes engendrent des schizozoïtes arqués dont l'évolution n'est pas connue.

Sarcocystis muris : parasite les souris.

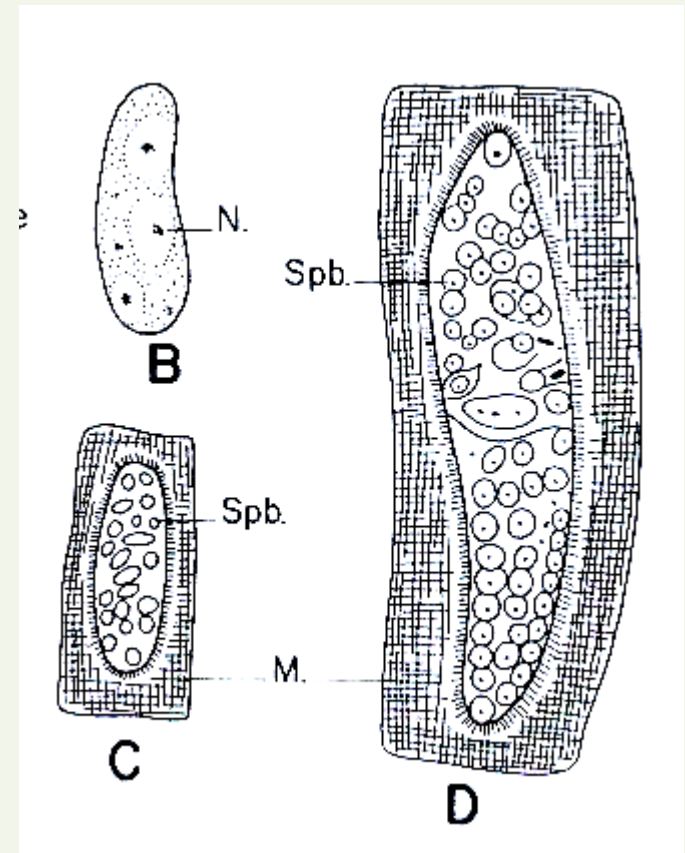
Sarcocystis tenella : parasite les moutons formant des kystes dans l'œsophage, le diaphragme et le cœur.

Chapitre 1 : Les Protozoaires

5.3. –Sarcosporidies (Sarco : chaire ; spore : semence)



Schizozoïte mûr



Stade de développement de
Sarcocystis tenella dans un muscle

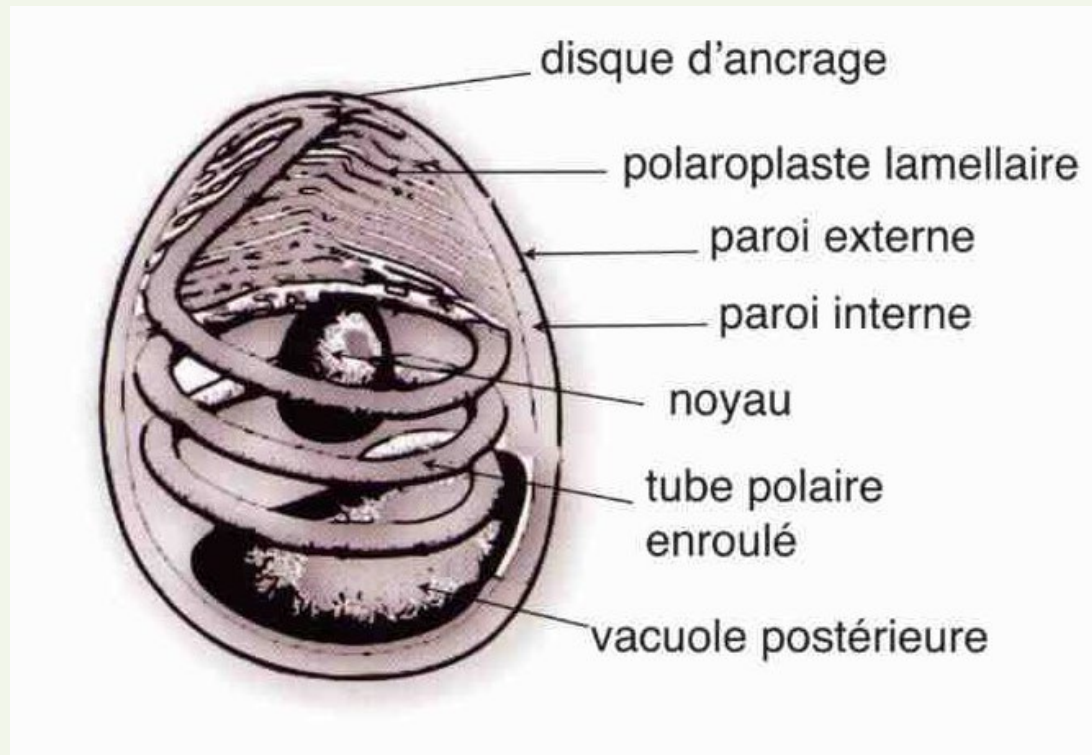
Chapitre 1 : Les Protozoaires

6. – Phylum Cnidosporidies

Protozoaires parasites les invertébrés et les poissons, de structure plasmodiale. Les spores ont une structure complexe.

