

Dans une goutte d'eau, le monde des êtres vivants microscopiques

Cellule, ADN et unité du vivant – La cellule fonde l'unité et la diversité du vivant – T.P. 2

D'après Biologie Zoologie - Editions De Boeck - Bruxelles 1974

Alors que la surface de la mare semble calme, qu'aucun mouvement d'Insecte, de Batracien ou de Poisson n'est visible de la berge, un microcosme d'algues et d'animaux unicellulaires, de Nématodes ondulants et de Rotifères s'agite... Il n'est pas aisé d'observer et de suivre les évolutions de ce monde grouillant de vie. Vous pouvez tenter quelques observations sur ces organismes en les transportant en classe. Il est aussi possible de les cultiver.

I. Observations réalisées dans une culture

A. Réalisation d'une culture (*Il en existe de nombreuses variantes*).

Placez une poignée de foin frais dans un récipient en verre d'environ un demi-litre. Recouvrez le foin de 300 à 400 ml d'eau de mare ou de vase contenant des fleurs coupées. Entourez le flacon de papier noir, par exemple du papier d'emballage de matériel photographique (côté glacé vers l'extérieur) ou de papier aluminium. Laissez évoluer la culture pendant cinq jours, dans un endroit peu éclairé et à une température comprise entre 20° et 30° C. Vous pouvez varier à l'infini la recette précédente: utiliser, à la place d'eau de mares, de l'eau d'aquariums, de l'eau de pluie, de l'eau de gouttières ; remplacer le foin par de la salade, du persil ou des feuilles mortes par exemple.

B. Méthode de comptage simplifiée

Les diverses espèces rencontrées sont affectées d'un chiffre correspondant à leur densité relative. Voici une table de cotation correspondant au nombre d'individus repérés en utilisant un grossissement microscopique compris entre 40 et 50x (4 à 5x pour l'objectif et 10x pour l'oculaire) :

1 individu dans toute la préparation	+	6 à 10 individus dans le champ microscopique	3
1 individu dans le champ microscopique	1	11 à 25 individus dans le champ microscopique	4
2 à 5 individus dans le champ microscopique	2	plus de 25 individus dans le champ microscopique	5

Pour les bactéries, utilisez le grossissement microscopique le plus élevé (600x) et cotez de la manière suivante :

Quelques bactéries présentes	+	Bactéries en groupes plus importants	3
Bactéries dispersées	1	Bactéries agglomérées, densité faible	4
Bactéries en petits groupes	2	Bactéries agglomérées, densité forte	5

C. Plan de travail pour effectuer les premières observations

►► Que voyez-vous, à la surface du liquide de culture, après quelques jours ?

►► Y a-t-il des bactéries ? De quels types ? Chiffrez leur abondance.

- Prélevez un échantillon du liquide de culture. Percez le voile bactérien (s'il est encore présent) à l'aide d'une pipette et faites monter une gouttelette de liquide.

Pour cela, après avoir obturé l'extrémité supérieure de la pipette au moyen du pouce, introduisez le tube dans le liquide ; ôtez ensuite le pouce: le liquide est aspiré dans le tube de verre ; replacez le pouce sur l'extrémité du tube et déposez une goutte de liquide sur un porte-objet.

- Couvrez d'une lamelle en essayant d'emprisonner une bulle d'air.

Outre de petits animalcules microscopiques, vous trouverez également des bactéries et des organismes végétaux parmi lesquels des algues bleues.

►► Faites un inventaire des micro-organismes animaux que vous avez rencontrés au cours de vos observations successives.

Pour vous aider à les identifier, vous trouverez de la page 5 à la page 8, une clef de détermination simplifiée, un « mini-atlas » et des descriptions succinctes.

►► Comment les animaux unicellulaires se déplacent-ils ?

- Vers où ? En ligne droite ? Que font-ils face à un obstacle ?
- Quels sont les organites moteurs ?
- Comment les cils vibratiles sont-ils implantés ? Ont-ils partout la même longueur ?

►► *Comment prélèvent-ils leur nourriture ? Quelle sorte de nourriture ? La paroi cellulaire est-elle souple ou rigide ?*

►► *Y a-t-il des inclusions cellulaires ? Quelle forme et quelle couleur ont-elles ?*

►► *Si vous êtes en présence de cultures d'âges différents, quel est l'aspect des cultures plus âgées ? Transparence ? Couleur ? Odeur ?*

D. Méthodes particulières d'observation

Il est parfois indispensable de faire appel à des techniques spéciales soit pour identifier les Unicellulaires soit pour examiner avec précision certains détails de leur structure.

