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 2021 • Amérique du Sud • Jour 1

Code sujet **21-SVTJ1AS1** 3 h 30

Proposition de corrigé pédagogique • FormaV

Se repérer dans le corrigé

Exercice 1 — Comportements et stress : vers une vision intégrée de l'organisme — Les réponses de l'organisme face à un agent stresseur : l'oral du baccalauréat
1 réponses • sujet p. 2–2

Exercice 1 — Les climats de la Terre : comprendre le passé pour agir aujourd'hui et demain — L'effet de serre au cours de l'histoire de notre planète
1 réponses • sujet p. 3–3

Exercice 2 — À la recherche du passé géologique de notre planète — Sur les traces d'une fragmentation continentale en Méditerranée
1 réponses • sujet p. 4–7

Exercice 2 — Génétique et évolution — Caractéristiques d'un élevage de poules
1 réponses • sujet p. 8–9

Les numéros, parties et pages renvoient au sujet original. Chaque réponse rappelle la consigne, explique la démarche et donne le résultat.

Exercice 1

6 points

Comportements et stress : vers une vision intégrée de l'organisme — Les réponses de l'organisme face à un agent stresseur : l'oral du baccalauréat

Question Consigne

Sujet p. 2

> Un examinateur ouvre la porte et appelle une élève pour son oral de baccalauréat. Cette situation provoque chez elle une réaction physiologique de l'organisme face à cet agent stresseur. L'organisme dispose de réponses adaptatives, l'une d'abord très rapide pour faire face à la situation de stress, l'autre se produisant dans un second temps et permettant un retour à la normale. Dans ces deux réponses, le système nerveux et le système endocrinien interagissent. Présenter les deux types de réponses adaptatives à l'origine des réactions de l'organisme face à un agent stresseur, suivies d'un retour à la normale des paramètres physiologiques. Rédiger un texte argumenté étayé par des expériences, des observations, des exemples, éventuellement issus des documents proposés.

Démarche. Il faut présenter successivement la réponse rapide au stress, principalement nerveuse et impliquant la médullosurrénale, puis la réponse plus lente faisant intervenir l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien. On relie ensuite ces mécanismes au retour progressif des paramètres physiologiques à leurs valeurs habituelles et on interprète les deux documents sans leur faire dire davantage que ce qu'ils montrent.

Analyse des documents. Le document 1 indique qu'une ablation bilatérale de régions des lobes temporaux comprenant notamment l'amygdale est associée à la disparition de la peur et à l'absence de réaction face à un stimulus stressant. Des observations analogues sont signalées chez des humains présentant des lésions de l'amygdale. Ces observations étayent le rôle de l'amygdale dans les réactions face à une situation stressante. Le document 2 montre des points noirs correspondant aux récepteurs de la corticostérone, hormone similaire au cortisol, dans des cellules de l'hippocampe ; le texte précise que des récepteurs sont aussi présents dans des cellules de l'hypothalamus. Cela indique que ces structures nerveuses peuvent être sensibles aux glucocorticoïdes, ce qui est cohérent avec leur participation à la régulation de la réponse hormonale. La présence de récepteurs, à elle seule, ne démontre toutefois pas le mécanisme complet du rétrocontrôle.

RÉPONSE À RETENIR

Lorsque l'examinateur appelle l'élève, la situation est perçue et évaluée par le cerveau comme un stresseur. Le document 1 rapporte que l'ablation bilatérale de régions temporales comprenant notamment l'amygdale entraîne la disparition de la peur et l'absence de réaction face à un stimulus stressant ; des manifestations analogues sont observées chez des humains présentant des lésions de l'amygdale. Ces observations montrent que l'amygdale participe aux réactions face à une situation stressante.

Une première réponse, très rapide, mobilise le système nerveux sympathique. Par ses voies nerveuses, celui-ci stimule la médullosurrénale, qui libère dans le sang des catécholamines, principalement l'adrénaline et la noradrénaline. Ces hormones contribuent notamment à augmenter la fréquence cardiaque et à mobiliser rapidement des ressources énergétiques, par exemple en augmentant la disponibilité du glucose. L'organisme est ainsi préparé à faire face à la situation.

Une réponse plus lente fait intervenir l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien : l'hypothalamus sécrète la CRH, qui stimule l'hypophyse antérieure ; celle-ci libère l'ACTH dans le sang. L'ACTH stimule alors le cortex des glandes surrénales, qui sécrète du cortisol. Cette hormone participe notamment au maintien de la disponibilité énergétique lorsque le stress se prolonge.

