



THÈME : DE LA PLANTE SAUVAGE À LA PLANTE DOMESTIQUÉE
Chapitre : L'organisation fonctionnelle des plantes à fleurs

2

Les adaptations des plantes à fleurs à la vie fixée

Term spé

➤ **Objectifs**

- Réaliser et observer des coupes dans des organes végétaux afin de repérer les grands types de tissus conducteurs (phloème, xylème).
- Étudier les surfaces d'échange des mycorhizes, associations symbiotiques entre champignons et racines de plantes, déjà observées en classe de première.

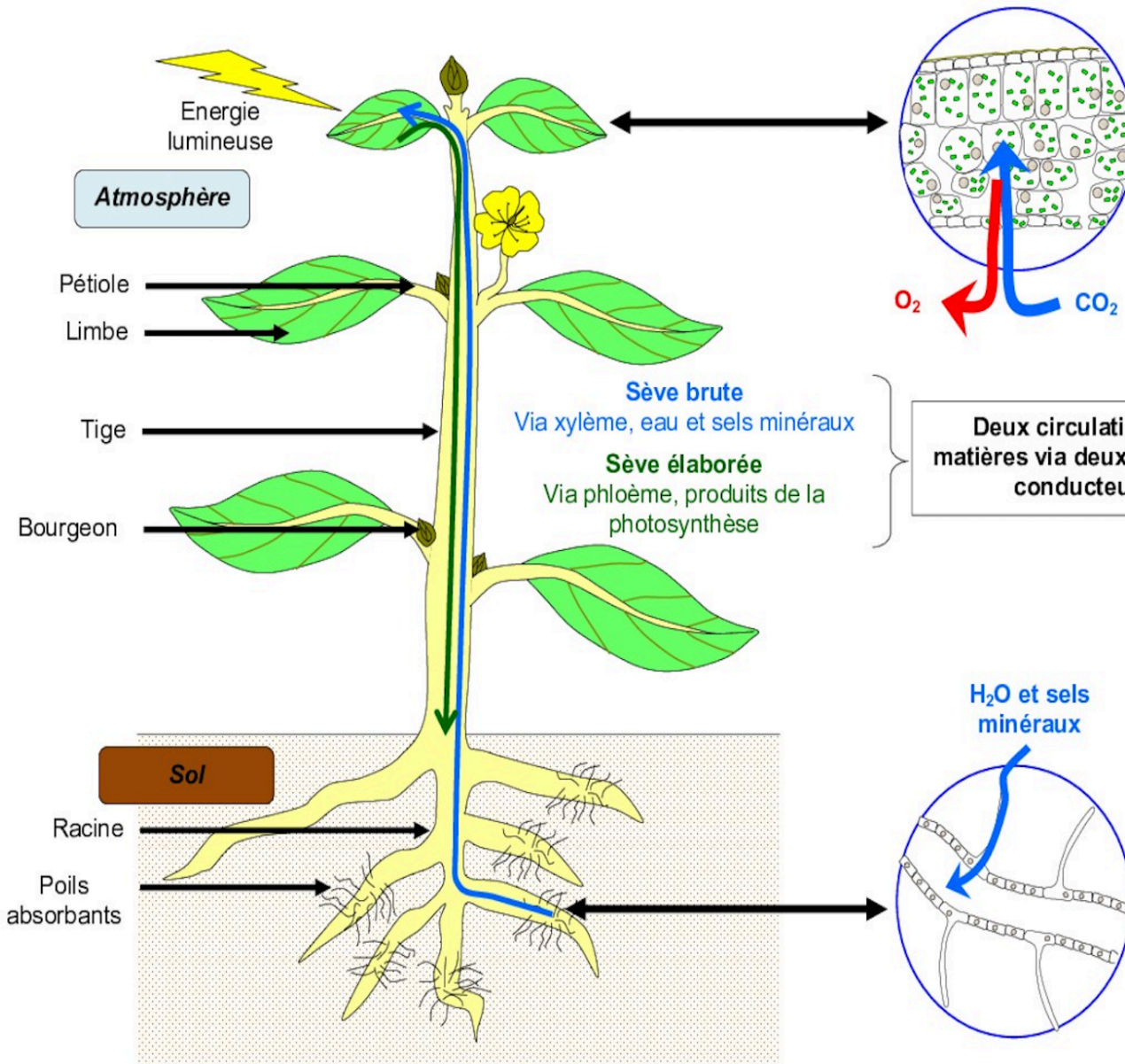
➤ Compétences et capacités travaillées	Fragile	Intermédiaire	Avancé	Expert
PRATIQUER DES LANGAGES	1 critère sur 3	2 critères sur 3	3 critères sur 3 (avec aide)	3 critères sur 3 (sans aide)
6. Communiquer sur ses démarches, ses résultats et ses choix à l'écrit en utilisant un langage rigoureux et des outils pertinents	<ul style="list-style-type: none"> - La production écrite ne répond pas à la demande : elle ne présente ni démarche et / ou résultats et / ou choix. 	<ul style="list-style-type: none"> - La production écrite répond à la demande : les informations et / ou les connaissances scientifiques sont présentes, le vocabulaire scientifique est correct. - Le langage n'est pas suffisamment rigoureux. - Les outils ne sont pas pertinents. 	<ul style="list-style-type: none"> - La production écrite répond à la demande : les informations et / ou les connaissances scientifiques sont présentes, le vocabulaire scientifique est correct. - Le langage est suffisamment rigoureux. - Les outils ne sont pas pertinents. 	<ul style="list-style-type: none"> - La production écrite répond à la demande : les informations et / ou les connaissances scientifiques sont présentes, le vocabulaire scientifique est correct. - Le langage est suffisamment rigoureux. - Les outils sont pertinents, en adéquation avec le sujet.

