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 • Jour 2

Code sujet **22-SVTJ2LR1** 3 h 30

Proposition de corrigé pédagogique • FormaV

Se repérer dans le corrigé

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

Exercice 1 deuxième proposition — Génétique et évolution — Divisions cellulaires et diversité génétique
1 réponses • sujet p. 3–3

Exercice 2 — De la plante sauvage à la plante domestiquée — Une gestion forestière durable
1 réponses • sujet p. 4–7

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

7 points

Comportements, mouvement et système nerveux

Première proposition

Question Consigne

Sujet p. 2

> Expliquer, lors d'un réflexe, les mécanismes qui permettent à la fois la contraction du muscle et son retour à l'équilibre après son brusque étirement. Vous rédigerez un texte argumenté. Vous appuierez votre exposé éventuellement à partir du document proposé et/ou d'observations et/ou d'exemples judicieusement choisis.

Le document présente trois électromyogrammes obtenus chez le même sujet après des percussions d'intensité croissante du tendon situé sous la rotule. Pour les trois stimuli, on observe une réponse brève dont le maximum se situe vers 43 ms. Le pic est le plus élevé après le stimulus de forte intensité, puis après celui de moyenne intensité, et le plus faible après celui de faible intensité. Cela montre qu'une percussion déclenche une réponse rapide du quadriceps et que l'amplitude globale de la réponse enregistrée augmente avec l'intensité du stimulus.

La percussion du tendon rotulien étire brusquement le quadriceps. Des récepteurs proprioceptifs situés dans le muscle, les fuseaux neuromusculaires, détectent cet étirement. Ils déclenchent des messages nerveux sensitifs transmis à la moelle épinière. Là, ces messages excitent les motoneurones qui commandent le quadriceps : c'est une voie réflexe rapide, sans décision volontaire. Les messages moteurs sont conduits jusqu'aux fibres musculaires et provoquent leur activation. À la jonction neuromusculaire, ils entraînent notamment la libération d'acétylcholine ; le signal déclenche dans les fibres musculaires la libération de calcium, qui permet l'interaction des filaments d'actine et de myosine et donc le raccourcissement des fibres : le quadriceps se contracte. Dans le réflexe rotulien, cette contraction provoque l'extension de la jambe.

La contraction s'oppose à l'étirement initial et tend ainsi à ramener le quadriceps vers sa longueur d'équilibre. À mesure que cet étirement diminue, les fuseaux neuromusculaires sont moins stimulés ; les messages sensitifs et la commande réflexe diminuent, ce qui limite la contraction et contribue au retour vers l'équilibre. En parallèle, la moelle épinière, par l'intermédiaire d'un interneurone inhibiteur, réduit l'activité des motoneurones du muscle antagoniste, les ischio-jambiers. Leur relâchement facilite l'extension de la jambe. Ce mécanisme participe au maintien de la posture face à une perturbation.

Enfin, le pic plus important observé après une percussion plus forte traduit une réponse musculaire globale plus ample, notamment parce qu'un plus grand nombre d'unités motrices peut être recruté. Il ne signifie pas que l'amplitude des potentiels d'action individuels augmente.

RÉPONSE À RETENIR

Lors du réflexe rotulien, l'étirement du quadriceps active les fuseaux neuromusculaires. Le message sensitif atteint la moelle épinière et déclenche une commande motrice qui provoque la contraction du quadriceps, par activation des fibres musculaires. Cette contraction s'oppose à l'étirement et tend à ramener le muscle vers sa longueur d'équilibre ; la diminution de l'étirement réduit ensuite la réponse réflexe. L'inhibition des ischio-jambiers facilite l'extension. Les électromyogrammes montrent une réponse rapide, dont l'amplitude globale augmente avec l'intensité de la percussion.

Exercice 1 deuxième proposition

7 points

Génétique et évolution — Divisions cellulaires et diversité génétique

Deuxième proposition

Question Consigne

Sujet p. 3

> Expliquer comment les divisions cellulaires participent à la diversité génétique des êtres vivants. Vous rédigerez un texte argumenté. On attend que l'exposé soit étayé par des expériences, des observations, des exemples… éventuellement issus du document proposé.

Démarche : distinguer les effets de la mitose et de la méiose. La mitose conserve en principe le patrimoine génétique, mais des mutations peuvent apparaître lors de la réplication de l'ADN qui précède la division. La méiose remanie les combinaisons d'allèles lors de la formation des gamètes. Il faut donc différencier la création de nouveaux allèles par mutation et la création de nouvelles combinaisons d'allèles par brassage génétique.

