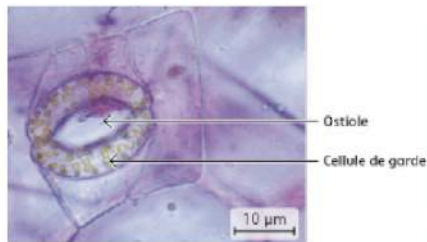


TP 18 : Fonctionnement végétal et adaptations aux conditions environnementales

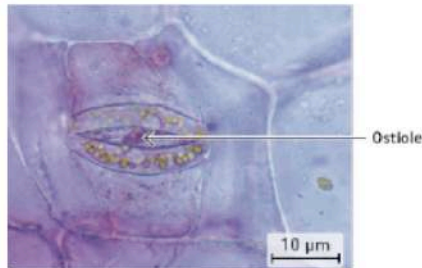
Objectifs :

Déterminer le rôle des différents organes des végétaux et identifier leur adaptation à l'environnement.

Atelier 1 : les stomates



Observation microscopique et empreinte de stomate ouvert



Assèchement (sèche cheveux):

déshydratation



Fermeture des stomates

Observation microscopique et empreinte de stomate fermé



Pourcentage d'ouverture des stomates en fonction des heures de la journée

Le pourcentage de stomates ouverts diminue aux heures les plus chaudes (12 à 14h) → adaptation à la sécheresse, au manque d'eau, la plante évite ainsi la perte d'eau (diminution de l'évapotranspiration)

Atelier 2 : les feuilles



Avec MESURIM 2 (logiciel en ligne → vous pouvez vous entraîner chez vous

Masse du plant de menthe: 1,7 g → $54 / 1,7 = 31,8 \text{ cm}^2 / \text{g}$

Humain de 70kg : surface poumons = 120 m²

→ $120 / 70\,000 = 0,0017 \text{ m}^2 / \text{g} = 17 \text{ cm}^2 / \text{g}$

Surface foliaire presque 2 fois plus grande que la surface des poumons

Valeurs pour d'autres plantes :

Espèce	Nombre estimé de feuilles	Surface moyenne d'une feuille
Pommier de grande taille	100 000	36 cm ²
Chêne	700 000	45 cm ²
Vieil orme d'Amérique	Jusqu'à 5 000 000	45 cm ²

Pommier: $36 \times 100\,000 = 36 \cdot 10^5 \text{ cm}^2 = 360 \text{ m}^2 \rightarrow$ à peine 2 terrains de tennis

Chêne: $45 \times 700\,000 = 315 \cdot 10^5 \text{ cm}^2 = 3150 \text{ m}^2 \rightarrow$ à peine un terrain de foot

Orme: $45 \times 5\,000\,000 = 225 \cdot 10^6 \text{ cm}^2 = 22\,500 \text{ m}^2 \rightarrow$ plus de 2 hectares

Le laurier rose : une plante originaire du bassin méditerranéen adaptée aux fortes chaleurs et à la sécheresse

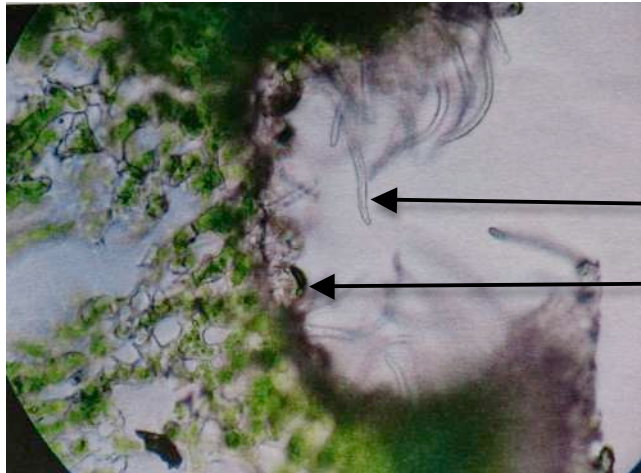


Photo (MO) d'une **crypte pilifère** au niveau de la face inférieure d'une feuille de Laurier rose

Poils épidermiques protecteurs

Stomate

Adaptation à la sécheresse: les poils retiennent l'humidité au sein d'une crypte et protègent les stomates contre la perte d'eau

Atelier 3 : les vaisseaux conducteurs

La **sève brute** circule dans les vaisseaux conducteurs du **XYLEME**

La **sève élaborée** circule dans les vaisseaux conducteurs du **PHLOÈME**

Atelier 4 : les racines

- Dimension d'un poil absorbant : diamètre moyen = 13,5 μm ; longueur moyenne = 0,7 mm.
- Estimation du nombre de poils absorbants : jusqu'à 2500 par cm² chez un plant de seigle de 4 mois soit 14 milliards au total.

