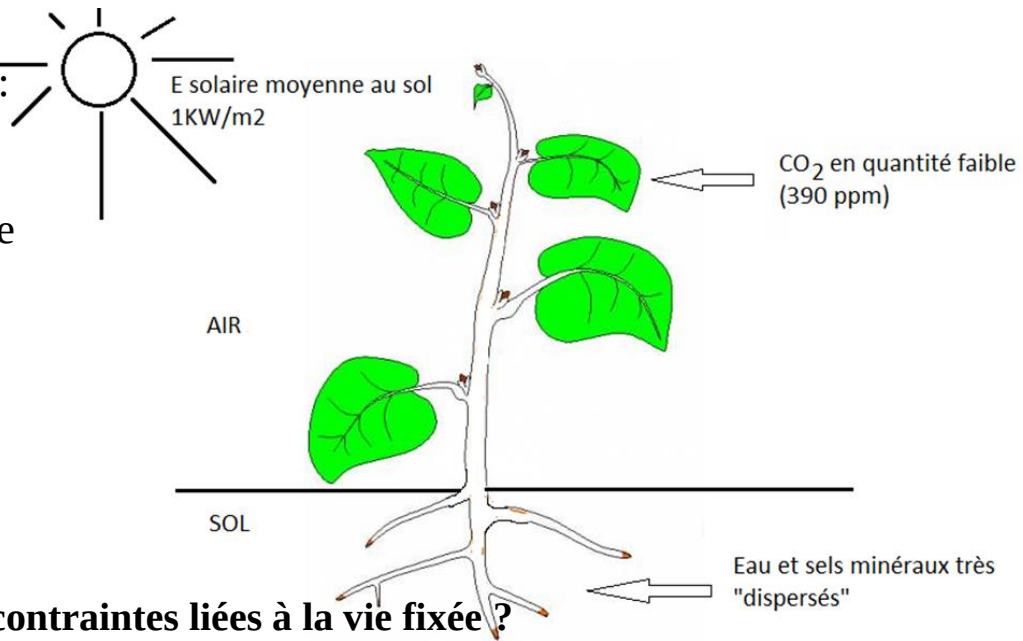


TP N°1 : Recherchons les structures aériennes et souterraines qui participent à la nutrition des plantes en relation avec la vie fixée

Les végétaux chlorophylliens sont autotrophes : ils sont capables de produire leur matière organique au niveau des feuilles à partir d'eau, de CO_2 et de lumière grâce à la photosynthèse.



Quelles sont les contraintes liées à la vie fixée ?

- Impossibilité de se déplacer pour trouver de la nourriture
- Impossibilité de fuir les phytophages ou les éléments climatiques défavorables
- Impossibilité de se rapprocher d'un partenaire sexuel

De plus :

- . La nourriture est peu concentrée et dispersée (CO_2 /air, eau, ions/sol)
- . Il faut capturer la lumière présente partout mais de faible puissance (1 kwatt/m²)

I. L'absorption de CO₂ et l'évaporation d'eau par les parties aériennes

A. Les structures permettant l'entrée de CO₂



Coupe transversale dans une feuille

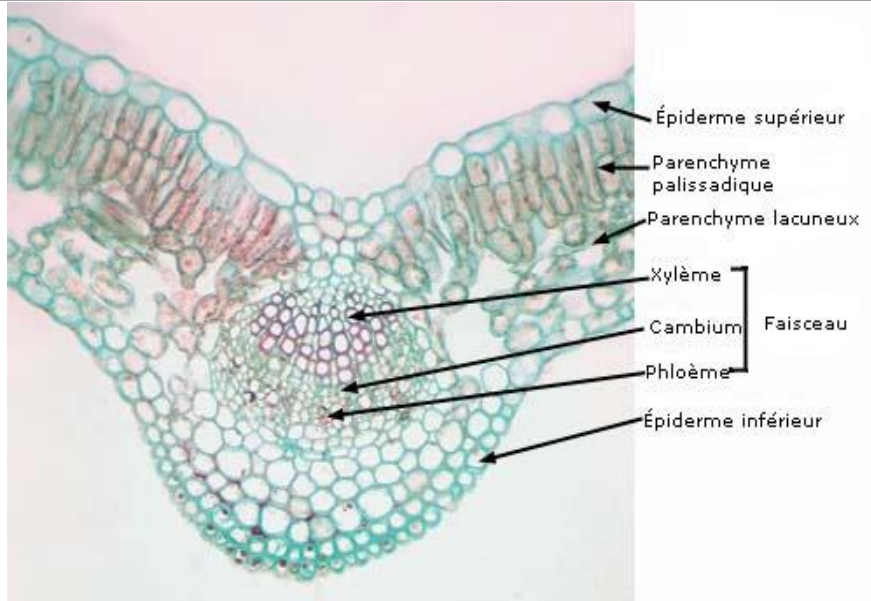
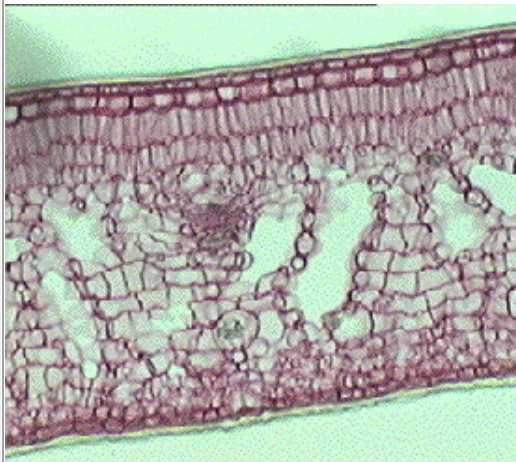


