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 • Amérique du Nord • Jour 2

Code sujet **22-SVTJ2AN1** 3 h 30

Proposition de corrigé pédagogique • FormaV

Se repérer dans le corrigé

Exercice 1 première proposition — Le contrôle des flux de glucose, source essentielle d’énergie des cellules musculaires
1 réponses • sujet p. 2–2

Exercice 1 deuxième proposition — La diversité génétique produite au cours des divisions cellulaires
1 réponses • sujet p. 3–3

Exercice 2 — La reconstitution de l’histoire géologique d’un gisement de gypse
1 réponses • sujet p. 4–6

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

7 points

Le contrôle des flux de glucose, source essentielle d'énergie des cellules musculaires

Question Consigne

Sujet p. 2

> La glycémie est la concentration de glucose dans le sang, maintenue dans un intervalle relativement étroit autour d'une valeur d'équilibre proche de 1 g/L de sang (soit 100 mg/100 mL). Expliquer comment la régulation hormonale du fonctionnement du foie assure le maintien d'une glycémie autour de 1 g/L (= 100 mg/100 mL) au cours d'une journée. Vous rédigerez un texte argumenté étayé par des expériences, des observations, des exemples, éventuellement issus du document proposé.

Démarche. On observe d'abord les variations de glycémie indiquées dans le document, puis on explique comment les hormones pancréatiques modifient en sens opposés le fonctionnement du foie : celui-ci stocke du glucose quand il est abondant et en libère dans le sang lorsque les apports diminuent.

Texte argumenté. La glycémie est la concentration de glucose dans le sang. Dans le document, elle fluctue au cours de la période représentée, mais reste globalement proche de 100 mg/100 mL, soit 1 g/L. Les triangles bleus indiquent des repas ou collations. À plusieurs reprises, la courbe augmente après ces prises alimentaires et atteint environ 120 à 125 mg/100 mL, puis redescend. Entre les prises alimentaires, elle revient vers des valeurs proches de 100 mg/100 mL. Les triangles rouges signalent des périodes d'exercice d'une heure ; la courbe présente des variations, mais ne montre pas de baisse durable de la glycémie sur l'ensemble de ces périodes. Le document illustre donc une stabilité relative malgré les apports alimentaires et les dépenses énergétiques. À lui seul, il ne mesure toutefois ni les concentrations hormonales ni les flux de glucose dans le foie.

Après un repas, l'absorption intestinale du glucose fait augmenter la glycémie. Cette hausse favorise la sécrétion d'insuline par les cellules bêta du pancréas endocrine. Transportée par le sang, l'insuline agit notamment sur le foie : elle favorise la mise en réserve du glucose sous forme de glycogène (glycogénogenèse) et freine la production et la libération de glucose par le foie. La glycémie diminue ainsi vers sa valeur d'équilibre.

À l'inverse, entre les repas ou pendant le jeûne, l'apport intestinal de glucose cesse tandis que les cellules continuent à en consommer ; la glycémie tend alors à diminuer. Cette baisse stimule la sécrétion de glucagon par les cellules alpha du pancréas. Dans le foie, le glucagon favorise notamment la dégradation du glycogène en glucose (glycogénolyse) et peut stimuler la production de glucose à partir de molécules non glucidiques (néoglucogenèse). Le foie libère alors du glucose dans le sang, ce qui contribue à faire remonter la glycémie.

Des observations expérimentales étayent le rôle de ces hormones : après ablation du pancréas chez un animal, une hyperglycémie apparaît ; l'administration d'insuline fait diminuer la glycémie. À l'inverse, l'administration de glucagon entraîne une augmentation de la libération hépatique de glucose et de la glycémie. Ces résultats concordent avec les effets antagonistes de l'insuline et du glucagon. Le foie est ainsi un organe essentiel du maintien de la glycémie : il stocke une partie du glucose en période d'abondance et en restitue au sang lorsque les apports sont insuffisants.

Au cours d'un exercice, les muscles consomment davantage de glucose. Le document permet de constater que, malgré les périodes d'exercice signalées, la glycémie reste globalement proche de sa valeur d'équilibre ; il ne permet cependant pas d'attribuer à l'exercice une variation précise ni d'identifier la réponse hormonale observée. Plus généralement, la régulation repose sur une rétroaction : une glycémie élevée favorise une réponse insulinique qui tend à la faire baisser, tandis qu'une glycémie basse favorise une réponse glucagonique qui tend à la faire remonter.

