

Poste 1 - Les surfaces d'échanges des plantes (feuilles et racines) avec l'atmosphère et le sol

Mise en situation : la photosynthèse réalisée par les plantes nécessite trois éléments essentiels : le dioxyde de carbone (CO₂) et la lumière, captés par les feuilles, ainsi que l'eau, absorbée par les racines. Comme les plantes ont une vie fixée, elles doivent parvenir à prélever une grande quantité de ces ressources dans leur environnement sans pouvoir se déplacer.

Recherche à mener : montrer que la capture de l'énergie lumineuse, du CO₂ et de l'eau repose sur de vastes surfaces d'échanges adaptées aux contraintes de la vie fixée.

Ressources

Document 1 – Estimation des surfaces d'échanges chez les végétaux

La partie aérienne des plantes (rameaux et feuilles) offre de grandes surfaces d'échange. Par exemple :

- 340 m² pour un châtaignier de 8 m,
- 400 m² pour un palmier de 3 m,
- 530 m² pour un épicéa de 12 m.

Certains arbres peuvent atteindre jusqu'à 10 000 m² de surface d'échange (± 1,5 terrain de foot...).

La partie souterraine (racines) représente aussi une immense surface. Chez le seigle par exemple, on l'estime à environ 640 m² pour 1 m de haut.

Malgré un volume modeste, les plantes possèdent donc d'immenses surfaces d'échanges aériennes et racinaires.

Document 2 -Tableau comparatif de la surface en contact avec l'atmosphère chez l'Homme et chez une plante

Surface externe	Surface d'échange	Rapport surface d'échange / masse
Peau d'un homme (hauteur :1,80 m)	1,9 m ²	0,0027 m ² /kg
Feuilles d'un pied de pissenlit (hauteur : 30 cm)		

Consignes

1. Estimer la surface foliaire totale en m² d'un pied de pissenlit, puis calculer le rapport surface d'échange / masse (en m²/kg).
2. Compléter le tableau du document 2.
3. Utiliser les deux documents et vos résultats pour montrer que la capture de l'énergie lumineuse, du CO₂ et de l'eau repose sur de vastes surfaces d'échanges adaptées aux contraintes de la vie fixée.

Protocole

Mesure de la surface d'échange foliaire d'un pied de pissenlit (masse foliaire : 1,5 g)

Réaliser la mesure à l'aide du logiciel Mesurim 2

- Ouvrir le logiciel Mesurim 2 en ligne <https://www.pedagogie.ac-nice.fr/svt/productions/mesurim2/> et afficher l'image :

Récupérer l'image à traiter sur : <https://monaleblond.wixsite.com/sciences/>, onglet terminale. Copier/coller dans Mesurim 2

- Définir l'échelle :

Onglet Mesurer, Définir l'échelle, Longueur du segment : 1 et Unité : cm
Tracer un trait de 1 cm sur l'échelle du document
Valider

- Colorer l'image et mesurer :

Onglet Surface, Couleur, cliquer sur une zone verte de l'image.

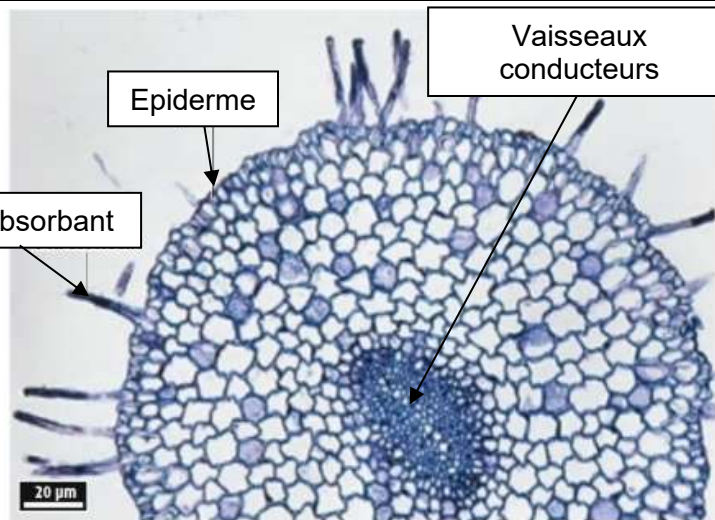
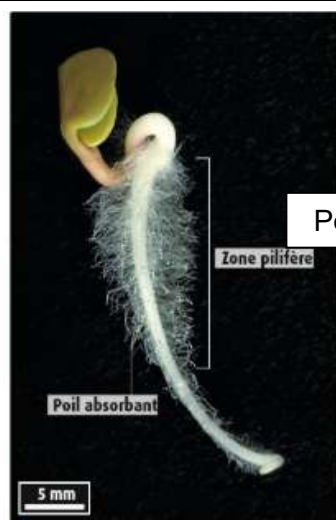
- ⇒ Le logiciel donne la surface colorée en rouge qui correspond à la **surface d'échange foliaire (en m²)** recevant l'énergie solaire. Jouer sur le seuil du calque pour s'assurer que la surface colorée correspond bien aux feuilles.
- ⇒ Calculer le rapport **surface / masse (m² / kg)**.

