





Lycée Valentine LABBÉ
41 rue Paul DOUMER – BP 20226
59563 LA MADELEINE CEDEX

CLASSE PRÉPARATOIRE TB (Technologie & Biologie)

enseignement de sciences de la vie et de la terre (svt) ° sciences de la vie °

<u>Partie 1</u>. Organisation fonctionnelle de la cellule eucaryote >> Travaux pratiques <<

TP 1.1.

Étude pratique de cellules eucaryotes

Objectifs: extraits du programme

Séance(s)	Connaissances clefs à construire, commentaires, capacités exigibles
Cellules	- identifier les structures cellulaires eucaryotes à partir d'observations microscopiques
eucaryotes	photonique et électronique
	- faire le lien entre la définition des objets observés et les techniques d'observation et de
(2 séances)	mise en évidence (coupe, coloration, immunocytochimie).

Introduction

La cellule est *l'unité structurale et fonctionnelle de base des êtres vivants*. On peut distinguer deux types cellulaires principaux :

- La cellule eucaryote: cellule compartimentée dont l'ADN est enfermé dans un noyau et dont les compartiments présentent une spécialisation fonctionnelle. On trouve aussi un peu de matériel génétique dans certains compartiments (mitochondries, plastes), >> ce TP
- La cellule procaryote : cellule souvent non compartimentée (mais nous verrons la plus belle exception : celle des Cyanobactéries) dont l'ADN est situé dans une zone du cytoplasme nommée nucléoïde. On trouve aussi un peu de matériel génétique dans les plasmides, petits morceaux circulaires d'ADN. >> cf. Biotechnologies.

Les organismes peuvent être uni- ou pluricellulaires.

Au sein des **cellules eucaryotes**, le programme invite à distinguer le **type « animal »** et le type **« végétal (chlorophyllien) »** même si de nombreuses variations existent tant chez les Animaux que chez les 'plantes'.

Comment l'observation de cellules nous permet-elle de comprendre leur organisation ?

Capacité exigible

✓ **Identifier** les structures cellulaires à partir d'observations et de mise en évidence des structures cellulaires à partir d'observations microscopiques photoniques et électroniques.

Capacité exigible

✓ Faire le lien entre la définition des objets observés et les techniques d'observation et de mise en évidence des structures cellulaires.

Important : les *techniques d'observation et d'étude des cellules* sont présentées dans une fiche technique distribuée en annexe. Cette fiche doit évidemment être **comprise** et **maîtrisée**.

On consultera aussi la fiche méthode sur l'iconographie en SVT.

I. Étude de cellules animales

A. Étude au microscope optique

1. Une cellule simple : la cellule épithéliale buccale humaine

• La cavité interne de la bouche est recouverte d'un épithélium pluristratifié dont certaines cellules se desquament : les cellules buccales.

Activité 1. Observation d'une cellule buccale

Comment l'étude microscopique d'une cellule buccale permet-elle de comprendre l'organisation type d'une cellule eucaryote ?

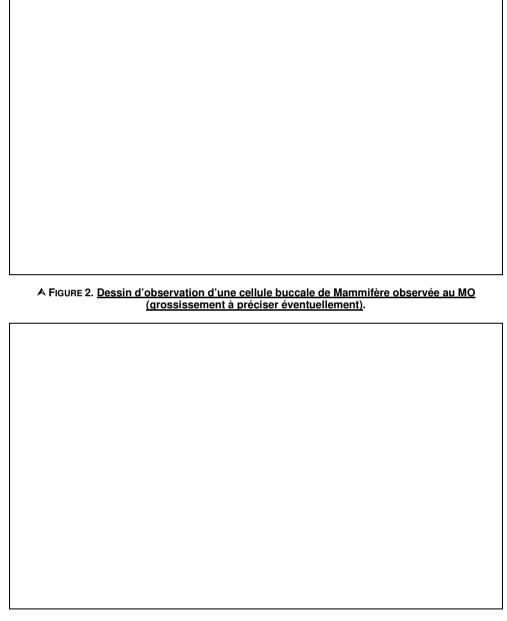
Capacité ou attitude visée Évaluation Maîtriser un outil, un geste technique, un logiciel ➤ Microscope optique ➤ Préparation microscopique Communiquer par un dessin, un schéma, un tableau, un graphe	Savoirs à construire	Organisation type d'une cellule eucaryote	
Savoir-faire sollicitées > Microscope optique > Préparation microscopique Communiquer par un dessin, un schéma, un tableau, un		Capacité ou attitude visée	Évaluation
Savoir-faire sollicitées > Préparation microscopique Communiquer par un dessin, un schéma, un tableau, un			
Communiquer par un dessin, un schéma, un tableau, un			
graphe	Savoir-faire sollicitées		
		graphe	
		Schéma d'interprétation	

Travail à effectuer

- 1. **Prélevez** des cellules buccales dans votre bouche à l'aide d'une tige stérile en coton puis **montez** quelques cellules déposées entre lame et lamelle dans du bleu de méthylène.
- 2. **Réalisez** l'observation microscopique, au grossissement approprié, de ces cellules (figure 1).
- 3. **Réalisez** les productions suivantes :
 - a) Un dessin d'observation (figure 2);
 - b) Un schéma d'interprétation (figure 3).



A FIGURE 1. Cellule buccale (MO). http://sciencesvieterreseconde.blogspot.fr/2013/10/chapitre-3-lacellule-unite-structurale.html (septembre 2015)



A FIGURE 3. Schéma d'interprétation d'une cellule buccale de Mammifère observée au MO (grossissement à préciser éventuellement).

2. Une cellule sécrétrice : la cellule acineuse du pancréas de Mammifères

 Le pancréas est une glande amphicrine (à la fois endrocrine et exocrine). Sa fonction endocrine est assurée par des cellules en amas nommées îlots de LANGERHANS (1 % des cellules sécrétrices) et sa fonction exocrine est assurée par des cellules organisées en acini.

Activité 2. Observation d'une coupe de pancréas

Comment l'étude microscopique de coupes de pancréas nous renseigne-t-elle sur l'organisation du tissu acineux ?