1. Ralentir le déplacement

- En plaçant quelques fibres de coton par exemple.

2. Colorer les vacuoles

- Sur une lame porte-objet, placez côte à côte une goutte d'une solution de rouge neutre et une goutte de liquide de culture.
- On peut aussi utiliser le Bleu de Méthylène ou le Bleu de Crésyl (colorants vitaux).

3. Colorer les flagelles et les cils

- Mélangez une goutte de liquide de culture et une goutte de réactif de Noland's. L'eau iodée est aussi un colorant des cils.

4. Colorer les noyaux.

- Mélangez une goutte de liquide de culture et une goutte de vert de méthyle acétique prêt à l'emploi (0,5 % de colorant dans de l'acide acétique à 1 %).

E. Protocoles à appliquer pour une étude détaillée

Réalisez un maximum d'observations et expériences en fonction du matériel vivant qui sera disponible le jour des travaux pratiques.

1. Sur une lame, posez côte à côte une gouttelette du liquide de culture contenant des Paramécies et une petite quantité d'encre de Chine (ou de levures dans l'eau...). Réalisez un pont entre les deux gouttelettes au moyen d'une aiguille.

►► *Qu'arrive-t-il aux particules d'encre ? Prêtez attention au battement des cils vibratiles, surtout ceux de la gouttière buccale chez les Paramécies, par exemple.*

►► *Comment les particules parviennent-elles dans le cytoplasme ?*

►► *Que deviennent les vacuoles digestives ? Qu'advient-il des restes non digérés qui persistent dans les vacuoles ?*

►► *Que remarquez-vous à propos de certaines vacuoles ? Où se situent ces vacuoles spéciales ? Pourriez-vous leur attribuer un rôle ? Pensez au fait que la concentration intracellulaire est plus élevée que la concentration du milieu environnant. Quel phénomène entre ici en jeu ?*

2. Recherchez une bulle d'air dans la préparation ou bien explorez les bords du couvre-objet.

►► *Comparez le nombre et la mobilité des Paramécies en ces endroits et à d'autres emplacements dans la préparation.*

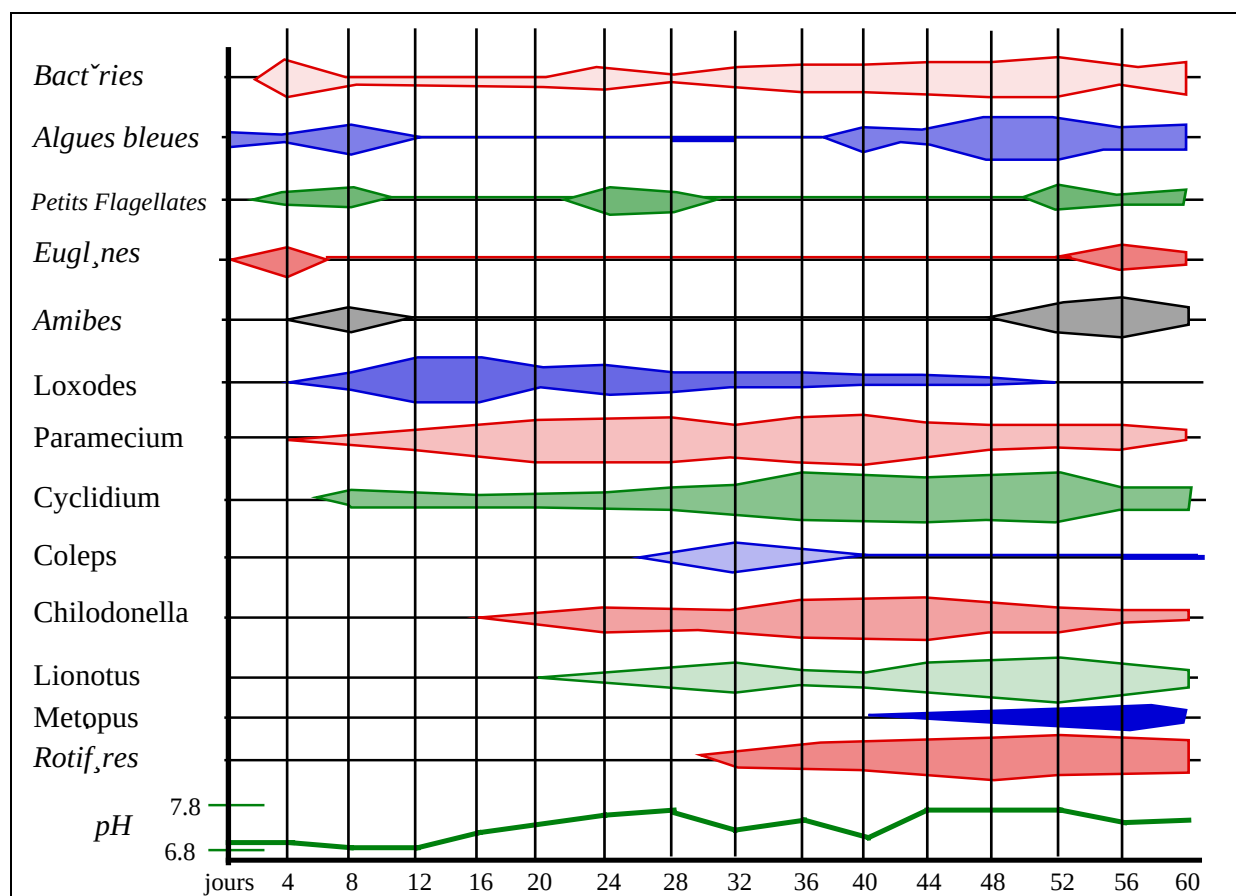
3. Placez un cristal de NaCl ou une goutte d'acide acétique dilué (vinaigre) sur le bord de la lamelle couvre-objet.

