

Objectif BAC - Entraînement

Exercice 1 : rédaction d'un texte argumenté pour répondre à une question scientifique

Des collaborations plantes – animaux

En raison de leur mode de vie fixée, les plantes à fleurs ont développé au cours de leur évolution des modalités de reproduction sexuée originales, assurant à la fois la survie de l'espèce, mais également la colonisation de nouveaux espaces.

Après avoir présenté l'organisation de la fleur, exposez comment les stratégies développées par les plantes à fleurs et leur collaboration avec d'autres espèces assurent leur dispersion.

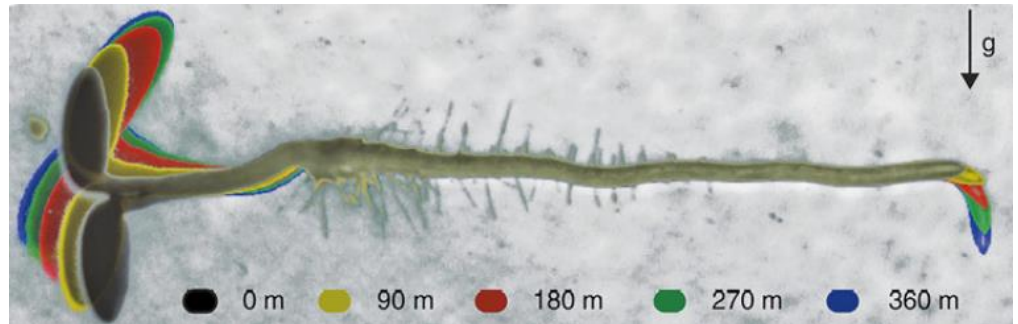
EXERCICE type 2 – Pratiquer une démarche scientifique

Les plantes sont sensibles à de nombreux facteurs de leur environnement, dont certains interviennent sur leur croissance, c'est le cas de la gravité.

A partir de l'exploitation des documents et de vos connaissances, montrer l'action de la gravité sur la croissance des racines et proposer un mécanisme expliquant celle-ci.

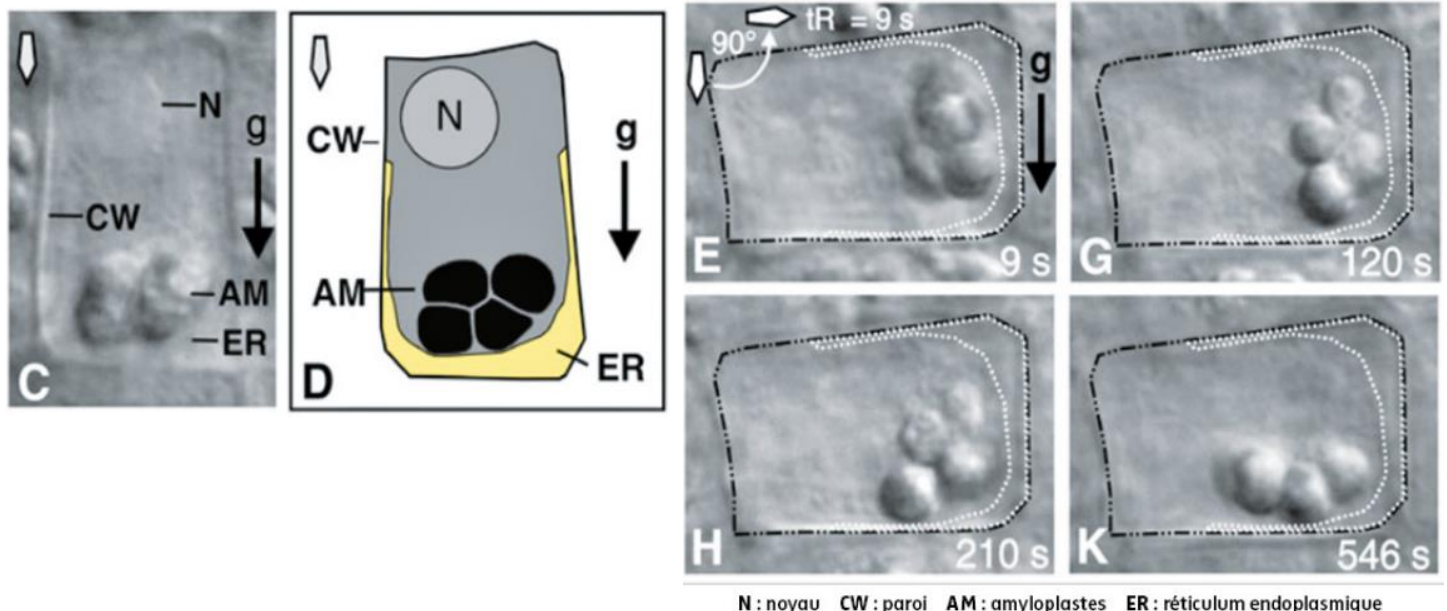
Remarque : sur l'ensemble des documents, le vecteur gravité est dirigé vers le bas.

