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 2025 • Centres étrangers • Jour 1

Code sujet **25-SVTJ1G11** 3 h 30

Proposition de corrigé pédagogique • FormaV

Se repérer dans le corrigé

Exercice 1 — Production de biomasse et augmentation de la concentration en CO_2 atmosphérique
1 réponses • sujet p. 2–2

Exercice 2 — Cannabis et perturbation de la mémoire
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

Production de biomasse et augmentation de la concentration en CO_2 atmosphérique

Question Consigne

Sujet p. 2

> Expliquer comment l'augmentation de la concentration du CO_2 atmosphérique par les activités humaines peut avoir des effets opposés sur la production de matière organique par les plantes. Vous rédigerez un texte argumenté. On attend des expériences, des observations, des exemples pour appuyer votre exposé et argumenter votre propos.

Le CO_2 atmosphérique a un effet direct qui peut favoriser la production de matière organique, mais son augmentation due aux activités humaines contribue aussi aux changements climatiques, qui peuvent la réduire. Il faut donc distinguer l'effet du CO_2 comme matière première de la photosynthèse des effets indirects du réchauffement et des sécheresses.

Lors de la photosynthèse, les plantes utilisent l'énergie lumineuse pour fabriquer de la matière organique à partir d'eau et de CO_2, et rejettent du dioxygène. Le carbone de la matière organique provient du CO_2. On peut tester l'effet direct de sa concentration en cultivant des plantes de même espèce dans des conditions identiques de lumière, de température, d'arrosage et d'apport minéral, en ne faisant varier que le CO_2. On mesure ensuite, par exemple, les échanges gazeux et la masse sèche produite. Les expériences d'enrichissement en CO_2 montrent que la photosynthèse et souvent la biomasse augmentent, en particulier chez les plantes en C3 : davantage de CO_2 peut accroître la fixation du carbone et limiter la photorespiration. Cette observation étaye un effet fertilisant direct, mais ne signifie pas que toutes les plantes croissent davantage dans toutes les conditions.

En effet, l'augmentation de la production dépend de l'espèce et des autres facteurs nécessaires à la croissance. Les plantes en C4 concentrent déjà le CO_2 autour de l'enzyme qui fixe le carbone ; leur réponse directe à un supplément de CO_2 est donc généralement plus limitée que celle des plantes en C3. De plus, si l'eau, la lumière ou les éléments minéraux manquent, ces facteurs peuvent limiter la photosynthèse et la croissance. Une expérience factorielle comparant plusieurs concentrations de CO_2 avec un arrosage suffisant ou limité permettrait de le vérifier : le gain de biomasse lié au CO_2 peut être réduit lorsque l'eau ou les nutriments deviennent limitants.

Il existe également un effet indirect défavorable possible. Les émissions humaines de CO_2 renforcent l'effet de serre et contribuent au réchauffement climatique. Une chaleur excessive et des sécheresses peuvent affecter les plantes : lorsque l'eau manque, les stomates se ferment pour limiter les pertes d'eau, ce qui réduit aussi l'entrée de CO_2 dans les feuilles et peut donc diminuer la photosynthèse. Une température trop élevée peut également perturber le fonctionnement de la plante. On peut comparer la croissance et les échanges gazeux de plantes soumises à une concentration élevée de CO_2 dans des conditions favorables, puis sous sécheresse ou forte chaleur. Les effets climatiques peuvent alors atténuer, voire dépasser, le bénéfice direct du CO_2.

Ainsi, l'affirmation selon laquelle toute plante se porterait mieux quelle que soit la quantité de CO_2 est trop générale. Une hausse du CO_2 peut stimuler directement la production de matière organique, mais cet effet varie selon les espèces et les ressources disponibles. Les changements climatiques auxquels cette hausse contribue peuvent, au contraire, réduire la photosynthèse et la production de biomasse. Le bilan dépend donc des plantes et des conditions du milieu.