Le document indique qu'une mitose produit deux cellules à partir d'une cellule initiale et que leur patrimoine peut différer si des erreurs de réplication surviennent. Il précise que la méiose produit quatre cellules, chacune dotée d'un patrimoine génétique original. Ces observations permettent d'expliquer comment mutations et brassages contribuent à la diversité génétique.

RÉPONSE À RETENIR

Les divisions cellulaires participent à la diversité génétique de deux façons principales : des mutations peuvent apparaître lors de la réplication de l'ADN qui précède une division, et la méiose produit des cellules sexuelles aux combinaisons d'allèles différentes. La mitose conserve généralement l'information génétique, tandis que la méiose la remanie.

Avant une division, l'ADN est répliqué. Une erreur de copie peut modifier une séquence d'ADN : il apparaît alors une mutation, susceptible de créer un nouvel allèle. Lors de la mitose, les chromosomes copiés sont répartis entre deux cellules filles. Comme l'indique le document, une cellule initiale donne deux cellules ; elles sont normalement génétiquement identiques, mais une mutation survenue pendant la réplication peut faire différer une cellule fille de l'autre ou de la cellule initiale. Cette différence peut ensuite être transmise aux cellules issues de mitoses ultérieures. Si une mutation concerne une cellule à l'origine des gamètes, elle peut être transmise à la descendance ; une mutation limitée à une cellule somatique ne l'est généralement pas. La mitose est donc surtout un mécanisme de conservation, mais les erreurs de réplication peuvent produire de la diversité.

La méiose est une division particulière qui, à partir d'une cellule, aboutit à quatre cellules haploïdes, comme le précise le document. Elle génère de la diversité par deux brassages génétiques. D'abord, au cours de la première division méiotique, les chromosomes homologues d'origine maternelle et paternelle se répartissent indépendamment : les gamètes reçoivent ainsi différentes combinaisons de chromosomes, ce qui constitue le brassage interchromosomique. Ensuite, lors de la prophase I, des chromosomes homologues peuvent échanger des segments entre chromatides non sœurs. Ces crossing-over produisent des chromosomes portant de nouvelles associations d'allèles : c'est le brassage intrachromosomique. Ainsi, les produits de la méiose possèdent généralement des combinaisons génétiques différentes, sans que le brassage crée à lui seul de nouveaux allèles.

Enfin, lors de la fécondation, deux gamètes se rencontrent et réunissent leurs patrimoines génétiques. Cette étape, qui suit la méiose, accroît encore la diversité des descendants. En conclusion, les mutations liées à la réplication peuvent créer de nouveaux allèles, tandis que les brassages de la méiose et la fécondation associent différemment les allèles existants. Les divisions cellulaires participent ainsi à la diversité génétique par la création de variantes et par le renouvellement de leurs combinaisons.

Exercice 2

8 points

De la plante sauvage à la plante domestiquée — Une gestion forestière durable

Question Consigne

Sujet p. 4, 5, 6, 7

> Montrer que les mesures choisies pour assurer la préservation des hêtres tortillards sont pertinentes. Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données issues des documents et les connaissances complémentaires nécessaires.

Les hêtres tortillards de Verzy sont une variété morphologique du hêtre commun. La surfréquentation touristique menaçant leur reproduction, la pertinence des aménagements doit être évaluée au regard de la protection des jeunes plants, des conditions de croissance et de la reproduction des hêtres.

Les barrières limitent le piétinement. Le document 1 indique que des barrières sont placées à une distance maximale de 10 m des arbres. Le document 2 montre un jeune plant de hêtre, sensible au piétinement. En empêchant les visiteurs de circuler au pied des arbres, les barrières réduisent donc le risque d'écrasement des semis et de dégradation du sol, qui pourrait gêner leur installation. Cette mesure répond directement à la menace liée à la fréquentation touristique.

