

Chez les plantes, la feuille est un organe spécialisé qui assure la fonction photosynthétique. La photosynthèse consiste en une production de molécules organiques, elle nécessite de l'eau, du CO_2 et de l'énergie lumineuse captée par la chlorophylle. La photosynthèse se déroule dans les chloroplastes. Les matières synthétisées s'accumulent peu dans la feuille et sont exportées vers les autres organes de la plante.

■ À partir de vos connaissances et en vous appuyant sur des observations, montrez que la structure d'une feuille est adaptée à sa fonction.

Document proposé coupe transversale d'une feuille de houx (microscopie optique).

Coloration au carmin-vert d'iode : cellules vidées de leur contenu, coloration de la cellulose en rose et de la lignine en vert.



DEFI 2 – Comment une graine trouve-t-elle le haut et le bas ?

Bien que vivant fixées, les plantes sont capables de divers mouvements permettant notamment la croissance en direction de la lumière ou encore l'enroulement autour d'un support. Outre la question de la réalisation de ces mouvements, on peut se demander comment la plante s'oriente. La germination d'une graine, phénomène apparemment banal, nécessite en effet de s'orienter dans le noir.

■ À l'aide de vos connaissances et de l'exploitation de ces documents, exposez le mécanisme qui permet à une graine d'orienter la croissance initiale de la racine et de la tige dans la bonne direction.

1 Une croissance orientée

Lorsqu'une graine germe, quelle que soit sa position initiale dans le sol, la racine s'enfonce en profondeur tandis que la petite tige dirige sa croissance dans le sens opposé et sort de terre.

Si on sait que la lumière peut guider la croissance d'une tige, le problème reste posé de la croissance initiale de la petite tige sous terre.

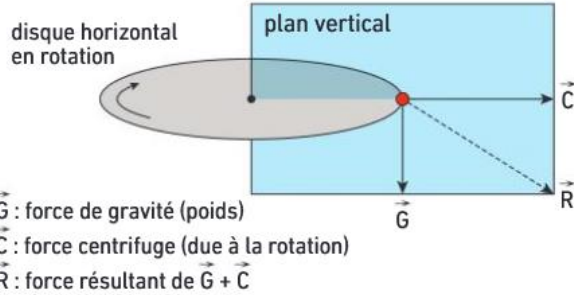


Bien qu'au départ mal orientées, ces jeunes racines retrouvent vite la bonne direction.

2 Un deuxième tropisme pour les tiges

L'expérience suivante est réalisée avec des grains de blé en germination, dont on sait que le coléoptile est susceptible de s'orienter vers la lumière (voir page 200) :

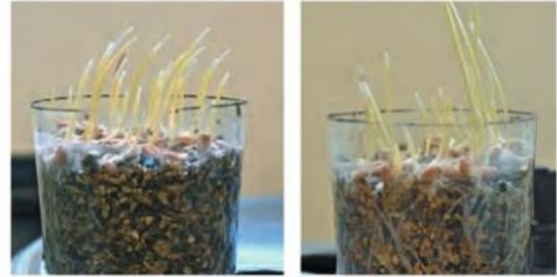
- des grains de blé sont placés dans des pots contenant de la vermiculite et de l'eau ;
- les pots sont fixés sur une platine tournante ;
- durant toute l'expérience (plusieurs jours), la platine en rotation est recouverte d'un cache opaque.



Les graines en germination sont, comme tout objet à la surface de la Terre, soumises à la gravité (pesanteur). Dans ce dispositif expérimental, la rotation de la platine crée une accélération centrifuge, qui s'ajoute à la pesanteur, bien que de direction différente.



Dispositif expérimental.



Résultats obtenus : les deux pots sont placés de la même façon que sur la photographie ci-dessus.

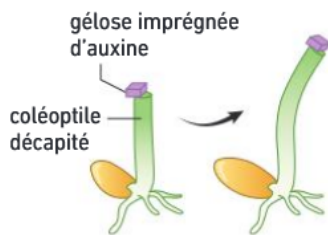
3 Les effets de l'auxine



Des études expérimentales montrent qu'une inégalité dans la distribution de l'auxine peut provoquer une croissance différentielle à l'origine de la courbure d'un organe.