Schéma légendé au niveau du faisceau conducteur



Coupe transversale dans une feuille au niveau du limbe

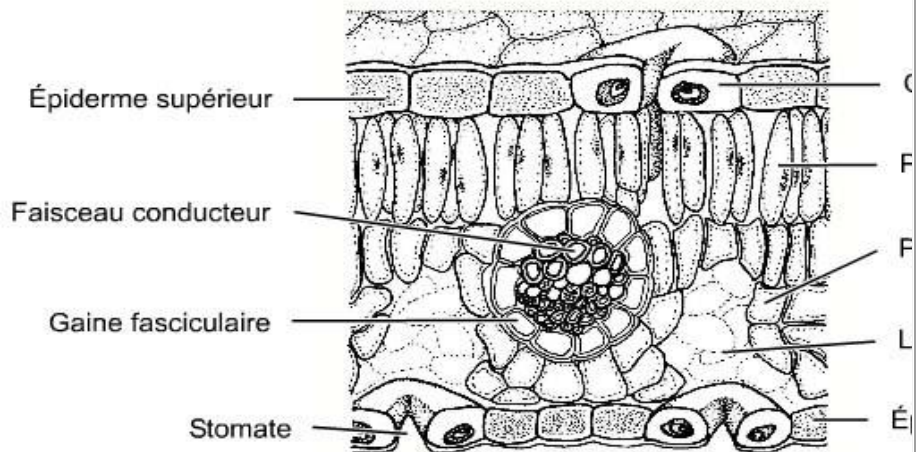
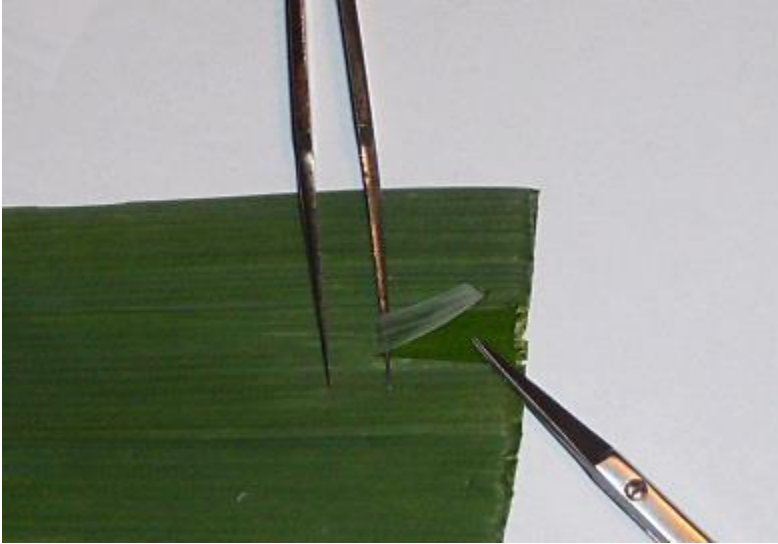
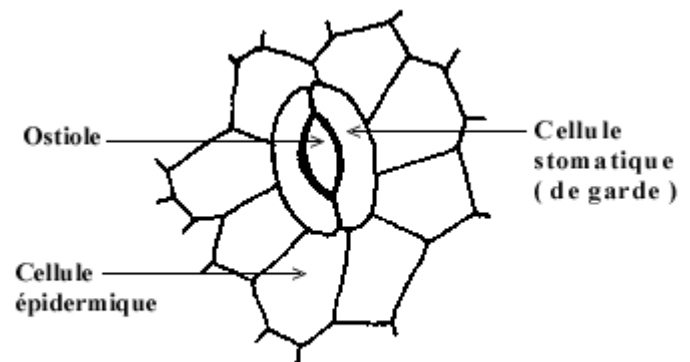