RÉPONSE À RETENIR

Le CO_2 est une matière première de la photosynthèse : sa hausse peut donc stimuler directement la fixation du carbone et la production de biomasse, notamment chez les plantes en C3 lorsque les autres ressources ne manquent pas. Mais les effets varient selon les espèces et les facteurs limitants. En outre, le réchauffement et les sécheresses favorisés par l'augmentation du CO_2 peuvent réduire l'entrée de CO_2 dans les feuilles et la photosynthèse. L'effet net sur la production de matière organique n'est donc ni toujours positif ni identique pour toutes les plantes.

Exercice 2

8 points

Cannabis et perturbation de la mémoire

Question Consigne

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

> Expliquer comment la consommation de cannabis perturbe la mémorisation. Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données des documents et les connaissances utiles.

Les documents relient l'action du THC sur les récepteurs CB1 des neurones de l'hippocampe à une diminution de la respiration mitochondriale et de la quantité d'ATP. Ils montrent aussi que le THC perturbe la reconnaissance d'objets chez les souris qui possèdent ces récepteurs.

1. Le THC peut agir sur des récepteurs CB1 présents dans les mitochondries de neurones de l'hippocampe. Le document 1 (page 3) utilise un immunomarquage : les grains noirs signalent les récepteurs CB1. Ils sont visibles au niveau de mitochondries dans les neurones des souris sauvages $CB1^{+/+}$, mais pas dans ceux des souris $CB1^{-/-}$, dont les cellules ne possèdent pas de récepteurs CB1. Cette comparaison permet de localiser CB1 dans les mitochondries des neurones hippocampiques. Le document précise que le THC, composé actif du cannabis, se fixe sur les récepteurs CB1.

2. En présence de THC, les souris $CB1^{+/+}$ discriminent moins bien l'objet nouveau de l'objet familier. D'après le protocole du document 2a (page 4), les souris rencontrent d'abord des objets identiques au jour 2. Au jour 3, un objet nouveau est placé à côté d'un objet familier. Si la souris se souvient de l'objet familier, elle explore davantage l'objet nouveau. L'indice de discrimination va de 0, correspondant à des durées d'exploration équivalentes, à 1, correspondant à une exploration du nouvel objet seulement.

Dans le document 2b (page 5), chez les souris $CB1^{+/+}$, l'indice est d'environ 0,52 sans THC et proche de 0 avec THC ; la différence est signalée comme significative. Le THC s'accompagne donc d'une forte diminution de la préférence pour l'objet nouveau, ce qui traduit une perturbation de la reconnaissance. Chez les souris $CB1^{-/-}$, les indices sont d'environ 0,40 sans THC et 0,38 avec THC ; la différence est indiquée comme non significative (NS). Dans les conditions de cette expérience, l'effet du THC sur l'indice dépend donc de la présence de CB1. Ce résultat ne suffit pas à conclure que les souris $CB1^{-/-}$ ont une mémoire normale.

3. Les mesures mitochondriales suggèrent une diminution de la production d'ATP. Chez des neurones hippocampiques de souris $CB1^{+/+}$, le document 3 (page 6) rapporte une consommation de dioxygène de 100 unités arbitraires sans THC et de 75 ± 5 avec THC. La consommation mesurée est donc plus faible avec THC. Or, le dioxygène est l'accepteur final des électrons de la chaîne respiratoire mitochondriale, où il est réduit en eau.

Le document 4a (page 6) présente cette chaîne dans la membrane interne de la mitochondrie. Le transfert d'électrons est associé, notamment au niveau du complexe I, à un pompage de protons H^+ vers l'espace intermembranaire. Le retour des protons à travers le complexe V, l'ATP-synthase, permet la synthèse d'ATP. Une baisse du fonctionnement de la chaîne peut donc réduire le gradient de protons et la production d'ATP.