Poste 2 - Structure des racines : absorption d'eau et de sels minéraux

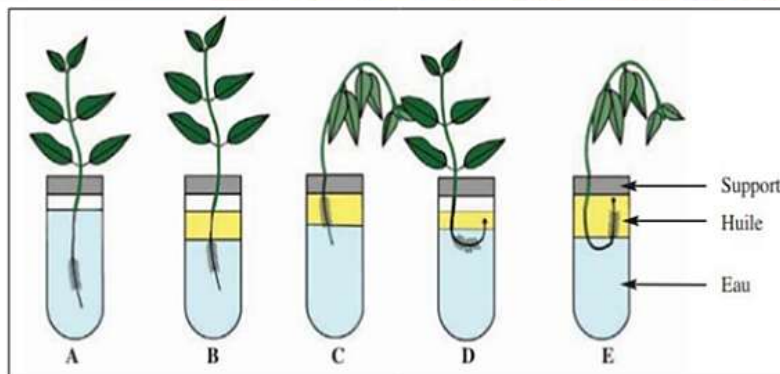
Recherche à mener : mettre en évidence des structures adaptées à l'absorption d'eau et de sels minéraux chez les plantes.

Ressources

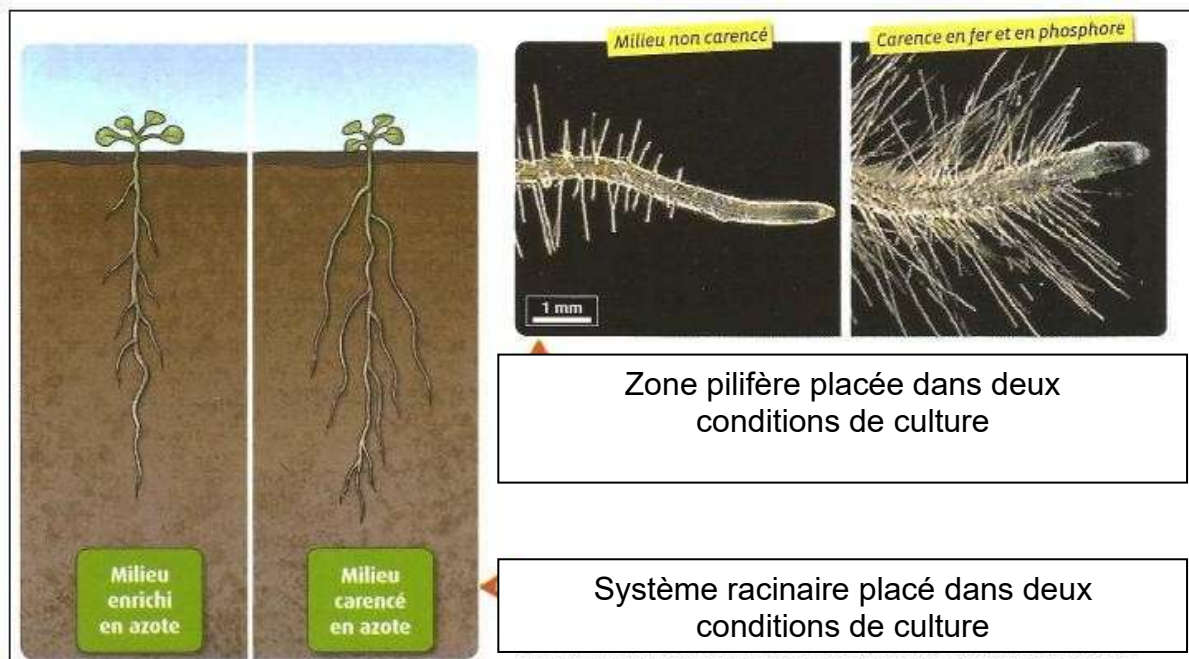
Document 1 – Zone pilifère et poils absorbants de jeunes racines



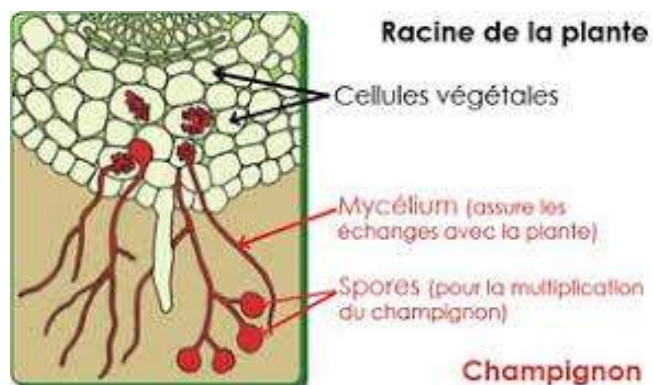
Document 2 – Expériences de Rosène (début XXème siècle) montrant la zone d'absorption de l'eau



Document 3 – Effet du milieu de culture sur le système racinaire.



Document 4 – Les mycorhizes, associations symbiotiques entre un champignon et les racines d'un végétal.



Consignes

1. Loupe binoculaire : observer des racines de sujets jeunes et plus âgés.
2. Microscope optique : préparer et observer deux coupes transversales de racines (jeunes et plus âgées) .
3. Présenter les résultats, Interpréter les résultats et les documents.
4. Conclure : montrer que les racines des plantes sont adaptées à la vie fixée.

PROTOCOLE POUR LES PREPARATIONS MICROSCOPIQUES

Préparer et observer une coupe transversale de racine :

Placer la racine sur une lame puis couper un échantillon (le plus fin possible) à l'aide d'un scalpel.

Ajouter une goutte de rouge neutre, déposer une lamelle et éliminer tout surplus de colorant.