►► *Comment réagissent les Protozoaires ?*

4. Utilisez une batterie sèche de 1,5 volts équipée de deux fils pour réaliser un courant circulaire. Collez, avec une bande adhésive, les électrodes sur une lame porte-objet. Placez entre elles une goutte de liquide de culture contenant des Paramécies. Recouvrez d'une lamelle couvre-objet. Observez au faible grossissement.

►► *Comment réagissent les Protozoaires ?*

F. Exploitation de résultats obtenus après détermination et cotation des espèces durant deux mois



Les noms d'espèces en italique correspondent à des Protozoaires non Ciliés ou à des Métazoaires (Rotifères).

►► Quelles conclusions peut-on tirer de ce diagramme ? Quelle hypothèse pouvez-vous formuler pour tenter d'expliquer que certaines espèces apparaissent avant ou après d'autres ?

G. Synthèse

La dernière feuille détachable de ce fascicule permet de rédiger, en prenant pour exemple la Paramecie, une synthèse sous forme d'un texte d'une vingtaine de lignes et d'un schéma à compléter.

II. Clé de détermination et mini-atlas

➤ **Pour une première identification superficielle, utilisez la clef suivante:**

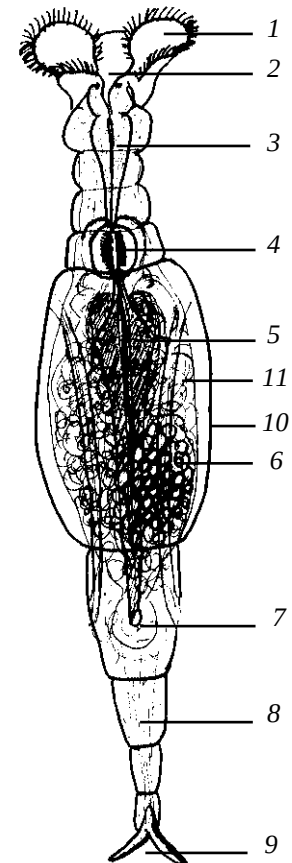
1.	Corps très long et étroit; mouvements ondulants typiques; pluricellulaires Ne présentant pas ces caractéristiques →	2	Nématodes
2.	Extrémité antérieure pourvue d'une ou de deux couronnes de cils vibratiles ou d'un disque; estomac masticateur; mouvements lents, pluricellulaires Ne présentant pas ces caractéristiques →	3	Rotifères
3.	Cils vibratiles apparents, déplacement généralement très rapide, unicellulaires Pas de cils vibratiles apparents →	4	Ciliates ou Ciliés
4.	• Animaux munis d'un ou de plusieurs longs filaments ou flagelles (<i>fermer le diaphragme</i>), présence éventuelle de chlorophylle • Pas de flagelles, prolongements fins ou épais; forme irrégulière, mouvements lents →		Flagellates ou Flagellés
			Rhizopodes

➤ **Les Rotifères et les Nématodes sont des Eucaryotes Métazoaires**

Schéma d'un Rotifère, ci-contre

Si vous en rencontrez, voici une description sommaire.

