

CONCOURS GÉNÉRAL DES LYCÉES

—
SESSION 2025
—

BIOCHIMIE, BIOLOGIE, BIOTECHNOLOGIES

RAPPORT DE JURY

Table des matières

1. Présentation générale du concours

2. L'épreuve écrite d'admissibilité : « Les biotechnologies végétales au service de l'alimentation et de la production de biomédicaments »

3. Les épreuves d'admission

3.1. L'épreuve orale : « En quoi les différentes techniques des biotechnologies permettent-elles d'explorer les interactions entre les plantes et les micro-organismes pathogènes ? »

3.1.1. Organisation opérationnelle

3.1.2. Présentation de l'épreuve orale

3.1.3. Les conseils du jury pour réussir l'épreuve orale

3.2. L'épreuve pratique : « Lutte contre la résistance du criquet à un myco-insecticide par le choix d'un adjuvant issu d'une biomasse durable »

3.2.1. Organisation matérielle

3.2.2. Présentation de l'épreuve pratique

3.2.3. Les conseils du jury pour réussir l'épreuve pratique

4. Quelques repères pour le concours

4.1. L'épreuve d'admissibilité

4.2. Les épreuves d'admission

4.3. Les résultats

Présidente

Morgane LE BRAS-CARABOEUF, Inspectrice générale de l'éducation, du sport et de la recherche.

Vice-présidente et vice-président

Géraldine CARAYOL, Inspectrice d'académie, Inspectrice pédagogique régionale, rectorat de Versailles

Marc GENSSE, Inspecteur d'académie, Inspecteur pédagogique régional, rectorat de Grenoble – extension Lyon, La Réunion, Mayotte

Membres du jury

Audrey AYRINHAC, professeure certifiée, académie de Versailles

Bénédicte BUSO, professeure agrégée, académie de Versailles

Aude CANNET, professeure agrégée, académie de Versailles

Stéphanie DARMOCHOD, professeure agrégée, académie de Lyon

Émeline GALLO, professeure agrégée, académie de Versailles

Christelle LANSARD, professeure agrégée, académie de Lyon

Bénédicte LAURENT, professeure agrégée, académie de Lyon

Christelle MARCHAND, professeure agrégée, académie de Versailles

Thierry MINAKO, professeur agrégé, académie de Lyon

Sébastien PAQUIER, professeur agrégé, académie de Lyon

Caroline PLATROZ, professeure agrégée, académie de Lyon

Rapport de jury

1. Présentation générale du concours

La note de service NOR : MENE2424399N du 22-10-2024 MENJ - DGESCO A-MPE définit l'organisation des concours généraux pour l'année scolaire 2024-2025.

Ce concours général, comme pour l'ensemble des disciplines concernées, permet de stimuler intellectuellement, puis de valoriser les élèves qui sont en mesure de se confronter à des épreuves qui vont largement au-delà des attendus de l'épreuve de spécialité de biochimie, biologie et biotechnologies au baccalauréat STL-biotechnologies.

Les différentes épreuves permettent à chaque candidate et à chaque candidat de mobiliser sa culture en biotechnologies, en biochimie et en biologie, ainsi que ses compétences scientifiques, technologiques et psycho-sociales. Les sujets sur lesquels les candidates et candidats composent relèvent de l'actualité et s'appuient sur des découvertes et technologies récentes.

La particularité de ce concours réside en la mise en œuvre, dans le laboratoire très spécifique de biotechnologies, d'une épreuve pratique expérimentale ambitieuse, pour évaluer les compétences expérimentales et les compétences de travail en équipe qui sont au cœur de la formation des élèves de la série « Sciences et Technologies de Laboratoire ».

