Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Général Maths + SVT, veuillez visiter :
bac-maths-svt.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

Sciences de la vie et de la Terre

Session 2023 • Métropole • Jour 1 • Remplacement

Code sujet **23-SVTJ1ME3** 3 h 30

Proposition de corrigé pédagogique • FormaV

Se repérer dans le corrigé

Exercice 1 — Jumeaux mais de parents différents ?
1 réponses • sujet p. 2–2

Exercice 2 — Le gravitropisme chez les végétaux
1 réponses • sujet p. 3–8

Les numéros, parties et pages renvoient au sujet original. Chaque réponse rappelle la consigne, explique la démarche et donne le résultat.

Exercice 1

7 points

Jumeaux mais de parents différents ?

Question QUESTION

Sujet p. 2

> Expliquer en quoi l'affirmation selon laquelle les deux nouveau-nés possèdent le même patrimoine génétique est très probablement fausse. Rédiger un texte argumenté en s'appuyant sur des expériences, des observations et des exemples pour appuyer l'exposé et argumenter le propos.

Les deux couples sont formés de jumeaux monozygotes : selon la définition donnée dans le sujet, les deux personnes d'une paire proviennent d'une même cellule-œuf et possèdent le même patrimoine génétique. Mais cela ne signifie pas que leurs enfants héritent tous deux du même patrimoine génétique : il faut distinguer les génomes des parents des gamètes qu'ils transmettent.

Les gamètes sont produits par méiose. Au cours de cette division, les chromosomes de chaque paire sont répartis dans les gamètes selon différentes combinaisons. Des échanges de portions entre chromosomes homologues, appelés crossing-over, créent également de nouvelles combinaisons d'allèles. Ainsi, deux jumelles de même génotype ne produisent généralement pas les mêmes ovules, et deux frères jumeaux de même génotype ne produisent généralement pas les mêmes spermatozoïdes.

On peut illustrer ce brassage à un seul gène : si une mère possède les deux allèles A et a et si le père transmet toujours l'allèle b, certains ovules portent A et d'autres a. Selon l'ovule fécondé, un enfant peut donc avoir le génotype A/b et un autre a/b. Cet exemple est conditionnel : il illustre le mécanisme, sans prétendre connaître les génotypes de ces parents. À l'échelle de tous les chromosomes, le nombre de combinaisons possibles est considérable.

Les deux bébés proviennent de deux fécondations distinctes. Chaque fécondation associe un ovule et un spermatozoïde particuliers : les enfants reçoivent donc très probablement des combinaisons différentes de chromosomes et d'allèles, même si les patrimoines génétiques de leurs parents respectifs sont identiques. On peut le vérifier en comparant des marqueurs de l'ADN, par exemple des microsatellites ou des SNP : des frères et sœurs présentent habituellement des profils différents à de nombreux marqueurs, tandis que de vrais jumeaux issus d'une même cellule-œuf ont des profils presque identiques.

Les deux nouveau-nés sont cousins au sens familial. Comme les deux mères sont jumelles monozygotes entre elles et les deux pères également, leur parenté génétique attendue est comparable à celle de frères et sœurs ayant les mêmes parents. Cela ne fait toutefois pas d'eux de vrais jumeaux : ils proviennent de deux cellules-œufs distinctes et ont très probablement des patrimoines génétiques différents. Une identité génétique complète n'est pas absolument impossible en théorie, mais elle est extrêmement improbable.

RÉPONSE À RETENIR

L'affirmation est très probablement fausse. Les parents jumeaux monozygotes ont, selon le sujet, le même patrimoine génétique, mais la méiose et le brassage génétique produisent des gamètes différents. Les deux fécondations transmettent donc généralement aux enfants des combinaisons d'allèles différentes. Ces enfants sont cousins dans la famille et leur parenté génétique attendue est comparable à celle de frères et sœurs, mais ils ne sont pas de vrais jumeaux et n'ont très probablement pas un patrimoine génétique identique.

Exercice 2

8 points

Le gravitropisme chez les végétaux

Question QUESTION

Sujet p. 3, 4, 5, 6, 7, 8

> Expliquer les mécanismes qui permettent d'orienter, selon la gravité, la croissance des racines de certaines plantes. Organiser la réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données et les connaissances utiles.

La gravité oriente la croissance des racines : celles-ci se courbent généralement dans le sens de la pesanteur, ce qui correspond à un gravitropisme positif. Les documents montrent comment le stimulus gravitationnel est perçu dans la coiffe racinaire, puis associé à une répartition asymétrique de l'auxine et à une croissance inégale des deux côtés de la racine.

1. La gravité intervient dans l'orientation de la croissance (document 1). Dans la station spatiale, deux lots de graines de colza hydratées sont soumis pendant 40 heures à des forces artificielles différentes. Sous une force égale à la gravité terrestre, les racines ont une orientation marquée vers le bas. Sous une force beaucoup plus faible, de l'ordre de quelques millionièmes de la gravité terrestre, elles sont orientées de façon moins régulière. Cette comparaison indique que la gravité participe à l'orientation de la croissance racinaire.

2. La coiffe racinaire, et notamment sa columelle, intervient dans la perception de la gravité (documents 2a et 2b). Le document 2a compare des racines de maïs placées à l'horizontale : celles dont la coiffe est intacte se courbent vers le bas après quelques jours, tandis que celles dont la coiffe a été sectionnée restent presque horizontales. La coiffe est donc nécessaire à une réponse gravitropique normale. Elle comprend une zone centrale, la columelle, ainsi que des parties latérales.