Savoirs à construire	Organisation histologique d'un tissu sécréteur Différenciation des types cellulaires du pancréas
	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •

	Capacité ou attitude visée	Évaluation
	Maîtriser un outil, un geste technique, un logiciel	
	Microscope optique	
Savoir-faire sollicitées	Communiquer par un dessin, un schéma, un tableau, un graphe > Dessin d'observation	
	 Dessil d'observation Schéma d'interprétation 	

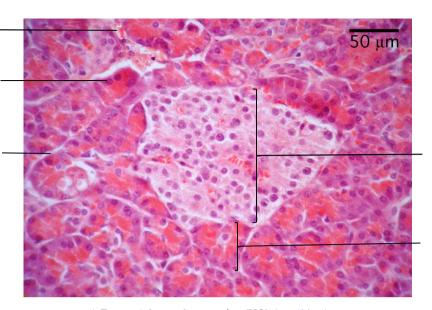
Travail à effectuer

- 1. **Réalisez** l'observation microscopique, au grossissement approprié, du tissu pancréatique.
- 2. **Légendez** de le cliché proposé (figure 4).
- 3. **Proposez**, en choisissant une zone pertinente du champ d'observation :
 - c) Un dessin d'observation (figure 5);
 - d) Un schéma d'interprétation (figure 6).

Légendes minimales : noyau de cellule acineuse, si visible : grain de sécrétion (= grain de zymogène, ici), îlot de LANGERHANS, lame basale, acinus, vaisseau sanguin.

4. Quels arguments permettent d'inférer la **nature épithéliale** et la **fonction sécrétrice** des **cellules acineuses pancréatiques** ? [**Répondez** ci-dessous]

Réponse à la question 4		



A FIGURE 4. Lame de pancréas (MO). http://histologyworld.com/photoalbum/displayimage.php?album=18&pid=4324 (septembre 2015)

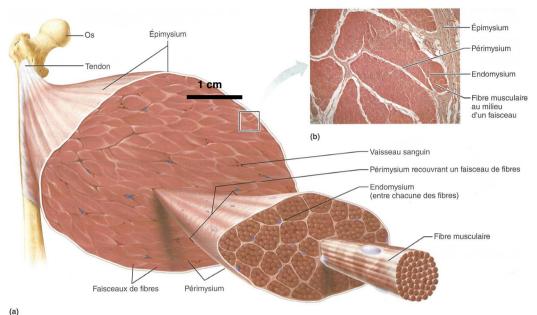


A FIGURE 5. Dessin d'observation de pancréas de Mammifère observé au MO (grossissement à préciser éventuellement).

A FIGURE 6. Schéma d'interprétation de pancréas de Mammifère observé observée au MO (grossissement à préciser éventuellement).

3. Une cellule contractile : la cellule musculaire striée squelettique

 Les muscles squelettiques (figure 7) sont des organes contractiles qui permettent le mouvement, c'est-à-dire le déplacement d'une partie du corps par rapport à une autre. Leurs cellules (qu'on peut nommer fibres musculaires) sont plurinucléées et présentent un cytosquelette développé, organisé en myofibrilles dont les sarcomères leur confèrent une striation visible au MO.



Gaines de tissu conjonctif d'un muscle squelettique: épimysium, périmysium et endomysium. (b) Photomicrographie de la coupe transversale d'une partie d'un muscle squelettique (30×).

A FIGURE 7. Organisation d'un muscle : rappels. D'après MARIEB & HOEHN (2015).

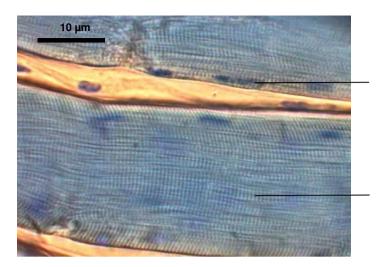
Activité 3. Observation de cellules musculaires striées squelettiques

Comment l'étude microscopique de muscle nous permet-elle d'en comprendre l'organisation cellulaire et tissulaire ?

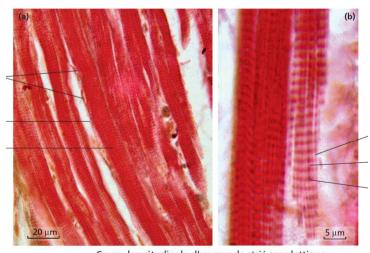
Connaissances à construire	Tissu musculaire	
	Capacité ou attitude visée	Évaluation
Capacité sollicitée	Maîtriser un outil, un geste technique, un logiciel	
	Microscope optique	
	Préparation microscopique + coloration	

Travail à effectuer

Observez la lame au grossissement approprié et légendez les clichés proposés (figures 8-9-10).



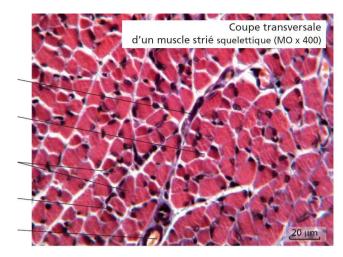
A FIGURE 8. <u>Fibres de muscle squelettique dilacérées (MO, bleu de méthylène)</u>. <u>http://espace-svt.ac-rennes.fr/applic/muscle/muscle30.htm</u> (consultation avril 2016).



Coupe longitudinale d'un muscle strié squelettique. (a) Disposition des fibres (MO x 400). (b) Détail de la striation (MO x 1 000)

A FIGURE 9. Observation (MO) d'un muscle strié squelettique en coupe longitudinale.

D'après PEYCRU et al. (2010b).



A FIGURE 10. Observation (MO) d'un muscle strié squelettique en coupe transversale.

D'après PEYCRU et al. (2010b).

B. Étude électronographique des cellules animales et du cytosquelette

Activité 4. Étude et interprétation d'électronographies de cellules animales et de structures cytosquelettiques animales

Comment l'étude électronographique de cellules animales nous permet-elle d'en comprendre l'ultrastructure ?

Savoirs à construire	Cytosquelette	
	Capacité ou attitude visée	Évaluation
	Maîtriser un outil, un geste technique, un logiciel	
	Microscope électronique	
Savoir-faire sollicitées	Communiquer par un dessin, un schéma, un tableau, un	
	graphe	
	Dessin d'observation	
	Schéma d'interprétation	

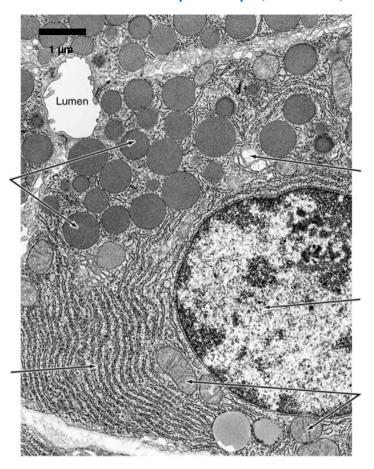
Travail à effectuer

1. **Légendez** la figure 11 et proposez un <u>dessin d'observation</u> (figure 12) et un <u>schéma</u> d'interprétation (figure 13).