Mise en situation : Les végétaux ont une vie fixée : ils subissent donc les contraintes du milieu sans pouvoir fuir ou se protéger contrairement aux animaux.

Question scientifique : Comment l'organisation d'une plante permet-elle son adaptation à la vie fixée ?

Consigne : À l'aide de l'ensemble des documents présents dans ce dossier et de vos expérimentations, répondre à la question scientifique.

Les plantes terrestres s'adaptent à la vie fixée, à l'interface du sol et de l'atmosphère, en développant de grandes surfaces d'échanges dans ces 2 milieux. Les racines absorbent efficacement l'eau et les ions du sol grâce aux poils absorbants et à la symbiose mycorhizienne. Les feuilles, fines et nombreuses, optimisent l'exposition des cellules chlorophylliennes à la lumière. En effet, les stomates permettent leur approvisionnement en CO2 en limitant la perte en eau. Enfin, la tige permet la circulation de l'eau et des sucres au sein du végétal permettant à celui-ci d'être adapté à la vie fixée.



Appareil foliaire :

- Parenchyme chlorophyllien = tissu spécialisé dans l'absorption de l'énergie lumineuse.
- Parenchyme lacuneux = tissu spécialisé dans les échanges gazeux via les stomates.
- Stomates = cellules spécialisées permettant les échanges gazeux tout en limitant la perte en eau.

Tige :

- Xylème : ensemble des vaisseaux conducteurs de sève brute distribuant l'eau absorbée dans les organes inférieurs (les racines) dans les organes supérieurs (feuilles, bourgeon, fleurs).
- Phloème : ensemble des vaisseaux conducteurs de sève élaborée distribuant le sucre formée dans les organes supérieurs (les feuilles) dans les organes inférieurs (racines, organes de réserves).

Appareil racinaire :

- Poils absorbants : cellules spécialisées dans l'absorption de l'eau et des sels minéraux.
- Mycorhize : association symbiotique entre un champignon et les racines d'un végétal.

Titre : Schéma fonctionnel de l'organisation d'une plante à fleurs.

ATELIER 1 : LES RACINES, DES ORGANES ADAPTÉS À L'ABSORPTION DE L'EAU ET DES SELS MINÉRAUX

A) Hypothèse : Ne pouvant pas se déplacer, les racines des plantes doivent présenter une surface d'échange efficace permettant de puiser dans le sol l'eau et les sels minéraux nécessaires à son métabolisme.

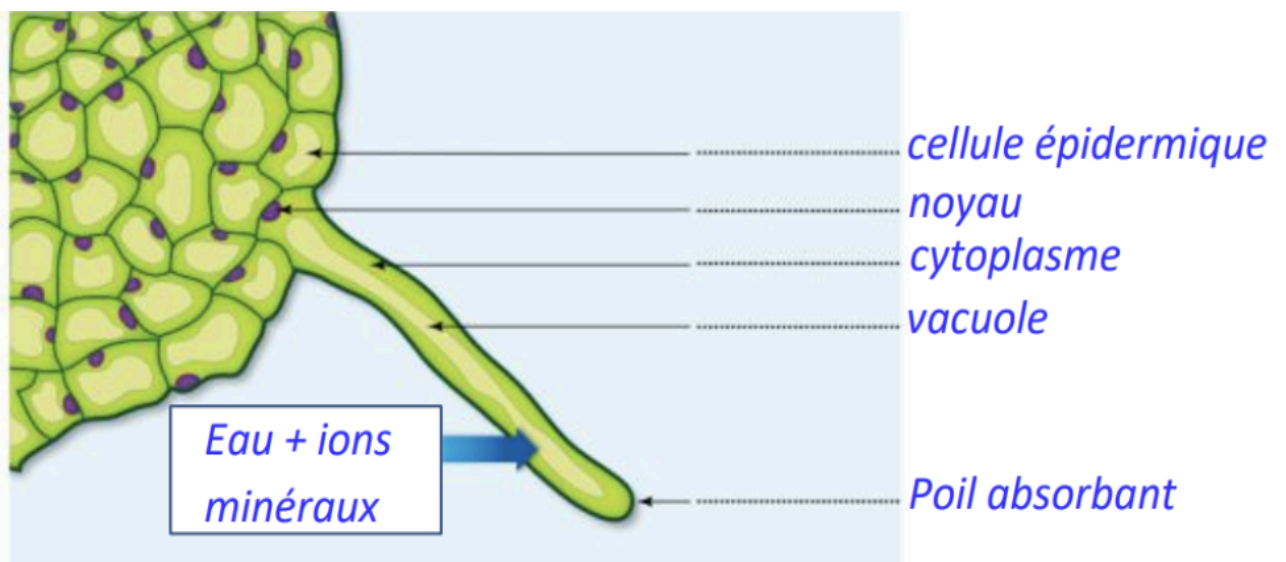
1. Quelles doivent-être les caractéristiques de cette surface pour qu'elle soit efficace pour absorber l'eau ?