Le concours général de Biochimie, Biologie, Biotechnologies est organisé comme suit :

- Une épreuve écrite d'une durée de 5h pour l'admissibilité;
- Deux épreuves pour l'admission :
 - Une épreuve orale, préparée par les candidats pendant 1h à partir de conférences scientifiques ; cette épreuve est présentée devant les membres de jury dans le cadre d'un entretien, pour une durée totale de 30 minutes;
 - Une épreuve de travaux pratiques de 4 h portant sur l'ensemble des domaines relevant de l'enseignement de biochimie, biologie et biotechnologies (BBB).

En général, les thématiques des trois épreuves présentent une cohérence dans les thématiques abordées.

Cette année le jury a fait le choix de proposer un sujet portant sur des enjeux stratégiques du plan de relance « France 2030 » : l'apport des biotechnologies en

agronomie, au service d'une alimentation saine et durable et de la production de biomédicaments.

Le palmarès final établi par le jury tient compte de l'ensemble de ces trois épreuves.

2. Épreuve écrite d'admissibilité : « Les biotechnologies végétales au service de l'alimentation et de la production de biomédicaments »

Le sujet de l'épreuve écrite de la session 2025 était constitué de **trois parties indépendantes** permettant d'explorer des innovations dans différents secteurs d'agronomie grâce aux biotechnologies :

- agriculture et biopesticide à base d'ARN interférent ;
- santé et bioproduction d'une molécule thérapeutique par transformation génétique de plantes ;
- agro-alimentaire et bioproduction de leghémoglobine de soja grâce à la biologie de synthèse.

Au travers de 63 questions, différentes compétences étaient mobilisées : analyser, calculer, interpréter, argumenter, synthétiser.

Le sujet s'appuyait sur des techniques ou des phénomènes biologiques qui ne sont pas explicitement mentionnés dans le programme du cycle terminal en BBB mais qui sont autant de situations permettant d'évaluer la capacité des candidates et candidats à mobiliser des acquis dans de nouvelles situations. Par exemple, à partir des connaissances sur la traduction, il est possible d'expliquer le mode d'action des ARN interférents. De même, la compréhension du principe de la PCR rend accessible celui de la RT-PCR ou de la RT-qPCR. C'est cette dimension d'adaptation à des situations scientifiques inédites qui permet de départager les meilleurs candidats ou candidates.

Le jury attendait l'emploi d'un vocabulaire scientifique exact ainsi qu'une présentation concise et rigoureuse des raisonnements à travers l'articulation d'un nombre raisonnable d'éléments extraits du sujet et/ou de connaissances scientifiques et technologiques.

Dans le cadre d'un sujet de concours, le nombre de questions proposées est souvent supérieur à ce qu'il est possible de répondre dans le temps imparti.

Les candidates et candidats devaient choisir une stratégie pour révéler au mieux leurs compétences. Comme annoncé dans les consignes, le jury a valorisé deux stratégies :

- **Persévérance** : tient compte du nombre de réponses **successives** traduisant un niveau « acceptable » dans chaque partie ;
- **Approfondissement** : tient compte du nombre de réponses traduisant un niveau « maîtrisé » pour l'ensemble du sujet.

Quelle que soit la stratégie adoptée, le jury conseille de prendre un temps de réflexion sur les documents – complexes et diversifiés – avant de commencer à rédiger afin d'éviter les contre-sens. Le jury a apprécié la prestation d'une candidate ou d'un candidat qui a démontré de remarquables capacités d'analyse et d'appropriation de la complexité du sujet en traitant l'ensemble des questions.

Le jury rappelle que le niveau « maîtrisé » correspond à des **réponses structurées et synthétiques** et non à de longues descriptions des documents qui desservent la prise de recul tant sur la question que sur le fil rouge du sujet. La formulation des réponses suppose en effet la rédaction d'un raisonnement structuré bien construit à l'aide de phrases articulées avec des connecteurs logiques. Il n'est pas suffisant, certainement dans l'idée de gagner du temps, de répondre par une simple liste des éléments de réponses.

