

Ecole Normale Supérieure de Lyon
Second Concours - Filière Universitaire
Session 2024

Rapport sur l'épreuve écrite de biologie-biochimie

MEMBRE DE JURY : Nathalie ALAZARD-DANY

Le sujet portait sur la virologie en général, avec un sujet de synthèse sur la diversité des virus, et sur le SARS-CoV2 en particulier, avec l'étude de deux articles publiés en 2020 s'intéressant d'une part à l'entrée du virus dans les cellules et d'autre part à la réponse immunitaire en fonction de la gravité des symptômes au cours de l'infection par ce virus.

Le sujet de synthèse, d'une durée conseillée de 45 min, portait sur la diversité des virus. Les connaissances des candidats sur le sujet étaient très limitées, avec de très grosses erreurs dans certains exposés (un candidat a introduit le sujet en décrivant les virus comme étant un « organisme unicellulaire »), ayant conduit à une certaine indulgence dans la notation de cette partie. On retiendra que trop de candidats généralisent les caractéristiques de l'ensemble des virus en se basant sur leur connaissance d'un exemple (tous les virus ne sont pas des virus à ADN, tous ne sont pas enveloppés, tous n'intègrent pas leur génome dans le génome de leur hôte, tous ne sont pas pathogènes etc.). Les rares schémas sont imprécis et simplistes, voire faux, le plus souvent sans titre, ni échelle. Il est préférable de représenter un exemple de virus le plus juste possible (un rétrovirus n'a pas la forme d'un bactériophage) que de représenter « un virus imaginaire ». Seulement deux candidats ont évoqué la classification de Baltimore, l'exemple des bactériophages a été souvent évoqué, mais rarement bien exploité. La définition des virus n'était pas maîtrisée par la plupart des candidats, même si certains ont bien cité le fait qu'il s'agisse de parasites intracellulaires obligatoires, dépendant des cellules hôtes pour la traduction de leurs protéines. Très peu de candidats ont évoqué la petite taille des virus et encore moins en ont donné un ordre de grandeur. La consigne de faire une introduction et une conclusion a été respectée par la plupart des candidats, mais elles sont souvent de très faible qualité. Elles comprennent fréquemment uniquement des généralités, souvent finalistes, qui, même lorsqu'elles ne sont pas fausses, n'apportent rien à l'exposé. Le jury tient à préciser que répéter tout au long de l'exposé les quelques notions maîtrisées pour faire du remplissage n'apporte pas plus de points. A titre d'exemple, l'exposé ayant reçu la meilleure note cette année comprenait en introduction la définition des virus, et traitait de leur diversité à travers trois exemples détaillés, avant de conclure en soulignant que l'exposé n'avait pas décrit l'ensemble de la diversité des virus et d'élargir sur leur utilisation comme outils biotechnologiques. Un candidat a choisi de ne pas traiter cette partie, quatre autres l'ont fait de manière minimaliste ne leur ayant rapporté que quelques points. Seul l'un de ces candidats a réussi à compenser ce choix pour obtenir un classement utile au final, il est donc vivement recommandé de ne pas négliger cet exercice de synthèse lorsqu'il est proposé, et, de manière générale, de ne pas faire l'impasse sur une partie du sujet. Le jury tient à rappeler qu'il attend des candidats une connaissance précise des notions de base en biologie (comme la connaissance de la définition d'un virus) et que, dans notre discipline, toutes les notions doivent s'appuyer sur des exemples et des résultats expérimentaux précis et maîtrisés.