Schéma d'interprétation

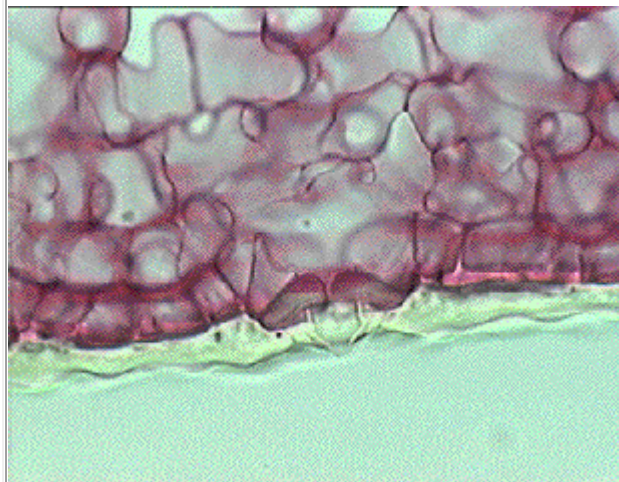
Technique : à l'aide d'une pince, on peut prélever un fragment d'épiderme de feuille de poireau le plus transparent possible et observer entre lame et lamelle



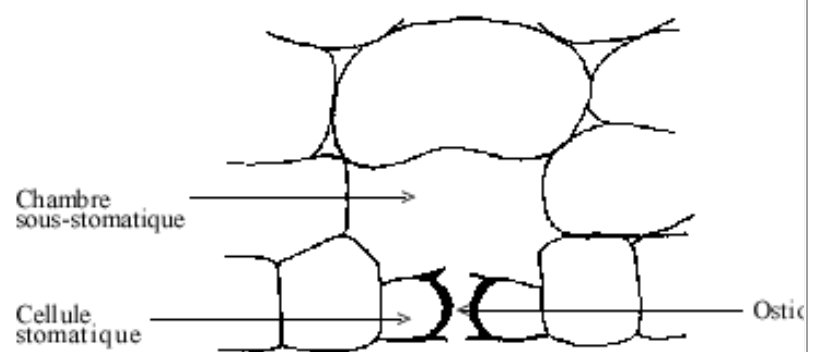
Stomate de Bégonia



Stomate de face inférieure d'une feuille de Vigne

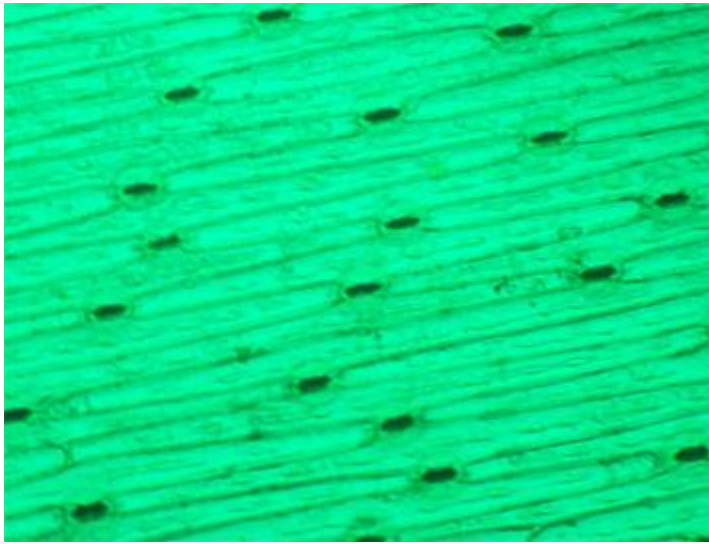


Stomate dans une CT de feuille



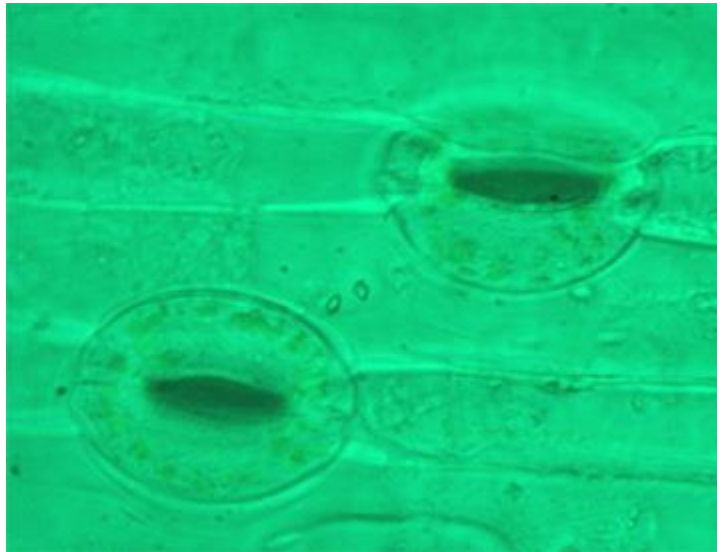
Stomate de feuille de Muguet
(en coupe transversale)

L'exploration de la préparation au faible grossissement permet de localiser les zones où l'épiderme débarrassé de tissu chlorophyllien peut être aisément observé. L'observation à des grossissements plus élevés permet d'identifier les cellules jointives avec leur paroi et leur noyau :



