



# éduscol

## Concours général des lycées

---

# Rapport de jury Biochimie – génie biologique session 2009

## Classe terminale STL

Rapport de Michel GAVRILOVIC, IGEN,  
président du jury

Février 2010

# RAPPORT DE JURY

---

## 1. Épreuve écrite

Le sujet comportait cinq parties: Hématologie, Biochimie, Microbiologie, Physiologie, Immunologie, il s'appuyait sur un cas médical publié dans les annales de biologie clinique présentant un cas d'envenimation suite à une morsure de serpent, *Bothrops moojeni*, animal de compagnie clandestin.

Les candidats ayant réussi cette épreuve ont traité l'ensemble des parties, bien que tous les thèmes n'aient pas obligatoirement été vus en cours. Les données de l'énoncé et des annexes devaient leur permettre de répondre aux questions en utilisant les connaissances fondamentales acquises. Un accompagnement des candidats par l'équipe pédagogique, pour les préparer à cette épreuve, est cependant nécessaire, en particulier pour acquérir une méthodologie d'analyse des documents.

Le jury a apprécié l'ensemble des copies qui présentait un réel effort d'orthographe et de rédaction, et rappelle que les candidats doivent être attentifs à respecter la numérotation du sujet. Il encourage les candidats à répondre à toutes les questions à condition de faire preuve d'une démarche scientifique et d'exercer leur esprit critique avant de rédiger des réponses totalement farfelues et hors propos. A ce titre, le jury a regretté que certains candidats n'aient pas le niveau attendu pour être présentés au concours général de biochimie génie biologique.

La partie hématologie consistait essentiellement en une partie d'analyse de documents. Les notions théoriques, données dans le sujet, permettaient d'approfondir les connaissances fondamentales apportées par le cours dans le but d'analyser un cas clinique. Il s'agissait d'étudier le mécanisme de la perturbation de l'hémostase, lors de l'envenimation par deux serpents d'espèces différentes, répondant à deux mécanismes différents. La grande majorité des candidats a essayé de répondre aux questions posées dans cette partie, certains ayant des réflexions tout à fait pertinentes, mettant en relation les différents tests proposés.

Les principales difficultés rencontrées par les candidats pour le raisonnement de l'analyse furent des erreurs de relation de cause à effet ainsi qu'une confusion entre l'analyse *in vitro* et les conséquences observées *in vivo*.

Les candidats n'ont pas su transférer leurs connaissances concernant l'agglutination passive, dans le contexte de conception d'un test analogue à celui rencontré classiquement en microbiologie.

La partie concernant la physiologie nerveuse, abordée en fin de sujet, n'a été traitée que par un quart des candidats. Cette partie, lorsqu'elle a été traitée, a montré que, si les candidats savent décrire les évolutions de la courbe, ils ne maîtrisent pas l'interprétation et l'analyse permettant de décrire le mécanisme membranaire du fonctionnement du potentiel de repos et du potentiel d'action. La construction du questionnement devait les amener à comprendre le mode d'action de la phospholipase A2. Quelques candidats cependant ont su utiliser les caractéristiques de la phospholipase pour interpréter une situation physiologique établissant le lien entre la physiologie et la biochimie.

En microbiologie, l'épreuve portait sur l'ensemble du programme de première et terminale. La partie concernant des connaissances sur la structure bactérienne a été bien traitée. L'analyse des courbes de croissance, en revanche, a manqué de méthodologie et aboutit à des conclusions trop superficielles. Les connaissances fondamentales concernant la virologie sont méconnues.. Les documents en annexes auraient du être exploités de façon plus approfondie pour pouvoir répondre aux questions.

La partie concernant l'immunologie portait sur des connaissances fondamentales du cours et sur leur application dans le cadre d'une technique innovante, le « phage display », qui permet de créer par génie génétique des fragments Fv porteurs des paratopes d'intérêt. L'analyse d'un document guidé par des questions ciblées permettait de comprendre la stratégie de cette technique. Plusieurs candidats ont compris la démarche et son application dans le contexte.

