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

Sciences de la vie et de la Terre

Session 2023 • Polynésie • Jour 1

Code sujet **23-SVTJ1PO1** 3 h 30

Proposition de corrigé pédagogique • FormaV

Se repérer dans le corrigé

Exercice 1 — Approvisionnement en glucose des cellules nerveuses
1 réponses • sujet p. 2–2

Exercice 2 — Le contrôle de la croissance de l’épinard
1 réponses • sujet p. 3–6

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

Approvisionnement en glucose des cellules nerveuses

Question Consigne

Sujet p. 2

> Expliquer en quoi le maintien de l'approvisionnement en glucose des cellules nerveuses contribue à la synthèse d'ATP. Vous rédigerez un texte argumenté. L'exposé doit être étayé par des expériences, des observations ou des exemples.

Les cellules nerveuses ont besoin d'un approvisionnement continu en glucose : d'après l'énoncé, elles ne disposent pas de réserves pour fabriquer leur ATP. Le glucose apporte la matière et l'énergie nécessaires aux réactions métaboliques qui permettent de synthétiser cette molécule.

Dans le cytoplasme, le glucose est d'abord dégradé par la glycolyse, qui produit notamment du pyruvate et une petite quantité d'ATP. En présence de dioxygène, le pyruvate est ensuite oxydé dans les mitochondries. L'énergie libérée par ces réactions permet notamment la phosphorylation de l'ADP en ATP, en grande partie grâce à la phosphorylation oxydative. Le bilan global simplifié de la respiration cellulaire est : $\mathrm{C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2 \rightarrow 6\ CO_2 + 6\ H_2O}$. Une partie de l'énergie libérée par cette oxydation est ainsi stockée sous forme d'ATP.

On peut tester le rôle du glucose en comparant, dans des conditions identiques, des cellules nerveuses cultivées avec glucose à des cellules cultivées sans glucose, puis en mesurant leur quantité d'ATP. On s'attend à observer une production d'ATP mieux maintenue avec glucose ; cette comparaison doit être interprétée en tenant constants les autres facteurs, notamment la disponibilité en dioxygène. Elle illustre le lien entre la disponibilité du substrat et les voies qui fournissent l'ATP.

L'ATP est continuellement utilisé par les cellules nerveuses, par exemple pour le fonctionnement des pompes ioniques de la membrane et la transmission synaptique. Si la glycémie diminue, l'apport de glucose aux cellules nerveuses peut devenir insuffisant ; la synthèse d'ATP risque alors de ne plus couvrir leurs besoins. Cela peut perturber leur fonctionnement et contribuer aux malaises mentionnés dans l'énoncé.

RÉPONSE À RETENIR

Le glucose est dégradé par la glycolyse puis, en présence de dioxygène, oxydé principalement dans les mitochondries. L'énergie libérée permet de synthétiser de l'ATP à partir d'ADP et de phosphate. Les cellules nerveuses consommant continuellement cet ATP et ne disposant pas de réserves pour le fabriquer, un approvisionnement continu en glucose est nécessaire à leur fonctionnement. Une baisse de la glycémie peut donc réduire la disponibilité du substrat et perturber leur activité.

Exercice 2

8 points

Le contrôle de la croissance de l'épinard

Question Consigne

Sujet p. 3, 4, 5, 6

> Expliquer les modalités de la croissance en longueur de la tige d'épinard lors des passages en « jours longs ». Organiser la réponse selon une démarche de votre choix, en intégrant des données issues des documents et les connaissances complémentaires nécessaires.

En jours courts, lorsque l'éclairement est inférieur à 13 heures par jour, l'épinard présente une forme en rosette (document 1b). Lors du passage en jours longs, la tige s'allonge au niveau des cellules des entre-nœuds ; cette élongation est observée à partir du dixième jour. Les documents relient cette croissance à la synthèse et à l'action des gibbérellines.

Le document 4 montre que les quantités de gibbérellines mesurées augmentent au cours de l'exposition aux jours longs. Entre le jour 0 et le jour 12, la quantité de GA_{20} passe de 1,4 à 23,1 $ng \cdot g^{-1}$ de masse sèche, avec des valeurs intermédiaires de 6,9 au jour 4 et de 18,1 au jour 8. Celle de GA_1 passe de 1,1 à 7,1 $ng \cdot g^{-1}$ (3,5 au jour 4 et 3,7 au jour 8). La hausse mesurée avant le début de l'élongation, au dixième jour, est compatible avec un rôle des gibbérellines. Toutefois, ces mesures établissent une association temporelle : à elles seules, elles ne démontrent pas que la photopériode agit directement sur leur synthèse.

Le document 2a présente la voie simplifiée de biosynthèse P → GA_{20} → GA_1 → GA_8. Chaque étape dépend d'une enzyme spécifique. Le document 2b précise que le BX-112 inhibe la 3 bêta-hydroxylase. Après neuf jours longs, les plants traités par BX-112 présentent 96,5 $ng \cdot g^{-1}$ de GA_{20}, contre 23,5 chez les témoins non traités, mais seulement 1,5 $ng \cdot g^{-1}$ de GA_1, contre 6,7 chez les témoins. L'accumulation de GA_{20} et la diminution de GA_1 lorsque l'enzyme est inhibée indiquent que la 3 bêta-hydroxylase intervient dans la conversion de GA_{20} en GA_1.