- 1) Appareil rotateur (couronne de cils) • 2) Bouche • 3) Tube buccal
- 4) Pharynx pourvu, à la face interne, de pièces masticatrices dures
- 5) Estomac • 6) Appareil ovariovitellogène • 7) Anus • 8) Pied
- 9) Orteils où s'ouvrent les extrémités des glandes pédieuses sécrétrices d'une substance collante • 10) Cuticule couvrant le tronc
- 11) Muscles.



➤ **Ciliates, Flagellates et Rhizopodes sont des animaux unicellulaires ou Eucaryotes Protozoaires.**

➤ **Les Bactéries sont des Procaryotes.**

Leur noyau est diffus dans le cytoplasme, il n'est pas limité par une membrane nucléaire.

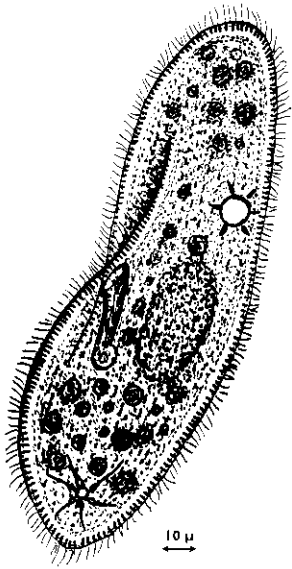
➤ **Détermination de quelques Protozoaires**

L'identification des Protozoaires est loin d'être simple. Dans la liste qui suit sont décrites quelques espèces généralement présentes dans les cultures.

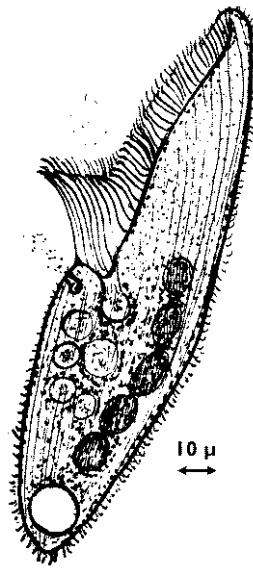
Vous pouvez bien sûr remarquer d'autres espèces que celles-là, notamment des Rhizopodes.

Se reporter au mini-atlas et aux descriptions pages suivantes.

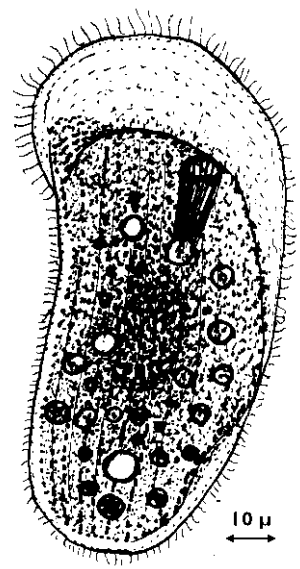
➤ Un mini-atlas des ciliés.



