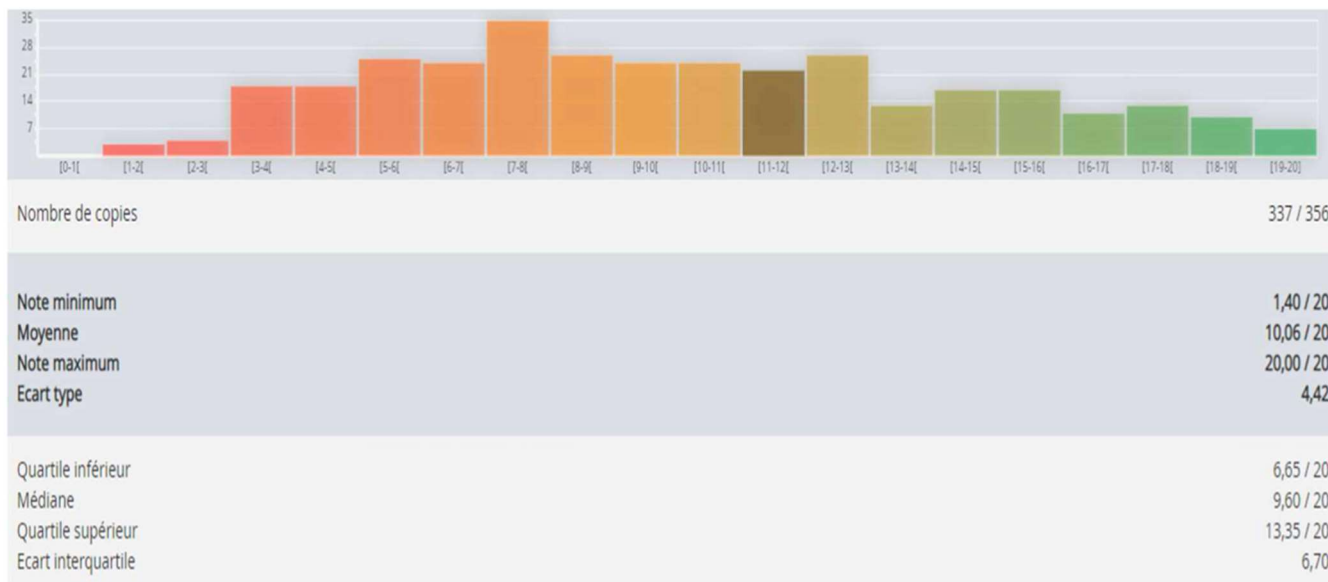


RAPPORT DE L'ÉPREUVE ÉCRITE DE BIOLOGIE

Statistiques de l'épreuve



De manière générale, le jury souligne l'effort réalisé par la très grande majorité des candidats de traiter les deux parties, synthèse et exploitation de documents, de l'épreuve, il salue la capacité d'organisation du temps de composition le plus souvent équitable entre les deux exercices et le soin porté à la rédaction et à la mise en page.

1^{ère} partie : synthèse

La première partie de l'épreuve est un exercice de synthèse dans lequel les candidats doivent mobiliser des connaissances pour répondre à une question scientifique, tout en montrant parallèlement leur maîtrise des compétences nécessaires à la bonne réussite de cet exercice : problématiser le sujet, organiser et développer le contenu scientifique en cohérence avec le sujet, étayer les arguments, descriptions et/ou explications proposées, communiquer sous une forme adaptée en intégrant des représentations graphiques pertinentes.

Le sujet était le suivant :

Les réserves.

Chez les Angiospermes et les Eumétazoaires, la mise en réserve permet de faire face à la discontinuité de la disponibilité des ressources du milieu.

À partir d'exemples, présenter les processus de constitution et de mobilisation de ces réserves en montrant qu'ils sont soumis au contrôle de facteurs exogènes et endogènes.

Le devenir des molécules après mobilisation ne sera pas détaillé.

C'est la validation des compétences attendues dans cette première partie qui permet de réussir. Les points suivants sont les éléments du programme qui pouvaient être développés selon une organisation personnelle appropriée, sans que cela soit d'une manière exhaustive. La mobilisation pertinente des notions fondamentales pouvait en effet suffire à démontrer la maîtrise des compétences attendues.