Le jury a regretté une stratégie consistant à éviter les questions « Bilan » des trois parties. Ces questions sont pourtant essentielles pour montrer une capacité à prendre du **recul sur des sujets complexes**. Le jury conseille donc aux candidates et candidats de consacrer du temps aux questions « Bilan » pour montrer leur compréhension globale des différentes parties et de l'ensemble du sujet ainsi que leur culture biotechnologique.

Les trois parties du sujet étant indépendantes, certains candidats ou candidates ont choisi de commencer par la troisième partie du sujet. Ce choix était possible car à cette période de l'année, tout le programme n'a pas encore été traité et il est probable d'être plus en réussite sur une partie plutôt qu'une autre.

Le jury a valorisé les copies qui ont montré une prise de recul sur l'ensemble du sujet grâce à :

- des analyses synthétiques,
- la capacité à calculer,
- la capacité à schématiser des phénomènes ou des principes de techniques
- au respect des consignes concernant le format de la réponse : présenter au format d'un organigramme, tableau, schéma, graphique...
- des argumentations et des interprétations convaincantes mobilisant des connaissances scientifiques précises,
- des synthèses sur les différentes parties du sujet,
- la mobilisation d'un registre sémantique scientifique.

3. Les épreuves d'admission

Les épreuves d'admission se sont déroulées les jeudi 22 mai et vendredi 23 mai à l'ENS Paris-Saclay.

Les candidates et candidats ont été accueillis le jeudi 22 mai par Madame Morgane Le Bras-Caraboeuf, présidente du jury, inspectrice générale de l'éducation, du sport et de la recherche, Madame Géraldine Carayol, inspectrice de l'académie de Versailles en biotechnologies- génie biologique, Monsieur Marc Gensse, inspecteur de l'académie de Lyon en biotechnologies- génie biologique ainsi que Madame Valérie Peris-Delacroix, professeure agrégée responsable du Master 2 « Formation à l'enseignement supérieur en sciences du vivant -biochimie génie biologique » (FESup) à l'ENS Paris-Saclay.

Une présentation des épreuves et une rencontre avec les membres du jury se sont déroulées autour d'un petit déjeuner. Les candidates et candidats ont ensuite pu entrer dans la thématique des épreuves d'admission grâce à un jeu sérieux sur la physiopathologie végétale proposé par François Coleno, directeur de recherches dans l'unité SADAPT d'INRAE.

Ce jeu collaboratif, non évalué, avait pour but de fédérer les candidates et candidats dans un contexte de résolution de problème autour de la transmission d'un virus responsable de l'enroulement de la vigne.

3.1. L'épreuve orale

L'épreuve orale s'est appuyée sur deux conférences scientifiques :

- Marie Dufresne, professeure de l'Université Paris-Saclay, rattachée à l'unité BioGer d'INRAE, est intervenue pour présenter ses travaux sur la pathogenèse d'un champignon du blé.

- Ivan Sache, professeur de Pathologie Végétale et Épidémiologie dans l'UFR Écologie, Adaptation, Interactions d'AgroParisTech, a proposé une approche plus généraliste sur la résistance des plantes et l'épidémiologie.

Les candidates et candidats devaient prendre des notes pendant les conférences et ont pu poser leurs nombreuses questions à la fin de chaque présentation.

3.1.1. Présentation de l'épreuve orale

L'épreuve orale consistait en une présentation de 15 minutes répondant à une question de synthèse en lien avec les présentations scientifiques. Cet exposé était suivi d'un entretien de 15 minutes avec le jury. A l'issue des conférences scientifiques, les candidates et candidats ont disposé de 1h pour préparer l'exposé oral.

Le sujet consistait en une question de synthèse : « **En quoi les différentes techniques des biotechnologies permettent-elles d'explorer les interactions entre les plantes et les micro-organismes pathogènes ?** »

Les candidats disposaient d'un ordinateur avec les outils de bureautique classiques sans connexion à internet ainsi que d'une clé USB avec les diaporamas des deux conférences ainsi qu'un corpus de documents permettant d'étayer leur présentation.

