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 2022 • Nouvelle-Calédonie • Jour 2

Code sujet **22-SVTJ2NC1** 3 h 30

Proposition de corrigé pédagogique • FormaV

Se repérer dans le corrigé

Exercice 1 - Première proposition — Reproduction de la plante entre vie fixée et mobilité
1 réponses • sujet p. 2–2

Exercice 1 - Deuxième proposition — Comportements, mouvement et système nerveux
1 réponses • sujet p. 2–2

Exercice 2 — Le contrôle des flux de glucose
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 - Première proposition

6 points

Reproduction de la plante entre vie fixée et mobilité

Première proposition

Question QUESTION

Sujet p. 2

> Montrer l'importance du rôle des abeilles dans la reproduction sexuée de nombreuses plantes Angiospermes. Vous rédigerez un texte argumenté. On attend des arguments pour appuyer l'exposé comme des observations, des exemples sur lesquels vous pouvez prendre appui. Le sujet indique que les Angiospermes constituent 70 % du règne végétal et que les abeilles peuvent visiter 700 fleurs par jour dans un rayon de 5 km autour de la ruche.

Les Angiospermes sont des plantes à fleurs généralement fixées au sol : elles ne peuvent donc pas se déplacer pour rapprocher leurs organes reproducteurs de ceux d'une autre plante. Pour leur reproduction sexuée, le pollen produit par les étamines doit parvenir jusqu'au stigmate du pistil. Ce transport est appelé pollinisation.

Le document montre une abeille en train de butiner une fleur. En se déplaçant dans la fleur, l'abeille peut toucher les étamines et recevoir des grains de pollen sur son corps. Lorsqu'elle visite ensuite une autre fleur de la même espèce, une partie de ce pollen peut être déposée sur le stigmate. Le grain de pollen peut alors germer et former un tube pollinique qui conduit les gamètes mâles jusqu'à un ovule : la fécondation devient possible. Après fécondation, l'ovule se transforme en graine et, généralement, l'ovaire en fruit.

Les abeilles assurent ainsi le transport du pollen entre des fleurs, parfois situées sur des plantes différentes. Cette pollinisation croisée permet la rencontre de gamètes provenant d'individus distincts et contribue à la diversité génétique de la descendance. Les visites répétées augmentent les occasions de pollinisation pour les plantes dont le pollen est transporté par les insectes.

L'énoncé indique que les abeilles peuvent visiter jusqu'à 700 fleurs par jour dans un rayon de 5 km autour de la ruche : leur mobilité leur permet donc de relier de nombreuses fleurs, tandis que les plantes restent fixées. Ce rôle contribue à la reproduction et à la pérennité de nombreuses Angiospermes, qui constituent 70 % du règne végétal et comprennent des espèces alimentaires et ornementales. Toutefois, cela ne signifie pas que toutes les Angiospermes dépendent des abeilles : certaines sont pollinisées par d'autres animaux ou par le vent, ou peuvent se reproduire autrement.

RÉPONSE À RETENIR

En butinant, une abeille peut transporter le pollen des étamines au stigmate d'une autre fleur de la même espèce. Cette pollinisation permet la fécondation des ovules, puis la formation de graines et généralement de fruits. Les nombreuses visites possibles — jusqu'à 700 fleurs par jour dans un rayon de 5 km selon l'énoncé — favorisent ainsi la reproduction de nombreuses Angiospermes et, lorsque le pollen est échangé entre plantes distinctes, la diversité génétique de leur descendance. Toutes les Angiospermes ne dépendent cependant pas exclusivement des abeilles.

Exercice 1 - Deuxième proposition

6 points

Comportements, mouvement et système nerveux

Deuxième proposition

Question QUESTION

Sujet p. 2

> Présenter le réflexe myotatique et expliquer comment celui-ci peut être modulé par la commande volontaire. Aucun détail sur la formation et la propagation du potentiel d'action n'est attendu. Vous rédigerez un texte argumenté accompagné d'un schéma synthétique ou de plusieurs schémas. On attend des arguments pour appuyer l'exposé comme des expériences, des observations, des exemples…

Le réflexe myotatique est la contraction involontaire d'un muscle en réponse à son étirement. Le réflexe rotulien en est un exemple : la percussion du tendon sous la rotule étire brièvement le quadriceps, qui se contracte et provoque l'extension de la jambe.

