

## **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 ( $\text{CO}_2$ ) 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  $\text{CO}_2$  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  $\text{m}^2$  pour un châtaignier de 8 m,
- 400  $\text{m}^2$  pour un palmier de 3 m,
- 530  $\text{m}^2$  pour un épicéa de 12 m.

Certains arbres peuvent atteindre jusqu'à 10 000  $\text{m}^2$  de surface d'échange ( $\pm 1,5$  terrain de foot...).

La partie souterraine (racines) représente aussi une immense surface. Chez le seigle par exemple, on l'estime à environ 640  $\text{m}^2$  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 $\text{m}^2$	0,0027 $\text{m}^2/\text{kg}$
Feuilles d'un pied de pissenlit (hauteur : 30 cm)		

### **Consignes**

1. Estimer la surface foliaire totale en  $\text{m}^2$  d'un pied de pissenlit, puis calculer le rapport surface d'échange / masse (en  $\text{m}^2/\text{kg}$ ).
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  $\text{CO}_2$  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  $\text{m}^2$ )** recevant l'énergie solaire. Jouer sur le seuil du calque pour s'assurer que la surface colorée correspond bien aux feuilles.

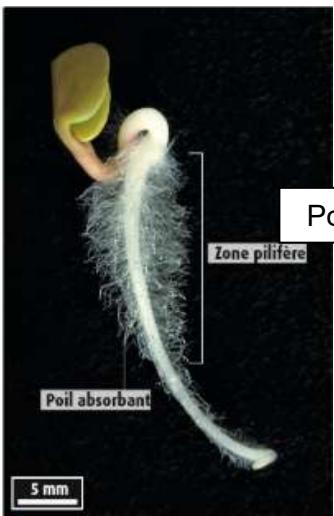
⇒ Calculer le rapport **surface / masse (m<sup>2</sup> / kg)**.

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

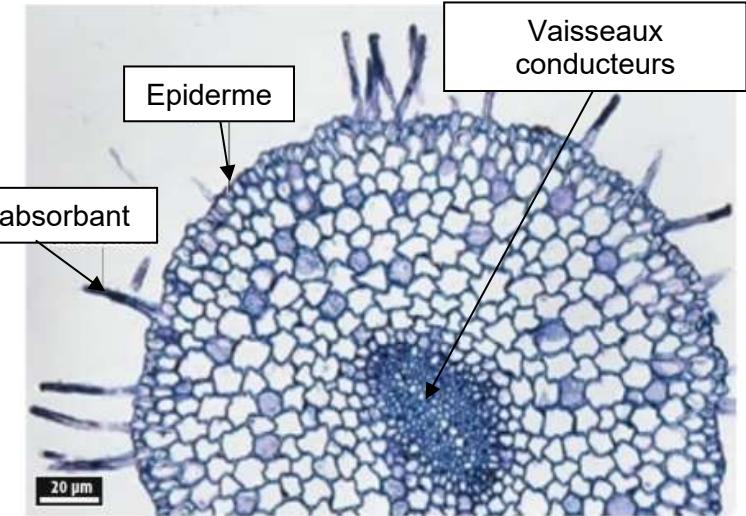
**Recherche à mener :** mettre en évidence des structures adaptées à l'absorption d'eau et de sels minéraux chez les plantes.

