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 • Asie • Jour 1

Code sujet **22-SVTJ1JA1** 3h30

Proposition de corrigé pédagogique • FormaV

Se repérer dans le corrigé

Exercice 1 : première proposition — Corps humain et santé — Glycémie et stress aigu
1 réponses • sujet p. 2–2

Exercice 1 : deuxième proposition — Le temps et les roches — Reconstituer la chronologie géologique à partir d’un affleurement
1 réponses • sujet p. 3–3

Exercice 2 — Génétique et évolution — Mucoviscidose et traitement à l’Ivacaftor
2 réponses • sujet p. 4–8

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

Corps humain et santé — Glycémie et stress aigu

Première proposition

Question Consigne

Sujet p. 2

> La glycémie est un paramètre réglé autour d'une valeur constante. Cependant, au cours d'un stress aigu, sa valeur est modifiée. Montrer que les modifications de la glycémie, lors de l'exposition à un agent stresseur, constituent une réponse adaptative et expliquer les mécanismes qui en sont à l'origine. Vous rédigerez un texte structuré. Votre argumentation s'appuiera sur des expériences et/ou des observations et/ou des exemples judicieusement choisis.

Introduction. La glycémie est la concentration de glucose dans le sang, régulée autour d'une valeur de référence proche de 1 $g \cdot L^{-1}$. Lors d'un stress aigu, elle peut augmenter temporairement. Cette hausse constitue une réponse adaptative si elle met rapidement davantage de glucose à la disposition des organes sollicités, notamment des muscles, pour produire l'énergie nécessaire à l'action.

Une réponse déclenchée rapidement par le système nerveux et les hormones. La perception d'un agent stresseur est traitée par le système nerveux central, qui active notamment l'hypothalamus et le système nerveux sympathique. Celui-ci stimule la médullosurrénale, qui libère de l'adrénaline dans le sang. Une observation expérimentale utile est qu'une administration d'adrénaline peut provoquer une hausse de la glycémie : cela montre que cette hormone participe à la réponse.

L'adrénaline agit notamment sur le foie : elle favorise la glycogénolyse, c'est-à-dire la dégradation du glycogène hépatique, et la libération de glucose dans le sang. Elle contribue aussi à orienter la régulation hormonale pancréatique vers une disponibilité accrue du glucose, notamment en favorisant l'action du glucagon et, selon les conditions, en diminuant la sécrétion d'insuline. Le glucagon stimule également la libération hépatique de glucose. En revanche, le glycogène musculaire est principalement utilisé par le muscle lui-même : il ne constitue pas une source directe de glucose libéré dans le sang.

En parallèle, l'activation de l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien conduit, par l'intermédiaire de l'ACTH, à la sécrétion de cortisol par le cortex des glandes surrénales. Cette réponse est plus lente que la libération d'adrénaline. Le cortisol favorise notamment la production hépatique de glucose par néoglucogenèse, à partir de précurseurs, et peut contribuer à maintenir une disponibilité énergétique accrue si le stress se prolonge.

Une disponibilité accrue utile à court terme, puis un retour vers l'équilibre. Le glucose sanguin peut être utilisé par les cellules pour produire de l'ATP. Une augmentation transitoire de sa disponibilité contribue donc à répondre aux besoins énergétiques accrus, en particulier lors d'une réaction de fuite ou de lutte. Il s'agit d'une réponse physiologique individuelle à court terme, et non d'une transformation héréditaire de l'espèce. Lorsque le stresseur disparaît et que les voies de réponse s'atténuent, l'action de l'insuline favorise l'entrée du glucose dans les cellules et son stockage, notamment sous forme de glycogène dans le foie et les muscles. La glycémie revient ainsi vers sa valeur de référence. Une élévation prolongée ne doit pas être confondue avec cette réponse aiguë et temporaire.

Conclusion. Le stress aigu déclenche une réponse nerveuse et hormonale, rapide grâce à l'adrénaline et susceptible d'être prolongée par le cortisol. Ces hormones favorisent notamment la mobilisation et la production hépatique de glucose, ce qui augmente temporairement sa disponibilité pour les organes sollicités. Cette modification de la glycémie contribue à l'adaptation immédiate de l'organisme, puis les mécanismes de régulation ramènent la glycémie vers l'équilibre.