Rappelons que vous avez, dans votre cours (chapitre 1), des électronographies de tous les organites.

Légendez chaque <u>structure cytosquelettique</u> proposée; la plupart est déjà pourvue de <u>schémas d'interprétation</u> à légender également (figures 14-21). Le travail reste à faire pour la figure 19 (sarcomère).

1. Ultrastructure de la cellule acineuse pancréatique (Mammifères)



A FIGURE 11. <u>Cellule acineuse pancréatique de Mammifères (MET)</u>.

Source à préciser (septembre 2015)



A FIGURE 12. Dessin d'observation d'une cellule pancréatique observée au MET.

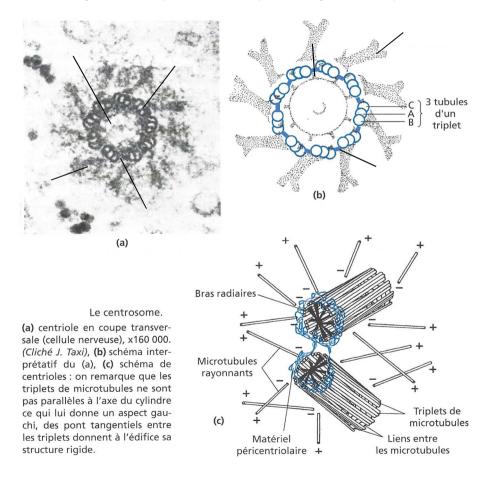
A FIGURE 13. Schéma d'interprétation cellule pancréatique observée au MET.

2. Ultrastructure d'éléments du cytosquelette

a. Étude du centrosome animal : une structure avec des centrioles où convergent les microtubules

• On trouve dans les cellules eucaryotes un centre organisateur des microtubules (COMT) composé de protéines variées et au niveau duquel s'ancrent les microtubules (au niveau de leur extrémité –). Dans les cellules animales, le COMT est un centrosome (figure 14) (attention, certains auteurs utilisent aussi le mot « centrosome » pour le COMT des cellules végétales) composé de deux centrioles, courts ensembles de 9 triplets de microtubules, et de matériel protéique dense souvent nommé matériel péricentriolaire (figure 14).

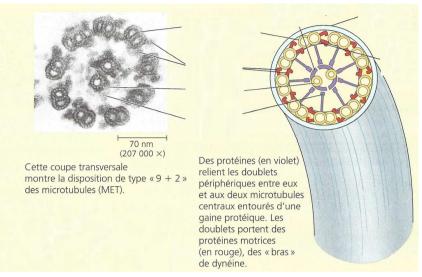
L'organisation du COMT est plus diffuse et moins connue pour les cellules végétales mais certaines protéines ont été identifiées.



A FIGURE 14. Le centrosome. D'après PEYCRU et al. (2010a)

b. Étude de l'axonème : une structure à l'origine de la motilité au sein des flagelles et cils eucaryotes

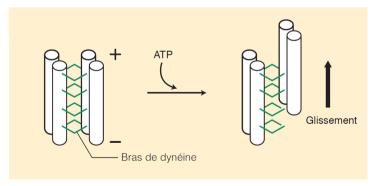
 On appelle axonème l'assemblage cytosquelettique et protéique dont le fonctionnement ATP-dépendant assure la mise en mouvement des flagelles et cils chez les eucaryotes (figure 15).



A FIGURE 15. Électronographie (MET) au niveau de la pièce terminale du spermatozoïde et son interprétation montrant l'organisation d'un axonème eucaryote.

D'après CAMPBELL & REECE (2004).

Rappelons que c'est le **glissement ATP-dépendant des dynéines** sur les **microtubules** qui est à l'origine de la **motilité de l'axonème** (figure 16).

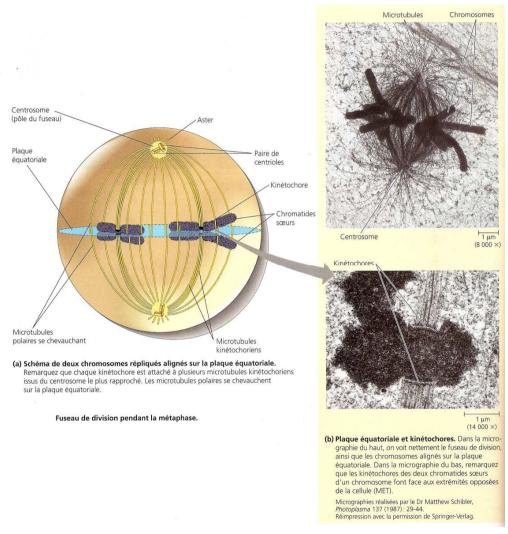


A FIGURE 16. Principe de fonctionnement de l'axonème eucaryote.

D'après SEGARRA et al. (2014).

c. Étude du fuseau de division : des microtubules permettant les déplacements chromosomiques

Voir chapitre 6 (Cycle cellulaire) et TP 1.3. (Cycle cellulaire)



A FIGURE 17. Cytosquelette et division cellulaire. D'après CAMPBELL & REECE (2004).

- On appelle fuseau de division l'ensemble des microtubules qui interviennent lors d'une division cellulaire et qui permettent la modification de la forme de la cellule et surtout le déplacement des chromosomes (figure 17).
- On peut distinguer trois types de microtubules ainsi impliqués :

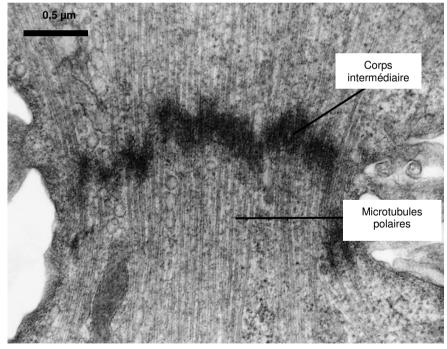
- Les microtubules astériens (de forme « étoilée ») : ce sont des microtubules dont la polymérisation les entraîne vers la membrane plasmique ; leur fonction reste débattue.
- Les microtubules kinétochoriens : ce sont des microtubules se fixant sur les kinétochores en prométaphase.