- ***Présenter les molécules et structures impliquées dans les processus de mise en réserve en établissant la relation structure – fonction aux différentes échelles***
 - Des organes, tissus et structures spécialisés dans la fonction de stockage : foie, muscle, tissu adipeux, tubercule, rhizome, bulbe, caryopse, graine, notion d'organe puits
 - Des molécules mises en réserve en vue d'une utilisation différée : relation structure – fonction : amidon, glycogène et processus de polymérisation (stockage) - dépolymérisation (déstockage) du glucose, réserves lipidiques (triglycérides) et protéiques (gluten)
 - Le stockage de l'eau : exemple du parenchyme aquifère

- ***Expliquer la constitution de réserves et leur mobilisation : des réponses physiologiques aux variations journalières de l'approvisionnement trophique chez les Mammifères¹***
 - Jeûne prolongé, situation post prandiale, maintien du taux de glucose sanguin (homéostasie)
 - Contrôle endogène : régulation endocrinienne via le couple d'hormones pancréatiques insuline / glucagon
 - Glycogénèse, glycogénolyse : formation et hydrolyse des réserves glucidiques
 - Mode d'action du glucagon (transduction et importance des récepteurs membranaires), transporteurs GLUT
 - AMPc, adénylate cyclase
 - Enzymes : hexokinase, glucokinase
 - Contrôles enzymatiques, inhibiteurs enzymatiques
 - Néoglucogénèse : interconversions avec d'autres molécules mises en réserve

- ***Expliquer la constitution de réserves et leur mobilisation : des réponses physiologiques aux variations journalières de l'approvisionnement trophique chez les Angiospermes***
 - Alternance jour / nuit et constitution /mobilisation de réserves en amidon dans le chloroplaste
 - Corrélations organes puits, organes sources à l'origine d'un contrôle endogène

- ***Expliquer la constitution de réserves et leur mobilisation : des réponses physiologiques aux variations saisonnières de l'approvisionnement trophique chez les Angiospermes***
 - Influence de la mauvaise saison en climat tempéré : gestion des ressources trophiques ; vie ralentie et reprise végétative
 - Espèces annuelles, bisannuelles, vivaces et structures permettant le passage de la mauvaise saison
 - Organes puits de stockage et de consommation – organe source
 - Facteurs internes et externes (rôle du phytochrome) contrôlant la germination des graines d'Angiospermes
 - Mobilisation des réserves de la graine amylicée de Poacée : détail des étapes ; activité alpha-amylasique
 - Influence de la balance hormonale ; rôle central des gibbérellines

¹ Les Eumétazoaires au programme correspondent aux Mammifères

RAPPORT DE L'ÉPREUVE ÉCRITE DE BIOLOGIE

Le jury constate que l'exercice a été traité correctement compris et réussi par un peu moins de la moitié des candidats. Cependant, des candidats n'ont pas su mobiliser leurs connaissances et leurs compétences pour traiter le sujet de manière optimale. Pour ces candidats, définir les termes du sujet (au moins au brouillon) leur aurait peut-être permis d'éviter des oublis et des hors-sujets.

Les copies pour la plupart témoignent d'un réel effort des candidats de s'inscrire dans une démarche scientifique de construction des savoirs. D'un point de vue méthodologique, la majorité des synthèses comporte une introduction, une conclusion et un développement prenant appui sur des titres de paragraphe, rendant explicite la hiérarchie des idées présentées.

Cependant des déséquilibres sont observés dans le traitement du sujet, ce dernier s'appuie en effet exclusivement soit sur les Eumétazoaires (mammifères), soit sur les Angiospermes et plus rarement sur les deux. De nombreux candidats ont problématisé le sujet en partant du principe que les Angiospermes ont une vie fixée stricte tandis que les Eumétazoaires ont une vie mobile. Or, cette dichotomie rigide a parfois entraîné des maladresses dans la problématisation du sujet.

De manière plus générale, ce sont la problématisation et la mobilisation pertinente des connaissances sous formes d'arguments étayés par des faits, des données et des exemples qui demeurent un point faible majeur dans les copies. Par exemple, la présentation des organes et des tissus indépendamment de leurs fonctions n'est pas utile et génère à la fois une perte de temps pour le candidat et des redondances qui rendent sa production moins fluide. Des confusions entre les termes *réserves* et *ressources*, *prélèvement*, *stockage* et *mobilisation* ont été repérées à plusieurs reprises, les uns pouvant être assimilés aux autres.

De manière générale, les candidats ont respecté les attentes du jury concernant la communication, avec des copies propres et des productions graphiques de qualité. Seul un faible nombre de copies ne répondait pas à ces attentes. On peut cependant noter à ce sujet:

- Des titres souvent trop longs, correspondant à des phrases résumant la notion du paragraphe. Quand les titres sont de ce type, il n'est pas rare de constater un contenu se résumant à une figure, sans texte d'accompagnement.
- des titres se terminant par des "..." pour indiquer une suite attendue dans les titres suivants, cette manière de faire rend plus difficile la compréhension des intentions du candidat par le correcteur, qui doit lire l'ensemble des titres en même temps, pour s'assurer de la pertinence de chacun.
- Des schémas sans titres, légendes et textes explicatifs, plus rarement une absence de productions graphiques.