Si un certain nombre de candidats connaissent bien la structure des immunoglobulines, ils sont trop nombreux à ne pas savoir simplement citer les différents isotopes, ou définir la xénogénicité. Dans ce contexte, la démarche de réflexion permettant de répondre à des questions portant sur l'utilisation préférentielle des fragments Fv par rapport aux fragments Fab ou aux Ig totales n'a pu aboutir. Enfin, le jury a rencontré les mêmes faiblesses méthodologiques que celles soulevées en hématologie ou microbiologie pour l'analyse de la courbe représentant les variations de la concentration en anticorps au cours du temps lors d'une immunisation primaire ou secondaire. Une simple description de la courbe n'est pas suffisante pour répondre à cette question portant sur l'analyse et l'interprétation du document.. Ont été valorisées les réponses qui faisaient une présentation synthétique des éléments essentiels caractérisant la réponse primaire et la réponse secondaire par médiation humorale.

La partie de biochimie clinique reposant sur les applications pratiques de l'enzymologie a été convenablement traitée. Il en est de même pour les questions portant sur la structure des acides aminés et des protéines étudiée en classe de première. Toutefois, un grand nombre de candidats ne sait pas écrire la formule semi-développée d'un peptide.

Le jury souhaitait que les candidats utilisent leurs connaissances technologiques pour exploiter des résultats de chromatographie et d'électrophorèses issus d'articles scientifiques. Quelques candidats seulement, ont réussi à conclure de façon pertinente

Dans l'ensemble la biochimie a été très largement traitée, il y a eu au moins une réponse correcte proposée pour chaque question, et les documents annexes ont été correctement utilisés.

## 2. Épreuve de travaux pratiques

Le jury a apprécié la bonne organisation, l'autonomie et la maturité des candidats présents à cette épreuve. Tous les candidats ont effectué l'ensemble des manipulations, ils sont restés concentrés sur l'ensemble de l'épreuve de six heures. Cependant, le jury regrette que les candidats ne soient pas suffisamment sensibilisés au respect précis du temps imposé par les fiches techniques fournies : le chronomètre ou la montre doivent être utilisés. Le respect rigoureux du protocole est nécessaire pour l'obtention de résultats expérimentaux fiables. D'autre part, l'exploitation des données concernant les contrôles et les témoins doit être approfondie par une réflexion sur leur rôle dans le principe de la méthode utilisée.

## **Analyses microbiologiques**

L'ensemble du sujet de microbiologie a été correctement traité. Des erreurs de sécurité ont été observées : manipulation loin du bec Bunsen, absence de flambage de l'ouverture des tubes, stylo sur la paillasse...

Le sujet doit être lu complètement en début de séance de façon à organiser l'ordre chronologique des manipulations en tenant compte des contraintes d'incubation et des temps d'attente. L'interprétation de certains résultats et les conclusions des manipulations doivent être plus approfondies.

## **Analyses immuno-hématologiques**

Le constat est le même que pour la microbiologie concernant la réalisation technique. Cependant les principes des techniques mises en œuvre ne sont pas toujours maîtrisés. Le jury a constaté une maîtrise hétérogène des règles de sécurité, surtout concernant l'usage des gants. L'utilisation d'un seul gant ou le retournement du bâtonnet d'homogénéisation complique le geste jusqu'à accentuer le risque de contact des produits biologiques avec les mains. Le choix des équipements de protection individuelle et du moment pour les porter doit résulter d'une analyse des risques. En particulier le port des gants doit être limité aux gestes à risques.

## **Analyses biochimiques**

Cette partie a été entièrement réalisée par les candidats, y compris les techniques nouvelles.

L'organisation nécessaire au dosage de la créatine kinase par méthode cinétique a posé problème en ce qui concerne les différents temps à respecter. Par exemple l'incubation préalable du milieu réactionnel n'a pas été réalisée par tous les candidats.

L'utilisation de la pipette automatique n'est pas toujours maîtrisée, notamment l'étape de pré-rinçage des cônes préconisée par les fabricants.

Les résultats de l'électrophorèse des iso-enzymes de la créatine kinase ont été exploités, mais souvent de manière trop superficielle.

Enfin, certains candidats n'ont pas correctement appliqué les consignes de lecture de la bandelette urinaire pour la détection de l'hémoglobininurie.

Trois candidats ont su effectuer un lien entre les éléments des différentes parties reprises dans la conclusion générale.

Le jury félicite les candidats présents à l'épreuve pratique pour leur comportement et encourage les futurs candidats à approfondir les compétences fondamentales du technicien de laboratoire de biologie :

- lire attentivement le protocole et respecter sa réalisation,
- analyser à priori les étapes clés du protocole permettant d'en comprendre le principe, en portant un intérêt particulier aux témoins,
- présenter et interpréter le plus précisément possibles les résultats expérimentaux obtenus.