Les kinétochores sont des complexes protéiques situés au niveau du centromère des chromosomes condensés, toujours au nombre de deux, sur chacun desquels peuvent se fixer 20 à 40 microtubules. Cela explique que ces structures soient résistantes et permettent l'alignement des chromosomes doubles lors de la métaphase ou encore la traction des chromatides lors de leur séparation en anaphase.

 Les microtubules polaires: ce sont des microtubules qui se rejoignent au centre de la cellule où ils interagissent avec des microtubules équivalents issus du centrosome opposé. Les microtubules interagissent au moyen de kinésine (un moteur moléculaire), ce qui permet l'allongement de la cellule.

Pour information

Lorsque l'on observe un sillon de division en coupe au MET (figure 18), on constate la **présence de restes de microtubules polaires ainsi que la présence de matériel dense** qui constitue le **corps intermédiaire** (*midbody*). On y trouve des **protéines variées** ainsi que des **vésicules golgiennes**.



▲ FIGURE 18. Corps intermédiaire lors de la cytocinèse de lymphocytes (MET).

http://visualsunlimited.photoshelter.com/image/l0000ExThxXCt19Q (consultation mai 2016)

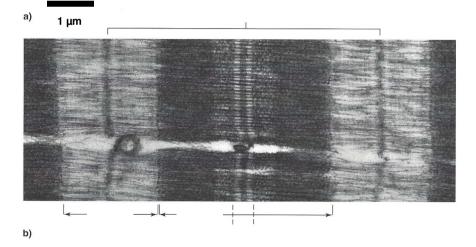
Cliché D. PHILLIPS

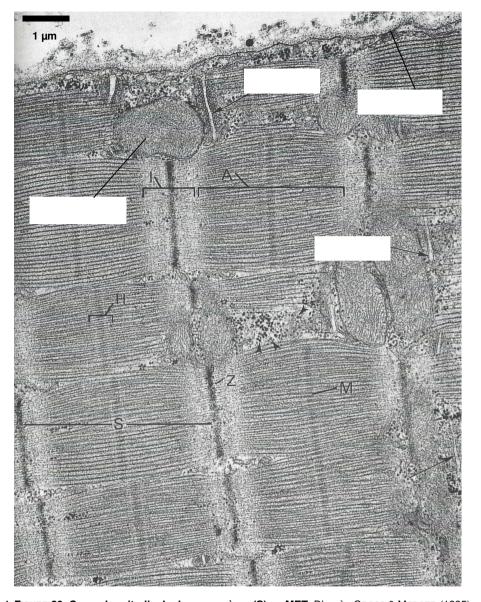
d. Étude des sarcomères : les unités contractiles dans les cellules musculaires striées

Revoir l'organisation des **cellules musculaires striées squelettiques** (chapitre 1 et chapitre 5)

L'organisation des cellules musculaires striées squelettiques est traitée en cours. Diverses électronographies permettent d'en comprendre l'ultrastructure (figures 19-21); on se focalisera notamment sur les sarcomères qui sont les unités de raccourcissement des myofibrilles, allant d'une ligne Z à une autre ligne Z). Les sarcomères, longs de quelques µm et très riches en protéines du cytosquelette, sont constitués de myofilaments épais de myosine entre lesquels se trouvent des myofilaments fins d'actine. Les stries Z comprennent des protéines Cap Z qui stabilisent l'ensemble et au niveau desquelles s'ancrent les filaments fins ainsi que la titine ou connectine, une protéine élastique qui associe les filaments épais à la ligne Z (souvent figurée par un « ressort » dans les schémas).

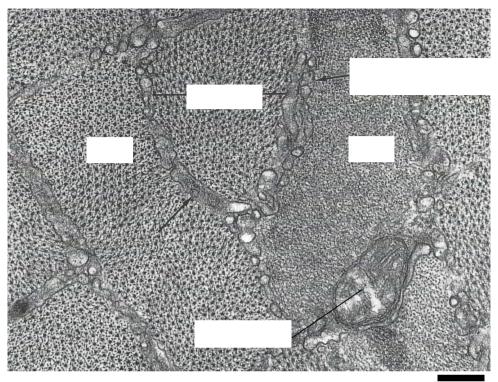
En microscopie électronique (figure 19), l'arrangement protéique des sarcomères permet de définir des bandes et des lignes. On définit un sarcomère comme étant le segment entre deux lignes Z voisines. Dans les coupes longitudinales des muscles en microscopie électronique, les lignes Z (de l'allemand *zwischen*, signifiant « entre ») apparaissent comme une série de lignes foncées. À côté de la ligne Z, on retrouve la bande I (pour isotrope). La bande A (pour anisotrope) vient ensuite. On retrouve une partie plus pâle dans cette région appelée la zone H (de l'allemand heller, plus pâle). Finalement incluse dans cette dernière, la mince ligne M (de l'allemand mittel, centre) se situe à l'intérieur. Les bandes A et I ont été nommées d'après leurs propriétés sous microscope polarisant. Les bandes A et I, ainsi que la ligne Z, sont visibles au microscope optique et expliquent la striation observée.

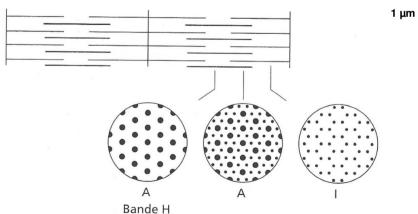




A FIGURE 20. Coupe longitudinale de sarcomères (S) au MET. D'après CROSS & MERCER (1995).

A FIGURE 19. Allure d'un sarcomère en coupe longitudinale.
a) Électronographie (MET). b) Interprétation. D'après VANDER et al. (2013).





Modifié d'après D.W. Fawcett, *A textbook of Histology*, Saunders, Philadelphia, 1986.

A FIGURE 21. Coupe transversale de myofibrilles au MET. D'après CROSS & MERCER (1995).