**Ressources**

**Document 1 – Zone pilifère et poils absorbants de jeunes racines**

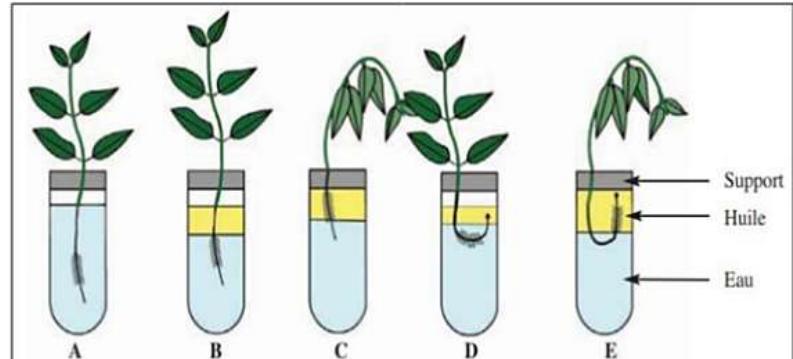


Zone pilifère  
Poil absorbant  
5 mm



Epiderme  
Poil absorbant  
Vaisseaux conducteurs  
20 µm

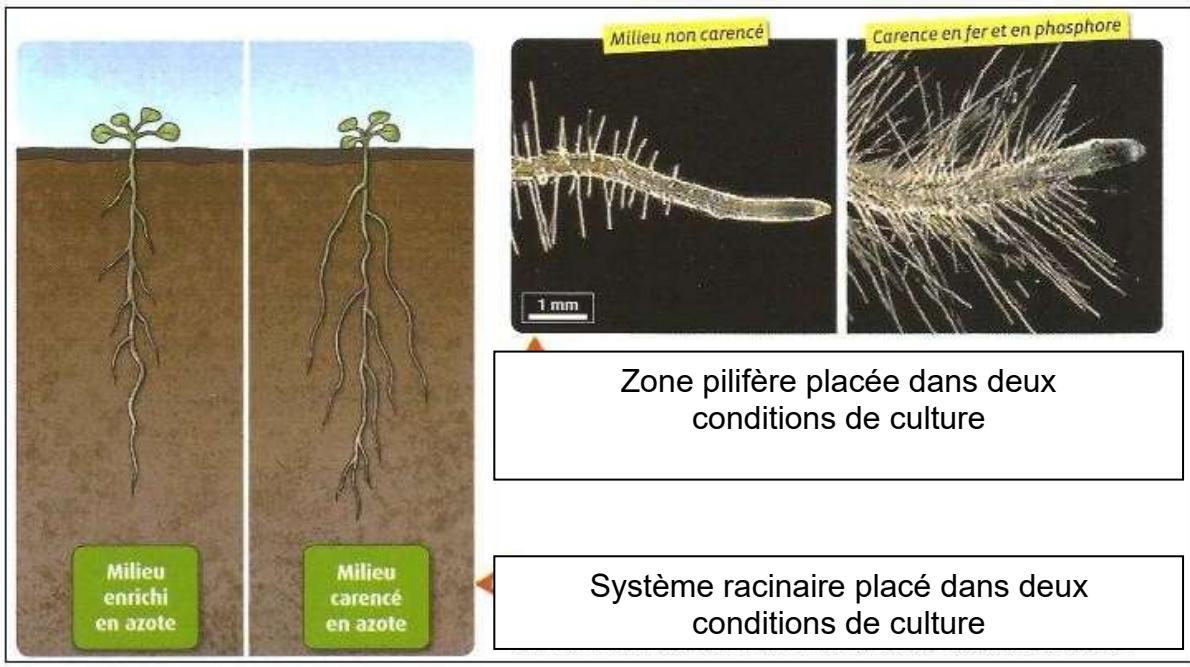
**Document 2 – Expériences de Rosène (début XXème siècle) montrant la zone d'absorption de l'eau**



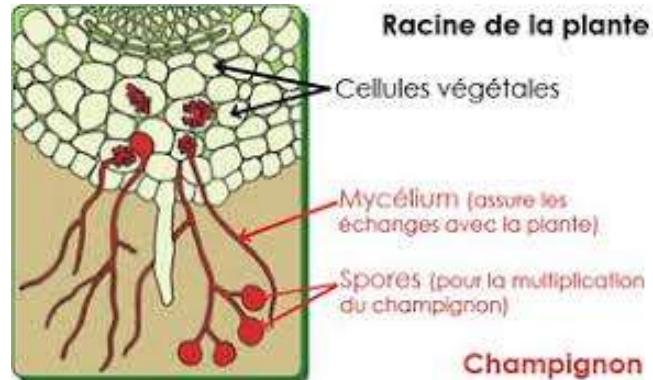
A      B      C      D      E

Support  
Huile  
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.