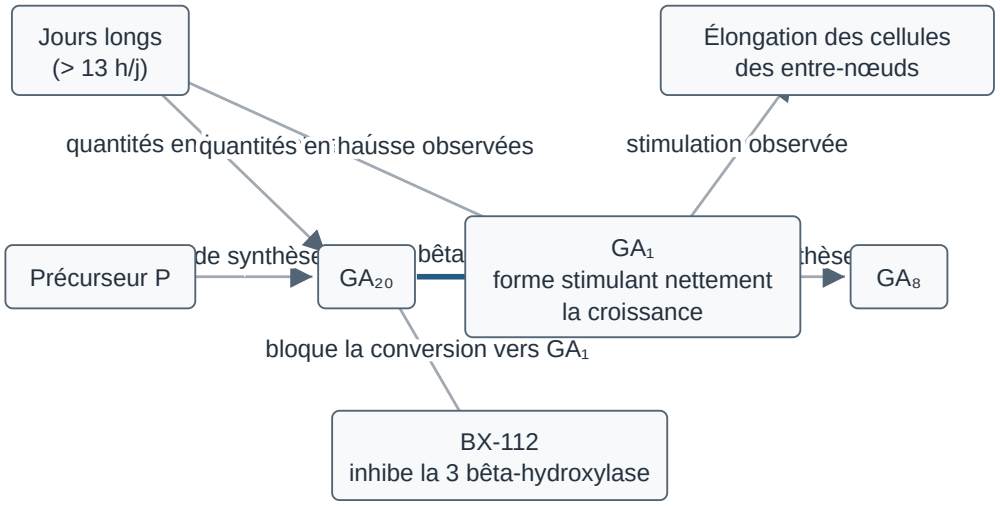
Les expériences du document 3 testent les effets des deux gibbérellines sur la croissance. Dans l'expérience 1 (document 3a), le BX-112 limite fortement l'allongement par rapport au témoin sans traitement. L'ajout de GA_1 permet une croissance proche de celle du témoin, tandis que l'ajout de GA_{20} ne rétablit que faiblement l'allongement. Dans l'expérience 2 (document 3b), après traitement par BX-112, l'augmentation de la dose de GA_1 s'accompagne d'une forte augmentation de la longueur de la tige. En revanche, les doses croissantes de GA_{20} ne provoquent pas d'augmentation comparable. Ces expériences désignent donc la GA_1 comme la forme qui stimule nettement l'allongement dans les conditions étudiées ; elles sont cohérentes avec la nécessité de convertir la GA_{20} en GA_1.

Le document 5 apporte un argument complémentaire chez le pois, et non une expérience directe sur l'épinard. Chez le pois nain, le gène Le muté ne permet pas la synthèse d'une 3 bêta-hydroxylase fonctionnelle et l'entre-nœud est presque nul. Le chromatogramme du pois nain montre une abondance de GA_1 très faible par rapport à celle du pois de phénotype classique ; le tracé associé à GA_{20} est en pointillés, ce qui indique que son abondance n'est pas déterminée précisément. Ce profil est cohérent avec un défaut de conversion en GA_1 et avec le rôle de cette hormone dans la croissance de la tige.

Les résultats permettent donc de proposer la chaîne suivante : en jours longs, les quantités de GA_{20} et de GA_1 mesurées dans la plante augmentent ; la 3 bêta-hydroxylase convertit la GA_{20} en GA_1 ; la GA_1 stimule l'élongation des cellules des entre-nœuds. L'augmentation de la longueur de ces cellules contribue à

l’allongement de la tige d’épinard. L’inhibition de l’enzyme empêche largement cette croissance, tandis que l’apport de GA_1 la rétablit.

Synthèse de GA_1 et allongement de la tige d’épinard



Les hausses sous jours longs sont des observations (document 4), sans démonstration d’un lien causal direct avec la photopériode. Les documents 2 et 3 étayent le rôle de la conversion $GA_{20} \rightarrow GA_1$ et l’effet stimulant de GA_1.

RÉPONSE À RETENIR

Lors du passage en jours longs (éclairement supérieur à 13 heures par jour), les quantités de GA_{20} et de GA_1 mesurées dans l’épinard augmentent. La 3 bêta-hydroxylase convertit la GA_{20} en GA_1 : lorsque cette enzyme est inhibée par le BX-112, la GA_{20} s’accumule, la GA_1 diminue et l’allongement de la tige est fortement limité. Les expériences d’ajout montrent que la GA_1 stimule nettement la croissance, contrairement à la GA_{20} dans les conditions testées. La GA_1 favorise ainsi l’élongation des cellules des entre-nœuds, ce qui explique l’allongement de la tige, observé à partir du dixième jour en jours longs.

Sujet : https://svt.ac-besancon.fr/wp-content/uploads/sites/104/2023/03/23-SVTJ1PO1.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.