Document 1 : Réponse d'une plantule à la gravité. Une plantule de 4 jours est positionnée à l'horizontale. Des photographies sont prises toutes les 90 minutes puis sont superposées avec différentes couleurs pour produire une seule image.



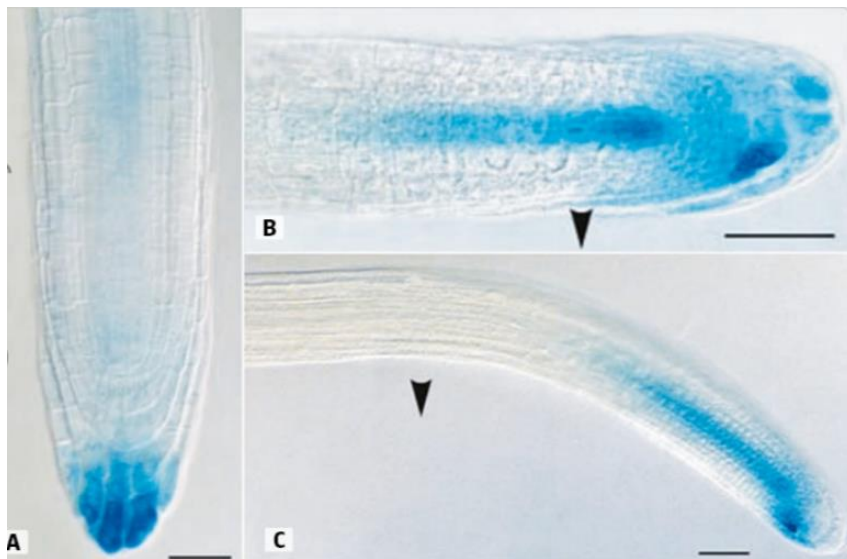
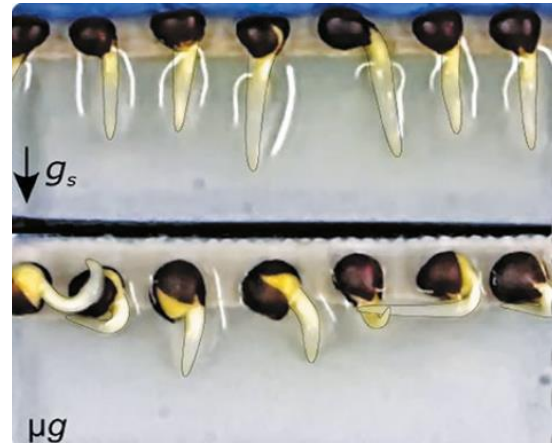
Document 2 : Amyloplastes et gravité. A l'extrémité des racines des plantes se trouvent des cellules particulières, les statocystes qui sont riches en amyloplastes. Une racine est placée à la verticale et on observe une de ses cellules à amyloplastes (photo C, schématisée en D). Puis on pivote la racine à 90° pour la placer à l'horizontale et on observe la même cellule à différents temps (en seconde).