II. Étude de cellules végétales

A. Étude au microscope optique

1. Étude de cellules d'Élodée : mise en évidence de la paroi et des chloroplastes

 Les cellules végétales peuvent être de deux types : autotrophes chlorophylliennes ou hétérotrophes. Elles possèdent toutes une vacuole et une paroi mais les cellules chlorophylliennes possèdent en outre des chloroplastes.

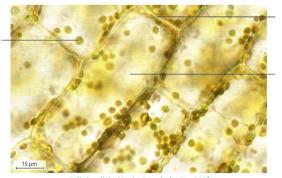
Feuille (organisation)

Activité 5. Observation d'une feuille d'Élodée du Canada

Comment l'étude microscopique d'une feuille d'Élodée nous montre-t-elle des particularités des cellules végétales ?

Savoirs a construire	Chloroplaste (localisation, ultrastructure)	
	Capacité ou attitude visée	Évaluation
Savoir-faire sollicités	Manipuler, maîtriser un outil, un geste technique, un logiciel Microscope optique Préparation microscopique	
	Analyser, interpréter, raisonner, mettre en relation des données	
	Communiquer par un dessin, un schéma, un tableau, un graphe > Dessin d'observation	

- L'Élodée ne présente que deux couches de cellules. Réalisez un montage de morceau de feuille et son observation microscopique.
- 2. Légendez le cliché proposé (figure 22).
- 3. **Produisez** un dessin d'observation (figure 23).



Cellules d'élodée du Canada (MO × 600).

▲ FIGURE 22. Cellules d'Élodée (MO). D'après BOUTIN et al. (2015)



▲ FIGURE 22bis.

2. Étude de cellules d'épiderme d'Oignon rouge : mise en évidence de la vacuole et de mouvement osmotiques

• On s'intéresse à présent à une **cellule végétale hétérotrophe** qui présente l'intérêt de concentrer des **pigments rouges (anthocyanes)** dans sa **vacuole**.

Activité 6. Observation d'épiderme d'Oignon rouge au MO

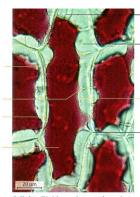
Comment l'étude microscopique d'Oignon rouge montre-t-elle la vacuole et ses capacités de plasmolyse et de turgescence ?

Connaissances à construire	Particularités de la cellule végétale (vacuole) Plasmolyse, turgescence		
	Capacité ou attitude visée	Évaluation	
Capacités sollicitées	Maîtriser un outil, un geste technique, un logiciel > Microscope > Préparation microscopique		
	Analyser, interpréter, raisonner, mettre en relation des données		

- 1. L'Oignon rouge présente une vacuole colorée, facile à repérer. **Réalisez** un montage d'épiderme d'écaille d'Oignon rouge en le montant dans l'eau distillée puis dans l'eau salée ou sucrée (40 g/L).
- 2. Légendez la figure proposée (figure 23).
- 3. On admet que les échanges d'eau entre compartiments cellulaires (osmose) s'effectuent de l'endroit où les solutés sont les moins concentrés vers l'endroit où les solutés sont les plus concentrés.
 - a. Qu'observez-vous et comment l'expliquez-vous ?
 - b. **Produisez** un schéma d'interprétation des phénomènes observés (figure 24).







d'oignon rouge plasmolysées (MO × 400).

A FIGURE 23. Vacuoles et paroi (MO). D'après BOUTIN et al. (2015)

A FIGURE 24. Conséquences de l'osmolarité ambiante sur les cellules végétales.

D'après SEGARRA et al. (2014)

Réponse à la question 3.a.

En eau distillée (solution à faible osmolarité: pas de solutés), la vacuole est turgescente (= gonflée d'eau), ce qui laisse à penser que l'eau rentre dans la cellule, ce qui s'explique par le fait que l'osmolorité est probablement plus forte dans le liquide cellulaire (et le liquide vacuolaire) que dans le milieu de montage. On dit que la solution de montage est hypotonique par rapport au milieu intracellulaire.

En eau très sucrée (solution à forte osmolarité : beaucoup de saccharose dissous), la vacuole (et globalement la cellule est (sont) plamoslysée(s) (= appauvries en eau qui semble s'être évacuée), ce qui laisse à penser que l'eau sort ede la cellule, ce qui s'explique par le fait que l'osmolorité est probablement plus faible dans le liquide cellulaire (et le liquide vacuolaire) que dans le milieu de montage. On dit que la solution de montage est hypertonique par rapport au milieu intracellulaire.

3. Étude de cellules de parenchyme de réserve de Pomme de terre : mise en évidence des amyloplastes (réserves d'amidon)

 On s'intéresse à présent à une autre cellule végétale hétérotrophe qui présente l'intérêt d'accumuler des réserves amylacées dans des plastes spécialisés, les amyloplastes.

Doutiou louitée de la cellule véaétale

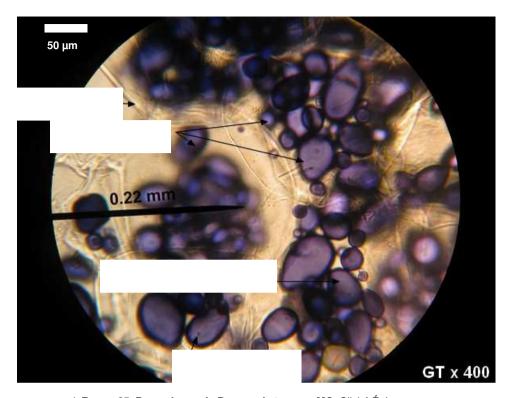
Activité 7. Observation de parenchyme de Pomme de terre au MO

Comment l'étude microscopique de parenchyme de Pomme de terre illustre-t-elle la fonction de réserve ?

Connaissances à construire	Plasmolyse, turgescence	
	Capacité ou attitude visée	Évaluation
Capacités sollicitées	Maîtriser un outil, un geste technique, un logiciel Microscope Préparation microscopique	
	Coloration au lugol Analyser, interpréter, raisonner, mettre en relation des données	

- 1. **Réalisez** un montage dans du <u>lugol</u> (qui colore l'amidon en violet) d'un fin grattage de parenchyme de Pomme de terre ; **observez** au MO. [Vous pouvez aussi mettre une goutte de lugol sur une coupe de Pomme de terre pour montrer la présence d'amidon].
- 2. **Légendez** la figure proposée (figure 25).

Avec un peu de chance, on peut voir les stries d'accroissement de l'amidon ainsi que le hile, point central d'un grain à partir duquel s'effectue sa croissance.



