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 Sud • Jour 1 • Remplacement

Code sujet **22-SVTJ1AS1** 3 h 30

Proposition de corrigé pédagogique • FormaV

Se repérer dans le corrigé

Exercice 1 première proposition — De la plante sauvage à la plante domestiquée — La reproduction et la colonisation chez les plantes à fleurs
1 réponses • sujet p. 2–2

Exercice 1 deuxième proposition — Comportements et stress : vers une vision intégrée de l’organisme — Les réponses de l’organisme face à un stress aigu
1 réponses • sujet p. 3–3

Exercice 2 — Génétique et évolution — L’apicoplaste, une cible thérapeutique
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

6 points

De la plante sauvage à la plante domestiquée — La reproduction et la colonisation chez les plantes à fleurs

Question Première proposition

Sujet p. 2

> Montrer comment les modalités de reproduction chez les plantes à fleurs leur permettent de coloniser les milieux de vie. Vous rédigerez un texte argumenté. On attend que l'exposé soit étayé par des expériences, des observations, des exemples… éventuellement issus du document proposé.

Les plantes à fleurs peuvent coloniser des milieux proches ou éloignés grâce à deux modalités complémentaires : la reproduction sexuée, qui produit des graines dispersables et des descendants génétiquement variés, et la multiplication végétative, qui produit de nouveaux plants sans fécondation. Le document sur le fraisier illustre ces deux modalités.

Dans la reproduction sexuée, le pollen provenant des étamines est transporté jusqu'au pistil, par exemple par un animal pollinisateur ou par le vent selon les espèces. Après fécondation d'un ovule par un gamète mâle, l'ovule se transforme en graine contenant un embryon. Chez le fraisier, le document indique que les akènes situés à la surface de la fraise sont des fruits contenant les graines et qu'ils peuvent donner de nouveaux plants. Si une graine est dispersée puis germe dans des conditions favorables, elle permet l'installation d'un plant. La dispersion des graines peut ainsi conduire à la colonisation d'un lieu éloigné de la plante mère ; selon les espèces, elle peut notamment être assurée par des animaux, le vent ou l'eau.

La reproduction sexuée contribue aussi à la diversité génétique : la méiose produit des gamètes génétiquement différents et la fécondation associe deux gamètes. Les descendants issus des graines ne sont donc généralement pas tous identiques. Cette diversité peut favoriser la colonisation de milieux variés, car certains descendants peuvent être mieux adaptés à leurs conditions.

Le document montre également un stolon, tige rampante qui relie le plant mère à de nouveaux plants. Lorsqu'un plant formé par le stolon s'enracine, il peut ensuite devenir autonome. Cette multiplication végétative ne nécessite ni pollinisation, ni fécondation, ni graine. Les nouveaux plants sont des clones de la plante mère, sauf mutation. Comme ils se forment à proximité, les stolons permettent une extension rapide dans un milieu favorable déjà occupé, mais leur portée est en général plus limitée que celle de graines dispersées.

Ainsi, les graines issues de la reproduction sexuée peuvent contribuer à la colonisation de milieux éloignés et apportent de la diversité génétique, tandis que les stolons étendent rapidement le fraisier à proximité en produisant des plants clones. Ces modalités, illustrées dans le document, permettent une colonisation à des distances et selon des rythmes différents.

RÉPONSE À RETENIR

Chez le fraisier, la reproduction sexuée produit des graines contenues dans les akènes ; dispersées puis germées, elles peuvent donner de nouveaux plants, y compris loin de la plante mère, et contribuent à la diversité génétique. La multiplication végétative par stolons produit rapidement des plants clones à proximité. Ces deux modalités complémentaires permettent de coloniser des milieux proches ou éloignés.

Exercice 1 deuxième proposition

6 points

Comportements et stress : vers une vision intégrée de l'organisme — Les réponses de l'organisme face à un stress aigu

Question Deuxième proposition

Sujet p. 3

> Expliquer comment l'organisme produit des réponses rapides au stress suivies secondairement d'un retour à la normale. Vous rédigerez un texte argumenté. On attend que l'exposé soit étayé par des expériences, des observations, des exemples…

Démarche. Il faut expliquer la succession de deux composantes de la réponse au stress aigu : une réponse nerveuse et hormonale rapide, puis une réponse hormonale plus lente et prolongée. Le retour vers l'état de repos implique l'atténuation des commandes de stress, notamment sous l'effet du rétrocontrôle du cortisol et de l'activité parasympathique.

Réponse rapide. La situation stressante est traitée par le cerveau, qui mobilise notamment l'hypothalamus. Celui-ci active le système nerveux sympathique : les messages nerveux agissent sur différents organes et stimulent la médullosurrénale. Celle-ci libère rapidement de l'adrénaline dans le sang. La commande nerveuse et la circulation de l'hormone coordonnent des changements physiologiques qui préparent l'organisme à réagir.