- Quelques copies ne mettent pas en valeur les titres et les figures avec des couleurs, du soulignage ou du surlignage. Le jury tient cependant à rappeler qu'une mise en page mettant en évidence le plan, sa hiérarchie et les schémas qui étayent l'ensemble améliore la lisibilité des copies et de fait leur qualité.
- De rares copies présentant une absence d'organisation de la synthèse (absence de plan, de production graphique...)

En conclusion, les copies évaluées témoignent de la qualité du travail de préparation à cet exercice, notamment au plan méthodologique. Pour autant, la mobilisation des savoirs en réponse à une problématique exigeant d'explorer plusieurs parties du programme peut encore être améliorée ; certains candidats ont encore du mal à cerner les attendus du sujet, traduisant sans doute une réflexion trop superficielle sur son sens. Il s'ensuit alors des développements manquant de pertinence tant dans les choix des connaissances mobilisées que dans leur articulation pour construire un contenu ayant du sens et répondant au questionnement scientifique posé.

RAPPORT DE L'ÉPREUVE ÉCRITE DE BIOLOGIE

2^{ème} partie : exploitation de documents

La deuxième partie de l'épreuve demande aux candidats de répondre à des questions combinant une mobilisation des connaissances et l'exploitation de quelques documents. Cette partie traitait du thème suivant :

Régime alimentaire et infections virales

Le jury constate que l'exploitation des documents tant dans leur analyse que leur interprétation, est souvent réussie, cet exercice a d'ailleurs été mieux réussi par un plus grand nombre de candidats que le sujet de synthèse. Le jury relève cependant, dans un certain nombre de copies, des réponses qui prennent la forme de conclusions, parfois fausses, qui ne s'appuient sur aucune observation ni interprétation et ne s'inscrivent pas dans une démarche de résolution. Par ailleurs, il arrive que les réponses ne soient pas étayées par des données issues des documents, leur donnant ainsi le statut de simples affirmations. Le jury rappelle qu'il ne lui revient pas d'aller chercher de telles données dans les documents, c'est au candidat de le faire. Enfin des imprécisions ou des raccourcis trop rapides sont parfois relevés, les réponses sont de ce fait incomplètes voire maladroitement, et ne permettent pas aux candidats d'obtenir l'ensemble des points attribués.

Le jury précise que la présentation des documents en dehors de leur exploitation réelle, par exemple proposer la liste des documents et leur sujet d'étude, n'est pas demandé. Celle-ci fait en effet perdre du temps au candidat, temps qui serait plus utilement exploité pour expliciter ses raisonnements et préciser ses démarches de résolution en relation avec les questions posées.

Questions 1 : Régime alimentaire et infection virale

- 1.1. À partir de l'analyse du document 1, émettre une hypothèse quant à l'effet de l'enrichissement en fibres sur les conséquences de l'infection virale.
- 1.2. En s'appuyant sur les résultats fournis par les documents 2 et 3, préciser l'origine possible de l'effet mis en évidence dans le document 1.

RAPPORT DE L'ÉPREUVE ÉCRITE DE BIOLOGIE

Cette partie 1 a été plutôt bien réussie. Des erreurs sont néanmoins relevées :

- Malgré les indications sur la lecture des barres d'erreur, certains candidats n'en tiennent pas compte. Au-delà du caractère dommageable pour eux, car la lecture des graphiques en devient plus délicate, cela a aussi été source d'erreur d'interprétation.
- La lecture de la prise ou perte de masse par variation d'une masse initiale a posé problème à quelques candidats.

Document 1 : pour les modalités REF et RRF : faible gain de masse corporelle ; pas de différence significative entre les deux modalités. Pour la modalité RSV + RRF la diminution de masse corporelle due à l'inoculation est significativement différente de celle observée pour la modalité RSV +REF (à partir du 3^{ème} jour). Hypothèse : effet protecteur de l'enrichissement en fibres

Document 2 : pour des animaux inoculés par le virus RSV, l'enrichissement du régime en fibres est à l'origine d'une quantité plus élevée d'acétate dans les fèces.

Document 3 : présence extrêmement réduite du virus dans la CT correspondant à la modalité c ; observation de la modalité c proche du témoin a non inoculé.

Mise en relation : l'effet protecteur de l'enrichissement en fibres serait dû à une teneur élevée en acétate dans les excréments et dans le sang des animaux inoculés par le RSV.

RAPPORT DE L'ÉPREUVE ÉCRITE DE BIOLOGIE

Question 2 : Infection virale, acétate et microbiote

Montrer comment chez ces souris infectées par le virus RSV la composition du régime influe sur la production d'acétate en s'appuyant sur la mise en relation des documents 4 a et 4b (Se limiter à l'analyse des différences majeures observées dans le document 4b).