Des expériences complémentaires montrent que l'ablation sélective, au laser, des statocystes, supprime la réponse gravitropique sans modifier la croissance.



Document 3 : gravité et croissance des racines.

Des expériences sont réalisées à bord de la station spatiale internationale sur des jeunes pousses de soja. Celles-ci sont soumises à la micropesanteur régnant dans la station (quelques millièmes de la pesanteur terrestre) – graine du bas – D'autres sont soumises à une pesanteur terrestre – graine du haut.



statocystes.

Document 4 : Distribution des cytokinines en fonction de l'orientation de la racine.

La présence de cytokinines est mise en évidence par une coloration bleue dans une racine placée à la verticale (A) ou dans une racine placée à l'horizontale pendant 30 minutes (B) ou 60 minutes (C).

Les cytokinines sont des phytohormones qui empêchent l'élongation cellulaire dans les racines, elles sont produites par les cellules de tous les tissus.

Certaines études mettent en évidence que la production de la cytokinine pourrait être stimulée par la pression exercée par les amyloplastes sur la membrane des



Coup de pouce méthodo !

Introduction qui rappelle la situation et donne le problème à résoudre « on me demande de ... »

« on cherche ... »

Développement : Utiliser tous les documents, les décrire et les exploiter ! « on voit que... - je sais que... - j'en déduis que... »

Conclusion : Reprendre les différentes informations construites et les reliées afin de répondre au problème posé.

Correction de l'exercice type 2 : Le gravitropisme

Dans cet exercice on attend une exploitation rigoureuse de l'ensemble des documents tout en mobilisant ses connaissances. Il faut construire une démarche de résolution du problème, analyser les documents, structurer et rédiger son raisonnement.

Introduction :

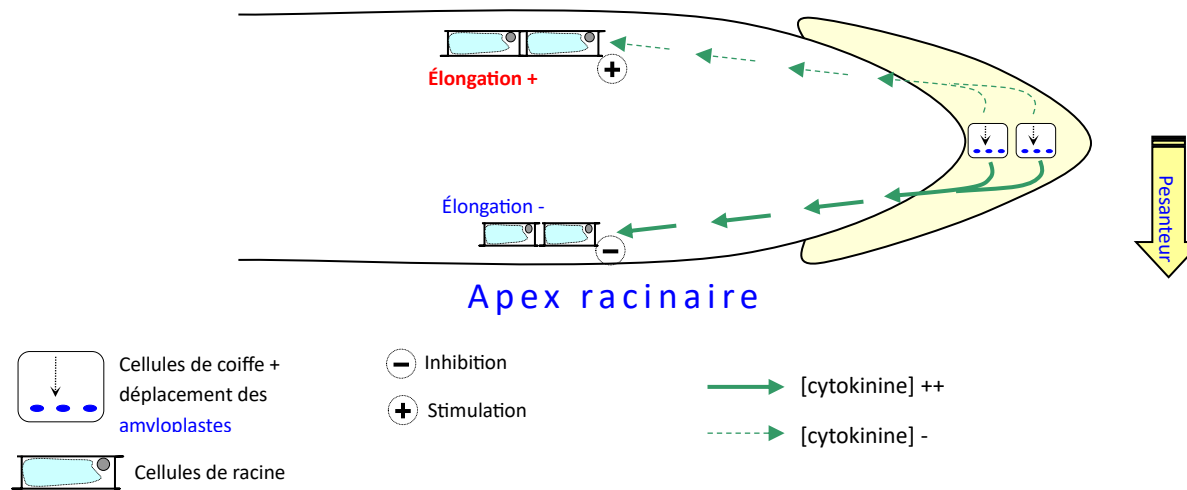
Proposition : rappeler le caractère fixé des plantes et donc des problèmes d'approvisionnement, notamment en eau => absorption au niveau des racines. + problème de l'ancrage dans le sol. Que ces contraintes et l'environnement influencent le développement du végétal, c'est le cas de la gravité.