Ainsi, les hormones pancréatiques commandent des effets opposés du foie sur les flux de glucose. Cette régulation limite les variations de la glycémie et contribue à la maintenir autour de 1 g/L, soit 100 mg/100 mL, au cours de la journée.

> **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Lorsque la glycémie augmente après un repas, l'insuline favorise le stockage hépatique du glucose et freine sa libération par le foie. Lorsqu'elle diminue entre les repas, le glucagon stimule notamment la libération hépatique de glucose par glycogénolyse. Ces effets antagonistes contribuent à ramener la glycémie vers 1 g/L (100 mg/100 mL), valeur autour de laquelle elle fluctue dans le document au cours de la journée.

Exercice 1 deuxième proposition

7 points

La diversité génétique produite au cours des divisions cellulaires

Question Consigne

Sujet p. 3

> Une cellule initiale qui subit de nombreuses divisions cellulaires forme un clone cellulaire. Dans un clone cellulaire, certaines cellules peuvent présenter un patrimoine génétique différent de celui de la cellule initiale. Une cellule mère est à l'origine de 4 gamètes qui possèdent tous un patrimoine génétique différent. Expliquer l'origine de la diversité génétique des cellules issues des divisions cellulaires. Vous rédigerez un texte argumenté étayé par des expériences, des observations, des exemples.

La diversité génétique évoquée dans le sujet a deux origines à distinguer : des mutations peuvent différencier les cellules d'un même clone, tandis que la méiose produit des cellules reproductrices génétiquement variées par brassage des chromosomes et des allèles.

Lors d'une mitose, l'ADN est répliqué puis réparti entre les deux cellules filles. En l'absence d'erreur, celles-ci reçoivent donc le même patrimoine génétique que la cellule mère. Cependant, une erreur de réplication ou une altération de l'ADN peut modifier une séquence : si elle n'est pas réparée, elle constitue une mutation. Transmise lors des mitoses suivantes, cette mutation est présente dans les cellules descendantes de la cellule où elle est apparue, et pas nécessairement dans les autres cellules du clone. Ainsi, des cellules appartenant à un même clone peuvent avoir des séquences d'ADN différentes. La comparaison des séquences d'ADN de cellules d'un même tissu peut mettre en évidence une mutation présente dans certaines cellules seulement.

Les cellules reproductrices sont produites par méiose. Après réplication de l'ADN, les chromosomes homologues s'apparient en prophase I. Des échanges de segments entre chromatides non sœurs de chromosomes homologues, appelés crossing-over, peuvent alors créer de nouvelles associations d'allèles sur les chromosomes : c'est le brassage intrachromosomique. Des croisements génétiques, notamment chez la drosophile, ont mis en évidence des descendants portant des associations d'allèles recombinées par rapport aux combinaisons parentales ; ces résultats constituent un indice de recombinaison entre chromosomes homologues.

Un autre brassage a lieu pendant la première division de méiose : chaque paire de chromosomes homologues se répartit aléatoirement dans les cellules filles. L'orientation de chaque paire en métaphase I est indépendante de celle des autres paires. Les chromosomes d'origine maternelle et paternelle peuvent donc être associés de différentes façons dans les cellules produites : c'est le brassage interchromosomique. La deuxième division sépare les chromatides. Les deux brassages expliquent la diversité des combinaisons d'allèles des cellules issues de la méiose. Les crossing-over contribuent notamment à différencier les chromatides qui seront réparties dans les produits de la méiose ; selon les événements de recombinaison, ils peuvent contribuer à rendre distincts les quatre produits d'une même méiose.

En conclusion, une mutation apparue au cours des divisions peut être transmise à une partie des cellules descendantes et rendre un clone génétiquement hétérogène. La diversité des gamètes s'explique principalement par les brassages intrachromosomique et interchromosomique qui se déroulent pendant la méiose ; des mutations nouvelles peuvent également contribuer, plus rarement, à la diversité génétique.

RÉPONSE À RETENIR

Dans un clone, des mutations apparues au cours des divisions peuvent être transmises à certaines cellules descendantes, qui diffèrent alors génétiquement des autres. Lors de la méiose, les crossing-over réalisent un brassage intrachromosomique et la répartition aléatoire des chromosomes homologues un brassage interchromosomique. Ces mécanismes produisent des combinaisons d'allèles variées dans les cellules reproductrices.