Epiderme de feuille de poireau (microscope optique X 100)

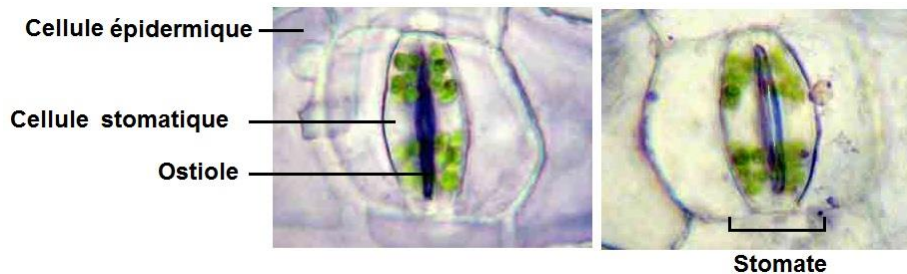
Noter les cellules épidermiques non chlorophylliennes très allongées et les nombreux stomates.



Détail de deux stomates (microscope optique X 600)

Chaque stome est formé par deux cellules de garde réniformes portant un épaissement interne. Elles délimitent l'orifice de l'ostiole. Noter la présence de chloroplastes à l'intérieur des cellules de garde.

Bilan : Le dioxyde de carbone rentre et l'eau sort au niveau des stomates structures formées par deux cellules de garde qui délimitent l'orifice de l'ostiole

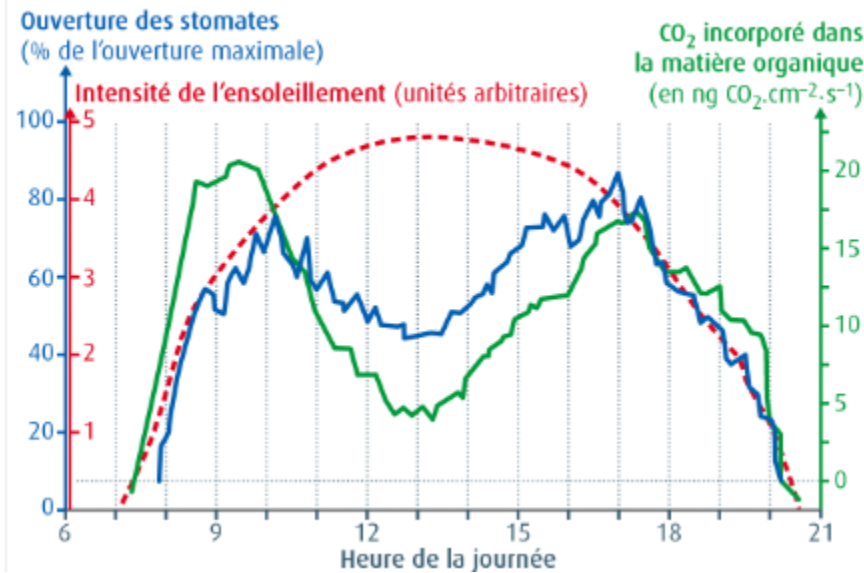


Les ostioles des stomates sont les voies principales de la sortie d'eau au niveau des feuilles.