A partir des données fournies, estimer la surface de contact avec le sol qu'assurent les poils absorbants en m² (exemple du pied de seigle)

On assimilera un poil absorbant à un cylindre de surface = $2 \pi r h$

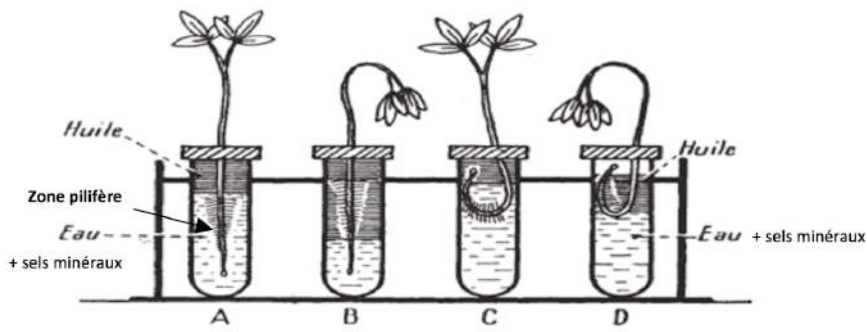
$$\text{Surface d'un poil absorbant} = 2 \pi r h$$

$$= 2 \times 3,14 \times 6,75 \cdot 10^{-3} \times 0,7$$

$$= 29,7 \cdot 10^{-3} \text{ mm}^2$$

$$29,7 \cdot 10^{-3} \times 14 \cdot 10^9 = 416 \cdot 10^6 \text{ mm}^2 = 416 \text{ m}^2$$

Plus de 2 terrains de tennis !



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

A: zone pilifère dans l'eau → développement (témoin)

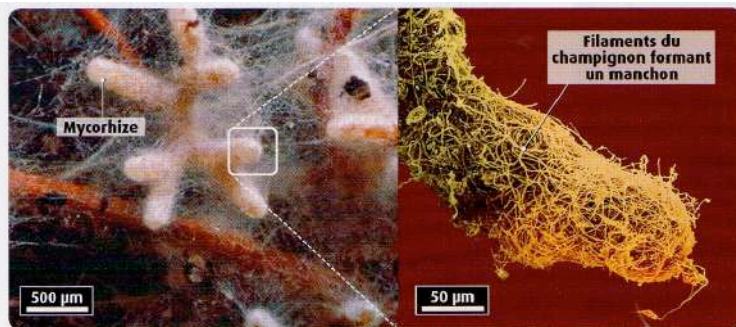
B: zone pilifère dans l'huile → mort

C: extrémité de la racine dans l'huile (pas de poils absorbants) et zone pilifère dans l'eau → développement

D: extrémité de la racine dans l'air (pas de poils absorbants) et zone pilifère dans l'huile → mort

La zone pilifère absorbe l'eau nécessaire au développement de la plantule

2- Les mycorhizes



1 De jeunes racines mycorhizées. On observe, dans les parties souterraines de nombreuses plantes, des structures mixtes associant racine du végétal et filaments d'un champignon vivant en **symbiose** avec le végétal: ce sont des mycorhizes. Elles sont constituées de manchons de filaments autour des racines les plus jeunes.

Plante	m_M	m_{NM}
Carotte	9,2	0,07
Pois	40,3	1,3
Poireau	11,9	0,5
Haricot	13,3	0,7
Fève	21,8	1,4
Maïs doux	166,5	45,5
Tomate	174,6	71,2
Pomme de terre	185,3	107,5
Blé	155,5	155,6

2 Masse de plants de différentes espèces en présence ou en l'absence de mycorhizes.
 m_M/m_{NM} : masse de la plante mycorhisée/non mycorhisée (en g).

Chez cette association symbiotique, le champignon fournit au végétal l'eau et les ions qu'il puise dans le sol. La plante fournit au champignon des molécules organiques issues de la photosynthèse.

Les mycorhizes multiplieraient par 100 à 1000 la surface d'échange du végétal avec le sol.

Pour la majorité des espèces, la présence de mycorhizes augmente très nettement la masse des plants: les champignons associés aux racines, augmentent la surface d'échange entre le sol et les racines et favorisent ainsi l'absorption d'eau et d'ions