▲ FIGURE 25. <u>Parenchyme de Pomme de terre au MO</u>. Cliché É. LACOUTURE. <u>http://eric.lacouture.free.fr/lycee/termS spe/TermS spe 2002/synthese amidon.html</u> (consultation septembre 2017)

4. Étude d'une coupe transversale d'Angiosperme Eudicotylédone : mise en évidence de la localisation du parenchyme chlorophyllien

Activité 8. Observation d'une coupe transversale de feuille au MO

Connaissances à construire

Comment s'organise une feuille d'Eudicotylédone?

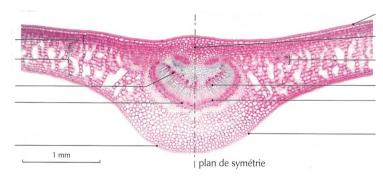
Cominissances a constraire	Organisation de la feuille d'Eudicotylédone	
	Capacité ou attitude visée	Évaluation
	Maîtriser un outil, un geste technique, un logiciel	
	Microscope	
Capacités sollicitées	Préparation microscopique	
	Coloration au carmino-vert	
	Analyser, interpréter, raisonner, mettre en relation des	
	données	

Localisation de la cellule foliaire du parenchyme palissadique

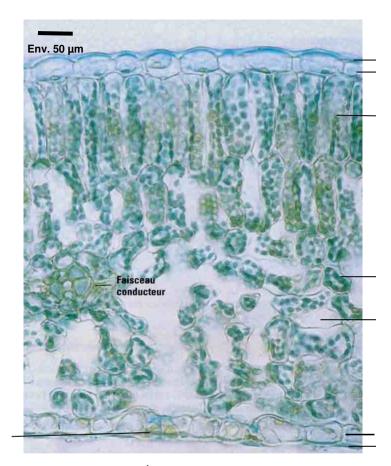
- 1. **Réalisez** des coupes transversales, à l'aide de <u>moelle de sureau</u> et d'une <u>lame de rasoir</u>, de limbe de feuille de Lierre (on peut aussi s'entraîner sur le pétiole).
- 2. Observez des coupes fraîches montées entre lame et lamelle dans l'eau.
- 3. Observez des coupes colorées au carmino-vert (point technique page suivante) entre lame et lamelle dans l'eau.
- 4. Légendez les figure 17-18 à partir des connaissances vues en cours.

Plus tard dans l'année, vous apprendrez à produire des schémas en figurés conventionnels (voir TP 2.5.) mais ce n'est pas l'objectif de ce TP pour l'instant.

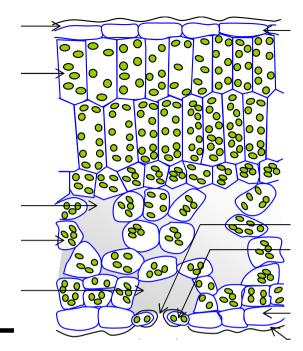
Point technique: coloration au carmino-vert D'après SEGARRA et al. (2015) Coloration au carmino-vert de Mirande La double coloration (carmin aluné, vert d'iode) est spécifique des parois. Le contenu cellulaire est éliminé par traitement à l'eau de Javel. Le rinçage suivant est indispensable, l'eau de Javel altérant la coloration. L'eau acétique est un mordant qui prépare l'action des colorants. Alcool Organe frais Eau de iavel Eau distillée Carmino vert Eau distillée acétique 1 % 20 min 10 min Quelaues 3 min Étapes de la coloration Eau distillée minutes au carmino-vert Si les deux colorants ne sont pas mélangés au préalable, on réalise un bain de 15 minutes dans le carmin aluné, suivi de 10 secondes dans le vert d'iode sans rinçage intermédiaire.



A FIGURE 26. Feuille de Houx en CT (MO, carmino-vert). D'après BOUTIN et al. (2010).



A FIGURE 27. Coupe transversale d'Épine-vinette Berberis vulgaris (Eudicotylédone) (MO). http://lycee.nicolas-cohen.org/index.php/ressources/images-et-photos (septembre 2015)



A FIGURE 28. Coupe transversale d'une feuille d'Angiosperme Eudicotylédone : schéma d'interprétation.

http://svt.ac-dijon.fr/schemassvt/article.php3?id_article=1356 (consultation décembre 2015).

Boules vertes = chloroplastes (organites de la photosynthèse).

B. Étude électronographique de cellules végétales

Activité 9. Étude et interprétation d'électronographies de cellules végétales

Comment l'étude électronographique de cellules végétales nous permet-elle d'en comprendre l'ultrastructure ?

Savoirs à construire	Ultrastructure des cellules végétales (Cellule méristématique + cellule parenchymateuse)		
	Capacité ou attitude visée	Évaluation	
Consideration collisistes	Maîtriser un outil, un geste technique, un logiciel Microscope électronique		
Savoir-faire sollicitées	Communiquer par un dessin, un schéma, un tableau, un graphe		
	> Schéma d'interprétation		

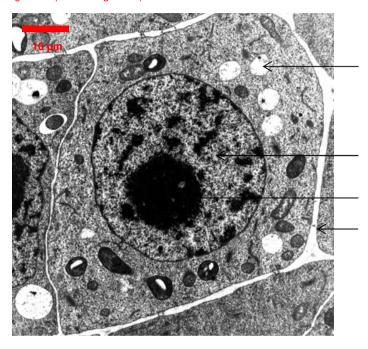
Travail à effectuer

100 µm

Légendez les figures 29 et 31 et proposez un <u>schéma d'interprétation</u> (figures 30 et 32) de chaque type cellulaire présenté.