RÉPONSE À RETENIR

Lors d’un stress aigu, l’activation du système sympathique entraîne la libération d’adrénaline, qui favorise notamment la glycogénolyse hépatique et la libération de glucose dans le sang. Le cortisol peut ensuite contribuer à maintenir cette disponibilité en stimulant la production hépatique de glucose. La hausse transitoire de glycémie apporte ainsi du glucose aux organes sollicités et participe à la réponse de fuite ou de lutte. Quand le stress cesse, l’action de l’insuline et le stockage du glucose contribuent au retour vers la valeur de référence.

Exercice 1 : deuxième proposition

7 points

Le temps et les roches — Reconstituer la chronologie géologique à partir d'un affleurement

Deuxième proposition

Question Consigne

Sujet p. 3

> Montrer comment l'étude d'un affleurement permet de reconstituer la chronologie des évènements géologiques d'une région. Vous rédigerez un texte argumenté. Vous appuierez votre exposé éventuellement à partir du document proposé — photographie d'un affleurement à Jard-sur-mer — et/ou d'observations et/ou d'exemples judicieusement choisis.

Un affleurement est une portion de roche visible à la surface. En observant la nature des roches, leur disposition et les relations entre elles, on peut établir une chronologie relative des événements géologiques : on détermine quels événements sont antérieurs ou postérieurs, sans nécessairement leur attribuer un âge en années.

Sur la photographie de l'affleurement de Jard-sur-Mer (document), les roches sédimentaires sont situées au-dessus des roches métamorphiques. Le socle métamorphique est donc antérieur aux dépôts sédimentaires qui le recouvrent. Le contact entre ces deux ensembles est compatible avec une phase d'érosion du socle avant le dépôt des sédiments ; la photographie seule ne permet toutefois pas de préciser la durée de cette érosion ni l'âge des roches.

Dans une série sédimentaire qui n'a pas été renversée, le principe de superposition indique que les couches inférieures sont plus anciennes que celles qui les recouvrent. Le principe de continuité aide à reconnaître une même couche en différents endroits. Des fossiles stratigraphiques peuvent aussi servir à corréler des couches de plusieurs affleurements et à ordonner les périodes de dépôt. Ces indices permettent de reconstituer une succession de couches et de repérer d'éventuelles lacunes, par exemple lorsqu'une surface d'érosion sépare des roches anciennes de dépôts plus récents : il s'agit alors d'une discordance.

D'autres relations observées sur le terrain précisent la chronologie. Une faille ou un filon qui recoupe une couche lui est postérieur : c'est le principe de recoupement. Des fragments de roches inclus dans une autre roche sont antérieurs à la roche qui les contient. En combinant ces observations, on peut ordonner dépôts, déformations, intrusions et érosion. L'étude de plusieurs affleurements permet ensuite de confronter les indices et de reconstituer l'histoire géologique d'une région.

Enfin, des datations absolues, notamment radiométriques lorsqu'elles sont adaptées aux roches étudiées, peuvent fournir des âges chiffrés et compléter la chronologie relative. Ainsi, à Jard-sur-Mer, l'observation montre au minimum que le socle métamorphique est antérieur aux roches sédimentaires qui le recouvrent ; une érosion préalable est une interprétation compatible avec leur contact.

> **RÉPONSE À RETENIR**
>
> À Jard-sur-Mer, les roches métamorphiques sont sous les roches sédimentaires : elles sont donc antérieures aux dépôts qui les recouvrent. L'étude des contacts, de la superposition et de la continuité des couches, des fossiles, des recoupements et des inclusions permet d'ordonner les événements géologiques. Des datations absolues peuvent compléter cette chronologie relative en lui associant des âges chiffrés.

Exercice 2

8 points

Génétique et évolution — Mucoviscidose et traitement à l'Ivacaftor

Première consigne

Question –

Sujet p. 4, 5, 6

> À partir de l'exploitation des documents, mise en relation avec vos connaissances, montrer que le mode de transmission est récessif et n'est pas lié au sexe. Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données, des documents et les connaissances utiles.

Démarche et exploitation des documents. On compare les phénotypes des membres des familles aux génotypes révélés par les tests du document 2, puis on confronte les transmissions observées aux modes de transmission possibles.

Dans le document 1, les deux parents de la famille A ne sont pas malades, alors que leur fille II-2 est atteinte. De même, les deux parents de la famille B ne sont pas malades, mais leur fils II-1 est atteint. Le document 2A précise que les personnes ayant un seul allèle muté et un allèle normal — N//m1, N//m2, N//m3 ou N//m4 — sont non malades. En revanche, les personnes malades présentées ont deux allèles mutés : m1//m4, m1//m2 ou m1//m1. Ces résultats montrent qu'un seul allèle muté ne suffit pas à provoquer la maladie : l'allèle normal masque son effet. La mucoviscidose se transmet donc selon un mode récessif.

