

Banque BCPST Inter-ENS/ENPC/Mines/Centrale - Session 2025

Rapport relatif à l'épreuve orale de Biologie - Ulm

- **Écoles partageant cette épreuve :**

ENS (Paris)

- **Coefficients** (en pourcentage du total des points de chaque concours) :

* Option Bio : 17,1 %

* Option ST : 11,6 %

- **Membre du jury :**

Chloé JOURNO

A cette session 2025, 77 candidat·es se sont présenté·es à l'épreuve orale de Biologie - Ulm, dont 49 hommes et 28 femmes. La moyenne des notes est de 9,65 / 20 et l'écart-type de 4,36. Cette moyenne plus basse que celle des sessions précédentes ne reflète pas un niveau général plus faible, mais un ajustement volontaire à la moyenne de l'épreuve de Sciences de la Terre, pour ne pas introduire de biais entre les candidat·es ayant choisi l'une ou l'autre des options.

L'épreuve orale de Biologie - Ulm a une durée totale d'une heure. Elle consiste en une préparation de 15 minutes, suivie d'un exposé oral de 10 minutes, puis d'une discussion d'une trentaine de minutes. L'épreuve est ouverte au public, et il est très fréquent qu'une ou plusieurs personne(s) assiste(nt) à l'oral. Les visiteurs sont alors admis au début de l'épreuve, et y assistent en intégralité, y compris pendant le temps de préparation.

A l'entrée dans la salle d'interrogation, après vérification de la convocation et de la pièce d'identité, le·la candidate se voit proposer de tirer au sort une enveloppe contenant l'intitulé d'un sujet de synthèse à traiter pendant l'exposé. Au cours du temps de préparation, le·la candidate dispose d'un tableau sur lequel il·elle peut préparer son exposé, en construisant un plan de la présentation et des illustrations supportant le discours oral. Un formulaire de biochimie comportant les principales structures de biomolécules au programme de BCPST est à la disposition des candidat·es.

Les sujets proposés sont nécessairement divers dans leurs attentes. Certains sujets, assez classiques, doivent être traités avec précision, car il est probable qu'ils aient été bien préparés au cours des années de classes préparatoires. D'autres sujets, plus originaux, n'appellent pas un contenu précis, mais visent à évaluer la capacité de synthèse et de réflexion des candidat·es. Ces différences dans la nature du sujet sont prises en compte dans l'évaluation, et la discussion qui suit l'exposé s'adapte également à la nature du sujet tiré.

Le temps de préparation comme la durée de l'exposé sont courts, et certains sujets très vastes : il n'est alors pas attendu des candidat·es qu'ils·elles traitent de façon exhaustive le sujet, mais plutôt qu'ils·elles explicitent les différents axes sous lesquels analyser le sujet, appuyés par des exemples précis, et

qu'ils·elles initient des pistes de réflexion qui pourront être creusées au cours de la discussion. La stratégie de traitement du sujet doit être explicitée par le·la candidat·e, en général pendant l'introduction. A l'issue de l'exposé, la discussion est d'abord consacrée à creuser le sujet traité. Elle est l'occasion de vérifier que le·la candidat·e ne s'est pas contenté·e de réciter des connaissances pendant l'exposé, mais a effectivement compris en profondeur les notions et concepts. Elle s'attache donc à approfondir quelques points, afin de tester la solidité des connaissances et leur degré d'assimilation. Elle permet également de revenir sur des erreurs, des imprécisions ou des omissions, pour tester l'aptitude à l'auto-critique des candidat·es. La capacité des candidat·es de rectifier ou critiquer certains points évoqués dans l'exposé est alors appréciée. Les questions peuvent également s'éloigner du sujet de départ pour porter sur des points très variés. Il s'agit donc d'être prêt·e à mobiliser ses connaissances et son esprit d'analyse. Par ailleurs, la discussion est l'occasion de revenir sur les aspects méthodologiques : par quelles approches a-t-on pu construire les connaissances discutées ? Comment pourrait-on démontrer telle ou telle hypothèse formulée au cours de la discussion ? Si le·la candidate ne connaît pas tel ou tel mécanisme, quelle approche pourrait-il·elle envisager pour le caractériser ? Il s'agit alors d'évaluer la compréhension des méthodes d'étude et des expériences historiques au programme de BCPST, et la capacité à proposer une approche scientifique rigoureuse (compréhension des biais possibles des systèmes expérimentaux, intégration de témoins, approches quantitatives et statistiques, distinction entre corrélation et causalité, appréhension des systèmes complexes, entre autres). Nous encourageons les candidat·es à bien être à l'écoute de la question posée et des éléments apportés par le jury, pour ensuite répondre de façon pertinente. Nous encourageons les candidat·es à répondre de façon concise aux questions, tout en préservant la précision et la rigueur de leur argumentation.