Ces parasites sont endocellulaire eucaryote, dépourvu de mitochondries et de flagelles. Ils se présentent sous la forme de spore.

Chapitre 1 : Les Protozoaires



Les spores représentent la forme de résistance et de dissémination et sont caractérisées par le tube polaire : filament enroulé à l'intérieur de la spore.

Chapitre 1 : Les Protozoaires



MET *Encephalotozoon intestinalis*

Tube polaire enroulé. inséré dans une cellule

Dr. Massimo Scaglia - Université Pavie - Italie

Chapitre 1 : Les Protozoaires

Microsporidies : Spores de petites taille, parasitent les insectes, exemple : *Nosema*.

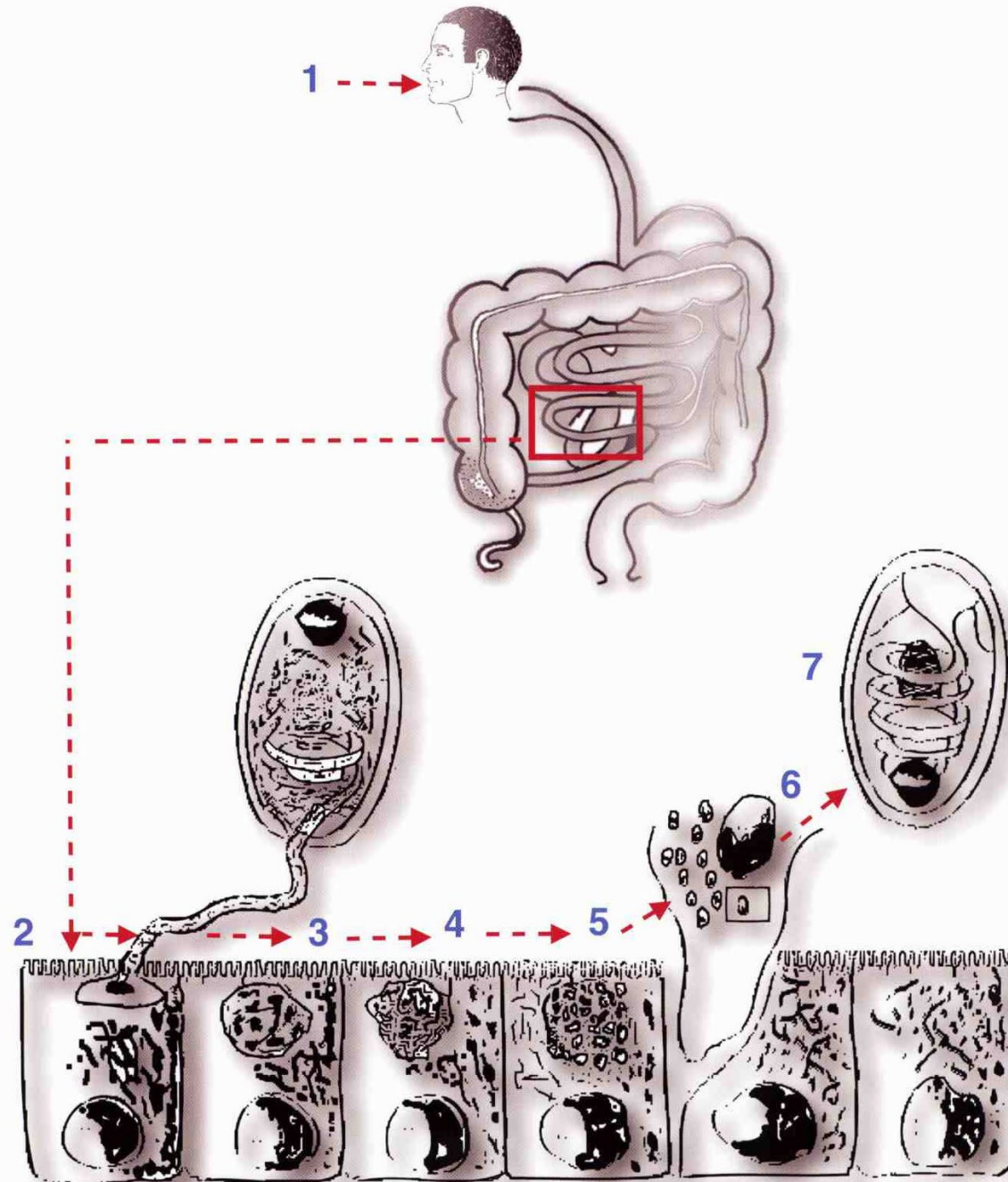
Nosema apis : parasite l'abeille domestique *Apis mellifera*

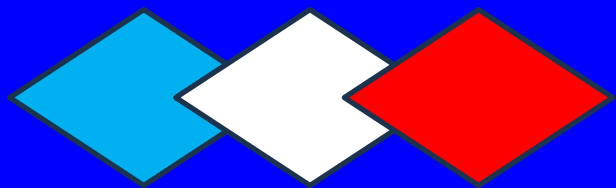
Nosema bombycis : parasite l'insecte *Bombyx muri*

Ils existent des espèces qui parasitent l'homme :

Enterocortizoon bienewisi

Encephalotozoon intestinalis





Fin