L'action directe du soleil sur la face supérieure des feuilles peut entraîner des pertes d'eau excessives.

Comment les plantes limitent-elles les pertes d'eau au niveau des feuilles ?

B. Adaptations aux conditions de stress hydrique



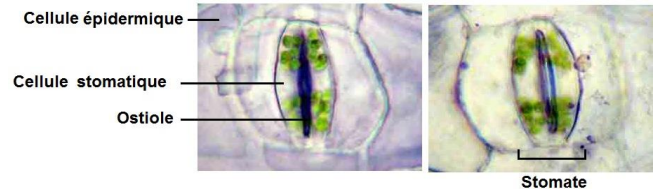
Document b : les facteurs environnementaux à l'origine des pertes d'eau par les feuilles

La teneur en eau d'une plante, et en particulier celle de ses feuilles, peut être modifiée par de nombreux paramètres de l'environnement.

En présence d'un air sec, d'un air chaud ou encore de vent, la teneur en eau de la feuille peut diminuer.

Document a : les variations de l'ouverture des stomates et de l'incorporation du dioxyde de carbone
chez un arbousier (plante méditerranéenne) au cours d'une journée ensoleillée.

Document c : Photographies de stomates fermés à gauche et ouverts à droite (face inférieure d'une feuille)



Les ostioles des stomates sont les voies principales de la sortie d'eau au niveau des feuilles.

Normalement, je vous aurai demandé de mettre en œuvre le protocole de réalisation d'empreinte d'épiderme de feuille afin de montrer comment les stomates permettent de limiter la perte en eau lorsque celle-ci manque dans le milieu extérieur et comment la répartition des stomates entre les faces inférieures et supérieures de certaines feuilles facilite cette limitation des pertes d'eau.

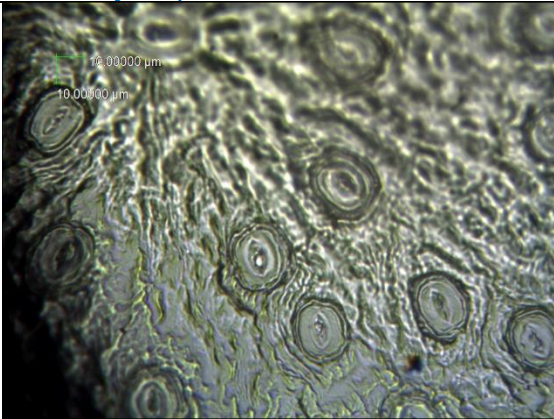
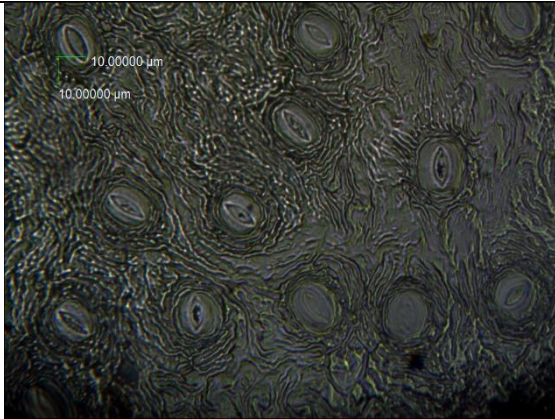
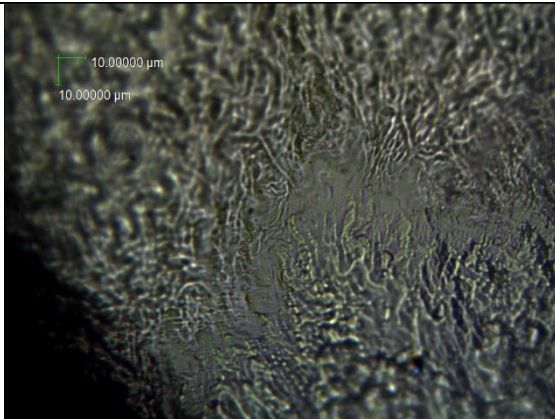
Protocole de réalisation d'une empreinte d'épiderme.

- **Choisir** une feuille en bon état sur le rameau feuillé.
- **Recouvrir** 1 cm² de la face étudiée de la feuille avec une fine couche de vernis
- **Décoller** doucement le film obtenu à l'aide d'une pince fine en commençant par les bords.
- **Monter** immédiatement entre lame et lamelle dans une goutte d'eau.

