

Exercice type 2
exercice n°5 p 178,179.

Gravité et croissance des racines

■ Les plantes sont sensibles à de nombreux paramètres de l'environnement, dont certains influencent leur croissance.

À 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.

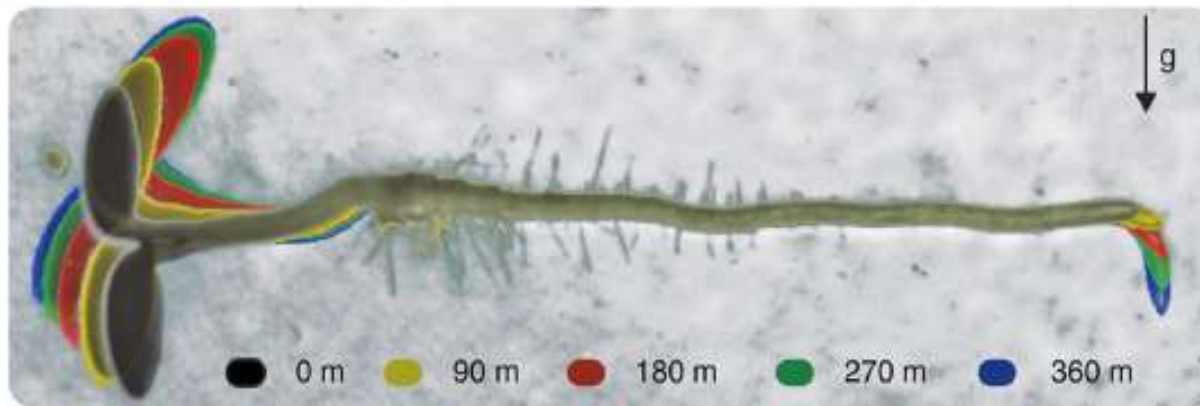
NB : sur l'ensemble des documents, le vecteur gravité est dirigé vers le bas.

Guide de résolution

- 1 Identifiez l'effet de la gravité sur la croissance des racines.
- 2 Identifiez le rôle des cellules à amyloplastés dans la perception de la gravité.
- 3 Identifiez l'action des cytokinines sur la croissance végétale.

Gravité et croissance des racines

Introduction : Dans cet exercice, il s'agit de montrer l'action de la gravité (la force d'attraction exercé par la terre) sur la croissance des racines et proposer un mécanisme expliquant celle-ci



a 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.

(Je vois que) D'après le document a , lorsqu'une plantule est placée à l'horizontale on constate que la racine **croît vers le bas dans le sens du vecteur gravité**

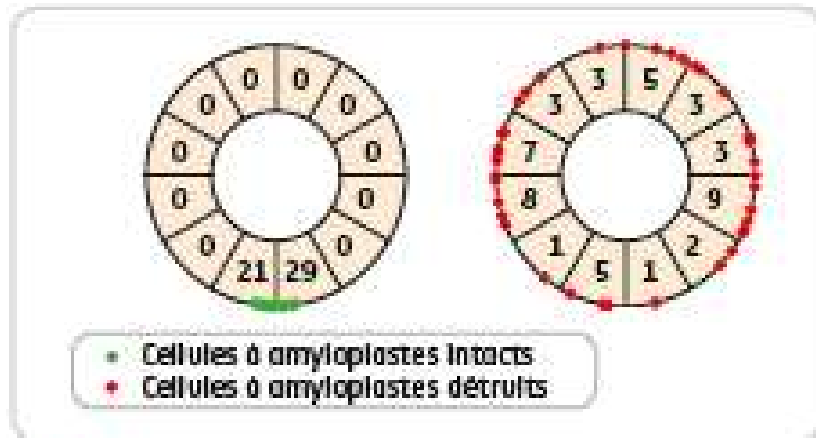


c Gravité et croissance des racines. Des expériences sont réalisées à bord de la station spatiale internationale sur de jeunes germinations de colza. Celles-ci sont soumises à l'état de micropesanteur régnant dans la station (μg : pesanteur valant quelques millionnièmes de la pesanteur terrestre) ou bien, grâce à une centrifugeuse, à une pesanteur simulant la pesanteur terrestre (g_T).