Lorsque le stresseur cesse, l'activation sympathique et les sécrétions hormonales diminuent ; l'activité parasympathique contribue au retour au calme. Le cortisol exerce également un rétrocontrôle négatif sur l'axe, notamment en freinant la sécrétion de CRH et d'ACTH, ce qui limite sa propre production. Le document 2 montre des récepteurs de la corticostérone, hormone similaire au cortisol, dans des cellules de l'hippocampe et indique leur présence dans l'hypothalamus. Ces structures peuvent donc être sensibles aux glucocorticoïdes ; cette observation est cohérente avec leur participation à la régulation, sans démontrer à elle seule le rétrocontrôle. La diminution des réponses nerveuse et hormonale permet ainsi le retour progressif des paramètres physiologiques vers leurs valeurs habituelles.

Exercice 1

6 points

Les climats de la Terre : comprendre le passé pour agir aujourd'hui et demain — L'effet de serre au cours de l'histoire de notre planète

Question Consigne

Sujet p. 3

> Au cours de son histoire, notre planète a connu des changements climatiques globaux. L'effet de serre contrôle pour une grande partie la température moyenne de notre planète. Présenter les mécanismes à l'origine des modifications de l'effet de serre au cours des temps géologiques. Rédiger un texte argumenté étayé par des expériences, des observations et des exemples.

Texte argumenté. L'effet de serre est un phénomène naturel : l'atmosphère laisse passer une grande partie du rayonnement solaire, qui réchauffe la surface terrestre. La surface réchauffée émet alors un rayonnement infrarouge. Des gaz de l'atmosphère, notamment la vapeur d'eau, le dioxyde de carbone (CO_2) et le méthane (CH_4), absorbent certaines longueurs d'onde infrarouges puis réémettent de l'énergie dans toutes les directions, notamment vers la surface. Une augmentation de leur concentration renforce généralement l'effet de serre ; une diminution l'affaiblit.

Ce mécanisme peut être mis en évidence en laboratoire en comparant, avec une source infrarouge et un détecteur, la transmission du rayonnement à travers une enceinte contenant de l'air et une enceinte contenant du CO_2 : le CO_2 absorbe une partie du rayonnement infrarouge, contrairement aux principaux constituants de l'air, le diazote et le dioxygène. Les spectres d'absorption mesurés montrent également que le CO_2 et la vapeur d'eau absorbent dans des domaines infrarouges précis. Ces observations étayent le mécanisme physique ; à l'échelle des temps géologiques, les changements de l'effet de serre s'expliquent notamment par les variations de la quantité de gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

Le cycle du carbone fait varier la concentration atmosphérique en CO_2 sur de longues durées. Le volcanisme et le dégazage lié à la tectonique apportent du CO_2 à l'atmosphère. À l'inverse, l'altération chimique des roches silicatées consomme du CO_2 ; les produits issus de cette altération sont transportés vers l'océan et une partie du carbone peut être enfouie durablement sous forme de sédiments carbonatés. L'enfouissement de matière organique retire également du carbone du système atmosphère-océan. L'oxydation ou la combustion ultérieure de cette matière peut en restituer. Ainsi, l'équilibre entre les apports et les retraits de carbone modifie la concentration de CO_2 et l'intensité de l'effet de serre.

La tectonique des plaques agit sur ces flux en modifiant l'activité volcanique, la disposition des continents et les conditions d'altération des roches. Par exemple, l'enfouissement important de matière organique à l'origine de gisements de charbon au Carbonifère a contribué à retirer du carbone du cycle rapide ; la baisse du CO_2 est cohérente avec les indices de refroidissement et de glaciation de cette période. À l'inverse, un volcanisme intense peut accroître les apports de CO_2 et renforcer l'effet de serre. Le Mésozoïque est un exemple de période globalement chaude associée à des estimations de CO_2 atmosphérique élevées ; ces estimations reposent sur des indices géologiques et géochimiques, et non sur des mesures directes de l'atmosphère ancienne.

Le méthane contribue aussi à l'effet de serre. Il peut être produit dans certains milieux riches en matière organique ; son oxydation atmosphérique finit par produire du CO_2. La vapeur d'eau est également un gaz à effet de serre, mais sa quantité atmosphérique dépend fortement de la température : un réchauffement favorise l'évaporation, ce qui augmente la vapeur d'eau et amplifie le réchauffement initial. C'est une rétroaction positive. Les variations de l'étendue des glaces peuvent aussi amplifier les changements

climatiques par l'albédo : davantage de glace réfléchit davantage de rayonnement solaire et accentue le refroidissement. Cette rétroaction modifie le bilan énergétique de la Terre, mais ne constitue pas en elle-même une variation de la concentration en gaz à effet de serre.

