



Concours général des Lycées

Rapport de jury

CONCOURS GÉNÉRAL DES LYCÉES

Section : Biotechnologie

Session 2019

Rapport de jury présenté par :

Madame Caroline BONNEFOY

Inspectrice Générale de l'éducation nationale

Présidente de jury

Table des matières

1. L'épreuve écrite d'admissibilité : 5 heures	5
1.1. <i>Présentation des épreuves écrites</i>	5
1.2. <i>Conseils du jury pour préparer l'épreuve écrite</i>	6
2. Les épreuves d'admission	6
2.1. <i>L'épreuve orale : 1 heure de préparation et 30 minutes de présentation</i>	7
2.1.1. Organisation matérielle	7
2.1.2. Présentation des épreuves orales.....	7
2.1.3. Conseils du jury pour réussir les épreuves orales	7
2.2. <i>Les épreuves pratiques : 4,5 heures</i>	8
2.2.1. Organisation matérielle	8
2.2.2. Présentation des épreuves	8
2.2.3. Les conseils du jury pour réussir cette épreuve.....	9
3. Quelques éléments statistiques	9
3.1. <i>Épreuve d'admissibilité</i>	9
3.2. <i>Épreuve d'admission</i>	9
3.3. <i>Résultats</i>	Erreur ! Signet non défini.

Composition du jury

Président

Caroline BONNEFOY, Inspectrice générale de l'Education Nationale

Vice-président

Michel PRAT, Inspecteur d'Académie – Inspecteur Pédagogique Régional, rectorat de LILLE

Membres du jury :

BRACQ Isabelle, professeure agrégée de biochimie génie biologique

GOBERT Michael, professeur certifié de biotechnologies option biochimie génie biologique

HIVET Sophie, professeure certifiée de biotechnologies option biochimie génie biologique

VIALART Claudie, professeure certifiée de biotechnologies option biochimie génie biologique

MERCIER Dominique, directeur délégué aux formations professionnelles et technologiques

SAUTY Philippe, professeur certifié de biotechnologies option biochimie génie biologique

ALEM Kouider, professeur certifié de biotechnologies option biochimie génie biologique

Remerciements

Les remerciements vont à tous ceux qui ont permis que le concours se déroule dans d'excellentes conditions et tout particulièrement à :

- L'équipe des professeurs de biotechnologie du lycée de l'Escaut, Isabelle BRACQ, Claudie VIALART, Michael GOBERT, Sophie HIVET, Philippe SAUTY, Kouider ALEM qui ont su par leur sérieux, leur inventivité, leur collaboration toujours dans une ambiance très agréable produire des sujets de grande qualité répondant à l'ambition d'un tel concours ;
- Le Directeur des Formations du lycée de l'Escaut, Dominique MERCIER, membre du jury, qui a supervisé l'organisation du concours, trouvé le lieu d'hébergement pour les candidats et organisé le travail du jury durant toute l'année scolaire et pendant les épreuves ;
- La proviseure du lycée de l'Escaut, madame Marie-Claire DAME, pour son accueil, l'intérêt qu'elle a porté à l'organisation du concours et son implication personnelle dans le covoiturage des élèves ;
- Les personnels techniques du lycée, Marie-Bérénice CATY, Jean DELHAYE et Maxence RENAUT ;
- Les services de la DGESCO, en particulier madame Catherine Crozet-Lucas cette année.
- Les services de la DEC de l'académie de LILLE qui ont permis la bonne réalisation en académie de ce concours.

Le traitement du diabète de type 1, de l'insuline à la thérapie cellulaire

1. L'épreuve écrite d'admissibilité : 5 heures

1.1. Présentation de l'épreuve écrite

Cette année, le sujet d'écrit permettait d'actualiser l'extraordinaire évolution technologique qui s'est développée ces 3 dernières décennies pour le traitement du diabète. Il était structuré en 3 parties. Le sujet proposait une partie « questionnement » et une partie « documentaire » pour faciliter le travail des candidats.