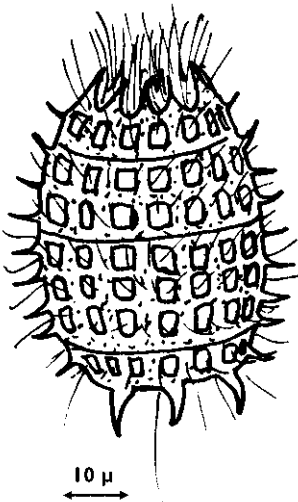
Paramecium



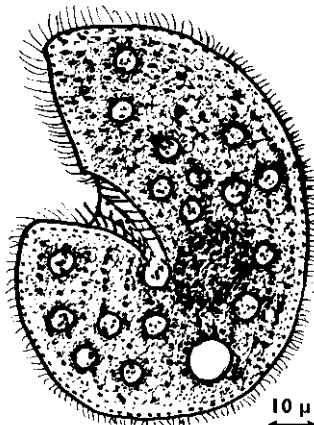
Blepharisma



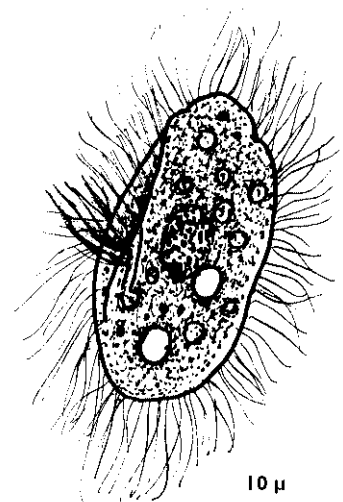
Chilodonella



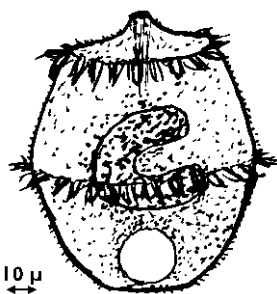
Coleps



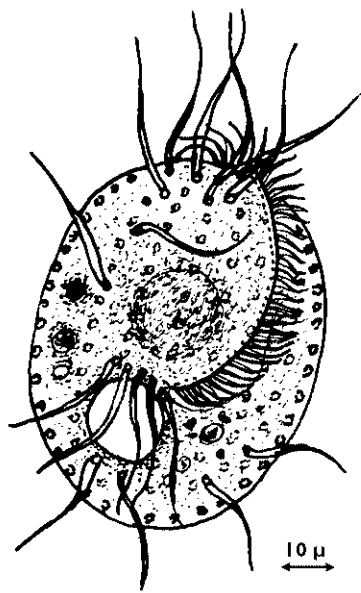
Colpoda



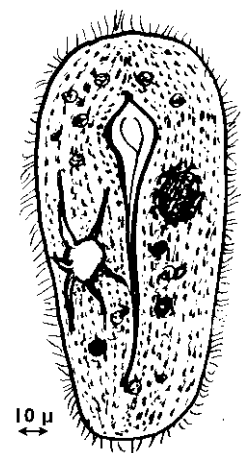
Cyclidium



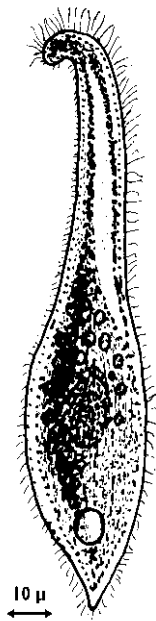
Didinium



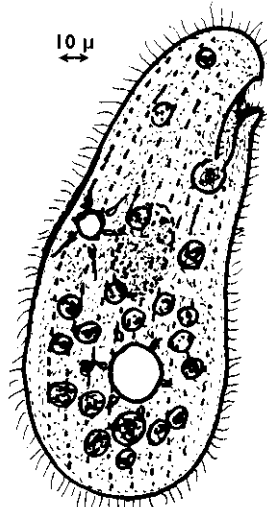
Euplotes



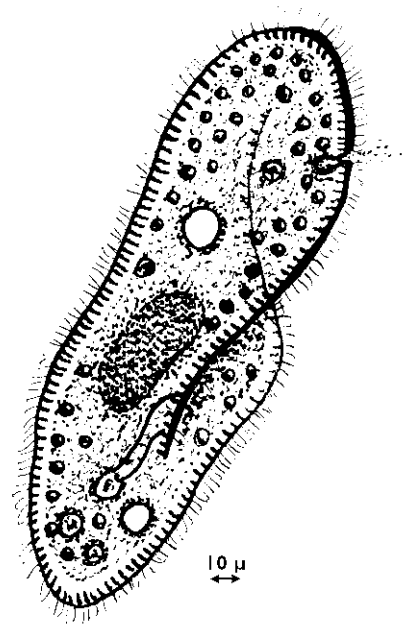
Frontonia



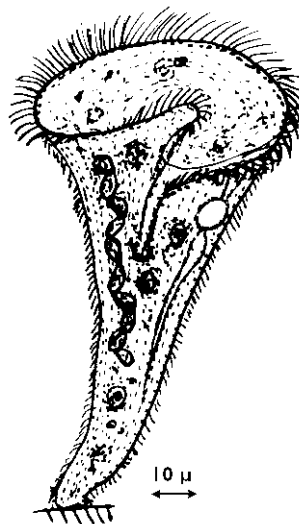
Lionotus



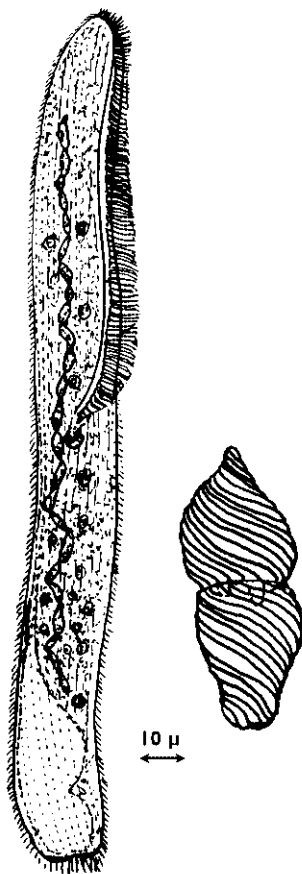
Loxodes



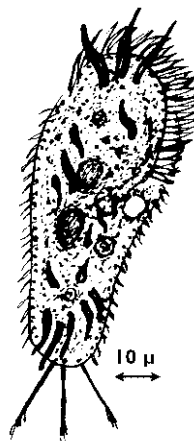
Metopus



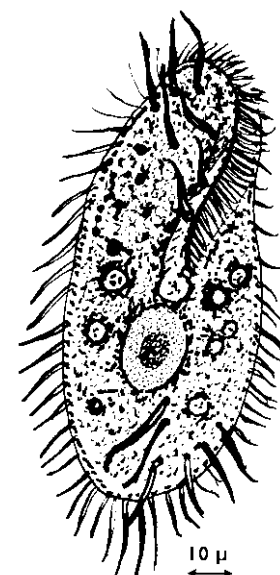
Stentor



Spirostomum



Stylonichia



Oxytricia

➤ Description des Ciliates les plus communs illustrés pages 3 et 4

Paramecium : (Paramécie) en forme de semelle, nage en tournoyant autour de son axe.

Blepharisma : souvent coloré en rose, de forme rhomboïdale oblongue, présence à l'extrémité antérieure d'une membrane ondulante peu développée qui forme entonnoir, noyau souvent divisé.

Chilodonella : très épais dans la région médiane, transparent et plat vers les extrémités, extrémité antérieure munie d'une zone infléchie latéralement, « glisse » vers l'avant.

Coleps : couvert de plaquettes; ressemble à une grenade à main.

Colpoda : arrondi à l'arrière, plutôt rectangulaire à l'avant, gouttière buccale (péristome) profonde, progresse obliquement en nageant.

Cyclidium : très petit, animalcule se précipitant vite çà et là, puis tout à coup s'immobilisant et étendant ses longs cils.