A l'issue de l'exposé et de la première partie de la discussion, le jury est en mesure d'évaluer les compétences suivantes :

- **Être capable de dégager d'un sujet une problématique biologique** : en quoi le sujet pose-t-il question ? En quoi est-il intéressant pour tout biologiste ? Comment permet-il d'intégrer des processus biologiques à différentes échelles spatiales et temporelles, et au travers de la diversité du vivant ? Cette compétence de problématisation et d'explicitation des enjeux du sujet ne peut se construire que sur la base d'une excellente maîtrise des connaissances au programme, préalable à la prise de recul sur les phénomènes biologiques abordés. Elle nécessite une courte phase de réflexion et d'analyse de l'intitulé du sujet en début de préparation. La formulation de certains sujets proches oriente parfois la problématique à traiter : une analyse attentive et sans précipitation de l'intitulé du sujet doit permettre de bien adapter le traitement du sujet à son intitulé exact. L'introduction et la conclusion doivent être particulièrement soignées pour mettre en valeur cet effort de problématisation. En début d'introduction, un ancrage du sujet dans une observation concrète permet, lorsqu'elle est judicieusement choisie, d'accrocher l'auditoire, et se révèle souvent un moyen efficace de dégager ensuite une problématique parfois plus abstraite.

Par exemple, sur un sujet sur l'eau et les biomolécules, il est essentiel de sélectionner, parmi toutes les propriétés de l'eau, celles qui peuvent être discutées en lien avec les biomolécules. Les sujets et questions autour de l'organogenèse ou de la différenciation cellulaire sont souvent mal traités, soit du fait d'une restriction au monde animal (exemple du membre chirimien ou de la cellule musculaire striée squelettique) au détriment du monde végétal (exemple du méristème caulinaire, du méristème floral, ou des vaisseaux du xylème), soit du fait d'une confusion entre organogenèse (ou différenciation cellulaire) et développement embryonnaire. Dans les sujets et questions autour de la structure des génomes, la notion de séquences non codantes est très souvent oubliée.

- **Être capable de mettre en place une argumentation logique** en vue de répondre à cette problématique, et articuler de façon pertinente les différents éléments de l'argumentation. Le jury est particulièrement sensible aux efforts pour mettre en lien les différents éléments expliqués, par rapport à une simple juxtaposition de faits. Il valorisera ainsi les candidat·es adoptant une réelle démarche démonstrative et explicative (« je cherche à répondre à une question à l'aide de mes connaissances » ; « je cherche à expliquer comment fonctionne un processus »), plutôt qu'une démarche simplement narrative (« je restitue mes connaissances » ; « je décris une succession d'étapes d'un processus »). Cet effort d'argumentation permettra en outre aux candidat·es d'éviter les écueils du hors-sujet et des redites, qui constituent des difficultés fréquemment rencontrées lors de l'oral. L'élaboration du plan à noter au tableau peut être l'occasion d'explicitier cette logique de l'argumentation, qui doit fonctionner comme un fil rouge tout au long de l'exposé, et ainsi aider le·la candidat·e à ne pas perdre de vue la problématique générale à laquelle il·elle a proposé de répondre.
- **Être capable de manipuler le raisonnement scientifique en biologie** : à partir d'un questionnement, formuler de façon explicite des hypothèses, proposer un système expérimental permettant de tester ces hypothèses, distinguer observations et interprétations, être critique sur les limites des approches, conclure et ouvrir sur d'autres questionnements qui émergent alors. Les exposés, assez rares, présentant des mises en évidence expérimentales des processus décrits ensuite, ou des questionnements en lien avec les découvertes récentes en recherche, sont largement valorisés. Il est essentiel d'éviter les raisonnements finalistes qui, même s'ils reflètent le plus souvent une simple maladresse d'expression, peuvent parfois également dénoter une compréhension erronée des mécanismes évolutifs sous-jacents au monde vivant. Connaître les ordres de grandeur des principaux objets et processus biologiques est un atout.

La conclusion, le plus souvent, est uniquement un résumé succinct de l'exposé. Revenir sur la problématique initiale et ouvrir sur de nouveaux questionnements démontre un esprit de chercheur·euse largement valorisé.

- **Être à l'aise dans le passage du particulier** (un exemple de contexte biologique, d'organisme, d'espèce, d'écosystème) **au général**, et savoir dégager des **concepts transversaux** à partir d'exemples précis. Nous encourageons les candidat·es à s'appuyer sur des exemples concrets et des données précises pour dégager ensuite la généralisation conceptuelle et théorique. Les prestations démontrant une culture naturaliste riche, adossée à une compréhension fine du fonctionnement du vivant, ont été valorisées.

Dans les sujets et questions autour de la biodiversité et de l'évolution du vivant, les connaissances sont très souvent théoriques, abstraites et peu construites sur la base de cas réels.