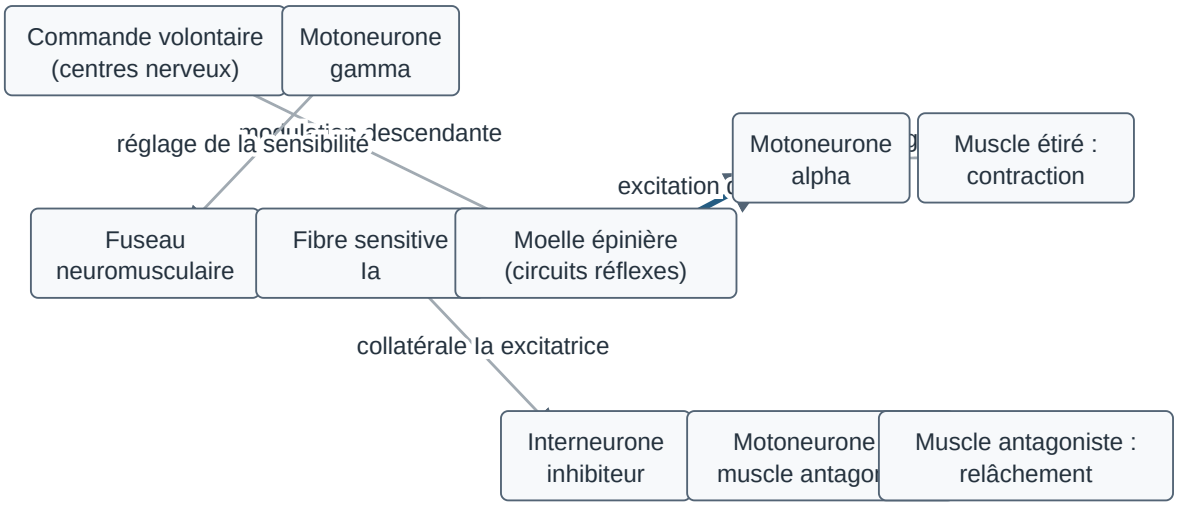
L'étirement est détecté par les fuseaux neuromusculaires, récepteurs sensoriels situés dans le muscle. Un message nerveux sensitif est acheminé vers la moelle épinière par un neurone afférent Ia. Dans la moelle, cette fibre établit une connexion excitatrice directe avec un motoneurone alpha commandant le muscle étiré : la voie principale comporte donc une synapse. Le motoneurone transmet un message moteur au muscle, qui se contracte et s'oppose à l'étirement.

En parallèle, une branche de la fibre sensitive active un interneurone inhibiteur médullaire. Celui-ci diminue l'activité des motoneurones du muscle antagoniste, qui se relâche : cette inhibition réciproque facilite le mouvement. La réponse à la percussion du tendon illustre ainsi un arc réflexe mobilisant un récepteur, des voies nerveuses, la moelle épinière et un muscle. Son examen aide à apprécier l'intégrité du système neuromusculaire.

Le réflexe spinal peut être modulé par des messages descendants issus des centres nerveux impliqués dans la commande volontaire. Ceux-ci modifient l'excitabilité des circuits médullaires et des motoneurones, ce qui peut renforcer ou atténuer la réponse réflexe selon le contexte. Par exemple, la manœuvre de Jendrassik — tirer sur ses mains jointes pendant la recherche du réflexe rotulien — peut renforcer la réponse observée.

La commande descendante agit également sur les motoneurones gamma, qui règlent la tension des fibres intrafusales du fuseau neuromusculaire. Pendant un mouvement volontaire, leur activation contribue à maintenir la sensibilité du fuseau à l'étirement malgré le raccourcissement du muscle. Ainsi, la commande volontaire ne remplace pas l'arc réflexe : elle en ajuste la sensibilité et l'intensité afin d'adapter les réponses automatiques à la posture et au mouvement en cours.

Arc du réflexe myotatique et modulation volontaire



L'étirement active le fuseau et la fibre sensitive Ia. Celle-ci excite directement le motoneurone alpha du muscle étiré et, par une collatérale, active un interneurone inhibiteur qui réduit l'activité du muscle antagoniste. La commande volontaire module les circuits médullaires et, via les motoneurones gamma, la sensibilité des fuseaux.

RÉPONSE À RETENIR

Lors d'un réflexe myotatique, l'étirement du muscle active ses fuseaux neuromusculaires. Le message sensitif Ia rejoint la moelle et excite directement le motoneurone alpha du muscle étiré, qui se contracte. Une voie passant par un interneurone inhibiteur diminue en parallèle l'activité du muscle antagoniste. Les messages descendants de la commande volontaire modulent l'excitabilité des circuits réflexes, et les motoneurones gamma règlent la sensibilité des fuseaux. Le réflexe rotulien en est un exemple observable ; sa réponse peut être renforcée, notamment par la manœuvre de Jendrassik, ou modulée selon le contexte.

Exercice 2

9 points

Le contrôle des flux de glucose

Question QUESTION

Sujet p. 3, 4, 5, 6

> Justifier le choix de la greffe pour prendre en charge certains diabètes de type 1, puis, au vu des premiers résultats obtenus, discuter de l'intérêt de sa généralisation aux patients chez qui l'insulinothérapie classique ne suffit pas à la prise en charge de leur diabète. Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données issues des documents et les connaissances utiles.

Pourquoi envisager une greffe d'îlots de Langerhans ? Dans le diabète de type 1, une réaction auto-immune détruit les cellules β des îlots de Langerhans, productrices d'insuline. Le document 1 montre des lymphocytes auto-réactifs qui envahissent un îlot : cela illustre cette destruction et explique le déficit de sécrétion d'insuline. Or l'insuline contribue à réguler la glycémie, notamment en favorisant l'utilisation et le stockage du glucose. Son absence impose un traitement par insuline.