Les fossiles, les sédiments, les roches caractéristiques de certains climats et les rapports isotopiques fournissent des indices sur les climats anciens. Mis en relation avec l'évolution de la tectonique et du cycle du carbone, ils permettent de comprendre que les changements des flux de carbone ont modifié les concentrations de gaz à effet de serre au cours du temps géologique, tandis que des rétroactions comme celles de la vapeur d'eau et de l'albédo ont amplifié leurs effets climatiques.

RÉPONSE À RETENIR

Au cours des temps géologiques, les variations de l'effet de serre s'expliquent notamment par les changements de concentration des gaz atmosphériques comme le CO_2 et le CH_4. Le volcanisme apporte du CO_2, tandis que l'altération des roches et l'enfouissement durable des carbonates ou de la matière organique en retirent. La tectonique modifie ces flux ; la vapeur d'eau et l'albédo des glaces amplifient ensuite certaines variations climatiques par rétroaction. Les indices géologiques des climats anciens permettent de confronter ces mécanismes aux changements observés.

Exercice 2

9 points

À la recherche du passé géologique de notre planète — Sur les traces d'une fragmentation continentale en Méditerranée

Question Consigne

Sujet p. 4, 5, 6, 7

> La Corse, initialement en continuité avec le continent européen au niveau de la région actuelle de la Provence, s'est détachée il y a 15 à 20 millions d'années lors de l'ouverture d'un petit océan situé entre la Provence et le golfe du Lion, au nord, et le petit continent corso-sarde, au sud-est. Montrer comment les marqueurs géologiques témoignent à la fois d'une fragmentation continentale et d'une ouverture océanique. Organiser la réponse selon une démarche de votre choix, en intégrant des données issues des documents et les connaissances complémentaires nécessaires.

Démarche. On peut d'abord rechercher des marqueurs de l'extension et de la fragmentation de la croûte continentale, puis vérifier si l'ouverture a abouti à la formation de croûte océanique. Les fossiles renseignent en complément sur les milieux présents dans la région au cours de cette évolution.

1. Les fossiles renseignent sur les milieux de dépôt. Le document 1b identifie, au site 1 (L'Estaque, Port de la Lave), des fossiles d'*Potamides* et des empreintes de *Chara*, attribués à l'Oligocène. D'après le document 2, ces organismes vivent en milieu continental : en eau douce pour *Potamides*, en eau douce ou saumâtre pour *Chara*.

Aux sites 2 (plage des Tamaris) et 4 (plage de La Couronne), les fossiles présentés sont attribués au Miocène. On trouve notamment *Crassostrea* et *Porites* au site 2, puis *Smittia* et *Chlamys* au site 4. Le document 2 indique que ces genres vivent en milieu marin littoral : par exemple, *Porites* entre 0 et 30 m, *Crassostrea* entre 0 et 100 m, *Chlamys* entre 0 et 100 m et *Smittia* entre 10 et 150 m. Le document 3 date l'Oligocène de 34 à 23,5 Ma et le Miocène de 23,5 à 5,3 Ma. Ces fossiles témoignent donc de milieux continentaux dans des dépôts oligocènes et de milieux marins littoraux dans des dépôts miocènes de la région. Comme les observations proviennent de sites distincts, elles ne constituent pas à elles seules la preuve d'une succession stratigraphique en un même lieu ; elles sont néanmoins compatibles avec l'installation d'un bassin envahi par la mer.

2. Les structures géologiques témoignent d'un rifting continental. À Sainte-Croix, site 3, le document 4a montre des couches syn-rift de l'Oligo-Miocène inclinées, recouvertes par des couches post-rift du Miocène séparées par une discordance. Les dépôts anté-rift sont attribués au Crétacé inférieur. Les couches syn-rift se sont donc déposées pendant la phase d'extension et ont été basculées ou déformées au cours de celle-ci ; les couches post-rift se sont déposées après la phase principale de mouvement. Cette succession enregistre une phase de rifting suivie d'une sédimentation post-rift.