Réponse plus prolongée et retour à la normale. L'hypothalamus active également l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien : il sécrète la CRH, qui stimule l'hypophyse ; celle-ci sécrète l'ACTH, qui stimule le cortex surrénalien. Le cortex libère alors du cortisol, qui contribue notamment à rendre disponibles des ressources énergétiques. Lorsque le stresseur cesse, le cortisol exerce un rétrocontrôle négatif sur l'hypothalamus et l'hypophyse, ce qui diminue progressivement la sécrétion de CRH, d'ACTH puis de cortisol. En parallèle, l'activité sympathique décroît, les catécholamines circulantes sont éliminées et le système parasympathique favorise le retour des fonctions vers leur état de repos.

RÉPONSE À RETENIR

Lorsqu'un examinateur appelle un candidat, la situation est perçue et traitée par le cerveau, qui mobilise notamment l'hypothalamus. L'organisme présente alors une réponse intégrée au stress. On peut observer, par exemple, une accélération du rythme cardiaque et de la respiration, ainsi que de la transpiration : ces modifications préparent l'organisme à réagir.

La réponse rapide repose sur l'activation du système nerveux sympathique par l'hypothalamus. Les messages nerveux agissent sur différents organes et stimulent aussi la médullosurrénale, qui libère rapidement de l'adrénaline dans le sang. L'action des nerfs est rapide et l'hormone contribue à coordonner les effets dans l'organisme : le cœur accélère, la ventilation augmente et des ressources énergétiques, dont le glucose sanguin, sont mobilisées. L'observation de tels changements lors d'un stress aigu, ainsi que leur reproduction par une stimulation sympathique ou par l'administration d'adrénaline, appuie le rôle de cette voie dans la réponse rapide.

Une réponse hormonale plus lente et prolongée se met également en place par l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien. L'hypothalamus sécrète la CRH, qui stimule l'hypophyse ; celle-ci libère l'ACTH dans le sang. L'ACTH stimule le cortex des glandes surrénales, qui sécrète du cortisol. Cette hormone contribue notamment à rendre disponibles des ressources énergétiques et prolonge l'adaptation au stress.

Lorsque le stresseur disparaît, les réponses s'atténuent. Le cortisol exerce un rétrocontrôle négatif sur l'hypothalamus et l'hypophyse : les sécrétions de CRH et d'ACTH diminuent, ce qui réduit progressivement la sécrétion de cortisol. En parallèle, la baisse de l'activité sympathique, l'élimination des catécholamines circulantes et l'action du système parasympathique favorisent le retour du rythme cardiaque et des autres fonctions vers leurs valeurs de repos. Ainsi, l'interaction entre systèmes nerveux et endocrinien permet une réponse rapide au stress aigu, puis un retour progressif à la normale lorsque le stresseur cesse.

Exercice 2

9 points

Génétique et évolution — L'apicoplaste, une cible thérapeutique

Question Consigne

Sujet p. 4, 5, 6

> Présenter les arguments cellulaires, biochimiques et évolutifs ayant permis aux scientifiques de développer de nouvelles voies thérapeutiques contre les parasites responsables du paludisme et de la toxoplasmose. Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données des documents et les connaissances complémentaires nécessaires.

Réponse rédigée

Les Apicomplexa, dont *Toxoplasma gondii* et *Plasmodium*, sont des parasites responsables de la toxoplasmose et du paludisme. L'apicoplaste constitue une piste thérapeutique car les documents montrent qu'il est présent dans les cellules parasitaires, qu'il est nécessaire à leur multiplication et qu'il assure des fonctions biochimiques vitales. Son origine évolutive permet en outre de comprendre pourquoi des molécules agissant sur des mécanismes bactériens ou chloroplastiques peuvent perturber ces parasites.

1. L'apicoplaste est un organite cellulaire dont la transmission est nécessaire à la survie des cellules filles. Le document 1 présente une électronographie de *Toxoplasma gondii* en microscopie électronique à transmission. L'apicoplaste y est distingué du noyau, de la mitochondrie, de l'appareil de Golgi et du complexe membranaire interne. Le détail à l'échelle de 100 nm montre qu'il est entouré de plusieurs membranes, repérées I, O, P et E. Le document précise que c'est un plaste vestigial non photosynthétique : il ne réalise donc pas la photosynthèse.

Le document 2 montre le devenir d'un mutant chez lequel la division de l'apicoplaste n'est plus possible. Alors que les noyaux se divisent avant les cellules, l'apicoplaste non divisé n'est transmis qu'à une des deux cellules filles : celle qui le reçoit survit, tandis que celle qui en est dépourvue meurt. Dans la situation où l'apicoplaste peut se diviser, les cellules filles qui en héritent survivent. La comparaison indique que la transmission de l'apicoplaste est nécessaire à la survie des cellules filles et que perturber sa division peut empêcher une multiplication viable du parasite.

2. Les fonctions biochimiques de l'apicoplaste sont des cibles potentielles. Le document 4 représente des voies métaboliques compartimentées dans l'apicoplaste. Des trioses phosphates importés depuis le cytoplasme du parasite alimentent plusieurs voies : elles conduisent notamment à la formation d'acides gras et d'isoprénoïdes. Le schéma montre aussi que l'apicoplaste possède de l'ADN, dont la transcription produit des ARN, puis la traduction des protéines. Il indique également la maintenance et la réplication de cet ADN ainsi que la synthèse des ARN et des protéines.