Le document 2 teste in vitro les îlots susceptibles d'être greffés. Quand la concentration de glucose augmente, la sécrétion d'insuline augmente fortement : elle est d'environ 15 $pg \cdot îlot^{-1} \cdot min^{-1}$ à 0 et 0,5 $g \cdot L^{-1}$, d'environ 25 à 1 $g \cdot L^{-1}$, de 100 à 2 $g \cdot L^{-1}$ et de 350 à 5 $g \cdot L^{-1}$. Les différences par rapport à la sécrétion mesurée sans glucose sont signalées comme significatives pour 1, 2 et 5 $g \cdot L^{-1}$, mais pas pour 0,5 $g \cdot L^{-1}$. Les îlots sont donc capables de sécréter davantage d'insuline lorsque le glucose augmente : une greffe pourrait rétablir une production endogène régulée par la concentration en glucose.

Selon le document 3, les îlots sont prélevés dans le pancréas d'un donneur en état de mort cérébrale, purifiés, puis injectés dans le foie du receveur par un cathéter introduit dans la veine porte. Le foie est choisi notamment parce qu'il est volumineux et fortement vascularisé et peut accueillir plusieurs millilitres de cellules. Cette technique vise à implanter les îlots et à restaurer leur fonction. Elle peut ainsi être envisagée pour certains patients dont le diabète de type 1 reste sévère malgré l'insulinothérapie, en particulier si des crises d'hypoglycémie sévère persistent.

Ce que montrent les premiers résultats. Dans le document 4a, le nombre moyen de crises d'hypoglycémie sévère par patient et par an passe d'environ 4,3 avant la greffe à environ 0,2 douze mois après, puis devient presque nul à vingt-quatre mois. Dans le document 4b, la proportion de patients produisant de l'insuline endogène passe de presque 0 % avant la greffe à 100 % à douze mois, puis à environ 95 % à vingt-quatre mois. Le document précise que la différence entre les résultats à douze et vingt-quatre mois n'est pas significative : on ne peut donc pas conclure à une baisse certaine de cette proportion. Ces résultats sont en faveur d'un bénéfice à court terme, avec une forte diminution des crises sévères et une production endogène d'insuline chez la grande majorité des patients suivis. Ils ne démontrent cependant pas que tous les patients deviennent durablement indépendants de l'insuline.

Le document 5 nuance ces résultats à plus long terme. Sur le graphique de gauche, la proportion de patients ayant des îlots actifs diminue au cours du suivi : elle est d'environ 50 % vers deux ans, 40 % vers quatre ans et 25 à 30 % entre sept et dix ans. Sur le graphique de droite, la proportion de patients chez lesquels le greffon reste vivant est plus élevée : elle est d'environ 75 à 80 % à dix ans. Ainsi, la survie du greffon ne signifie pas nécessairement que les îlots restent suffisamment actifs. Les lignes en pointillés représentent les intervalles de confiance à 95 % et indiquent une incertitude autour des moyennes.

Discussion de la généralisation. Les documents justifient l'intérêt de proposer la greffe à certains patients sévèrement atteints lorsque l'insulinothérapie ne suffit pas : des îlots fonctionnels répondent au glucose, et les résultats observés sont associés à une nette réduction des hypoglycémies sévères ainsi qu'à la réapparition d'une sécrétion endogène d'insuline. En revanche, la baisse de la proportion de patients ayant

des îlots actifs à long terme et l'absence de preuve d'une indépendance durable à l'insuline pour tous ne permettent pas d'en faire une solution systématique. De plus, comme il s'agit d'une greffe de cellules provenant d'un donneur, il faut prendre en compte les risques de la procédure, le risque de rejet et la nécessité habituelle d'un traitement immunosuppresseur, qui comporte lui-même des risques. Le nombre de donneurs disponibles est également limité. La greffe doit donc être discutée au cas par cas, en mettant en balance ces contraintes et le bénéfice attendu pour le patient.

RÉPONSE À RETENIR

La greffe d'îlots de Langerhans est une option pertinente pour certains patients atteints d'un diabète de type 1 sévère insuffisamment contrôlé par insulinothérapie : les îlots peuvent sécréter de l'insuline en réponse au glucose, et les résultats présentés sont associés à une forte diminution des crises d'hypoglycémie sévère ainsi qu'à la réapparition d'une production endogène d'insuline. Toutefois, l'activité des îlots diminue au cours du suivi, et les documents ne démontrent pas une indépendance durable à l'insuline pour tous. Les risques et contraintes associés à une greffe et à l'immunosuppression, ainsi que la disponibilité limitée des donneurs, s'opposent à une généralisation systématique. La greffe est donc à envisager au cas par cas, pour les patients chez qui le bénéfice attendu justifie ces contraintes.

Sujet : https://svt.ac-besancon.fr/wp-content/uploads/sites/104/2022/12/sujet-J2-NC-2022.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.