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 2026 • Asie • Jour 1

Code sujet **26-SVTJ1JA1** 3 h 30

Proposition de corrigé pédagogique • FormaV

Se repérer dans le corrigé

Exercice 1 — Métabolisme et évolution chez les Eucaryotes
1 réponses • sujet p. 2–2

Exercice 2 — Régénération des fibres musculaires
1 réponses • sujet p. 3–9

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

Exercice 1

7 points

Métabolisme et évolution chez les Eucaryotes

Question QUESTION

Sujet p. 2

> Expliquer comment, au cours de l'évolution, les cellules eucaryotes ont acquis la capacité de produire de l'ATP en utilisant le dioxygène. Les mécanismes de production d'ATP sont attendus. Vous rédigerez un texte argumenté. On attend des expériences, des observations, des exemples pour appuyer votre exposé et argumenter votre propos.

Démarche et arguments. Il faut relier l'apparition du dioxygène dans l'environnement, l'origine évolutive des mitochondries et le mécanisme de la respiration cellulaire, qui utilise le dioxygène pour permettre une production importante d'ATP.

La photosynthèse oxygénique, notamment celle des cyanobactéries, a libéré du dioxygène dans l'environnement. Sa disponibilité a rendu possible la respiration aérobie chez des organismes capables de l'utiliser comme accepteur final d'électrons. L'oxygène n'est pas utilisé directement par l'ATP synthase : il permet le fonctionnement de la chaîne respiratoire, dont l'activité rend possible la phosphorylation oxydative.

Plusieurs observations appuient l'origine endosymbiotique des mitochondries : elles possèdent leur propre ADN, généralement circulaire, des ribosomes de type bactérien, se multiplient par division et sont entourées de deux membranes. Les comparaisons de séquences génétiques les rapprochent de bactéries, notamment des alphaprotéobactéries. Ces indices étayent le modèle selon lequel une cellule ancestrale a intégré une bactérie aérobie qui n'a pas été digérée. L'association se serait progressivement intégrée à la cellule hôte ; une partie des gènes de l'endosymbiote a été transférée au noyau. La bactérie intégrée est devenue une mitochondrie.

Dans les cellules eucaryotes, la glycolyse se déroule dans le cytosol : elle dégrade le glucose en pyruvate et produit un faible gain net d'ATP ainsi que des transporteurs réduits. En présence de dioxygène, l'oxydation du pyruvate et le cycle de Krebs, dans la mitochondrie, produisent notamment du dioxyde de carbone et des transporteurs réduits NADH et $FADH_2$. Ceux-ci cèdent leurs électrons à la chaîne respiratoire de la membrane interne mitochondriale. Le transfert des électrons permet le pompage de protons vers l'espace intermembranaire ; en fin de chaîne, le dioxygène capte des électrons et des protons et contribue à former de l'eau.

Le retour des protons vers la matrice à travers l'ATP synthase fournit l'énergie nécessaire à la synthèse d'ATP à partir d'ADP et de phosphate inorganique : c'est la phosphorylation oxydative. Des expériences sur des mitochondries isolées peuvent montrer qu'en présence d'un substrat respiratoire, de dioxygène, d'ADP et de phosphate, de l'ATP est produit tandis que le dioxygène est consommé. Un inhibiteur de la chaîne respiratoire bloque le transfert d'électrons et la production d'ATP associée. Un découplant dissipe le gradient de protons et diminue fortement la synthèse d'ATP, même si la consommation de dioxygène peut se poursuivre. Ces résultats établissent le rôle de la chaîne respiratoire et du gradient de protons.

RÉPONSE À RETENIR

Au cours de l'évolution, les cellules eucaryotes ont acquis une capacité importante de production d'ATP en utilisant le dioxygène grâce à l'intégration évolutive d'une bactérie aérobie devenue la mitochondrie. Cette acquisition s'est produite dans un environnement où le dioxygène était devenu disponible, notamment grâce à la photosynthèse oxygénique de cyanobactéries. Dans la respiration aérobie, le dioxygène est l'accepteur final des électrons de la chaîne respiratoire.

L'origine endosymbiotique des mitochondries est étayée par plusieurs observations : elles possèdent un ADN propre généralement circulaire, des ribosomes de type bactérien, se multiplient par division et sont entourées de deux membranes. Les comparaisons génétiques les rapprochent de bactéries, notamment des alphaprotéobactéries. Ces indices soutiennent le modèle d'une bactérie aérobie intégrée par une cellule ancestrale, sans être digérée. Au cours de l'évolution, l'endosymbiote est devenu une mitochondrie et une partie de ses gènes a été transférée au noyau de la cellule hôte.

La production d'ATP commence par la glycolyse, dans le cytosol, qui dégrade le glucose en pyruvate et ne fournit qu'un faible gain net d'ATP. En présence de dioxygène, le pyruvate est oxydé dans la mitochondrie et le cycle de Krebs produit notamment du dioxyde de carbone ainsi que des transporteurs réduits, NADH et $FADH_2$. Ceux-ci donnent leurs électrons à la chaîne respiratoire, située dans la membrane interne mitochondriale. Le transfert des électrons fournit l'énergie permettant de pomper des protons vers l'espace intermembranaire. Le dioxygène capte les électrons en fin de chaîne et, avec des protons, contribue à la formation d'eau.

Le retour des protons dans la matrice à travers l'ATP synthase permet de phosphoryler l'ADP avec du phosphate inorganique et de former de l'ATP. Cette phosphorylation oxydative produit la majeure partie de l'ATP issu de l'oxydation complète du glucose. Des expériences sur des mitochondries isolées montrent une production d'ATP associée à la consommation de dioxygène lorsque les substrats respiratoires, l'ADP et le phosphate sont présents. Un inhibiteur de la chaîne bloque cette production ; un découplant, en dissipant le gradient de protons, réduit fortement la synthèse d'ATP. Ainsi, l'endosymbiose a doté les eucaryotes de mitochondries capables de réaliser une respiration aérobie et de produire efficacement de l'ATP.