La première partie abordait les aspects historiques de la découverte de l'insuline. Elle permettait de mesurer l'évolution de la démarche expérimentale en physiologie, conduisant à expliquer le phénomène du diabète sucré, et le devenir du glucose dans l'organisme. Cette approche épistémologique exigeait que les candidats s'approprient les résultats d'expériences historiques qui ont mené aux hypothèses expliquant les causes du diabète de type 2. Ainsi, cette partie permettait d'apprécier les capacités d'analyse des candidats et de vérifier leur compréhension des concepts d'homéostasie et d'hormone.

La deuxième partie proposait de faire un focus sur la molécule d'insuline, d'étudier sa structure par l'étude des méthodes qui ont historiquement permis son séquençage. Cette partie questionnait également les mécanismes cellulaires de production de l'insuline, et les moyens biotechnologiques plus récents permettant de produire de l'insuline recombinante. Les candidats dans cette partie pouvaient ainsi mettre en avant leurs connaissances en biochimie structurale des protéines, en biologie cellulaire, et montrer leur compréhension des stratégies fondamentales du génie génétique.

La troisième partie portait sur les aspects technologiques du traitement du diabète, et sur le suivi quotidien des malades. Après une réflexion sur les techniques médicales comme la thérapie cellulaire ou l'amélioration des méthodes de greffe d'îlots de Langerhans, cette partie du sujet interpellait les candidats sur l'utilisation de cellules souches embryonnaires. En particulier les aspects éthiques posés par la perspective de l'application de ces nouvelles méthodes thérapeutiques étaient envisagés.

Dans les trois parties, le questionnement permettait d'apprécier le niveau scientifique des candidats et d'évaluer leurs compétences d'analyse et de synthèse à partir l'utilisation pertinente de documents complexes et riche d'informations scientifiques et technologiques..

1.2. Conseils du jury pour préparer l'épreuve écrite

Dans cette épreuve de concours générale, le jury souhaite amener les candidats à mobiliser leurs connaissances et à les mettre en relation en exploitant un ensemble de documents, plutôt qu'une restitution directe de connaissances.

Les candidats doivent **maitriser les connaissances fondamentales**. La compréhension des termes scientifiques associés aux biotechnologies mobilisant des notions du domaine de la biochimie, de la microbiologie, de la physiologie, de la biologie cellulaire doit mener les candidats à interpréter correctement les consignes proposées et montrer ainsi par des réponses simples et rigoureuses leurs cultures scientifique et technologique. Le jury a parfois été surpris par des réponses très imprécises voire totalement erronées. A contrario, certains candidats ont répondu de manière efficace et exacte aux questions mobilisant les connaissances fondamentales. Cette maîtrise des fondamentaux des biotechnologies et de la biologie leur a laissé plus de temps pour aborder les analyses sur documents demandées dans le sujet.

Les candidats doivent **bien lire les consignes** et en particulier les verbes d'action qui les composent. Ces verbes d'action conditionnent le niveau de développement de la réponse. Ainsi, lorsqu'il est demandé de « **rappeler** le nom des trois étapes de la biosynthèse de l'insuline », le niveau de rédaction attendue n'est certainement pas le même que la consigne qui commence par le verbe « **rédigier** », ou « **expliquer** » par exemple. Toujours sur le même principe, lorsque la consigne demande de produire un schéma, une énumération, une analyse, il est indispensable de veiller à une présentation organisée, claire et concise de la réponse. Trop de candidats présentent des schémas trop sommaires ou peu soignés. Le jury a pu distinguer les candidats rigoureux et précis dans leurs réponses. Les candidats doivent ainsi porter une attention particulière à la communication écrite et à la lisibilité de leur propos.

Plusieurs thématiques du sujet engageaient les candidats sur un questionnement contextualisé associé au traitement du diabète. Ainsi la dimension « santé publique » (coût, efficacité, complexité) était une des dimensions du sujet. Les candidats qui ont le mieux réussi à développer des arguments pertinents sur ces questions.

La gestion du temps est un facteur déterminant dans la réussite de ce concours. Le sujet est volontairement dense et les documents à exploiter nombreux. Peu de candidats parviennent à traiter le sujet dans sa totalité. Il est donc important de s'imposer un rythme et de s'entraîner à la pratique d'épreuves longues. La réalisation des sujets des années antérieures, dans un temps limité, est un bon exercice pour acquérir cette compétence.