Exercice 2

8 points

La reconstitution de l’histoire géologique d’un gisement de gypse

Question Consigne

Sujet p. 4, 5, 6

> Le gypse est une roche largement exploitée car elle permet de fabriquer du plâtre. Sur la commune de Lazer, dans les Hautes-Alpes, on trouve un gisement original permettant une exploitation « à ciel ouvert ». Montrer que des indices géologiques permettent de valider la reconstitution de certaines étapes de la mise en place de ce gisement.

Les documents permettent de confronter la reconstitution proposée (document 1) aux âges, aux masses volumiques et à la disposition actuelle des roches à Lazer.

1. Une succession de dépôts du Trias au Jurassique. Le document 1 propose la formation du gypse au Trias, entre 231 et 219 millions d’années, puis celle de roches jurassiques entre 176 et 146 millions d’années. Le document 3 indique que les marnes datent de 176 à 170 millions d’années, les calcaires marneux de 170 à 167 millions d’années et les marnes noires de 167 à 146 millions d’années. La carte géologique du document 2 reprend ces âges et montre ces formations dans la région du gisement. **Observation :** le gypse est plus ancien que les trois formations jurassiques, dont les âges se succèdent dans l’ordre indiqué. **Interprétation :** ces âges sont cohérents avec une succession de dépôts, d’abord le gypse, puis les marnes, les calcaires marneux et les marnes noires. Ils étayent l’ordre chronologique proposé, sans suffire, à eux seuls, à démontrer la profondeur de la mer au moment des dépôts.

2. Une remontée du gypse compatible avec sa faible masse volumique et les plis. Le document 1 indique que la formation des Alpes affecte les couches dès 33 millions d’années et qu’elle forme de grands plis ; il propose que le gypse remonte en dômes à travers les roches encaissantes, plus denses et de faible cohésion. Les mesures du document 3 donnent une masse volumique de 2 000 à 2 300 $kg \cdot m^{-3}$ pour le gypse, inférieure à celle des marnes (2 400 $kg \cdot m^{-3}$), des calcaires marneux (2 450 $kg \cdot m^{-3}$) et des marnes noires (2 500 à 2 600 $kg \cdot m^{-3}$). Sur la carte du document 2, les affleurements de gypse apparaissent au sein ou au contact des terrains jurassiques, et des axes de plis sont représentés dans la région. **Observation :** le gypse est moins dense que les roches jurassiques et sa répartition se trouve dans une région plissée. **Interprétation :** ces indices rendent cohérente la remontée du gypse en dômes lors de la déformation alpine, telle que la décrit le document 1.

3. Des affleurements compatibles avec un dégagement par l’érosion. Le document 4 montre, sur la vue générale, un affleurement identifié comme du gypse triasique au voisinage de marnes du Jurassique moyen. La vue rapprochée repère un affleurement de gypse et un affleurement de marnes ; la légende précise le contact avec les marnes noires, dont une photographie distincte montre l’aspect. La carte du document 2 confirme la présence d’affleurements de gypse parmi les formations jurassiques. **Observation :** des roches d’âges différents sont visibles à la surface et en contact dans la région du gisement. **Interprétation :** cela concorde avec la reconstitution selon laquelle l’érosion a dégagé les dômes et mis le gypse à l’affleurement. Cette disposition est compatible avec une exploitation à ciel ouvert.

Ainsi, les âges des roches, leur disposition cartographique, les axes de plis, les différences de masse volumique et les affleurements photographiés étayent plusieurs étapes de la reconstitution : dépôt ancien du gypse, dépôts jurassiques postérieurs, remontée du gypse lors de la déformation alpine et exposition des dômes par l’érosion.

RÉPONSE À RETENIR

Les indices concordent avec la reconstitution proposée : le gypse triasique (231 à 219 millions d'années) est plus ancien que les marnes, calcaires marneux et marnes noires jurassiques (176 à 146 millions d'années). Il est aussi moins dense (2 000 à 2 300 $kg \cdot m^{-3}$) que ces roches encaissantes (2 400 à 2 600 $kg \cdot m^{-3}$). Les axes de plis de la carte et la présence de gypse parmi les formations jurassiques sont donc compatibles avec sa remontée en dômes pendant la formation des Alpes. Enfin, les photographies montrent du gypse et des marnes à l'affleurement, disposition cohérente avec le dégagement des dômes par l'érosion.

Sujet : https://www.sujetdebac.fr/annales-pdf/2022/spe-sciences-vie-terre-2022-amerique-nord-2-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.