Exercice 2

8 points

Régénération des fibres musculaires

Question QUESTION

Sujet p. 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

> Lors d'un effort physique, l'activité des muscles génère des lésions au niveau de leurs fibres. Les fibres musculaires lésées peuvent se régénérer. Expliquer les rôles respectifs des protéines Pax7 et syncytine dans la régénération musculaire après une lésion. Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données issues des documents et les connaissances complémentaires nécessaires.

La régénération d'une fibre musculaire lésée repose notamment sur les cellules satellites, cellules indifférenciées d'origine embryonnaire qui persistent le long des fibres musculaires (document 1). Après une lésion, elles prolifèrent, puis des cellules s'attachent, fusionnent et se différencient en myotubes ; ces derniers fusionnent et croissent pour contribuer à la formation d'une myofibre régénérée. Les documents distinguent ainsi deux fonctions complémentaires : Pax7 contribue à la multiplication des cellules satellites, tandis que la syncytine participe à la fusion des cellules musculaires.

Pax7 favorise la prolifération des cellules satellites. Dans le document 2, la bande correspondant à l'ARNm de Pax7 est détectée dans l'échantillon de cellules satellites, mais pas dans les échantillons de fibres musculaires squelettiques, cardiaques ou intestinales. La bande de l'ARNr 18S apparaît dans les quatre échantillons : ce témoin confirme que des ARN ont bien été recueillis et révélés dans chacun d'eux. L'expression de Pax7 est donc associée aux cellules satellites parmi les types cellulaires testés. À elle seule, cette observation ne démontre toutefois pas le rôle de Pax7.

Le document 3 teste l'effet d'une modification de l'expression de Pax7. Après 72 heures de culture, à quantité initiale de cellules égale et avec un taux de survie identique, le lot A où Pax7 est surexprimé compte environ 29 cellules par lot, contre environ 19 pour le témoin B. Le lot C, où Pax7 est sous-exprimé, en compte environ 6. Les différences entre A et B et entre C et B sont indiquées comme statistiquement significatives. Puisque la survie est identique, ces écarts de nombre de cellules s'expliquent par une différence de multiplication : Pax7 stimule la prolifération des cellules satellites. Après une lésion, cette prolifération contribue à fournir les cellules nécessaires à la réparation.

La syncytine contribue à la fusion des cellules musculaires. Dans le document 4a, quatre jours après l'injection de cardiotoxine, les flèches et les tiretés délimitent une zone en cours de régénération ; cette zone n'est pas observée de la même façon dans le muscle témoin injecté avec une solution physiologique. Dans le document 4b, la coloration est plus intense dans la zone du muscle ayant reçu la cardiotoxine que dans le témoin. Or l'intensité est proportionnelle à la quantité de syncytine : sa production est donc plus importante dans le muscle en régénération. Cette comparaison met en évidence une association, mais ne suffit pas à établir à elle seule un lien de cause à effet.

Les documents 5 et 6 apportent des arguments sur la fonction de cette protéine. Dans le document 5, quatorze jours après une lésion, l'aire moyenne de section des fibres régénérées chez les souris homozygotes Syn+/Syn+ est d'environ 800 µm², contre environ 400 µm² chez les souris homozygotes Syn−/Syn−, dont l'allèle code une protéine dysfonctionnelle. La différence est indiquée comme statistiquement significative. La syncytine fonctionnelle contribue donc à la régénération de fibres de plus grande section.

Dans le document 6, la réduction de la production de syncytine dans les cellules embryonnaires musculaires modifie la répartition des fibres selon leur nombre de noyaux : la proportion de fibres contenant 1 à 2 noyaux augmente d'environ 68 % chez le témoin à environ 90 %, tandis que celle des fibres contenant plus de 5 noyaux diminue d'environ 18 % à quelques pourcents. Les écarts signalés par un astérisque sont

statistiquement significatifs. Comme les fibres musculaires sont plurinucléées et que la fusion de cellules ajoute leurs noyaux à une même fibre, ces résultats indiquent qu'une production réduite de syncytine limite la fusion des cellules musculaires.

Le document 7 schématise le mécanisme : la syncytine se fixe d'abord au récepteur d'une cellule cible. Ses domaines de fixation se séparent ensuite ; une partie de la protéine se déploie et s'insère dans la membrane de la cellule cible. Le repliement de la syncytine rapproche les membranes des deux cellules, qui finissent par fusionner. Cette fusion permet la formation de cellules plurinucléées, notamment des myotubes, participant à la formation et à la croissance des fibres musculaires.

Ainsi, après une lésion, Pax7 stimule principalement la prolifération des cellules satellites, augmentant le nombre de cellules disponibles pour la réparation. La syncytine favorise la fusion de cellules musculaires issues de cette population, nécessaire à la formation de myotubes plurinucléés et à la reconstitution de fibres musculaires.

> **RÉPONSE À RETENIR**
>
> **Conclusion :** Pax7 favorise la prolifération des cellules satellites et contribue ainsi à augmenter le nombre de cellules disponibles pour la réparation. La syncytine permet le rapprochement puis la fusion des membranes de cellules musculaires ; elle contribue à la formation de myotubes plurinucléés et à la reconstitution et à la croissance des fibres musculaires après une lésion.

Sujet : https://www.sujetdebac.fr/annales-pdf/2026/spe-sciences-vie-terre-2026-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.