Utiliser 4 microscopes différents pour observer les stomates : observations réparties par groupe de 4

- D'une feuille de rameau non ventilé face inférieure
- D'une feuille de rameau ventilé face inférieure
- D'une feuille de rameau ventilé face supérieure
- D'une feuille de rameau non ventilé face supérieure

Voilà ce que vous auriez obtenu.

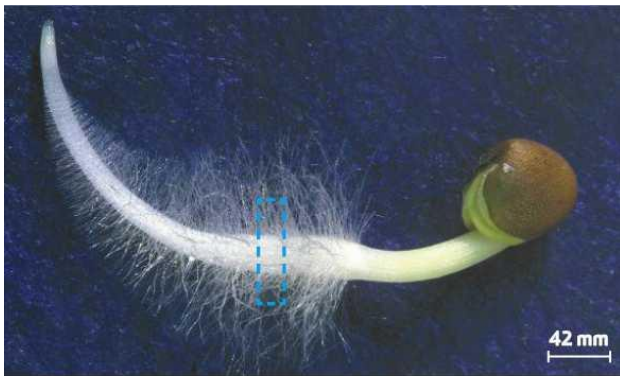
Conditions	Ventilée c'est-à-dire en situation de stress hydrique	Non ventilée
Face inférieure	 Présence de nombreux stomates fermés	 Présence de nombreux stomates ouverts
Face supérieure	 Peu de stomates	 Peu de stomates

Exploiter les documents et **les résultats des expériences pour montrer** comment les stomates permettent de limiter la perte en eau lorsque celle-ci manque dans le milieu extérieur et comment la répartition des stomates entre les faces inférieures et supérieures de certaines feuilles facilite cette limitation des pertes d'eau

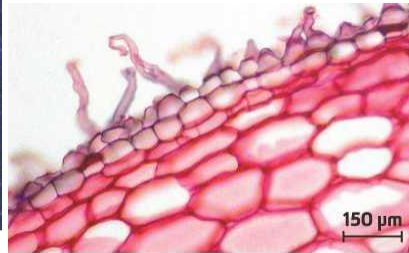
Pour fabriquer sa matière organique au cours de la photosynthèse, en plus du dioxyde de carbone, il faut de l'eau et des ions minéraux. Or ceux-ci sont peu concentrés et dispersés dans le sol.

Comment les plantes s'adaptent-elles pour capter le maximum d'ions et d'eau dans le sol ?

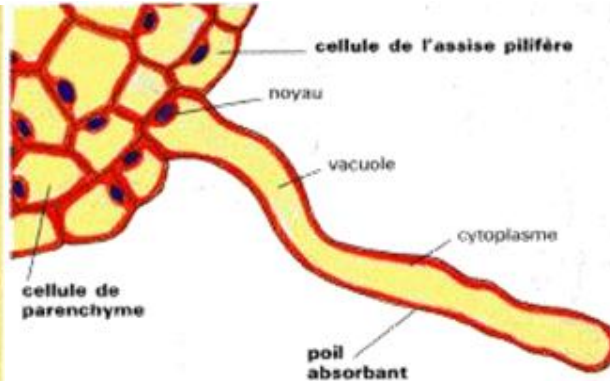
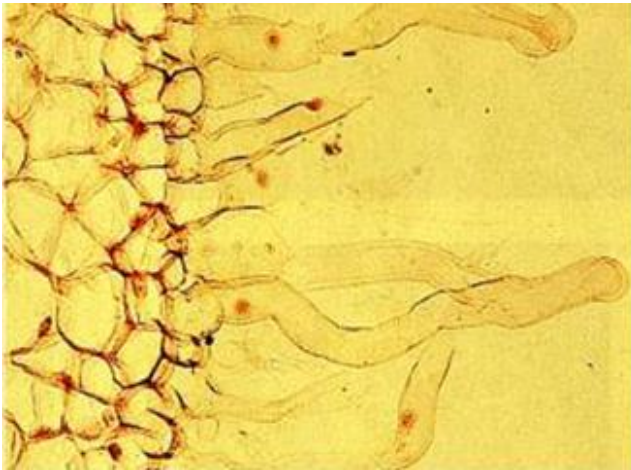
II. Absorption d'eau et d'ions minéraux par les parties souterraines



Zone pilifère de plantule de radis. Masse de la plantule = 1 à 2 g.



b Coupe transversale de racine au niveau de la zone pilifère (MO). Un poil absorbant est assimilable à un cylindre.