Rappel du problème : On cherche à mettre en évidence l'action de la gravité sur la croissance des racines et à en expliquer les mécanismes.

Doc	Info du doc « on voit que... »	Connaissances à associer « or je sais que... »	Conclusion « on en déduit que ... »
Doc 1	Plantule à l'horizontale = perpendiculaire à la force de gravité. Au cours du temps, on constate que la racine se courbe dans le sens de la gravité (vers le bas)	Connaissance sur le développement de la plante, notamment des racines dans le sol	Met en évidence l'influence de la gravité sur le développement, la racine s'oriente selon la gravité.
Doc 2	Présence de cellules particulières, les statocystes, riches en amyloplastés. Dans une cellule verticale (C-D) les amyloplastes sont dans le bas de la cellule. Quand pivote la racine à 90°, on constate que progressivement (de E à K) les amyloplastés migrent dans la cellule, ils se place dans le bas de la cellule. De plus, on nous apprend que si les statocystes sont supprimés, alors il n'y a pas de courbure de la racine.		On peut en déduire que les statocystes, en particulier les amyloplastés qu'elles contiennent, se déplacent en fonction de la gravité. Que ce déplacement provoquerait un signal qui oriente la croissance de la racine dans le sens de la gravité.
Doc 3	En présence d'une pesanteur terrestre, la croissance des racines est toujours orientée dans le sens de la gravité. En absence de pesanteur terrestre, la croissance des racines se fait sans orientation (certaines vers le bas, ou le haut, ou horizontale)	Connaissance sur le développement de la plante, notamment des racines dans le sol	On peut en déduire le contrôle de l'orientation de croissance de la racine par la gravité.
Doc 4	On observe la répartition des cytokinines dans la racine, en condition verticale (dans le sens de la gravité) puis en condition horizontale. Quand la racine est verticale, les cytokinines se concentrent dans le bas de la racine. Quand on couche la racine, les cytokinines migrent dans le sens de la gravité et se concentrent dans le bas.	Connaissance sur les phytohormones : substances hydrosolubles, produite par certaines cellules. Influencent le développement de la plante <i>Par le doc</i> : les cytokinines empêchent l'élongation des cellules. La production des cytokinines pourrait être stimulée par la pression exercée par les amyloplastés sur la membrane des statocystes	On en déduit que les cytokinines migrent selon la gravité, et que là où elles se concentrent dans le bas de la racine elles vont bloquer l'élongation des cellules. Ainsi, cette face de la racine ne croît plus, contrairement à l'autre face. On aura donc, par cette croissance différentielle, une courbure de la racine vers le bas (dans le sens de la gravité) La production des cytokinines serait provoquée par les amyloplastés qui appuient sur la membrane des statocystes.

Conclusion : Un changement provoqué d'orientation de la racine entraîne une modification de son développement ; celle-ci va se courber pour orienter sa croissance dans le sens de la gravité. La gravité influence donc bien le développement des la racine. A l'extrémité de la racine, des cellules particulières appelées statocystes, riches en amyloplastes détectent la gravité. En effet, les amyloplastes vont migrer dans la cellule en fonction de la gravité. Ces derniers appuient ainsi sur la membrane des statocystes ce qui entrainerait la libération d'une phytohormone, la cytokinine. Cette dernière en bloquant l'élongation des cellules environnantes provoque une courbure du fait de la croissance différentielle entre les deux faces de la racine, ce qui conduit à une orientation de la racine dans le sens de la gravité.