Didinium : ovale, deux anneaux de cirres (cils très épais) et un appendice conique apical.

Euplotes : arrondi, gouttière buccale (péristome) pourvu d'une membrane ondulante de cils agglutinés, cirres bien développés sur lesquels l'animalcule semble marcher.

Frontonia : de couleur foncée; ovale élargi aux extrémités; fin péristome s'élargissant en ouverture buccale à l'avant.

Lionotus : long cou, quelque peu plus épais vers l'arrière, nage en ligne droite.

Loxodes : oblong, bouche vers la partie antérieure de l'animal, cils implantés en rangées longitudinales, nage en ligne droite.

Metopus : en forme de S tordu, souvent présence de Zoochlorelles dans l'ectoplasme (zone périphérique du cytoplasme), nage en tournant lentement autour de son axe.

Oxytricha : oblong elliptique, cirres rigides sur la paroi; à la face inférieure, cirres souples sur lesquels l'animalcule semble marcher, membrane ondulante dans la gouttière buccale.

Spirostomum : jusqu'à 3 mm de long; peut se raccourcir sous une forme spiralée.

Stentor : en forme de trompette, fixé par sa partie étroite.

Stylonichia : ovale, trois cirres à l'extrémité postérieure.

Vorticella : en forme de clochette, fixé par un long pédicelle qui peut se rétracter selon une spirale.

Classe :

1. Synthèse

This image shows a full page of white paper with horizontal dashed lines, typical of primary-ruled notebook paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

2. Schéma d'une Paramécie

» Compléter les légendes.