En conclusion, les candidats susceptibles de mieux réussir, possèdent une culture scientifique et technologique déjà solide, et par ailleurs articulent avec efficacité la saisie d'information, la mise en relation, l'analyse et l'apport des connaissances. Les meilleurs élèves parviennent à la fois à mobiliser les compétences attendues et à produire des écrits et des illustrations de qualité. Le jury a noté chez certains candidats, une maîtrise de l'expression écrite et de l'argumentation avec une démarche logique montrant une capacité à intégrer les objectifs liés à la problématique du sujet et à les mettre en perspective.

2. Les épreuves d'admission

Les candidats ont été accueillis le mardi 28 mai à 14 heures au lycée de l'Escaut de Valenciennes par madame la proviseure autour d'une collation durant laquelle les élèves ont pu se présenter ainsi que le jury. Les candidats ont été invités à tirer au sort un badge

portant un numéro déterminant l'ordre de passage pour l'épreuve orale et le numéro de poste de travail pour l'épreuves pratique qui se déroulait en laboratoire de biotechnologies.

2.1. L'épreuve orale : 1 heure de préparation et 30 minutes de présentation

2.1.1. Organisation matérielle

L'épreuve orale s'est déroulée le premier jour à partir de 14 h 30 organisée en 4 vagues successives de trois candidats.

Les élèves ont découvert le sujet dans la salle de préparation et disposaient d'un ordinateur connecté à l'Internet et d'une clé USB rappelant le sujet et les documents à exploiter. En plus des documents, la préparation nécessitait de visionner une vidéo disponible sur les postes d'ordinateur. Les candidats étaient équipés de casques individuels pour écouter les commentaires de la vidéo. Dans la salle de présentation, les élèves ont pu projeter leur diaporama devant le jury.

À l'issue de l'épreuve oral, les candidats ont visité les locaux pour découvrir les laboratoires de biotechnologies dans lesquelles devaient se déroule l'épreuve de travaux pratiques le lendemain.

2.1.2. Présentation de l'épreuves orale

Au cours de la préparation des épreuves orales, les candidats étaient conduits à visionner une vidéo pédagogique sur la découverte du diabète et son traitement, puis à étudier un article faisant le point précisément sur les avancées des travaux de recherche de la thérapie cellulaire du diabète de type 1. Ainsi, dans la continuité du sujet d'écrit, les candidats devaient montrer leur bonne compréhension de la maladie du diabète et de ses différents traitements, mais aussi, prouver leur capacité à s'emparer d'un sujet complexe de biotechnologie s'illustrant ici par l'étude des perspectives du traitement du diabète de type 1 par la thérapie cellulaire. Les procédés utilisant les méthodes de la thérapie cellulaire impliquant notamment de nouvelles technologies pour garantir une transplantation efficace et pérenne, le « pancréas artificiel ». L'étude de cette technologie fut le fil conducteur de l'épreuve pratique qui a fait suite aux épreuves orales. La réalisation d'un diaporama était attendue et les candidats pouvaient, autant qu'ils le souhaitaient, utiliser les ressources proposées sur Internet pour rechercher des informations supplémentaires ou des illustrations.

2.1.3. Conseils du jury pour réussir l'épreuve orale

La thématique qui porte l'épreuve l'orale est dans la continuité traditionnellement du sujet de l'épreuve écrite. Ainsi, cela laisse supposer évidemment que certains termes, des définitions, des mécanismes biologiques, des thèmes scientifiques en général, peuvent être repris lors des épreuves orale et pratique. Par conséquent, pour bien réussir l'oral, il est nécessaire de montrer sa culture scientifique notamment sur le thème étudié (ici, le diabète). Il convient aussi, par l'exploitation des ressources mises à disposition, de faire la preuve d'un esprit de synthèse, précis et rigoureux. Comme le document de l'article le prédisposait, les candidats

devaient montrer leur capacité d'appropriation des nouvelles technologies autant que des enjeux qui sous-tendent ces recherches en thérapie cellulaire.