- **Être capable d'exposer à l'oral des connaissances, de façon structurée, didactique, précise et synthétique.** Les seules connaissances attendues sont celles du programme. Les notions clés doivent pouvoir être définies avec précision. Le discours, dans son ensemble, doit être précis et scientifique : des formulations imprécises sont souvent peu informatives. « Précision » ne signifie toutefois pas nécessairement « abondance de détails » : il est souvent plus pertinent de privilégier la qualité de la synthèse sur la quantité d'information, en hiérarchisant de façon pertinente les informations et en structurant l'exposé de façon claire et concise. Des détails récités de façon non contextualisée et présentés sans justifier leur lien avec le sujet seront ainsi peu valorisés, voire pénalisés. En effet, la mémorisation de moult détails n'est pas une compétence valorisée en elle-même, si elle n'est pas au service de la réflexion critique et de l'esprit de synthèse. Par ailleurs, les compétences de communication orale (posture générale,

regard, intonation, articulation, respect du temps de parole, entre autres) sont prises en compte dans la notation (en respectant les aménagements d'épreuve dont bénéficient certain·es candidat·es).

- **Employer et maîtriser un vocabulaire adapté et précis.** Les termes scientifiques spécifiques doivent être employés dès que possible, en lieu et place du vocabulaire général. Cependant, il arrive régulièrement que des candidat·es utilisent des termes scientifiques pointus dans un exposé par ailleurs superficiel ou imprécis : le jury préférera un exposé solide, même si les termes *ad hoc* sont absents, à un exposé superficiel qui citerait néanmoins de nombreux termes pointus. Cette remarque s'inscrit dans la promotion de l'honnêteté scientifique : les attitudes visant à « faire illusion » doivent être proscrites.

Veiller à bien maîtriser le genre des termes de vocabulaire : on entend fréquemment « une organite », « une allèle », « une gamète », « un spore » par exemple. Veiller à bien distinguer les termes proches, comme « protéome » et « protéasome ». Bien articuler des objets ou processus connexes comme acide nucléique et nucléotide, réplication, transcription et division cellulaire par exemple. Éviter les formulations vagues comme « des lipides sur un glycérol » pour définir un glycérophospholipide, par exemple, ou des termes creux comme "véritables", "évidemment".

- **Être capable de construire au tableau des illustrations** à la fois précises et adaptées à la démonstration en cours. Dès que cela est pertinent, les illustrations doivent être accompagnées d'un titre, de légendes et d'une échelle. Les structures biologiques asymétriques doivent être orientées (biopolymères séquencés tels que les acides nucléiques ou les protéines, membranes biologiques, plans d'organisation, par exemple). L'utilisation de codes couleurs, lorsqu'ils reflètent des concepts transversaux, est appréciée. Le soin général (y compris l'orthographe et la syntaxe), souvent corrélé à la clarté du tableau, est également évalué par le jury.

Les dix dernières minutes environ de l'entretien sont consacrées à un exercice indépendant, visant à évaluer la réactivité du·de la candidat·e et son aisance à manipuler des questions de recherche nouvelles. Dans cet exercice, l'interrogatrice expose brièvement une question de recherche issue de travaux de laboratoire récents, et demande au·à la candidat·e d'y réagir en s'appuyant sur ses connaissances. Dans la mesure du possible, le choix du contexte est fait en cohérence avec la première partie de l'interrogation, afin de couvrir d'autres parties du programme que celles abordées par l'exposé. Le jury évalue alors l'intuition scientifique et le bon sens dont le·a candidat·e peut faire preuve pour proposer des stratégies pertinentes qui permettraient de répondre à la question de recherche. Le·la candidate peut rebondir et explorer différentes pistes, en fonction de ses appétences et connaissances. La curiosité et l'enthousiasme pour le questionnement scientifique et les avancées de la recherche en biologie sont appréciés par le jury, tout comme l'analyse critique de résultats nouveaux. Bien que nous invitions les candidat·es à aborder cette partie assez libre avec spontanéité, nous recommandons toutefois aux candidat·es d'adopter une posture de jeune scientifique, en gardant à l'esprit que cohérence, rigueur et précision doivent guider leur raisonnement et leurs propositions tout au long de cette dernière partie de l'épreuve.

Dans l'ensemble, l'interrogation se veut aussi bienveillante que possible, en permettant à chacun·e de s'exprimer dans une atmosphère de respect et d'écoute. La phase de discussion doit permettre au jury d'apprécier les qualités scientifiques de chacun·e, y compris lorsque l'exposé n'a pas donné entière satisfaction.

En conclusion, l'oral de biologie est un exercice exigeant qui demande de faire preuve de rigueur mais également de spontanéité et de créativité. Il demande de maîtriser un champ de connaissances vastes mais précises, et d'avoir une vision intégrée des phénomènes biologiques et de leurs implications à différentes échelles. Il demande enfin d'avoir un bon recul sur la méthode scientifique et une appétence pour la démarche de recherche.