Les candidats et candidates pouvaient s'appuyer sur le contenu des deux conférences de Marie Dufresne et de Ivan Sache, professeur à l'Agro Paris Tech ainsi que sur des documents fournis. Lors de l'échange avec le jury, les candidates et candidats disposaient d'un tableau blanc avec des marqueurs et d'un ordinateur relié à un vidéoprojecteur pouvant être utilisés à leur guise. Le jury a pu questionner les candidates et candidats sur le contenu de l'exposé et les documents.

Trois commissions de jury d'oral ont été constituées. Chaque commission était composée d'un enseignant ou d'une enseignante, membre du jury, associé à une étudiante ou un étudiant en Master 2 FESup de l'ENS préparant l'agrégation de biochimie génie biologique.

Le jury a évalué les compétences scientifiques (présentation pertinente des éléments des conférences, exploitation des résultats présentés dans les documents, pertinence des réponses apportées au jury et justesse du vocabulaire) et les capacités de communication (posture, qualité de l'expression orale, respect du temps imparti) des candidates et candidats.

3.1.2. Les conseils du jury pour réussir l'épreuve orale.

Le jury a apprécié les efforts des candidates et candidats pour élaborer un diaporama informatif à destination du jury en utilisant les documents fournis. L'utilisation d'un vocabulaire scientifique rigoureux était requis.

Les candidates et candidats devaient démontrer leur capacité à synthétiser et organiser leurs idées dans un plan structuré différent de celui de chacun des deux intervenants, pour répondre à la question posée. Un plan avec introduction et conclusion était nécessaire.

Le jury a apprécié la capacité des candidates et des candidats à extraire dans les documents et les conférences suivies les éléments permettant de répondre à la question posée. Certaines candidates ou candidats ont fait le choix de diaporamas plus synthétiques, annonçant le plan et listant de façon structurée des concepts sans illustration, ce qui était également possible.

Le jury a apprécié que la majorité des candidates et candidats ait respecté le temps imparti de 15 minutes, permettant aux échanges de prendre leur place et ainsi de vérifier la compréhension des concepts scientifiques et technologiques présentés.

3.2. L'épreuve pratique : « Lutte contre la résistance du criquet à un myco-insecticide par le choix d'un adjuvant issu d'une biomasse durable »

3.2.1. Organisation matérielle

L'épreuve pratique, d'une durée de 4 heures, s'est déroulée dans les laboratoires de l'ENS Paris Saclay, dont un laboratoire de biologie cellulaire. Pour permettre aux candidates et candidats de s'approprier l'environnement-laboratoire, une visite guidée avait été organisée la veille par Madame Valérie Peris-Delacroix. Les candidates et candidats disposaient d'un temps limité pour mener les différentes activités de l'épreuve, dont un travail en équipe, selon une organisation imposée par tirage au sort. Les solutions et le matériel nécessaires aux différentes manipulations se trouvaient sur chaque poste de travail. Du matériel supplémentaire était à disposition dans les salles.

3.2.2. Présentation de l'épreuve pratique

Les activités expérimentales réalisées par les candidats ont été les suivantes :

- choisir une source d'inhibiteur d'une enzyme, la PolyPhénolOxidase (PPO), par chromatographie sur couche mince (travail en équipe) ;
- identifier l'inhibiteur le plus efficace grâce à un suivi d'activité enzymatique ;
- tester la toxicité d'un inhibiteur de PPO sur des cellules humaines ;
- contrôler la viabilité des spores d'un biopesticide.

Le jury a évalué la prestation des candidates et des candidats sur plusieurs compétences : conception d'expérience et présentation d'un raisonnement scientifique ; compétences transversales au laboratoire (analyse des risques et mise en œuvre de mesures de prévention, métrologie, identification des points critiques d'une manipulation) ; mise en œuvre et exploitation des résultats obtenus ; mobilisation des outils mathématiques et numériques ; travail en équipe.