Le texte du document 4 précise que, pendant certaines phases, *Toxoplasma* et *Plasmodium* se multiplient activement et ont besoin de lipides pour construire leurs membranes. L'équipe citée a montré que l'apicoplaste fabrique des acides gras nécessaires à la synthèse de la majorité des lipides membranaires des parasites. L'inactivation génétique de cette voie entraîne, in vitro, la mort du parasite lors des phases aiguës de la toxoplasmose et pendant le développement de *Plasmodium* dans le foie. Le document indique également que la biosynthèse des isoprénoïdes est une voie vitale. Ces résultats expérimentaux établissent donc que certaines fonctions de l'apicoplaste sont indispensables et que leur inhibition peut tuer le parasite ou empêcher sa multiplication.

3. L'origine évolutive de l'apicoplaste oriente la recherche de molécules. Le document 3 présente un modèle de double endosymbiose. Lors de la première endosymbiose, une cellule ancestrale a intégré une cyanobactérie, devenue un chloroplaste au sein d'une algue rouge. Une cellule ancestrale secondaire a ensuite intégré cette algue. Au cours de cette seconde endosymbiose, le noyau primaire de l'algue disparaît

progressivement, mais de l'ADN peut persister. Le modèle présente l'apicoplaste de *Plasmodium* ou de *Toxoplasma* comme un vestige de cette histoire évolutive. Cette origine rend pertinente la recherche de ressemblances entre certaines fonctions de l'apicoplaste et celles des bactéries ou des chloroplastes, et conduit à tester des molécules qui bloquent ces mécanismes.

4. Des molécules inhibant la croissance des parasites illustrent cette stratégie. Le document 5 met en regard des molécules dont les cibles sont décrites chez les bactéries ou les chloroplastes et les effets observés sur les parasites.

Molécule	Cible indiquée dans le document	Effet observé
Rifampicine, antibiotique	Bloque la transcription de l'ADN chez les bactéries	Inhibe la croissance de *Toxoplasma*
Cyprofloxacine, antibiotique	Bloque la réplication de l'ADN chez les bactéries	Inhibe la multiplication de *Plasmodium*
Fosmidomycine, herbicide	Bloque la synthèse des isoprénoïdes chez les bactéries et les chloroplastes des végétaux	Efficacité antipaludique pendant la phase sanguine de *Plasmodium*
Thiolactomycine, antibiotique	Bloque la synthèse des acides gras chez les bactéries	Efficacité antiparasitaire pendant les phases aiguës de la toxoplasmose et le développement de *Plasmodium* dans le foie
Triclosan, antibiotique et pesticide	Bloque la synthèse des acides gras chez les bactéries et les micro-organismes	Inhibe la croissance de *Plasmodium*

Les effets rapportés montrent que ces molécules inhibent la croissance ou la multiplication des parasites dans les conditions étudiées. Les données sont cohérentes avec l'idée de cibler des fonctions apparentées à celles des bactéries ou des chloroplastes, notamment la synthèse des acides gras et des isoprénoïdes. Elles ne suffisent toutefois pas à établir que chaque molécule agit directement sur l'apicoplaste, ni qu'elle constitue déjà un traitement efficace et sans risque chez l'être humain : la sélectivité et l'efficacité clinique doivent encore être évaluées.

Bilan. Les arguments cellulaires montrent que l'apicoplaste est présent dans les parasites et que sa transmission est nécessaire à la survie des cellules filles. Les arguments biochimiques établissent qu'il assure des fonctions vitales, notamment la synthèse d'acides gras et d'isoprénoïdes. Enfin, son origine par double endosymbiose explique l'intérêt de tester des molécules qui agissent sur des mécanismes bactériens ou chloroplastiques. Les effets observés de plusieurs molécules sur *Toxoplasma* et *Plasmodium* confortent l'intérêt de cette stratégie et justifient le développement de nouvelles pistes thérapeutiques contre la toxoplasmose et le paludisme.

> **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L'apicoplaste est une cible thérapeutique prometteuse car sa transmission est nécessaire à la survie des cellules filles et il réalise des fonctions vitales, notamment la synthèse des acides gras et des isoprénoïdes. Son origine évolutive par double endosymbiose, avec une algue rouge issue elle-même d'une endosymbiose avec une cyanobactérie, oriente vers des mécanismes apparentés à ceux des bactéries et des chloroplastes. Plusieurs molécules associées à l'inhibition de tels mécanismes freinent la croissance ou la multiplication de *Toxoplasma* ou de *Plasmodium* dans les conditions étudiées. Ces résultats constituent des pistes thérapeutiques, mais ne démontrent ni pour chaque molécule une action directe sur l'apicoplaste, ni une efficacité clinique et une innocuité chez l'être humain.

Sujet : https://svt.ac-besancon.fr/wp-content/uploads/sites/104/2022/12/22-SVTJ1AS1.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.