Le profil sismique au large de Carry-le-Rouet, site 5 (document 4b), montre une faille normale affectant une zone de croûte continentale, ainsi que des sédiments anté-rift et syn-rift. Une faille normale traduit une extension : un compartiment s'abaisse par rapport à l'autre, ce qui étire et fracture la croûte et peut favoriser son amincissement. Les sédiments syn-rift se déposent pendant le mouvement de la faille, tandis que les sédiments anté-rift sont antérieurs à ce mouvement. Les structures de Sainte-Croix et de Carry-le-Rouet sont donc des marqueurs complémentaires de la fragmentation de la croûte continentale.

3. La carte révèle une ouverture océanique. Le document 5 distingue les zones non grisées, de croûte continentale, des zones colorées, de croûte océanique. Dans le bassin du golfe du Lion, entre la marge provençale et le domaine corso-sarde, la carte indique des âges de croûte océanique compris dans les classes 20 à 21 Ma, 18 à 20 Ma et 17 à 18 Ma. Ces âges miocènes sont cohérents avec l'ouverture décrite

dans le sujet, située entre 15 et 20 Ma. La présence de croûte océanique montre que l'extension a dépassé le stade du simple rift continental : après l'amincissement puis la rupture de la croûte continentale, la mise en place de matériaux magmatiques peut former une nouvelle croûte océanique.

Conclusion. Les fossiles documentent des milieux continentaux oligocènes et des milieux marins littoraux miocènes dans la région. Les failles normales, les dépôts syn-rift et les couches syn-rift inclinées puis recouvertes en discordance par des dépôts post-rift enregistrent l'extension et la fragmentation de la croûte continentale. Enfin, la présence de croûte océanique miocène dans le golfe du Lion prouve que l'ouverture s'est poursuivie jusqu'à la formation d'un petit domaine océanique entre la Provence et le domaine corso-sarde.

Marqueurs géologiques de la fragmentation continentale et de l'ouverture océanique

Document	Observation	Interprétation
1b, 2 et 3	Au site 1 : Potamides et Chara, fossiles oligocènes. Aux sites 2 et 4 : Crassostrea, Porites, Smittia et Chlamys, fossiles miocènes. Oligocène : 34 à 23,5 Ma ; Miocène : 23,5 à 5,3 Ma.	Les fossiles indiquent des milieux continentaux dans des dépôts oligocènes et des milieux marins littoraux dans des dépôts miocènes de la région.
4a	À Sainte-Croix : dépôts anté-rift du Crétacé inférieur, couches syn-rift de l'Oligo-Miocène inclinées, puis dépôts post-rift du Miocène séparés par une discordance.	La succession enregistre une extension avec déformation et sédimentation syn-rift, suivie d'une sédimentation post-rift.
4b	Au large de Carry-le-Rouet : faille normale dans une zone de croûte continentale, sédiments anté-rift et syn-rift.	La faille normale traduit l'extension ; elle fracture et peut amincir la croûte continentale.
5	Dans le bassin du golfe du Lion : croûte océanique dans les classes d'âge 20 à 21 Ma, 18 à 20 Ma et 17 à 18 Ma.	La présence de croûte océanique miocène montre que l'ouverture a dépassé le stade du rift continental.

Les fossiles renseignent sur les milieux, les structures sur le rifting et la carte sur la formation de croûte océanique.

> **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Les failles normales et les dépôts syn-rift, ainsi que les couches syn-rift inclinées de Sainte-Croix recouvertes par des dépôts post-rift, témoignent d'une extension qui a fragmenté la croûte continentale. Les fossiles indiquent des milieux continentaux oligocènes et des milieux marins littoraux miocènes dans la région. Enfin, la carte montre de la croûte océanique âgée de 17 à 21 Ma dans le bassin du golfe du Lion : l'ouverture a donc dépassé le stade du rift continental et abouti à la formation d'un petit océan entre la Provence et le domaine corso-sarde.

Exercice 2

9 points

Génétique et évolution — Caractéristiques d'un élevage de poules

Question Consigne

Sujet p. 8, 9

> Les poules Padoues font partie des animaux d'ornement et sont recherchées car leur esthétique est appréciée. On cherche à expliquer les caractéristiques d'un élevage. Expliquer la diversité et la fréquence des phénotypes des animaux de l'élevage. Organiser la réponse selon une démarche de votre choix, en intégrant des données des documents et les connaissances complémentaires nécessaires.

Déterminer l'origine des trois phénotypes. Le document 1 indique que la forme des plumes dépend de deux allèles du gène *Fr*. Il associe Fr1//Fr1 au plumage normal, Fr1//Fr2 au plumage frisé de type Padoue et Fr2//Fr2 au plumage crépu. La diversité des phénotypes s'explique donc par les différentes combinaisons de ces allèles. Au cours de la méiose, chaque parent transmet l'un de ses allèles ; lors de la fécondation, les allèles transmis par les deux parents se réunissent.