Cette partie 2 a été la mieux réussie. Les principales erreurs relevées sont les suivantes :

- Certains candidats ont relié la quantité plus grande d'acides gras à chaîne courte dans les fèces des souris ayant reçu un régime riche en fibres à un problème de malabsorption de ces derniers par des souris qui seraient "fragilisée" par ce régime.
- De rares candidats ont proposé que les antibiotiques agissaient sur les virus.

Document 4 :

4a : la prise d'un mélange d'antibiotiques entraîne une très forte diminution de la quantité d'acétate dans les fèces. La présence d'acétate serait liée aux microorganismes présents dans l'organisme de la souris.

4b : chez les souris infectées par le RSV, l'enrichissement du régime alimentaire en fibres entraîne une modification de la composition du microbiote intestinal. Augmentation notable de la proportion des bactéries de la famille des Lachnospiraceae pour le groupe RSV + RRF par rapport au groupe témoin. Autres modifications quantitatives et qualitatives à signaler (détails non exigés).

Mise en relation : l'enrichissement en fibres entraîne des modifications de la composition du microbiote intestinal. Ces modifications sont à relier à une augmentation du taux d'acétate dans les fèces.

Question 3 Mode d'action de l'acétate sur les cellules épithéliales du poumon.

3.1 À l'aide des informations fournies par l'analyse du document 5, expliquer le mode d'action de l'acétate.

3.2 En s'appuyant sur l'ensemble des réponses, construire un schéma fonctionnel montrant l'effet de l'enrichissement en fibres du régime alimentaire dans un contexte d'infection par le RSV.

Cette dernière question est celle qui a été le moins bien réussie, c'est en particulier dû au fait que le schéma de synthèse n'a pas été réalisé par un peu plus de 20% des candidats.

RAPPORT DE L'ÉPREUVE ÉCRITE DE BIOLOGIE

Le document 5 est celui qui a posé le plus de problèmes d'interprétation aux candidats. Le plus souvent, ce document n'a pas été exploité complètement, ce qui a conduit à des erreurs d'interprétation, voire des contre-sens.

Si le lien acétate/expression d'Is_g 15 est souvent bien proposé, l'intermédiaire de la protéine Gpr 43 a parfois posé problème, notamment sur la lecture graphique des résultats "Type GPR43-/- + RSV" et "Type GPR43-/- + RSV + acétate".

1. Concernant le traitement du schéma de synthèse, lorsqu'il est présent, la plupart des candidats a proposé des schémas fonctionnels appropriés, reprenant l'ensemble des informations extraites des document, en les associant les unes aux autres et en les intégrant à l'organisme (relations entre les organes, les tissus, les cellules et les molécules). Quelques candidats ont apposé la source/le document d'où venait chaque information, ce qui permettait une mise en exergue de leur compréhension de l'exercice (fond et forme), ce que le jury a apprécié.
2. Il aura cependant parfois manqué :
 - sur la forme, un titre au schéma et une légende explicite,
 - sur le fond, le rôle de la protéine Gpr43 et celui du sang.

Document 5 : Pour les types « sauvage » infectés, la quantité d'ARNm codant pour la protéine is_g15 est plus élevée chez les individus traités à l'acétate. Cette différence n'est pas observée chez les mutants. La protéine membranaire Gpr43 interviendrait comme interface entre l'acétate et le déclenchement de la transcription du gène codant pour is_g15, protéine activatrice des défenses antivirales.

L'acétate n'entrant pas dans la cellule, Gpr 43 peut être un récepteur membranaire pour cet AGCC. (Toute autre hypothèse pertinente et correctement justifiée acceptée).

Mise en relation : l'effet protecteur de l'acétate s'appuie sur une augmentation de la production de protéine is_g15 (par augmentation de la transcription du gène codant is_g15) via la protéine membranaire Gpr 43.

RAPPORT DE L'ÉPREUVE ÉCRITE DE BIOLOGIE

Schéma fonctionnel intégrant :

- - modification de la composition du microbiote intestinal des animaux nourris avec un régime enrichi en fibres (e.g. augmentation de la proportion de bactéries de la famille des Lachnospiraceae)
- - corrélation entre ces modifications (abondance de cette famille) et le taux élevé d'acétate dans les excréments et dans le sang des souris
- - action de l'acétate sur la protéine membranaire Gpr 43 des cellules du poumon (fixation de l'acétate à Gpr 43 ayant un rôle de récepteur)
- - activation de la transcription (ou augmentation de la transcription) du gène codant pour isg15
- - protection de la cellule épithéliale augmentée (quantité de protéine antivirale isg15 probablement augmentée)