Schéma explicatif d'un des mécanismes à l'origine du gravitropisme de la racine



Correction de l'exercice 1

Idées clés attendues :

- L'organisation de la fleur, structure de la reproduction sexuée.
- Collaboration avec les pollinisateurs – adaptations fleurs
- Collaboration pour la dissémination des graines

➤ L'Organisation de la Fleur

La **fleur** est l'organe de la reproduction sexuée chez les **Angiospermes** (plantes à fleurs). Elle est généralement composée de pièces florales insérées sur un réceptacle floral et organisées en **verticilles** (cercles concentriques) :

Sépales : Généralement verts, ils forment le **calice** et protègent le bouton floral.

Pétales : Souvent vivement colorés (pour les fleurs pollinisées par les animaux), ils forment la **corolle** et jouent un rôle dans l'attraction des pollinisateurs.

Étamines : Organes reproducteurs **mâles**, formant l'**androcée**. Chaque étamine est composée d'un filet et d'une **anthère** qui produit le **pollen** (contenant le gamète mâle).

Carpelles : Organes reproducteurs **femelles**, formant le **pistil** ou **gynécée**. Le carpelle est constitué de l'**ovaire** (contenant les **ovules** qui renferment le gamète femelle), du **style** et du **stigmate** (partie réceptrice du pollen).

Une fleur est dite **hermaphrodite** si elle possède à la fois des étamines et des carpelles.

➤ La Pollinisation (Entomophilie)

La **pollinisation** est cruciale pour la **fécondation** et la production de graines. La collaboration avec les insectes, l'**entomophilie** (par les insectes), est une stratégie très répandue :

- **Attraction des Pollinisateurs** : Les plantes offrent des **récompenses** pour attirer les animaux :
 - **Nectar** : Substance sucrée produite par les **nectaires**.
 - **Pollen**
 - **Odeur et Couleur** : Les couleurs vives (UV pour les abeilles) et les parfums (souvent volatiles) servent de signaux d'appel spécifiques à certains pollinisateurs (abeilles, papillons, oiseaux, chauves-souris, etc.).
- **Adaptation Morphologique** : La forme de la fleur est souvent adaptée à la morphologie du pollinisateur (ex : fleurs tubulaires pour les insectes à longue trompe, la linaire...).
- **Transfert du Pollen** : Lorsque l'animal se nourrit, le pollen se dépose sur son corps et est transporté involontairement vers le stigmate d'une autre fleur de la même espèce, assurant une **pollinisation croisée** (allogamie) et favorisant le **brassage génétique**.

➤ La Dissémination des graines

Après la fécondation, l'ovaire se transforme en **fruit** et les ovules en **graines**. La **dissémination** permet aux graines de coloniser de nouveaux habitats, réduisant la compétition avec la plante mère.

La dissémination est souvent assurée par des animaux.

- **Les fruits se font manger par les animaux** :
 - **Stratégie** : Les fruits sont **charnus**, **sucrés** et souvent **colorés** (ex: baies, cerises, pommes) pour attirer les animaux **frugivores** (oiseaux, mammifères, reptiles).
 - **Mécanisme** : L'animal mange le fruit, mais la graine, protégée par une enveloppe résistante, n'est pas digérée. Elle est ensuite rejetée, souvent loin de la plante mère, dans les **excréments** (matières nutritives qui peuvent aider la germination).
- **Les fruits sont transportés par les animaux** :
 - **Stratégie** : Les fruits ou les graines sont équipés de structures d'accrochage.
 - **Mécanisme** : Ces structures (crochets, harpons, poils, glu) permettent au fruit ou à la graine de s'accrocher aux **poils** ou aux **plumes** des animaux de passage (ex: bardane) et d'être transportées passivement avant de se décrocher plus loin.

Conclusion : Les **collaborations plantes-animaux** sont des exemples d'**interactions mutualistes** (bénéfiques aux deux partenaires) qui ont fortement influencé l'évolution des Angiospermes. Elles sont au cœur de la réussite de leur reproduction sexuée et de leur capacité à coloniser la quasi-totalité des écosystèmes terrestres.