Par exemple, le croisement de deux poules Padoues hétérozygotes Fr1//Fr2 peut produire les génotypes suivants :

Gamètes réunis	Fr1	Fr2
Fr1	Fr1//Fr1 : plumage normal	Fr1//Fr2 : plumage Padoue
Fr2	Fr1//Fr2 : plumage Padoue	Fr2//Fr2 : plumage crépu

Dans ce croisement particulier, les proportions attendues sont donc 1/4 de poules normales, 1/2 de Padoues et 1/4 de poules crépues.

Comparer les fréquences observées au modèle de Hardy-Weinberg. D'après le document 2, l'élevage compte 984 poules : 138 ont un plumage normal (14 %), 798 un plumage frisé de type Padoue (81 %) et 48 un plumage crépu (5 %). Le phénotype Padoue est donc largement majoritaire.

Le document 4 estime la fréquence de l'allèle Fr1 à $p = (2 \times 138 + 798)/(2 \times 984) \approx 0{,}55$, et celle de Fr2 à $q = (2 \times 48 + 798)/(2 \times 984) \approx 0{,}45$. Dans le modèle de Hardy-Weinberg, si les croisements sont aléatoires et si les autres conditions du modèle sont respectées, les fréquences génotypiques attendues sont $p^2 = 30{,}25$ % pour Fr1//Fr1, $2pq = 49{,}5$ % pour Fr1//Fr2 et $q^2 = 20{,}25$ % pour Fr2//Fr2. Puisque chaque génotype correspond ici à un phénotype donné, ce sont aussi les fréquences phénotypiques attendues.

Phénotype	Fréquence observée	Fréquence attendue	Effectif attendu sur 984
Normal	14 % (138)	30,25 %	Environ 298
Frisé Padoue	81 % (798)	49,5 %	Environ 487
Crépu	5 % (48)	20,25 %	Environ 199

Les écarts entre les valeurs observées et celles attendues sont importants : l'élevage ne présente donc pas les fréquences attendues sous les conditions du modèle, notamment celle des accouplements au hasard.

Expliquer qualitativement ces écarts. Le document 3 précise que les croisements entre coqs et poules Padoues sont favorisés : les accouplements ne sont donc pas aléatoires. Un croisement entre deux Padoues Fr1//Fr2 produit toutefois, à lui seul, 50 % de descendants Padoues ; il ne suffit pas à démontrer ni

à calculer la fréquence observée de 81 %. La sélection des reproducteurs et la gestion des croisements peuvent contribuer à la fréquence élevée recherchée par les éleveurs, puisque le document 1 indique que les Padoues intéressent les collectionneurs et ont un prix élevé.

Les différences de reproduction et de survie peuvent aussi modifier les fréquences : selon le document 3, les poules crépues pondent moins d'œufs, ce qui peut réduire leur contribution aux générations suivantes. Les Padoues sont davantage sensibles à l'humidité et plus fragiles face à certaines maladies, facteurs susceptibles au contraire de limiter leur survie ou leur reproduction. Les documents ne fournissent ni les fréquences exactes des différents croisements ni les taux de ponte, de survie et de sélection : on peut donc proposer ces mécanismes, mais pas chiffrer leur contribution respective.

RÉPONSE À RETENIR

Les trois phénotypes correspondent à trois génotypes du gène *Fr* : Fr1//Fr1 donne un plumage normal, Fr1//Fr2 un plumage frisé Padoue et Fr2//Fr2 un plumage crépu. La méiose et la fécondation transmettent et associent ces allèles, produisant les différentes combinaisons. Parmi les 984 poules, les fréquences observées sont de 14 % de plumage normal, 81 % de plumage Padoue et 5 % de plumage crépu. Elles diffèrent nettement des fréquences théoriques de Hardy-Weinberg, calculées avec p = 0,55 et q = 0,45 : 30,25 %, 49,5 % et 20,25 %. Les croisements favorisés entre Padoues et la sélection liée à l'intérêt des collectionneurs contribuent à expliquer la fréquence élevée de ce phénotype ; les différences de ponte et de fragilité peuvent également modifier le nombre de descendants. Les données permettent d'identifier ces facteurs possibles, mais pas d'en mesurer les effets respectifs.

Sujet : https://www.sujetdebac.fr/annales-pdf/2021/spe-sciences-vie-terre-2021-amerique-sud-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.