

Les plantes à fleurs (les Angiospermes) vivent fixées à l'interface entre deux milieux dont les paramètres physico-chimiques varient au cours du temps : le sol et l'atmosphère. Elles doivent prélever dans ces deux milieux de l'eau et des ions minéraux ainsi que du dioxyde de carbone pour réaliser la photosynthèse nécessaire à leur croissance (Croissance = multiplication cellulaire [mèrese] + élongation cellulaire [auxèse] + différenciation cellulaire [organogenèse]). L'eau et les ions minéraux sont parfois en faible quantité dans le sol. Les racines doivent donc posséder des dispositifs efficaces pour les absorber afin que sa croissance ne soit pas trop limitée.



Comment l'organisation d'une racine lui permet-elle l'exploitation optimale des ressources minérales du sol ?

1. La racine, une zone de croissance

À la fin du XIXe siècle, le botaniste allemand Julius Von Sachs s'intéresse à la physiologie et à la morphologie végétale et en particulier au processus de la germination. Nous allons reproduire l'une de ses expériences.



UTILISER DES TECHNIQUES : utiliser des logiciels de traitement (**MESURIM**)

Des graines de radis ont été mises à germer sur du coton humide. Puis après quelques jours de germination, la racine a été marquée à l'aide d'un feutre indélébile avec des repères équidistants tous les millimètres.

Quelques jours plus tard, **placer** ces jeunes pousses sur un papier millimétré et **prendre une photo** avec la caméra. **Enregistrer** le fichier sur le bureau au format .jpeg.

Lancer MESURIM, **charger** l'image qui a été enregistrée et **suivre** le protocole ci-dessous.

MATÉRIEL

Microscopes,
Racines d'ail marquées au feutre.
Ordinateur et logiciel Mesurim.
Caméra.

Établir un graphe qui montre l'élongation des segments de la racine en fonction de la distance à l'apex.

➤ Définir une échelle

- Sur le bandeau **cliquer** sur *Image* → *Créer/Modifier l'Échelle*. Une fenêtre s'ouvre « *Attribution d'une échelle* ».
- **Cocher** : *Résolution [dpi] : 200 – Echelle à définir* → Ok. Une nouvelle fenêtre s'ouvre.
- **Choisir** : *Longueur* puis **cliquer** sur *Suite*. Un nouveau bandeau apparaît.
- **Remplir** les renseignements suivants : *valeur : 10 unité : mm* et **tracer un trait** sur un carreau du papier millimétré (1 carreau = 10 mm) → Ok. Une fenêtre s'ouvre « *Nom de l'échelle* ».
- **Cocher** : « *ajout temporaire* » et « *taper le nom choisi* » → Ok.

➤ Mesures et graphique

- Revenir à la photo de racine et **cliquer** sur « *Outils* » → « *Tableau* ». Une nouvelle fenêtre s'ouvre.
- **Compléter** le titre (ex. : élongation racinaire) et les cases du tableau (unités : *mm*) et grandeur (*distance à l'apex* : axe des X, *distance entre deux traits* : axe des Y).
- À l'aide du bouton « *mesure* », **tracer un trait** de l'apex jusqu'à chacun des traits et **lire** en bas à droite de l'écran la distance indiquée en mm. **Saisir** ces valeurs dans le tableau (axe des X) ; puis **mesurer** l'écart entre chacun des traits et **saisir** ces valeurs dans le tableau (axe des Y).


NB : *Edition* → *Ajouter* → *une ligne* pour **ajouter** une ligne supplémentaire au tableau.


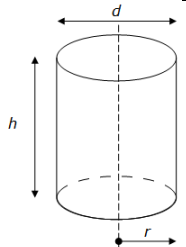
NB : Selon l'affichage désiré : *Affichage* → *Tout* ou *Tableau* ou *Graphique*.




2. La racine, une vaste surface d'échange

La zone pilifère se situe au voisinage de l'extrémité de la racine de jeunes plantules. Elle ressemble à un feutrage. Il s'agit de cellules de l'assise épidermique qui se sont différenciées en émettant un fin prolongement dont le rôle est d'absorber l'eau et les sels minéraux du sol. Très nombreux, ils offrent une surface de contact énorme entre la plante et le sol, multipliant par un facteur allant de 2 à 10 la surface des racines.

	UTILISER DES TECHNIQUES – UTILISER UN MICROSCOPE OPTIQUE	Matériel Microscope, lames, lamelles. Pince fine, scalpel, lame de rasoir, ciseaux fins Rouge neutre (colorant) et pipette Plantule de radis
	Observation des poils absorbants <p>Placer la racine de radis sur une lame. À l'aide du scalpel ou d'une lame de rasoir ne conserver qu'1cm de racine présentant des poils absorbants. <i>Au besoin partager en 2 cette section de racine dans le sens de la longueur.</i> Déposer une goutte de rouge neutre et recouvrir d'une lamelle. Écraser la racine en appuyant sur la lamelle très délicatement avec un bouchon de liège. NB : Si nécessaire, éliminer le colorant à l'extérieur de la lamelle avec un papier absorbant et remplacer par de l'eau distillée. Réaliser l'observation microscopique avec différents grossissements.</p>	

	LE COIN DES MATHÉMATIQUES : Estimer la surface des poils absorbants	
	Evaluer la surface totale des poils absorbants sur une portion de racine de 1 cm de longueur <i>Très nombreux, souvent plusieurs milliards par plant, ils offrent une surface de contact énorme multipliant par un facteur de 2 à 10 la surface des racines.</i> Un poil absorbant : <ul style="list-style-type: none"> - Diamètre moyen : 13,5 μm - Longueur moyenne : 0,7 mm - Densité (chez le blé) : une coupe longitudinale de 10 μm de long permettrait d'observer en moyenne 17 poils absorbants de chaque côté. 	

POUR ALLER PLUS LOIN

	UTILISER DES TECHNIQUES – UTILISER UN MICROSCOPE OPTIQUE	
	Observation de mycorhizes Au cours du développement de la plante, les poils absorbants disparaissent au profit de la colonisation des racines par des <u>champignons</u> . Ceux-ci développent un réseau de filaments très étendus dans le sol et pénètrent soit entre les cellules de la racine (= ectomycorhizes) soit à l'intérieur des cellules de la racine elles-mêmes (= endomycorhizes). Cette relation est favorable au champignon qui bénéficie ainsi des matières organiques fabriquées par la plante. L'est-elle également pour la plante ? <i>On estime qu'un gramme de terre contiendrait près de 200m de filaments mycéliens parmi lesquels plusieurs mètres seraient constitués par des mycorhizes.</i> Réaliser l'observation microscopique avec différents grossissements de <u>mycorhizes</u> pour savoir s'il s'agit d'une ecto- ou endomycorhize. Analyser le document ci-contre pour connaître le type de relation établie entre la plante et le champignon.	Effet des mycorhizes sur la croissance du Basilic 