- IMPORTANTE
- FINE
- PERMÉABLE

B) Expérience :



2. Observer des lames de poils absorbants au microscope optique et réaliser un dessin d'observation en précisant l'échelle.

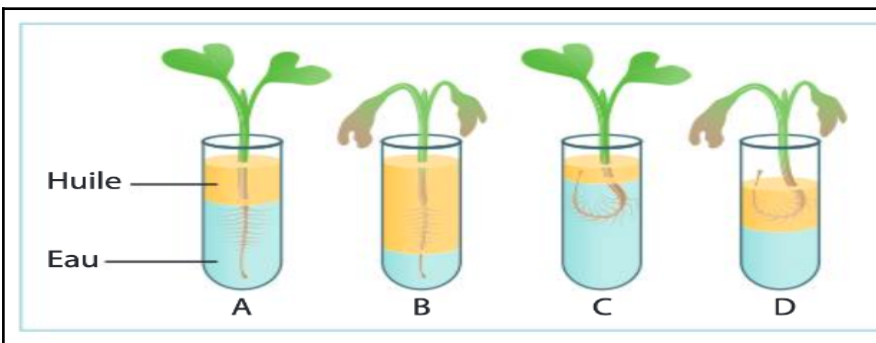


Titre : Dessin d'observation des poils absorbants au microscope optique (x 400)

3. Estimer le rapport surface / masse des racines d'une jeune plante avec le sol. Comparer ces valeurs avec les valeurs obtenues pour différents organes de mammifères.

		Surface (m^2)	Masse (kg)	Surface / masse (m^2/kg)
Homme	Peau	1,9	70	0,27
	Muqueuse intestinale	130	70	1,85
Végétal	Racines	400	20	20

Titre : Tableau comparatif du rapport surface / masse entre un animal et un végétal.

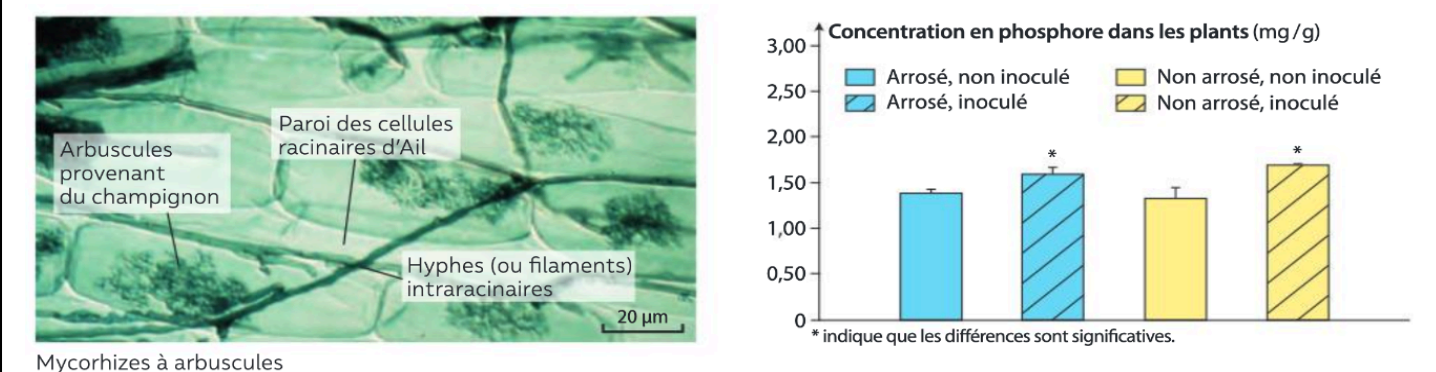


Dans les années 1930, Hilda Rosene étudie le rôle des poils absorbants de jeunes plantules. Elle place une jeune plantule de radis de différentes manières dans un tube à essai contenant de l'eau et de l'huile.