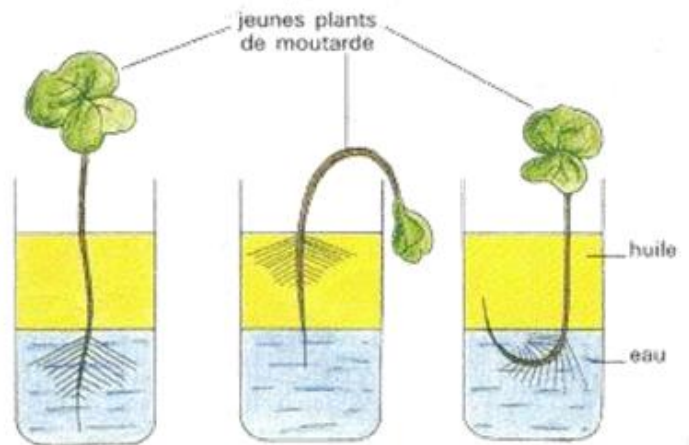
Observation de poils absorbants (MO) et interprétation

Un pied de seigle (poacée) cultivé en pot, mesurant 56 cm de hauteur et pesant environ 200 g, possède un réseau racinaire dont la longueur totale cumulée est de 623 km. La surface d'échange cumulée entre ces racines et le sol

Caractéristiques des poils absorbants

- **Dimensions d'un poil absorbant** : diamètre = 12 à 15 μm ; longueur = 1 à plusieurs millimètres.
- **Estimation du nombre de poils absorbants** : jusqu'à 2 000 par centimètre carré chez les graminées (soit 14 milliards au total chez un plant de seigle).
- **Estimation de la surface absorbante** : pour un seul plant de seigle, les poils assurent une surface de contact avec la solution du sol d'environ 400 m^2 (soit la surface d'un court de tennis).

Mise en évidence du rôle des poils absorbants



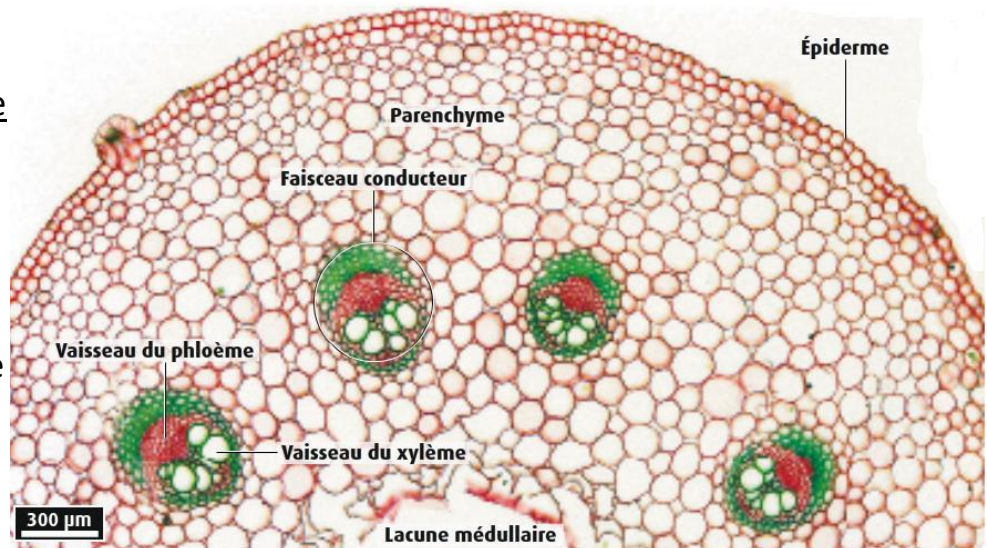
Exploiter cette expérience et ce document.

Si le dioxyde de carbone est capté au niveau de la feuille, les autres matières minérales sont captées au niveau des racines, ces dernières doivent donc circuler pour permettre la fabrication de matières organiques au niveau de la feuille et les matières synthétisées devront être redistribuée au reste de l'organisme.