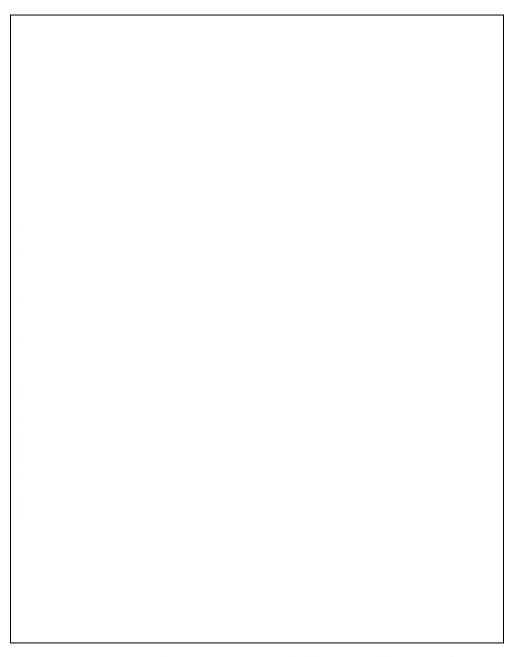
1. Étude de cellules indifférenciées : les cellules méristématiques

 Les tissus méristématiques ou méristèmes (du gr. meristos, divisé) qui sont des tissus composés de cellules indifférenciées (cellules méristématiques) où l'on observe de nombreuses divisions cellulaires. Une telle cellule est proposée à la figure 29 (schéma figure 30).



A FIGURE 29. <u>Cellule méristématique (méristème primaire) au MET.</u> http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/protoplastes/3-protoplaste-paroi.htm (novembre 2015).

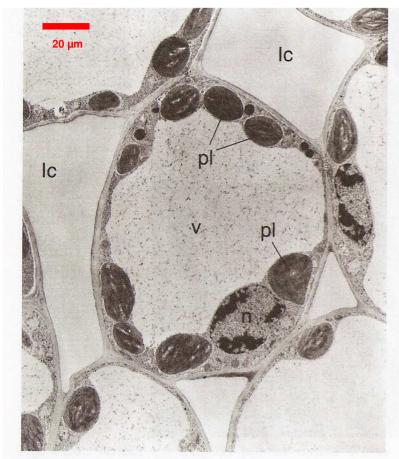
Caractères de cellules méristématiques				



A FIGURE 30. Structure schématique d'une cellule méristématique (schéma d'interprétation). D'après ROBERT & ROLAND (1998a).

2. Étude de cellules modérément différenciées : les cellules du parenchyme foliaire (ici lacuneux)

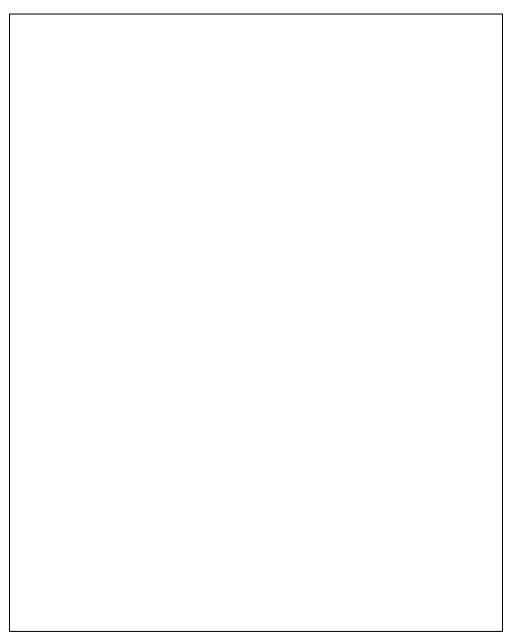
• Voir figures 31-32.



Parenchyme lacuneux.

Tige de Bryone. Cellules chlorophylliennes corticales. n, noyau; pl, plaste; v, vacuole; lc, lacune. Coupe semi-fine colorée au bleu de toluidine, vue en microscopie photonique (Gr. x 400).

> A FIGURE 31. Cellule du parenchyme foliaire lacuneux d'Angiosperme Eudicotylédone (MET). D'après ROBERT & ROLAND (1998)



A FIGURE 32. Structure schématique d'une cellule du parenchyme lacuneux (schéma d'interprétation).

Des **cellules hautement différenciées** seront étudiées plus tard dans l'année, notamment les **vaisseaux de xylème** (voir TP 2.5 et chapitre 11).

Références

- ALBERTS, B., A. JOHNSON, J. LEWIS, M. RAFF, K. ROBERTS & P. WALTER (2004). *Biologie moléculaire de la cellule. Quatrième édition*. Flammarion, Paris. Traduction de la quatrième édition américaine (2002) par F. LE SUEURALMOSNI. Première édition américaine 1983 (1986 1º édition française).
- BERTHET, J. (2006). Dictionnaire de Biologie. De Boeck Université, Bruxelles (Belgique).
- BOUTIN, V., J.-F. FOGELGESANG, J.-F. BEAUX & F. RIBOLA (2010). Atlas de Biologie végétale BCPST 1^{re} et 2^e années. Dunod, Paris.
- BOUTIN, V., L. GERAY, Y. KRAUSS & C. VILBERT (2015). Atlas de biologie BCPST 1^{re} et 2^e années. Dunod, Paris
- BREUIL, M. (2007). Biologie 1^{re} année BCPST-véto. Tec & Doc, Lavoisier, Paris.
- BREUIL, M. (2009). Biologie 2º année BCPST-véto. Tec & Doc, Lavoisier, Paris.
- CAMPBELL, N. A. & J. B. REECE (2004). Biologie. De Boeck Université, Bruxelles, 2e édition (1e édition 1995).
- [CAMPBELL, N. A.], J. B. REECE, L. A. URY, M. L. CAIN, S. A. WASSERAMN, P. V. MINORSKY, R. B. JACKSON (2012). Campbell Biologie. Adaptation française J. FAUCHER & R. LACHAÎNE. Pearson, Paris (4e edition).
- CROSS, P. C. & K. L. MERCER (1995). *Últrastructure cellulaire et tissulaire. Approche fonctionnelle.* Traduction J.-F. DENEF & S. HAUMONT. De Boeck. Bruxelles (B).
- DENŒUD, J., T. FERROIR, O. GUIPPONI, H. MOREAU, M. PAULHIAC-PISON, M.-L. PONS & F. TEJEDOR (2011). Biologie-Géologie BCPST-véto 2º année. Tec & Doc, Lavoisier, Paris.
- Geologie BCPS1-veto 2" année. 1ec & Doc, Lavoisier, Paris.