Document 1 : L'expérience de Rosène.

Au cours du développement de la plante, les poils absorbants disparaissent au profit de l'établissement de symbioses entre le système racinaire et des champignons du sol. Ceux-ci développent un réseau de filaments très étendu dans le sol et pénètrent dans certains cas à l'intérieur des cellules des racines. Les bénéfiques sont réciproques : le champignon favorise l'absorption de l'eau et des ions par les racines, le végétal fournit "le gîte et le couvert" au champignon. Il est possible d'observer l'efficacité de la symbiose mycorhizienne en laboratoire.

Des racines de plants de tomates sont inoculées ou non avec un champignon mycorhizien, Rhizophagus. Quatre lots sont ensuite constitués : inoculés ou non, arrosés ou non. La concentration en phosphore est mesurée.



Document 2 : La symbiose mycorhizienne.

- Déterminer le rôle biologique d'une mycorhize et expliquer pourquoi au cours de leur développement les plantes perdent les poils absorbants au profit de la symbiose mycorhizienne.

La grande majorité des végétaux (90 %) établissent des liens étroits avec le mycélium de certains champignons du sol. Ces symbioses sont appelées des mycorhizes. Le champignon bénéficie de la matière organique fabriquée par les plantes, tandis que la plante profite de l'étendue du réseau mycélien pour améliorer l'absorption de l'eau et surtout des ions.

C) Conclusion :

- Expliquer comment les racines et les poils absorbants permettent une adaptation de la plante fixée à son milieu ?

Les racines possèdent des cellules spécialisées, les poils absorbants. Celles-ci sont de longues cellules, sans paroi et avec une membrane plasmique fine ce qui permet de prélever des ressources très diluées (eau, sels minéraux) dans le sol. Chaque racine principale est composée de plusieurs racines secondaires, et chacune est composée de milliers de poils absorbants. Ainsi, par sa composition cellulaire, les racines sont des organes adaptés à l'absorption de l'eau et des sels minéraux.

ATELIER 2 : LES FEUILLES, DES ORGANES ADAPTÉS À LA FONCTION DE PHOTOSYNTHÈSE

A) Hypothèse : Ne pouvant pas se déplacer, les feuilles doivent représenter des surfaces efficaces permettant de capter la lumière solaire et d'échanger avec l'air les gaz nécessaires à la photosynthèse et à la respiration.

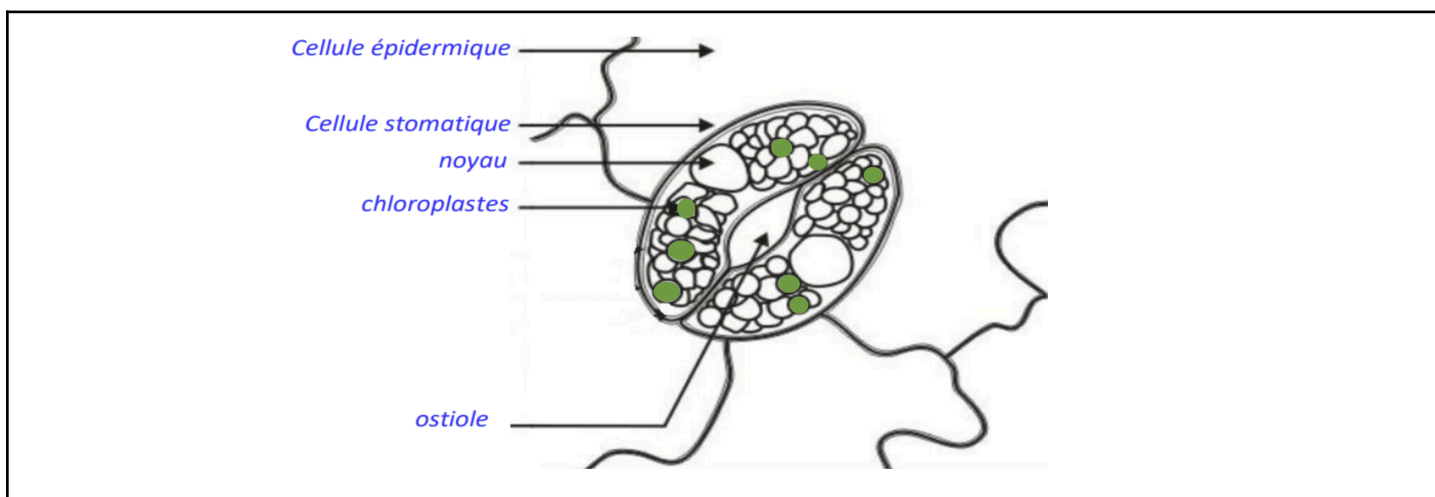
1. Quelles doivent être les caractéristiques de cette surface pour qu'elle soit efficace pour capter l'énergie lumineuse ?