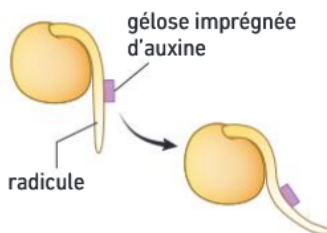
• Sur un coléoptile

Un bloc de gélose imprégné d'auxine est déposé de façon dissymétrique sur la section transversale d'un coléoptile décapité (sans la zone apicale). L'ensemble est placé à l'obscurité et observé 90 minutes plus tard.

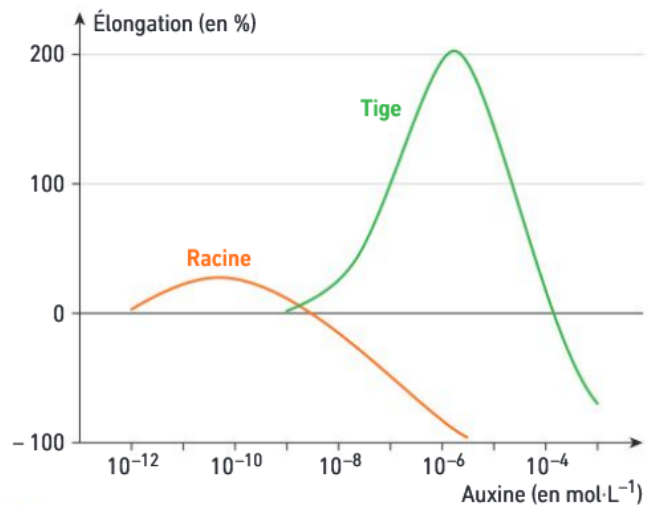


• Sur une racicule

Un bloc de gélose imprégné d'auxine (forte concentration) est posé sur un côté d'une jeune racicule. L'ensemble est placé à l'obscurité et observé 90 minutes plus tard.



L'auxine est une hormone végétale naturellement produite par la plante et qui peut avoir différents effets. Des expériences montrent que ses effets varient d'une part en fonction de l'organe cible, d'autre part en fonction de la concentration en auxine. Le graphique ci-dessous montre l'effet d'un apport d'auxine sur l'élongation cellulaire.

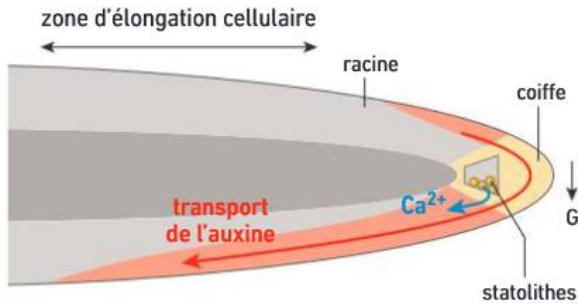


Variation de l'élongation de cellules de tige ou de racine en fonction de la concentration en auxine.

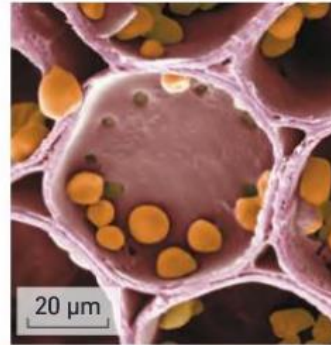
4 La perception et la transduction d'un signal

Certaines cellules végétales possèdent des grains d'amidon denses, appelés statolithes, qui peuvent se déplacer dans la cellule et sédimenter sous l'effet de la pesanteur (voir page 201). Le rôle de ces statolithes a été mis en évidence en ce qui concerne les cellules de la coiffe de la racine (A). Pour la tige, un mécanisme analogue semble exister dans certaines cellules de la tige. Le mécanisme de la transduction n'est cependant pas

totallement élucidé : il semble que la sédimentation des statolithes provoque l'ouverture de canaux ioniques membranaires sensibles à la déformation. Des expériences utilisant de l'auxine marquée radioactivement montrent que la distribution de l'auxine est modifiée après gravistimulation. Cette redistribution de l'auxine est associée à un signal impliquant le calcium, sans que l'on sache encore le lien entre les deux.



A Distribution de l'auxine en fonction de la gravité.



B Amyloplastes dans les cellules d'une tige de clématite (MEB, fausses couleurs).