L'exercice d'analyse de documents a été mieux réussi par la plupart des candidats, attestant d'une prise en compte des recommandations des rapports précédents que l'on peut rappeler ici. L'analyse de document commence par une lecture attentive de l'énoncé, consignes et légendes des figures, qui comprennent l'ensemble des informations nécessaires à l'interprétation des données présentées. Le candidat est souvent guidé dans son analyse par des questions, auxquelles il convient de

répondre précisément et progressivement, plutôt que d'aller trop rapidement à la conclusion de l'expérience. Lorsqu'il est demandé « d'analyser les résultats obtenus », une brève description des résultats est tout d'abord attendue. Celle-ci sera concise, mais quantitative et précise : trop souvent, il est répondu qu'« on observe une différence significative », mais sans préciser s'il s'agit d'une augmentation ou d'une diminution, ni en préciser l'ordre de grandeur. De plus, trop souvent cette année encore, les candidats se contentent de mentionner la présence de contrôles sans préciser ce qu'ils apportent exactement, même quand la question a été spécifiquement posée. La description des résultats ne suffit pas pour répondre à la question, il convient de conclure sur le ou les résultats obtenus, sans les surinterpréter, en proposant éventuellement des hypothèses pour les expliquer. Le sujet comprend aussi certaines questions de connaissances (comme ici sur la technique de Western-Blot ou sur la fluorescence), y répondre permet de gagner quelques points, mais n'est pas indispensable pour pouvoir progresser dans le sujet. Enfin, le sujet comprend souvent des questions bilans, auxquelles un nombre conséquent de points est attribué, car elles permettent au jury de mesurer la capacité du candidat à faire le lien entre les éléments présentés et à les synthétiser. Même si les parties et certaines questions sont indépendantes, la logique du sujet suit en général une progression logique et de difficulté croissante qu'il est recommandé de respecter. Le sujet de cette année comportait un élargissement, une invitation aux candidats à confronter les données présentées à ce qu'ils connaissaient des traitements contre la COVID-19 à laquelle trois candidats seulement ont répondu. En général, répondre à toutes les questions de manière concise, en s'appuyant au besoin sur des schémas est souvent plus profitable que de réaliser de longs développements sur une partie des questions. Enfin, il est recommandé de soigner non seulement les illustrations (en n'omettant pas un titre précis, des légendes, une échelle de grandeur), mais aussi sa copie en général, l'orthographe est parfois approximative et certaines copies sont très peu soignées et/ou très difficiles à lire, ce qui peut pénaliser le candidat. Une relecture en fin d'épreuve peut permettre d'éliminer certaines erreurs d'inattention regrettables ou de mettre en valeur les éléments les plus importants.

La première partie s'intéressait à l'étude de l'entrée du SARS-CoV2 dans les cellules, notamment à l'aide d'un système basé sur la formation de syncytia entre cellules comprenant chacune une moitié de la protéine GFP. La plupart des candidats ont suffisamment compris le système pour pouvoir interpréter les documents proposés, sans forcément en avoir assimilé tous les avantages et les limites. L'exercice portait notamment sur le rôle facilitateur de la protéine TMPRSS2 (Type II transmembrane serine protease) et inhibiteur d'IFITM1 (interferon-induced transmembrane protein 1) sur l'entrée du virus. La plupart des candidats ont bien su interpréter l'absence d'effet d'IFITM2 et 3, qui n'étaient pas significatifs dans les résultats présentés, mais bien peu ont su correctement repositionner les effets respectifs de TMPRSS2 et IFITM1 sur un schéma bilan.

La deuxième partie portait sur une étude de la réponse immunitaire d'un groupe de 50 patients atteints de COVID-19 présentant différentes gravités de symptômes réalisée au tout début de la pandémie. Une fois encore, la plupart des candidats ont su éviter le piège des différences présentées non significatives. Par contre, bien peu ont réussi à formuler des hypothèses expliquant l'augmentation de la quantité de protéines inflammatoires dans le sang alors que la quantité d'ARNm dans les cellules sanguines n'augmentait pas (l'hypothèse la plus simple étant que ces cytokines étaient produites par d'autres cellules). Les dernières questions, qui demandaient de prendre du recul et de proposer des analyses complémentaires ont rarement été traitées.

Le faible nombre de copies ne permet pas vraiment de tirer des conclusions générales, mais le jury tient à souligner cette année la qualité de la plupart des copies, les candidats semblant s'être bien préparés, notamment à l'exercice d'analyse de documents. Les meilleures copies démontrent en outre une bonne maîtrise des connaissances attendues qui permet aux candidats de traiter un plus grand nombre de questions et de prendre du recul par rapport aux documents présentés.