- IMPORTANTE
- FINE
- POLARISÉE

B) Expérience :



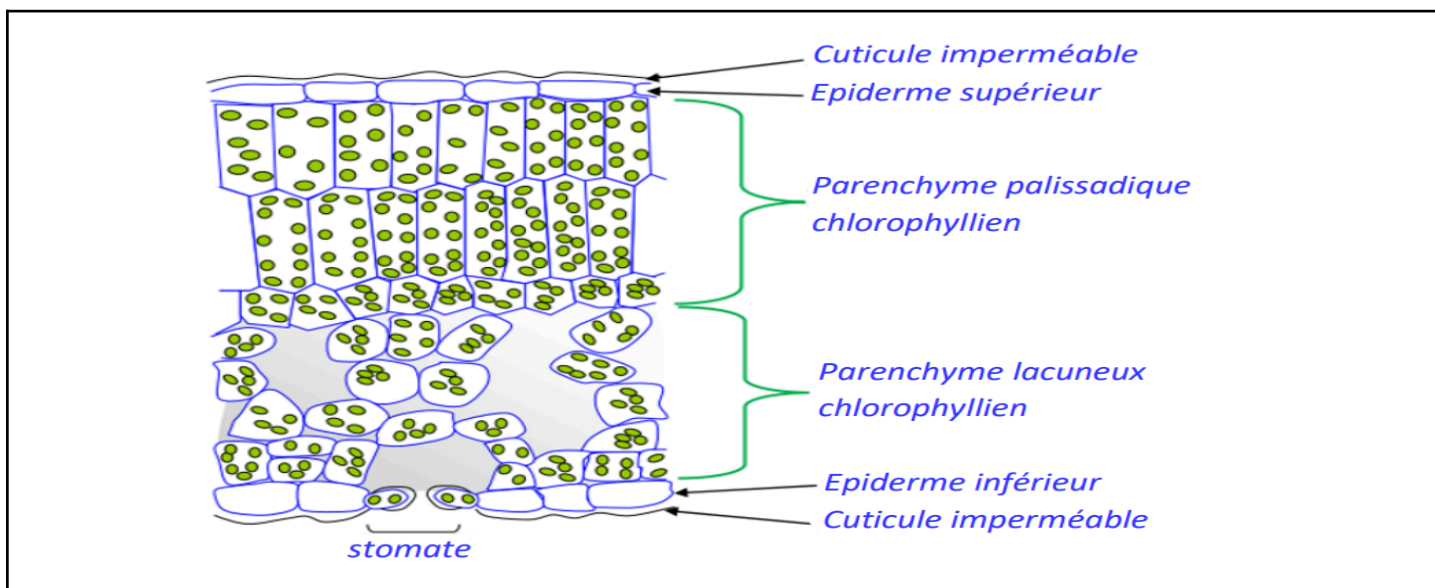
2. Prélever puis observer un épiderme de feuille au microscope optique.



Titre : Dessin d'observation d'un stomate au microscope optique (x 400)