D'après le document c, les racines, en état de micropesanteur, **poussent dans toutes les directions.**

Par contre lorsqu'on rétablit artificiellement la pesanteur, on constate que les racines **poussent dans un seul sens: celui du vecteur de gravité.**

Les documents a et c permettent donc de dire que la croissance des racines est orientée dans le même sens que la gravité,

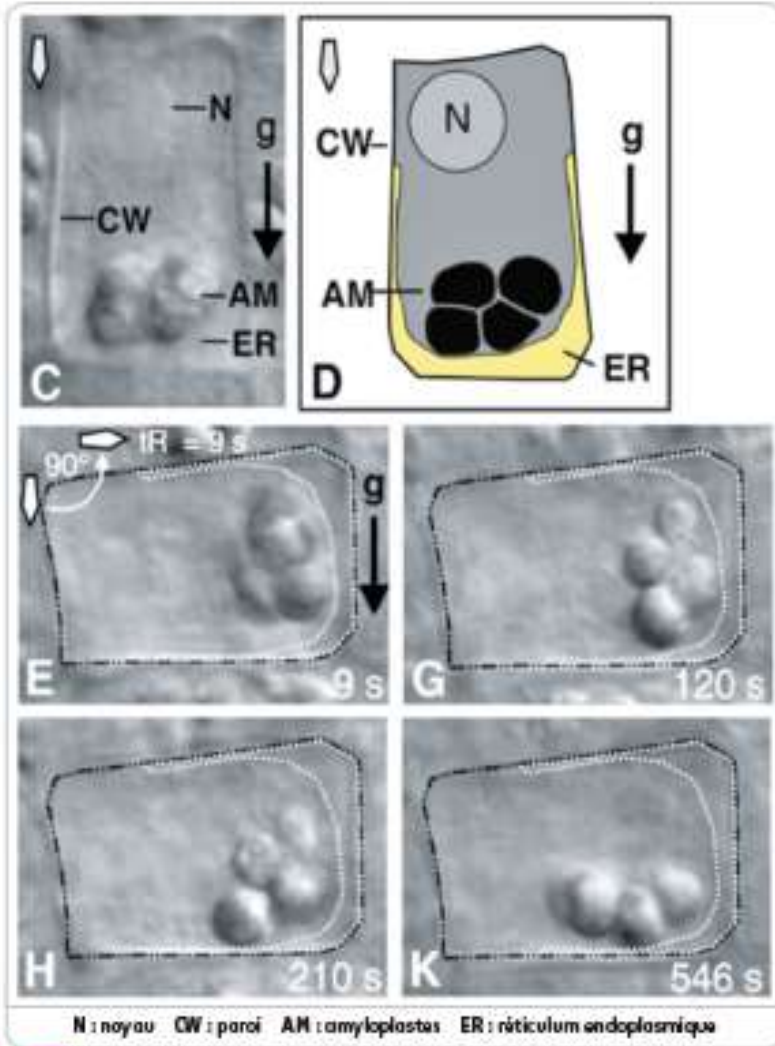


d Effet de la suppression des cellules à amyloplastes. On détruit les cellules à amyloplastes des racines et on place les plantes obtenues dans des boîtes de Petri (représentées par un cercle) placées à la verticale. On repère par un point vert ou rouge la direction de pousse de la racine. Le nombre indiqué dans chaque cadran indique le nombre de racines ayant poussé vers chacun de ces cadrans.

Le document d montre que :

- lorsque les amyloplastes des racines sont intacts, ces dernières poussent vers le bas.
- lorsque les amyloplastes des racines sont détruits, les racines poussent dans n'importe quelle direction.