L'entretien des abords et la taille des arbres voisins agissent sur la lumière et le vent. Selon le document 1, les abords sont entretenus pour éviter les zones d'ombre importantes, et des arbres proches sont taillés afin de favoriser la circulation du vent. La lumière permet la photosynthèse, qui produit la matière organique nécessaire à la croissance. Dans le premier graphique du document 6, la biomasse des jeunes hêtres augmente avec l'éclairement jusqu'à un maximum vers 40 % de lumière, puis diminue à éclairement plus élevé ; elle est d'environ 35 g vers 10 % et de l'ordre de 90 g vers 40 %. Les incertitudes indiquées sur le graphique invitent à considérer ces valeurs comme approximatives. Le second graphique montre que l'efficacité photosynthétique du hêtre augmente jusqu'à un éclairement intermédiaire puis diminue à fort éclairement. Ces données rendent pertinente la limitation d'un ombrage excessif, mais ne justifient pas de rechercher le maximum de lumière. Par ailleurs, le hêtre est anémophile : le document 2 précise que son pollen est transporté par le vent. Favoriser la circulation de l'air peut donc contribuer à la pollinisation.

La conservation doit aussi permettre la reproduction entre arbres. Le document 2 distingue les fleurs mâles, qui produisent le pollen, et les fleurs femelles, à l'origine des graines après fécondation. Le document 3 indique que 94,2 % des jeunes plants étudiés proviennent de graines de fleurs femelles situées dans la zone testée, et que, pour 59,6 % des plants, le pollen provient d'une fleur mâle de cette zone. L'autofécondation dans la zone testée ne concerne que 0,27 % des plants. Ces pourcentages décrivent des origines parentales différentes et ne doivent pas être additionnés : ils montrent notamment qu'une grande partie des graines a une origine maternelle locale, tandis que le pollen peut aussi provenir d'autres arbres. La très faible proportion d'autofécondation souligne l'importance de conserver plusieurs arbres reproducteurs et les échanges de pollen entre eux.

Le document 5 précise les distances auxquelles les graines et le pollen participent à la production des jeunes plants. Pour les graines, la médiane de distance est de 15,55 m et la moyenne de 28,98 m ; pour le pollen, elles sont respectivement de 42,82 m et de 70,87 m. Les histogrammes montrent beaucoup de jeunes plants associés à de courtes distances, mais aussi une dispersion sur des distances plus grandes, particulièrement pour le pollen. Il est donc pertinent de protéger les arbres et de maintenir les connexions entre les individus de la hêtraie. Les barrières, placées à 10 m au plus de chaque arbre, protègent les abords du piétinement, mais ne constituent pas à elles seules une zone suffisante pour englober toutes les distances de dispersion observées.

La survie des semis ne dépend pas seulement de leur nombre. Le document 4 est un modèle théorique : le nombre de graines par unité de surface est maximal près de l'arbre parent puis diminue avec la distance. La probabilité de survie des jeunes plants atteint un maximum à une distance intermédiaire, tandis que la probabilité qu'un nouvel individu parvienne au stade adulte augmente avec la distance avant de se stabiliser. Ainsi, une forte quantité de graines au pied d'un arbre ne garantit pas un grand nombre de nouveaux adultes. La protection des semis et de leur milieu de croissance est donc essentielle au renouvellement du peuplement.

Bilan. Les mesures décrites dans le document 1 sont pertinentes : les barrières réduisent le piétinement, l'entretien évite un ombrage excessif et la taille favorise la circulation du vent, utile au transport du pollen. Les documents montrent cependant que le renouvellement dépend aussi de la dispersion des graines et du pollen sur des distances parfois supérieures à 10 m, ainsi que de la survie des jeunes plants. Il faut donc préserver l'ensemble de la hêtraie et les conditions de croissance au-delà du seul pied des arbres. Les documents établissent la reproduction du hêtre, mais ne permettent pas à eux seuls d'affirmer que tous les jeunes plants issus de graines auront la morphologie tortillarde : la préservation des arbres tortillards adultes reste donc également importante.

> **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Les aménagements sont pertinents car les barrières limitent le piétinement des jeunes plants, l'entretien réduit l'ombrage excessif et la taille des arbres voisins favorise la circulation du vent nécessaire au transport du pollen. Les données montrent aussi qu'il faut préserver plusieurs arbres reproducteurs et l'ensemble de la hêtraie : la dispersion des graines et surtout du pollen s'effectue parfois à des distances supérieures à 10 m, et les semis doivent survivre jusqu'au stade adulte. Les barrières protègent les abords immédiats, mais ne suffisent donc pas à elles seules à assurer le renouvellement. Enfin, les documents ne démontrent pas que les jeunes hêtres issus de graines auront nécessairement la morphologie tortillarde : la protection des arbres tortillards adultes demeure essentielle.

Sujet : https://svt.ac-besancon.fr/wp-content/uploads/sites/104/2022/05/22-SVTJ2LR1-sujet.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.