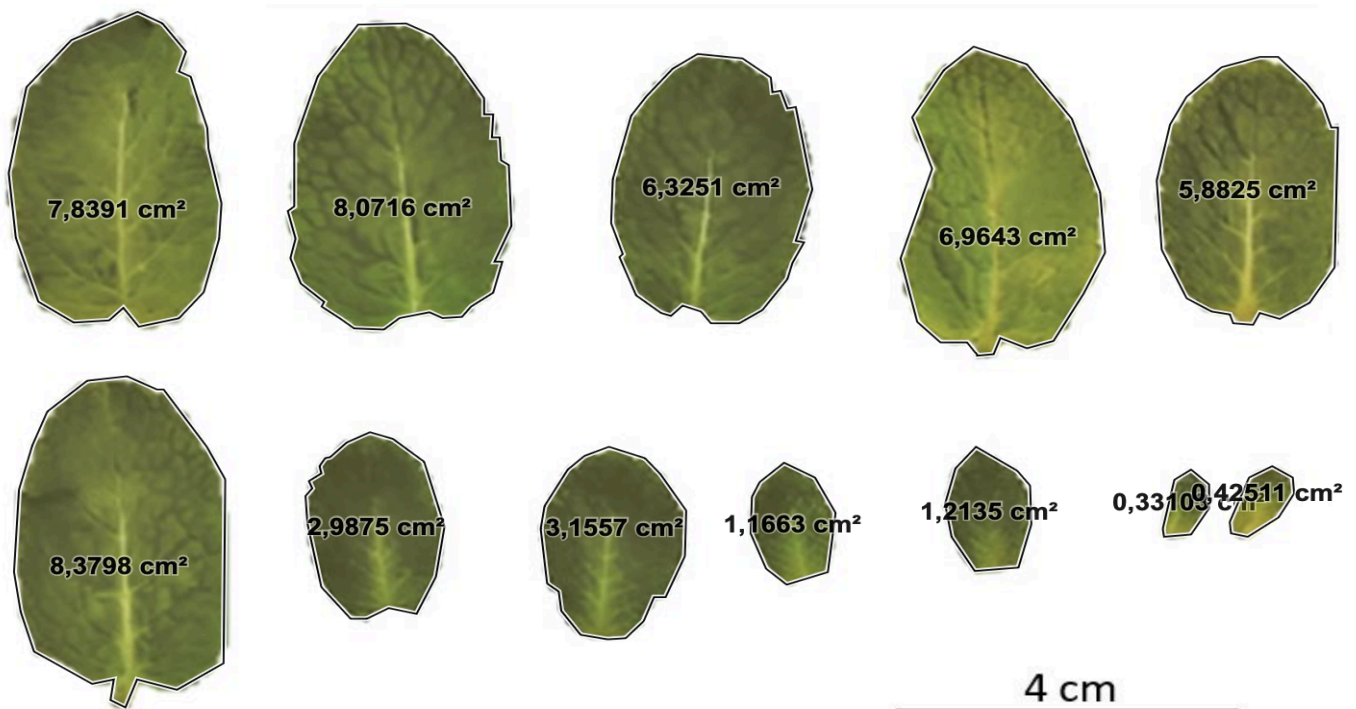
3. Réaliser plusieurs coupes transversales très fines au niveau d'une feuille puis observer au microscope optique.



Titre : Dessin d'observation d'une coupe transversale de feuille au microscope optique (x100)



4. Estimer à l'aide de Mesurim 2 la surface d'échange totale des feuilles de menthe en m^2 .



Feuilles d'un plant de menthe (masse : 1,7g)

5. Estimer le rapport surface / masse des racines des feuilles de menthe avec l'atmosphère. Comparer ces valeurs avec les valeurs obtenues pour différents organes de mammifères.

		Surface (m^2)	Masse (kg)	Surface / masse (m^2/kg)
Homme	Peau	1,9	70	0,027
	Muqueuse intestinale	130	70	1,85
Végétal	Feuilles de menthe	0,00527	0,0017	3,1

Titre : Tableau comparatif des surfaces d'échanges d'un humain et d'un végétal

C) Conclusion :

6. Expliquer comment les feuilles permettent une adaptation de la plante fixée à son milieu ?

À l'échelle tissulaire, la feuille a une organisation polarisée, avec une partie supérieure spécialisée dans l'absorption de l'énergie lumineuse grâce aux chloroplastes et limite la déshydratation avec une cuticule épaisse. La partie inférieure présente des cellules spécialisées, les stomates, qui permettent de prélever et de rejeter des gaz dans l'air.

En se fermant, les stomates limitent les pertes en eau de la plante. Ainsi, par sa composition cellulaire et en organites (chloroplastes) et son organisation tissulaire, les feuilles sont des organes adaptés à l'absorption de l'énergie lumineuse pour la photosynthèse.

ATELIER 3 : LA TIGE, UN ORGANE ADAPTÉ À LA CIRCULATION DE MATIÈRE À L'INTERFACE SOL / ATMOSPHÈRE

A) Hypothèse : Les feuilles produisent de la matière organique, les racines et leurs mycorhizes prélèvent dans le sol de l'eau et des nutriments. Le fonctionnement de la plante implique donc des échanges entre ces deux ensembles d'organes.