Les résultats du document 2B sont cohérents avec les arbres généalogiques : la fille atteinte de la famille A a le génotype m1//m2, et chacun de ses parents non malades lui a transmis un allèle muté. Le garçon atteint de la famille B a le génotype m1//m1 ; chacun de ses parents non malades lui a donc transmis un allèle m1. Dans les deux cas, les parents sont des porteurs sains, avec un allèle normal et un allèle muté.

La maladie n'est pas liée au sexe : elle touche une fille dans la famille A et un garçon dans la famille B. De plus, le gène *CFTR* est situé sur le chromosome 7, qui est un autosome. L'arbre de la famille A permet aussi d'écarter une transmission récessive liée au chromosome X : une fille atteinte devrait avoir reçu un chromosome X porteur de l'allèle muté de son père, qui serait alors lui-même atteint, contrairement au père non malade représenté.

> **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Les documents montrent une transmission **autosomique récessive** de la mucoviscidose : les personnes malades ont deux allèles *CFTR* mutés, tandis que des personnes non malades peuvent n'en avoir qu'un. Le gène *CFTR* étant situé sur le chromosome 7, la maladie n'est pas liée au sexe.

Deuxième consigne

Question –

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

> À partir de l'exploitation des documents, mise en relation avec vos connaissances, expliquer comment le traitement proposé a des effets différents selon les malades. Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données, des documents et les connaissances utiles.

Démarche et exploitation des documents. L'effet de l'Ivacaftor dépend de la conséquence de chaque mutation sur la protéine CFTR et, en particulier, de la présence de cette protéine dans la membrane plasmique, où le médicament peut agir.

Le document 2B indique que la fille atteinte de la famille A est m1//m2, tandis que le garçon atteint de la famille B est m1//m1. D'après le document 5, m1 est une mutation de classe II : la protéine CFTR produite ne parvient pas à s'insérer dans la membrane plasmique. La mutation m2 est de classe III : la protéine CFTR est présente dans la membrane, mais elle est non fonctionnelle.

Le document 4 mesure le flux d'ions chlorure à travers les membranes de cellules exprimant m1 ou m2. Pour m2, le flux est faible sans Ivacaftor, de l'ordre de 0,5 UA, et augmente nettement avec le traitement, jusqu'à environ 7 UA. Pour m1, le flux reste très faible, inférieur à environ 0,1 UA, et ne présente pas d'augmentation notable après traitement. Ces observations sont cohérentes avec l'action du médicament : il améliore l'activité de canaux CFTR déjà présents dans la membrane, mais ne permet pas à la protéine m1 d'y parvenir.

Chez une personne m1//m2, l'allèle m1 ne fournit pas de canal CFTR membranaire, mais la protéine issue de m2 est présente dans la membrane et peut être activée par l'Ivacaftor. L'augmentation du transport des ions Cl^- favorise la fluidité du mucus pulmonaire et la ventilation. Le document 3 montre que, chez des patients m1//m2, la moyenne du volume expiratoire forcé en une seconde augmente d'environ 9 à 11 % sous Ivacaftor pendant le suivi, jusqu'à 48 semaines, alors qu'elle reste proche de 0 % ou devient légèrement négative sous placebo. Les intervalles de confiance à 95 % représentés sont également séparés entre les deux groupes aux temps de mesure indiqués. Cela concorde avec la réduction importante des symptômes observée chez la fille de la famille A.

Chez une personne m1//m1, les deux allèles produisent une protéine qui ne parvient pas à la membrane : il n'y a donc pas de canal CFTR membranaire sur lequel l'Ivacaftor puisse agir. Le document 3 précise que, chez des enfants de génotype m1//m1, aucune différence significative du volume expiratoire forcé n'a été observée entre le groupe traité et le groupe placebo. Cela concorde avec l'absence d'effet rapportée pour le garçon de la famille B.

> **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L'effet de l'Ivacaftor dépend du génotype et de la localisation de la protéine CFTR. Chez les patients m1//m2, le canal issu de m2 est présent dans la membrane et peut être stimulé : le flux de Cl^- augmente, ce qui améliore la fluidité du mucus et la ventilation. Chez les patients m1//m1, les protéines CFTR n'atteignent pas la membrane ; le médicament ne peut donc pas agir sur un canal membranaire, et aucune amélioration significative du volume expiratoire forcé n'est observée.

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