Parmi les compétences évaluées, certaines mobilisaient des savoir-faire couramment développés en cycle terminal (organisation, précision du geste technique). D'autres permettaient d'évaluer les capacités d'adaptation des candidates et candidats face à un protocole nouveau dans un environnement de laboratoire inédit, le laboratoire de biologie cellulaire. Le sujet permettait d'explorer l'efficacité et la capacité à s'organiser face à un sujet plus long et moins guidé qu'en ECE.

Le contenu, bien que complexe, est resté accessible aux élèves ayant suivi la formation du cycle terminal, tout en offrant une ouverture vers des compétences scientifiques plus avancées.

3.2.3. Les conseils de jury pour réussir l'épreuve pratique

L'épreuve pratique valorise une approche dynamique et réflexive telle qu'attendue dans l'enseignement supérieur. Un suivi passif du protocole ne permettait pas aux candidates et candidats de mener efficacement les différentes activités : la lecture préalable de l'ensemble du sujet était indispensable pour organiser son travail sur le temps de l'épreuve, certaines expérimentations nécessitant un temps assez long. De même, une lecture fine du sujet permettait de bien identifier les objectifs des expériences menées dans le contexte proposé afin d'interpréter les résultats de manière cohérente. Cette lecture attentive aurait également dû permettre aux candidats et candidates de ne pas oublier d'explicitier la démarche d'analyse des risques sur leur copie. La mise en œuvre expérimentale a néanmoins démontré une réflexion et une prise en compte des risques.

Les candidates et candidats ont su faire preuve de concentration sur toute la durée de l'épreuve. Le jury salue leur capacité à analyser un résultat expérimental inédit de biologie cellulaire ainsi que leur capacité à établir des équations aux grandeurs complexes en autonomie pour exploiter certains de leurs résultats.

Le travail d'équipe a révélé des capacités variées de collaboration, avec des candidates ou des candidats endossant des rôles différents de pilotage, de mise en œuvre technique ou de rédaction synthétique des échanges. Certains ont su s'adapter efficacement aux contraintes collectives et les prises d'initiatives des candidates et des candidats leur ont globalement permis de s'organiser de manière efficace. Le jury a particulièrement apprécié les équipes dans lesquelles chacune et chacun a trouvé sa place, dans un respect des personnalités et du profil de compétences au service de l'efficacité de l'équipe.

Le jury salue les qualités d'engagement des candidates et des candidats qui, même confrontés à des difficultés, ont fait preuve de persévérance tout au long de la phase d'admission.

L'ensemble du jury tient à remercier les candidates et candidats qui se sont impliqués et qui ont engagé toutes leurs compétences pour mener au mieux ces épreuves.

4. Quelques repères pour le concours

4.1. Épreuve d'admissibilité

Nombre de candidates et candidats inscrits au concours : 153

Nombre de candidates et candidats présents lors de l'épreuve écrite : 150

Nombre de candidates et candidats admissibles aux épreuves orales : 12

4.2. Épreuve d'admission

Nombre de candidates et candidats présents : 12

4.3. Résultats

Nombre candidates et candidats primés : 4

Nombre candidates et candidats obtenant un accessit : 4

Nombre de candidates et candidats accédant à une mention : 4

Remerciements :

- Agents de Laboratoire Franciane Falgas et Valentin Montagne, Gwenaëlle Mazeas, Alexandre Le Tesson, Nathan Vallet
- Agrégatifs : Yaëlle Aidan, Alexandre Mokhtari, Clément Nabaile, Océane Piédallu
- Ens Paris-Saclay : Valérie Peris Delacroix, Pascale Rialland
- Intervenants : François Coleno, Marie Dufresne, Ivan Sache
- DDFPT du Lycée Léonard de Vinci de Saint Michel sur Orge : Michèle Tisset