1. Rappeler la composition des 2 types de sèves et leur sens de circulation.

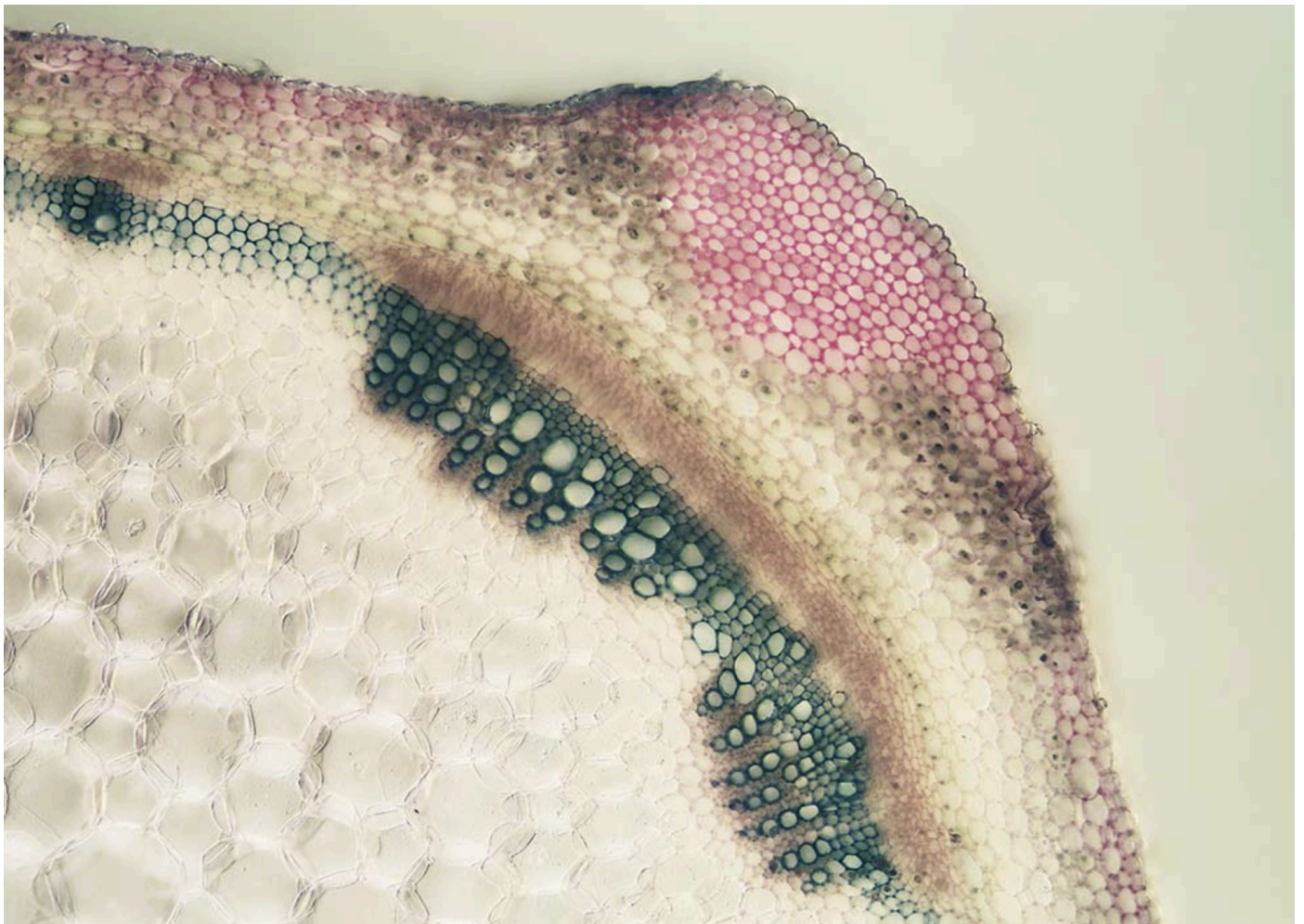
Dans la plante, l'eau et les sels minéraux forment la sève brute et circulent des racines vers les feuilles. Les substances organiques produites par la photosynthèse et dissoute dans de l'eau forment la sève élaborée qui circule des feuilles vers les autres parties de la plante.

B) Expérience :

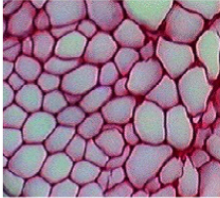
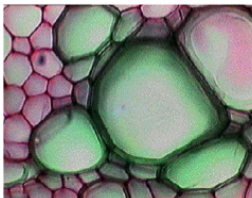
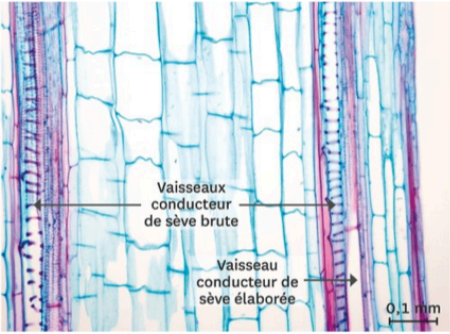


2. Réaliser une coupe transversale de tige de menthe colorée au carmino-vert.

3. À l'aide du document 1, réaliser un dessin d'observation de votre préparation microscopique à l'échelle.