Les meilleurs candidats ont fait preuve d'aisance à l'oral. Ils ont présenté des diaporamas clairs répondant bien aux exigences du sujet. Les illustrations trouvées sur l'Internet ont alors été pertinentes, apportant une vraie plus-value à la présentation orale.

Lors de l'oral, les candidats peuvent s'appuyer sur le dossier. Les meilleurs candidats ont annoté leurs dossiers, souligné des points importants et se sont appuyés dessus pour argumenter leur propos.

Lors de l'entretien, le jury cherche à éclaircir des points insuffisamment expliqués ou exploités, à mesurer le recul pris par le candidat. Le jury s'efforce aussi de recentrer les réponses du candidat sur la ou les questions posées par le sujet. Par exemple, des questions ont pu être posées sur l'interprétation du terme « pancréas bioartificiel » afin de percevoir le degré d'analyse et d'esprit critique du candidat sur cette expression. Comme à l'écrit, certains candidats ont impressionné le jury par la qualité de leur réflexion, notamment éthique, et leur capacité à convaincre le jury par une argumentation riche et subtile.

2.2. L'épreuves pratique : 4,5 heures

2.2.1. Organisation matérielle

Les candidats pouvaient être hébergés à l'internat du lycée du Quesnoy. Ils ont tous été accueillis à 7 h 30 le mercredi 29 mai pour un petit-déjeuner avant l'épreuve. Ensuite les candidats ont été répartis sur les différents postes de travail dans un laboratoire unique. L'épreuve a débuté à 8 h 30.

2.2.2. Présentation des épreuves

Les activités pratiques étaient centrées sur l'étude d'une membrane à base de polymère potentiellement utilisable dans un dispositif de macro-encapsulation de cellules productrices d'insuline. Les candidats devaient mener plusieurs études permettant d'évaluer l'efficacité du dispositif et son suivi :

- valider la taille et la quantité des pores de la membrane qui permettent la diffusion, pour une sécrétion optimale d'insuline produite dans la capsule d'une part, et une entrée suffisante de nutriments (glucose) et de dioxygène pour les cellules encapsulées, d'autre part,
- mettre au point une méthode alternative pour le suivi de la glycémie,
- étudier la viabilité des « cellules souches » au sein du système d'encapsulation.

Les techniques mobilisées étaient des techniques classiques en biotechnologies : technique ELISA, comptage en cellule de Malassez, dosage de substrat en point final par méthode enzymatique, mesure potentiométrique, utilisation du matériel classique de biotechnologies.

2.2.3. Les conseils du jury pour réussir cette épreuve

La lecture préalable de l'ensemble du sujet est un atout pour organiser son travail sur le temps de l'épreuve. Certaines expérimentations nécessitent un temps assez long (de 15 minutes à une heure). L'organisation du poste de travail est évidemment un atout dans la réussite des activités pratiques à conduire.

Les équipements de protection individuelle doivent être utilisés de façon raisonnée. Il n'est pas utile, par exemple, voire déconseillé, de garder des gants de protection pendant toute la durée de l'épreuve.

Le jury a été particulièrement attentif au choix de la verrerie, à la réalisation des dilutions, à la gestion des déchets.

L'ensemble du jury tient à remercier l'ensemble des candidats qui se sont tous montrés très impliqués. Ils ont engagé toutes leurs compétences et le meilleur d'eux-mêmes pour mener aux mieux cette épreuve. Il félicite tous les candidats de leur prestation et de leur engagement dans l'épreuve quelqu'en soit le niveau de réussite des manipulations. Il est apparu une fois de plus que la rigueur de la lecture et de la réalisation pratique des manipulations, a été nécessaire pour l'obtention de résultats interprétables.

3. Quelques éléments statistiques

3.1. Épreuve d'admissibilité

Nombre de candidats inscrits au concours : 174

Nombre de candidats présents lors de l'épreuve écrite : 166

Nombre de candidats non éliminés et ayant composé : 166

Nombre de candidats admissibles aux épreuves pratique et orale : 11

3.2. Épreuve d'admission

Nombre de candidats présents : 11

3.3. Palmarès

Le jury a décerné cette année 3 prix, 4 accessits et 4 mentions.