 DENŒUD, J., C. GODINOT, O. GUIPPONI, H. MOREAU, M. PAULHIAC-PISON & F. TEJEDOR (2013). Biologie-Géologie BCPST-véto 1" année. Tec & Doc, Lavoisier, Paris.
- DENŒUD, J., C. GODINOT, O. GUIPPONI, H. MOREAU, M. PAULHIAC-PISON, M.-L. PONS & F. TEJEDOR (2014). Biologie-Géologie BCPST-véto 2º année. Tec & Doc, Lavoisier, Paris.
- GODINOT, Č., H. MOREAU, M. PAULHIAC-PISON & F. TEJEDOR (2010). Biologie-Géologie 1^{re} année BCPST-véto. Tec & Doc, Lavoisier, Paris.
- GRÉCIAS, P. & J.-P. MIGEON (2003). Chimie 1re année BCPST-véto. Tec & Doc, Lavoisier, Paris.
- GRÉCIAS, P. & J.-P. MIGEON (2004). Chimie 2^{de} année BCPST-véto. Tec & Doc, Lavoisier, Paris.
- LAFON, C. (2003). La biologie autrement. 100 questions de synthèse. Ellipses, Paris.
- MORÈRE, J.-L., R. PUJOL (coord.), J.-C. CALLEN, L. CHESNOY, J.-P. DUPONT, A.-M. GIBERT-TANGAPREGASSOM, G. RICOU, N. TOUZET (dir.) et colloborateurs (2003). *Dictionnaire raisonné de Biologie*. Frison-Roche, Paris.
- PEYCRU, P. (dir.), J.-F. FOGELGESANG, D. GRANDPERRIN, B. AUGÈRE, J.-C. BAEHR, C. PERRIER, J.-M. DUPIN & C. VAN DER REST (2010a). Biologie tout-en-un BCPST 1^{re} année. Dunod, Paris, 2^e édition (2009), réimpression corrigée (2010) (1^e édition 2006).
- PEYCRU, P. (dir.), J.-C. BAEHR, F. CARIOU, D. GRANDPERRIN, C. PERRIER, J.-F. FOGELGESANG & J.-M. DUPIN (2010b). Biologie tout-en-un BCPST 2º année. Dunod, Paris, 2º édition (1º édition 2007).
- PEYCRU, P., D. GRANDPERRIN, C. PERRIER (dir.), B. AUGÈRE, T. DARRIBÈRE, J.-M. DUPIN, C. ESCUYER J.-F. FOGELGESANG, & C. VAN DER REST (2013). *Biologie tout-en-un BCPST 1^{re} année*. Dunod, Paris, 3^e édition (1^e édition 2006).
- PEYCRU, P., D. GRANDPERRIN, C. PERRIER (dir.), B. AUGÈRE, J.-F. BEAUX, F. CARIOU, P. CARRÈRE, T. DARRIBÈRE, J.-M. DUPIN, C. ESCUYER, J.-F. FOGELGESANG, S. MAURY, É. QUÉINNEC, E. SALGUEIRO & C. VAN DER REST (2014). *Biologie tout-en-un BCPST 2º année*. Dunod, Paris, 3º édition (1º édition 2007).
- RAVEN, P. H., G. B. JOHNSON, J. B. LOSOS, S. S. SINGER (2007). Biologie. De Boeck, Bruxelles.
- ROBERT, D. & J.-C. ROLAND (1998). Biologie végétale. Caractéristiques et stratégie évolutive des plantes. 1. Organisation cellulaire. Doin, Paris, 2º édition (1º édition 1989).
- RICHARD, D. (dir.), P. CHEVALET, S. FOURNEL, N. GIRAUD, F. GROS, P. LAURENTI, F. PRADÈRE & T. SOUBAYA (2012). Biologie. Tout le cours en fiches. Licence. CAPES. Prépas. Dunod, Paris, 2º édition (1º édition 2010).
- SEGARRA, J. (dir.), É. CHAUVET, C. COLSON-PROCH, M. HUILLE, M. LABROUSSE, F. LOUET, F. METZ & E. PIÈTRE (2014). Biologie BCPST 1^{re} année. Ellipses, Paris.
- SEGARRA, J., E. PIÈTRE (dir.), G. BAILLY, O. CHASSAING, D. FAVRE, T. JEAN, F. METZ & C. MEUNIER (2015). *Biologie BCPST 2^e année*. Ellipses, Paris.

Plan du TP

Objectifs: extraits du programme Introduction	1
I. Étude de cellules animales A. Étude au microscope optique 1. Une cellule simple : la cellule épithéliale buccale humaine 2. Une cellule sécrétrice : la cellule acineuse du pancréas de Mammifères 3. Une cellule contractile : la cellule musculaire striée squelettique B. Étude électronographique des cellules animales et du cytosquelette 1. Ultrastructure de la cellule acineuse pancréatique (Mammifères) 2. Ultrastructure d'éléments du cytosquelette a. Étude du centrosome animal : une structure avec des centrioles où convemicrotubules b. Étude de l'axonème : une structure à l'origine de la motilité au sein des flagel eucaryotes c. Étude du fuseau de division : des microtubules permettant les dépichromosomiques d. Étude des sarcomères : les unités contractiles dans les cellules musculaires striées	8 lles et cils 8 lacements 9
 II. Étude de cellules végétales A. Étude au microscope optique 1. Étude de cellules d'Élodée: mise en évidence de la paroi et des chloroplastes 2. Étude de cellules d'épiderme d'Oignon rouge: mise en évidence de la vacu mouvement osmotiques 3. Étude de cellules de parenchyme de réserve de Pomme de terre: mise en évid amyloplastes (réserves d'amidon) 4. Étude d'une coupe transversale d'Angiosperme Eudicotylédone: mise en évide localisation du parenchyme chlorophyllien B. Étude électronographique de cellules végétales 1. Étude de cellules indifférenciées: les cellules méristématiques 2. Étude de cellules modérément différenciées: les cellules du parenchyme foliaire (ici 16 	12 dence des 13 ence de la 13 15
Références	18

© Tanguy JEAN. Les textes et les figures originales sont la propriété de l'auteur. Les figures extraites d'autres sources restent évidemment la propriété des auteurs ou éditeurs originaux.

Document produit en septembre 2017 • Dernière actualisation : octobre 2019.

Contact: Tanguy.Jean4@gmail.com

Adresse de téléchargement : https://www.svt-tanguy-jean.com/



Plan du TP

Ces données sont placées sous licence Creative Commons Attribution – Pas d'Utilisation commerciale 4.0 CC BY NC qui autorise la reproduction et la diffusion du document, à condition d'en citer explicitement la source et de ne pas en faire d'utilisation commerciale.

18