III. Les systèmes vasculaires de communication entre parties aériennes et souterraines

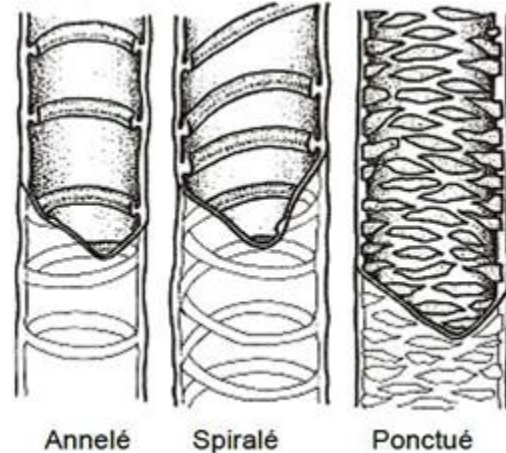
Document n°1 :

Observation de coupes transversales dans une tige réalisées dans un mélange de carmin aluné et de vert d'iode qui colore les parois celluliques des tubes criblés du phloème en rose et les parois lignifiées du xylème en vert-bleu.



Document n°2 :

Différents types d'épaississements visibles sur les parois des vaisseaux du xylème.



Le tissu conducteur responsable du transport de la sève brute est appelé XYLEME ; Le xylème est constitué de cellules mortes très allongées présentant des parois celluliques épaissies par des dépôts de lignine. Les dépôts de lignine permettent également au xylème d'assurer un rôle de soutien. Ces épaississements de lignine peuvent prendre des formes différentes. (Voir schéma ci-contre).

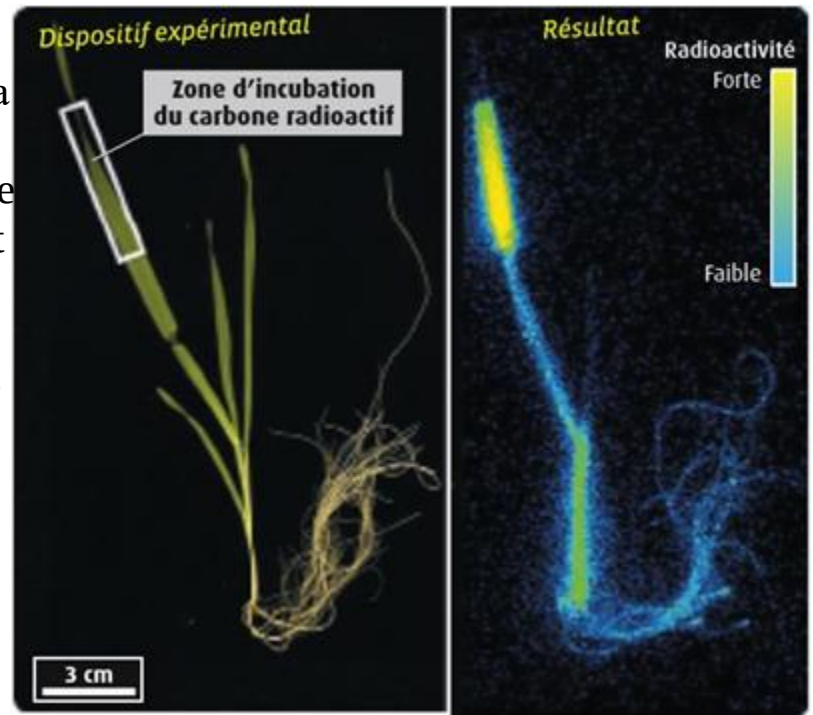
	Sève brute (µg/ml)	Sève élaborée (µg/ml)
Calcium	17	21
Magnésium	27	85
Potassium	90	1540
Sodium	60	120
Fer	1,8	9,8
Cuivre	Traces	0,4
Zinc	0,4	5,8
Manganèse	0,6	1,4
Nitrates	10	0
Saccharose	0	154 000
Acides aminés	700	13 000
pH	6,3	7,9

Document n°3 :

Grâce à leur stylet buccal, les pucerons piquent les tiges des plantes jusqu'à des conduits précis et absorbent un liquide riche en molécules organiques, appelée sève élaborée. En laboratoire, on anesthésie des pucerons en train de se nourrir et on sectionne leurs stylets piqueurs : de la sève élaborée est recueillie. Les analyses chimiques donnent les résultats suivants :

Expérience :

Une feuille d'orge est exposée à la lumière et placée dans une enceinte transparente dans laquelle circule du CO_2 dont le carbone est radioactif (voir dispositif expérimental). Après quelques heures, on localise la radioactivité dans la plante (voir résultat).



Mettez en relation l'ensemble des informations recueillies dans le TP et les documents ci-dessus pour expliquer comment les parties aériennes et souterraines communiquent.

Réaliser un schéma fonctionnel montrant comment circulent les sèves dans une plante.