Le document 2b suit des statolithes, organites présents dans les cellules de la columelle, après une rotation de la racine de 90°. Sur les images prises 60, 210 et 591 secondes après la rotation, les statolithes se déplacent progressivement vers la face inférieure des cellules. Leur sédimentation, sous l'effet de la gravité, constitue un indice de la perception de la direction de celle-ci par la columelle.

Le document 2c apporte un argument supplémentaire en faveur du rôle des statolithes. Quatre heures après la mise à l'horizontale, l'angle de courbure moyen est d'environ 33° pour le lot sans traitement, contre environ 14° pour le lot traité au sorbitol. Or le traitement au sorbitol à 0,4 $mol \cdot L^{-1}$ diminue d'environ 80 % le nombre de statolithes de la columelle en deux heures. La courbure reste présente mais est réduite : les statolithes contribuent donc à la réponse gravitropique, sans que cette expérience montre qu'ils en sont l'unique facteur.

3. La perception est associée à une redistribution de l'auxine (documents 3a et 3c). Dans le document 3a, la fluorescence est un indicateur de la présence d'auxine, car le gène codant la molécule fluorescente ne s'exprime qu'en présence de cette hormone. La comparaison des racines verticales et horizontales montre une répartition devenue asymétrique après la mise à l'horizontale, avec un signal plus important du côté inférieur de la région observée. Cela indique une accumulation relative d'auxine de ce côté.

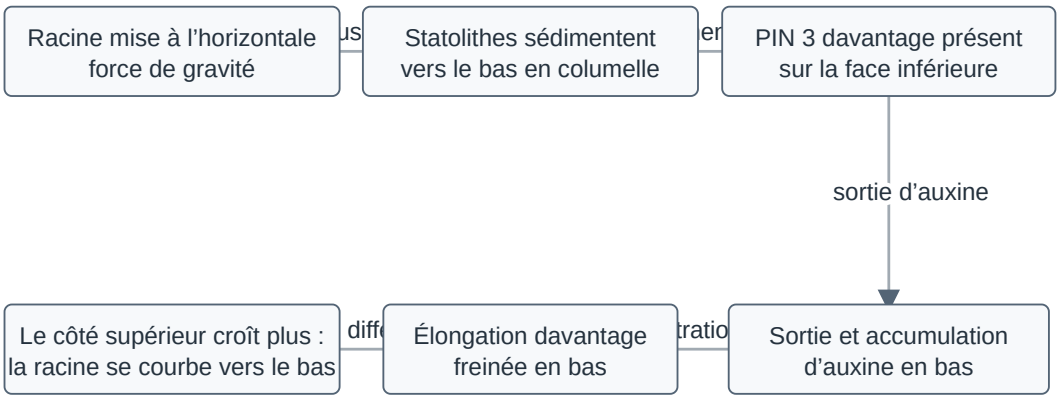
Le document 3c propose un mécanisme de transport susceptible de contribuer à cette redistribution. Après la mise à l'horizontale, le rapport entre la fluorescence des membranes inférieures et celle des membranes supérieures des cellules de la columelle passe d'environ 1 à 0 heure à environ 1,9 à 2 heures, puis à environ 2,2 à 4 heures. Cette augmentation indique une présence accrue de PIN 3 sur les membranes inférieures. Or PIN 3 permet la sortie de l'auxine des cellules vers le milieu extracellulaire. Les données du sujet

indiquent que des études suggèrent que le mouvement des statolithes cause le déplacement des protéines PIN 3. Une sortie d'auxine favorisée vers la face inférieure contribue ainsi à une répartition plus importante de l'auxine du côté inférieur de la racine.

4. La répartition de l'auxine entraîne une croissance différentielle qui courbe la racine (document 3b). Le graphique du document 3b montre que, dans la gamme de concentrations représentée, l'augmentation de la concentration en auxine diminue l'élongation des racines par rapport au témoin sans apport d'auxine. Dans une racine horizontale, l'auxine plus abondante du côté inférieur freine donc davantage l'élongation de ce côté. Le côté supérieur, moins riche en auxine, s'allonge davantage. Cette différence de croissance entre les deux côtés entraîne une courbure vers le bas, dans le sens de la gravité.

Les documents apportent des éléments expérimentaux complémentaires pour étayer cette chaîne explicative : comparaison de forces gravitationnelles, section de la coiffe, diminution du nombre de statolithes, suivi de la fluorescence associée à l'auxine et à PIN 3, et mesure de l'effet de l'auxine sur l'élongation. Ils ne suivent toutefois pas toutes les étapes de cette chaîne dans une seule expérience.

Mécanisme du gravitropisme positif racinaire



Chaîne explicative étayée par les documents 2 et 3. Le document 3c précise que le lien entre le déplacement des statolithes et celui de PIN 3 est suggéré par des études.

> **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Après la mise à l'horizontale d'une racine, les statolithes de la columelle sédimentent vers la face inférieure. Ce déplacement est associé à une redistribution de PIN 3, qui favorise la sortie de l'auxine vers cette face. L'auxine s'y accumule et freine davantage l'élongation racinaire. Le côté supérieur s'allonge donc plus que le côté inférieur, ce qui courbe la racine vers le bas : c'est un gravitropisme positif.

Sujet : https://svt.ac-besancon.fr/wp-content/uploads/sites/104/2023/09/23-SVTJ1ME3.pdf
© FormaV EI • Proposition de correction, distincte d'un corrigé officiel.

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.