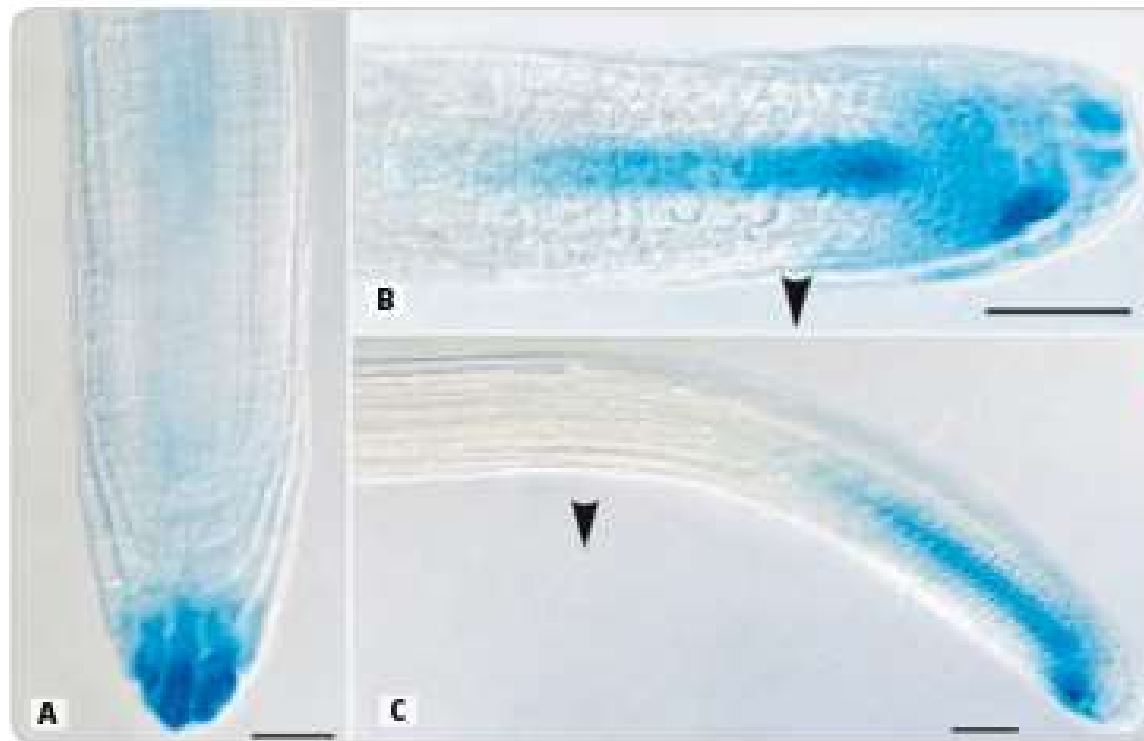
On en déduit que les amyloplastes sont indispensables pour que la croissance des racines se fasse selon le vecteur de gravité,



b **Amyloplastas et gravité.** À l'extrémité des racines des plantes se trouvent des cellules particulières, riches en amyloplastas (organites qui stockent l'amidon). Une racine est placée à la verticale et l'on observe l'une de ses cellules à amyloplastas (photographie C, schématisée en D). Puis on pivote la racine de 90° pour la placer à l'horizontale et on observe la même cellule à différents temps (indiqués en bas à droite, en secondes). Des expériences complémentaires ont permis de montrer que la localisation des amyloplastas a une influence sur la distribution des hormones dans la racine.

Dans le document b on constate que les amyloplastas d'une racine placée à la verticale sont localisés en bas de la cellule observée (Photo C).

Puis lorsqu'on fait pivoter la racine de 90°, on observe un déplacement des amyloplastas, qui se déposent à nouveau dans le bas de la cellule après 456s (photo K)



