

Le Gravitropisme

UNIVERSITÉ LIBRE DE BRUXELLES - ÉCOLE INTERFACULTAIRE DE BIOINGÉNIEURS

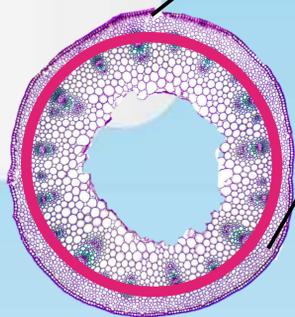
Lolita ANTUNES, Béatrice BIEBUYCK, Siham OSMANE, Malee POINGT et Hannah THIELS

1. Le Gravitropisme

Il traduit la façon dont les plantes se développent et s'orientent en relation avec la gravité.

Coupe transversale
dans la tige

Endoderme



3. Transduction du signal

L'auxine est une phytohormone de croissance. Elle agit comme un inhibiteur dans la racine et stimulateur dans la tige. Lorsqu'une racine ou une jeune tige se retrouvent à l'horizontale, l'auxine s'accumule le long du flanc le plus bas. Elle entraîne une cascade de signaux biochimiques. Dans la racine, ceci conduit à une alcalinisation du milieu extracellulaire et le flanc supérieur s'acidifie. A l'inverse, dans la tige, le flanc inférieur s'acidifie.

Coupe
longitudinale
dans la racine

Zone des
statocytes



g

2. Perception

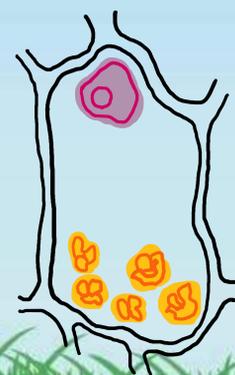
Les racines et les tiges perçoivent la gravité grâce à des cellules spéciales : les statocytes. Il se situent dans la coiffe racinaire et dans l'endoderme des jeunes tiges. A l'intérieur des statocytes se trouvent des amyloplastes très volumineux.

Quand les racines ou les tiges sont à la verticale, les amyloplastes sédimentent au fond du statocyte.

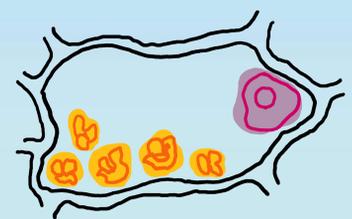
Quand elles sont à l'horizontale, les amyloplastes migrent jusqu'à atteindre le point le plus bas.

Cette relocalisation des amyloplastes permet à la plante d'être informée de sa position par rapport au vecteur gravité.

Statocyte en position
verticale



Statocyte en position
horizontale



4. Réponse

Dans la racine, l'acidification du flanc supérieur induit une élongation accrue des cellules par un relâchement de l'armature. Le flanc supérieur va donc croître plus rapidement, ce qui induit une courbure jusqu'à réalignement de la racine avec le vecteur gravité. C'est le gravitropisme positif.

Dans la tige, à contrario, la croissance n'est stimulée que du côté du flanc inférieur. La tige se courbera jusqu'à se réaxer avec le vecteur gravité mais en sens inverse de celui-ci. C'est le gravitropisme négatif.

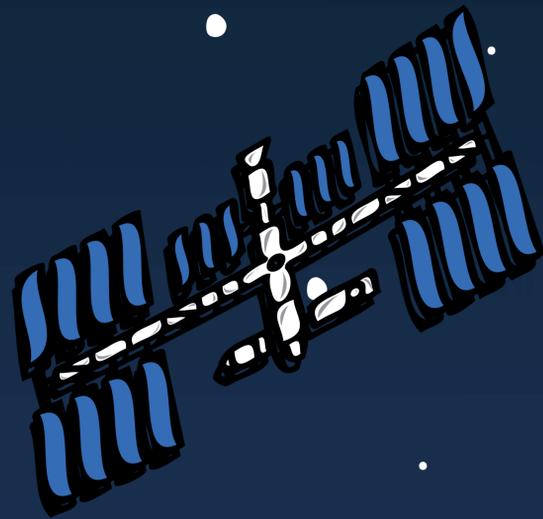
... et les enjeux pour la conquête spatiale

UNIVERSITÉ LIBRE DE BRUXELLES - ÉCOLE INTERFACULTAIRE DE BIOINGÉNIEURS

Lolita ANTUNES, Béatrice BIEBUYCK, Siham OSMANE, Malee POINGT et Hannah THIELS

1. La Microgravité

S'éloigner de l'atmosphère terrestre implique l'exposition à une gravité très réduite par rapport à celle de la Terre : La microgravité. Elle résulte d'un équilibre entre un état de chute perpétuelle et une force centrifuge. La microgravité occasionne un stress abiotique qui impacte négativement la croissance des plantes cultivées dans une station spatiale.



Station spatiale internationale (ISS)

2. Altération de la Perception

Au niveau physiologique, les amyloplastes des statocytes ne sédimentent plus, il n'y a donc plus de perception gravitropique. Cela entraîne un dérèglement du cycle cellulaire qui affecte la croissance et le développement de la plante.

Statocyte en microgravité

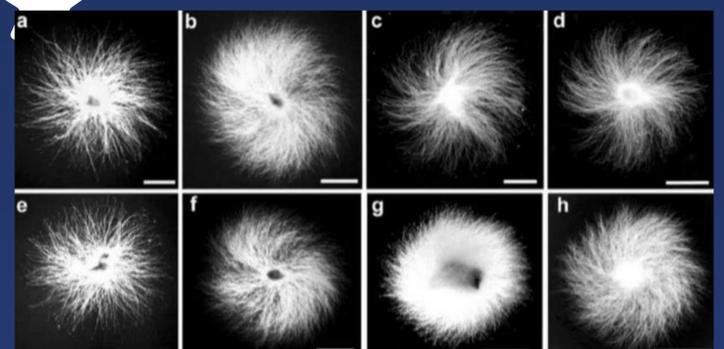


3. Adaptation des plantes

Les plantes cultivées en microgravité s'adaptent par une croissance directionnelle non-aléatoire. Selon les espèces, les plantes ont des mouvements plutôt étranges. Par exemple, les mousses *Ceratodon purpureus* poussent dans le sens horlogique, ou les racines de lentilles s'inclinent selon un angle constant.



Mousse *Ceratodon purpureus*



Credits : Gravitropic moss cells default to spiral growth on the clinostat and in microgravity during spaceflight, Volker Kern et al.

4. Enjeux dans la conquête spatiale

La culture des plantes dans les stations spatiales pourrait fournir un approvisionnement en oxygène, en nourriture et en vitamines et jouer un rôle majeur dans la fixation du dioxyde de carbone et la régulation de l'humidité ambiante. Il est donc nécessaire d'appréhender au mieux les phénomènes pouvant affecter leur croissance en microgravité.