Titre : Observation microscopique d'une coupe transversale de tige de menthe (x100)

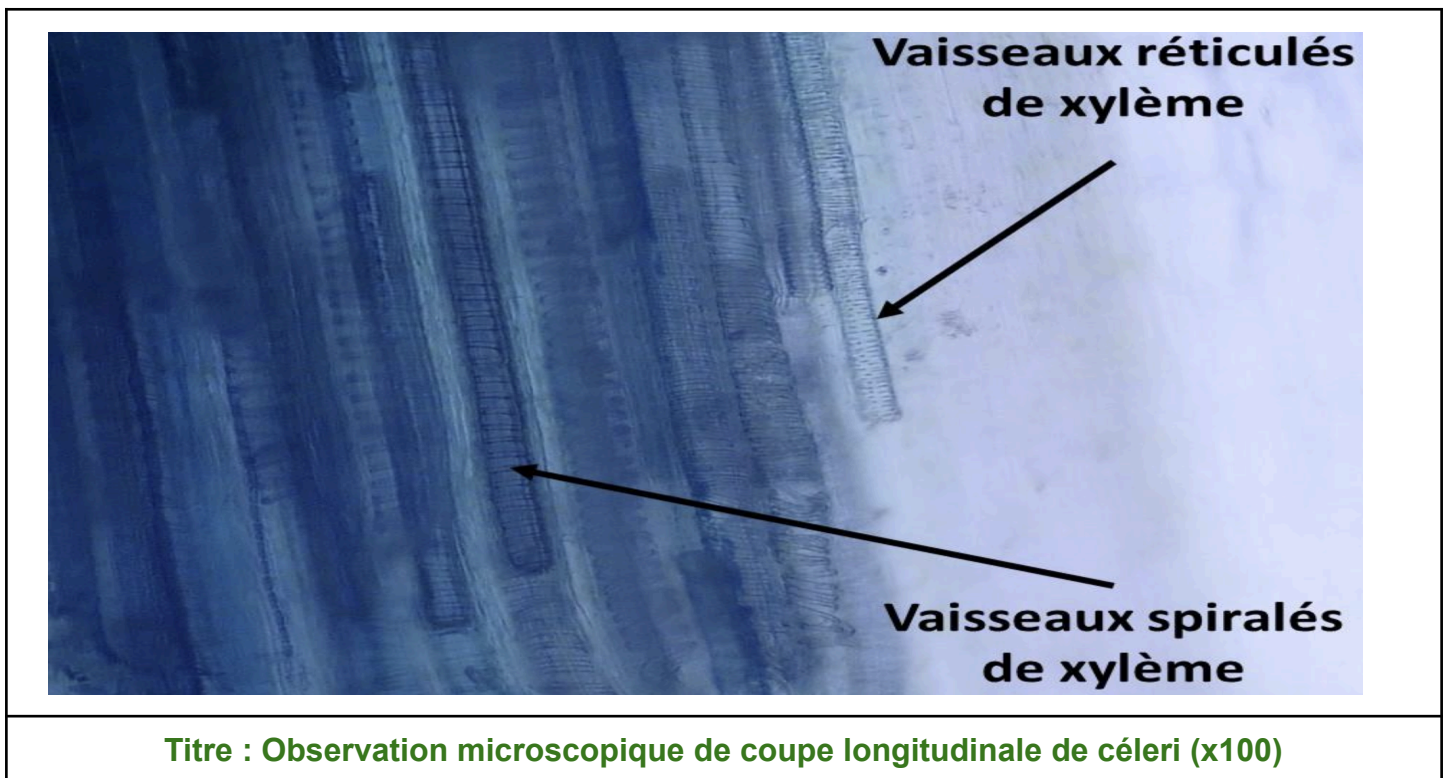
	Observation en coupes transversales		Observation en coupes longitudinales
Tissus	<p>PHLOÈME</p> 	<p>XYLÈME</p> 	
Caractéristiques et coloration au carmin-vert d'iode (colorant des structures cellulaires)	Cellules à paroi constituée de cellulose. Colorées en rose	Cellules plus grosses que les autres à paroi constituée de lignine, épaisse et très rigide. Colorées en vert	<p>xylème : tissu conducteur de la sève brute phloème : tissu conducteur de la sève élaborée</p>

Document 1 : Tissus observables en coupe transversale dans une tige de plantes à fleurs après coloration au carmino-vert.



4. Réaliser une coupe longitudinale de la tige de céleri colorée au niveau d'un faisceau conducteur puis l'observer au microscope optique.

5. À l'aide du document 1, réaliser un dessin d'observation de votre préparation microscopique à l'échelle.



C) Conclusion :

6. Expliquer comment la tige permet une adaptation de la plante fixée à son milieu ?

Les 2 types de vaisseaux conducteurs assurent le transport des matières dans la plante : les vaisseaux du xylème transportent l'eau et les sels minéraux de leur lieu d'absorption (racines) à leur lieu d'utilisation (feuilles). Les produits de la photosynthèse sont transportés par les vaisseaux du phloème des feuilles productrices vers les autres parties non chlorophylliennes de la plante.