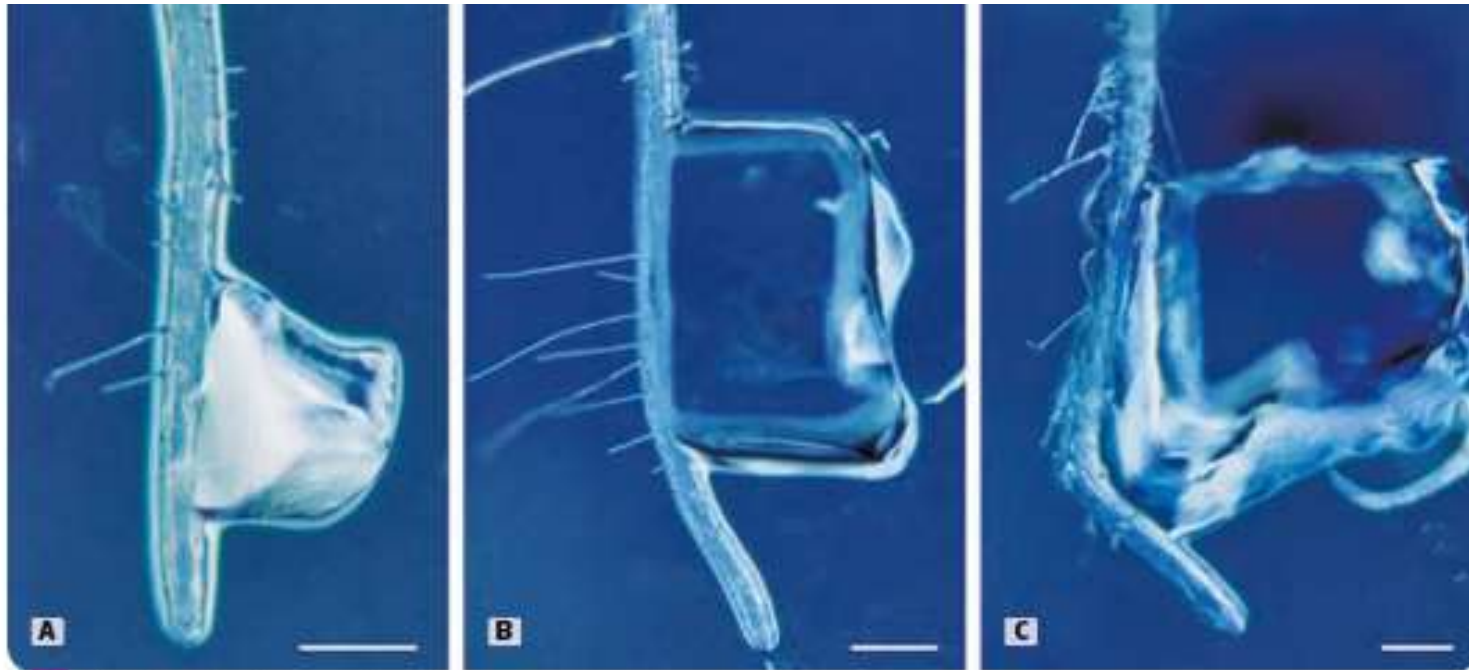
e Distribution des cytokinines en fonction de l'orientation de la racine. La présence de cytokinines est mise en évidence par une coloration bleue dans une racine placée à la verticale (A) ou dans une racine placée à l'horizontale pendant 30 minutes (B) ou 60 minutes (C). Les cytokinines sont des hormones végétales. Dans les racines, elles empêchent l'élongation cellulaire.

Le document e montre que dans une racine verticale les cytokinines sont uniformément réparties dans les cellules de l'extrémité de la racine.

Lorsque l'on place une racine à horizontale, on constate que les cytokinines se trouvent principalement dans les cellules situées en bas de la racine. J'en déduis que la distribution de ces hormones n'est donc pas homogène dans l'extrémité de la racine puisque les cellules situées en haut possèdent moins de cytokine que celles situées vers le bas.

De plus, le texte nous apprend que les cytokines empêchent l'élongation des cellules.

Ceci explique donc la courbure vers le bas de la racine que l'on constate entre les photographies B et C: les cellules situées vers le bas ont moins de cytokines et donc s'allongent moins que celles situées vers le haut, d'où la courbure de la racine.



f Cytokinines et croissance des racines.
Des racines placées à la verticale sont mises en contact avec un bloc de gélose sans cytokinines (A) ou avec un bloc de gélose contenant $1 \mu\text{mol/L}$ (B) ou $10 \mu\text{mol/L}$ (C) de cytokinines. Les photographies sont prises au bout de 4 heures.

Le document f montre qu'absence de cytokines, un racine placée verticalement pousse droit, vers le bas (phot A, tandis qu'en présence de cytokines, la racine se courbe du coté où se trouvent ces hormones (photos B et C).
Cette expérience **confirme le rôle des cytokines dans la courbure de la racine**

Pour conclure, l'ensemble des documents permet de montrer que la croissance des racines est orientée vers le bas , que les racines poussent dans le sens du vecteur de gravité.

Cette croissance se réalise notamment **sous l'influence d'hormone** , les **cytokines** . Si elles sont localisées de manière homogène dans l'extrémité de la racine (ce qui se produit quand celle-ci est verticale), la racine pousse droit, vers le bas. Mais si la racine n'est pas verticale, alors la répartition non homogène des cytokines provoque une courbure de la racine, qui contribue à faire pousser vers le bas.

La répartition des cytokines pourrait dépendre des celle des amyloplast,organites localisés dans le bas des cellules) dont le document b nous apprend qu'ils peuvent avoir une influence sur la distribution des hormones.