Le document 4b (page 7) précise que, lorsque la concentration de THC augmente de 0 à 400 puis à 800 $nmol \cdot L^{-1}$, l'efficacité du complexe I chez les souris $CB1^{+/+}$ passe d'environ 100 % à 87 % puis à 73 %. Le graphique signale une différence significative entre les conditions comparées. Chez les souris $CB1^{-/-}$, l'efficacité du complexe I reste voisine de 100 % aux concentrations représentées. Pour le complexe V, les

valeurs restent globalement proches de 100 % dans les deux lignées, sans baisse comparable. Ces résultats sont compatibles avec un effet du THC dépendant de CB1 sur le complexe I, plutôt qu'avec une inhibition notable du complexe V.

Enfin, le document 5 (page 8) montre que, chez les souris $CB1^{+/+}$, la quantité d'ATP diminue d'environ 5 à environ 3,2 pmol pour 10^4 cellules après traitement au THC ; la différence est signalée comme significative. Chez les souris $CB1^{-/-}$, elle reste proche de 5 pmol pour 10^4 cellules, et la différence avec ou sans THC est non significative (NS). Ces observations concordent avec une diminution de la disponibilité énergétique des neurones lorsque le THC agit en présence de CB1.

Bilan. L'hippocampe participe aux mécanismes de mémorisation. Les expériences indiquent que, chez les souris possédant CB1, le THC est associé à une baisse de l'efficacité du complexe I, de la consommation de dioxygène et de la quantité d'ATP. Comme l'ATP est nécessaire à l'activité des neurones, cette baisse énergétique peut perturber le fonctionnement des circuits hippocampiques impliqués dans la mémorisation. Dans le test, les souris $CB1^{+/+}$ traitées au THC discriminent beaucoup moins l'objet nouveau de l'objet familier. L'absence d'effet significatif comparable chez les souris $CB1^{-/-}$ appuie l'intervention des récepteurs CB1 dans cette perturbation.

Du THC à la perturbation de la reconnaissance d'objets

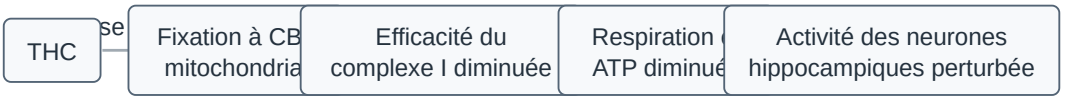


Schéma de la chaîne d'interprétation étayée par les documents : chez les souris CB1+/+, le THC est associé à une baisse de l'efficacité du complexe I et de la quantité d'ATP, ainsi qu'à une diminution de l'indice de discrimination.

RÉPONSE À RETENIR

Le THC, composé actif du cannabis, se fixe sur les récepteurs CB1, localisés notamment dans les mitochondries des neurones de l'hippocampe. Chez les souris $CB1^{+/+}$, le THC diminue l'efficacité du complexe I et la consommation de dioxygène (100 unités arbitraires sans THC contre 75 ± 5 avec THC). La baisse de l'activité de la chaîne respiratoire peut réduire le gradient de protons utilisé par l'ATP-synthase ; la quantité d'ATP mesurée passe effectivement d'environ 5 à 3,2 pmol pour 10^4 cellules. Ce déficit énergétique peut perturber l'activité des circuits hippocampiques nécessaires à la mémorisation. Dans le test de reconnaissance d'objets, l'indice des souris $CB1^{+/+}$ chute d'environ 0,52 sans THC à une valeur proche de 0 avec THC : elles ne manifestent presque plus de préférence pour l'objet nouveau. Chez les souris $CB1^{-/-}$, les différences avec et sans THC ne sont pas significatives pour l'indice de discrimination ni pour la quantité d'ATP. L'ensemble des résultats indique donc que le THC perturbe la mémorisation par un mécanisme dépendant de CB1 et associé à une diminution de la disponibilité énergétique des neurones hippocampiques.

Sujet : https://www.sujetdebac.fr/annales-pdf/2025/spe-sciences-vie-terre-2025-centres-etranger-1-sujet-officiel.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.