

## Banque BCPST Inter-ENS/ENPC- Session 2021

### Rapport sur l'épreuve orale de biologie spécifique ENS Paris-Saclay

**Membres du jury** : G. Barthole, U. Hazan, M.H. Kryszke, G. Peyroche, P. Pla, P. Rialland, M.A. Selosse

**Coefficient** : 18,5% du total d'admission (coefficient 12)

### Objectifs de l'épreuve

L'ENS Paris-Saclay prépare, par une formation scientifique de haut niveau, des élèves se destinant à la recherche scientifique fondamentale ou appliquée, à l'enseignement supérieur et, plus généralement, au service des administrations de l'Etat, des collectivités territoriales ou de leurs établissements publics. Au sein de l'école, le département d'enseignement et de recherche en biologie offre une formation préparant les élèves à ces carrières dans le domaine de la biologie. L'épreuve de biologie permet donc d'évaluer les candidat-es sur des compétences en adéquation avec cet objectif. Ainsi, il est attendu que les candidat-es témoignent:

- de **connaissances larges, précises et solides en biologie**, ainsi que des connaissances en chimie et physique requises pour la compréhension des processus biologiques,
- de **rigueur**, ce qui doit se traduire par l'utilisation d'un vocabulaire approprié et doit leur permettre de poser correctement les problématiques qui leur sont soumises.
- de **qualités de synthèse** leur permettant de sélectionner rapidement les éléments clés relatifs à un sujet donné, puis de les organiser de manière logique par l'élaboration d'un plan rationnel,
- de **qualités didactiques** leur permettant d'une part de choisir des schémas pertinents et, d'autre part, de s'exprimer de manière claire et audible,
- d'une **aptitude à la discussion et à la réflexion**, leur permettant de participer activement à l'entretien qui prolonge leur présentation et d'être capables de répondre de manière pertinente, organisée et concise aux questions posées; les candidat-es doivent également être capables de mobiliser leurs connaissances pour construire des raisonnements logiques et argumentés; ils-elles doivent s'appuyer sur leurs savoirs, mais aussi être capables de les dépasser par leur réflexion, leurs capacités de déduction et leur sens critique,
- d'une **curiosité intellectuelle** qui leur permette de poursuivre des raisonnements au-delà de ce qui est contenu dans leurs cours.

### Déroulement de l'épreuve

Pour évaluer ces aptitudes, l'épreuve, d'une durée totale d'une heure, est divisée en trois parties.

Lors de la **première partie**, les candidat-es disposent de quinze minutes pour préparer leur exposé sur un sujet qui leur est proposé. Cette préparation doit leur permettre d'élaborer un plan succinct mais efficace et de préparer au tableau quelques schémas pertinents. Les candidat-es disposent ensuite de dix à quinze minutes, sans être interrompu-es, pour introduire le sujet, dérouler la problématique en s'appuyant sur le plan et les illustrations préparées puis conclure. Il est attendu que les candidat-es expliquent les processus sans se limiter à la présentation factuelle d'un cours récité. L'importance de la distinction entre récitation et démonstration implique de bien choisir les exemples présentés dans la première partie de l'épreuve : plutôt que de juxtaposer des exemples présentés de manière descriptive, il est conseillé de choisir judicieusement un nombre restreint d'exemples, et de prendre le temps de l'expliquer en profondeur. Par ailleurs, il est indispensable d'étayer toute idée théorique par un exemple précis.

Lors de la **seconde partie de l'épreuve**, une discussion s'engage avec les deux membres du jury sous forme de questions visant à préciser ou approfondir les notions abordées lors de l'exposé. Durant cette partie, les membres du jury s'attachent notamment à vérifier que les notions présentées durant l'exposé sont correctement assimilées et non uniquement récitées ou comprises de manière superficielle.

Ensuite, quinze à vingt minutes avant la fin de l'épreuve, la discussion se poursuit sur une deuxième thématique, sans lien direct avec la première. Cette seconde partie de l'entretien permet d'évaluer plus spécifiquement les capacités de réflexion des candidat.es, ainsi que leur capacité à analyser et interpréter des expériences qui leur sont décrites, à formuler des hypothèses permettant d'expliquer les résultats présentés ou à proposer des expériences permettant de répondre à une problématique expérimentale. Aucune connaissance n'est alors exigée, mais les candidat.es sont invité.es à mobiliser des connaissances du programme pour formuler des hypothèses.

Tout au long de l'épreuve, il est demandé aux candidat.es de s'exprimer clairement et de s'adresser distinctement au jury (plutôt qu'au tableau) de manière à démontrer leurs qualités pédagogiques et leur aptitude au dialogue. Cette dernière qualité implique également de laisser aux membres du jury le temps de formuler entièrement leurs questions afin de pouvoir y répondre précisément.

## Conseils pour aborder l'épreuve

Le jury tient tout d'abord à rappeler que, comme à l'écrit, l'**introduction** doit replacer le sujet dans un cadre plus large. Elle nécessite par ailleurs une **définition claire des termes du sujet** et l'énoncé d'une **problématique** qui témoigne d'une réflexion construite sur le sujet proposé. Le jury relève fréquemment que trop peu de soin est apporté à l'introduction, qui se résume bien souvent à une ou deux phrases reprenant maladroitement l'énoncé du sujet. Le jury rappelle également que l'exposé doit se terminer par une **conclusion**. Celle-ci doit présenter un résumé des idées développées dans l'exposé et démontrer la capacité de recul des candidat.es par rapport au sujet proposé grâce, notamment, à un élargissement pertinent de la problématique (« ouverture »). Le jury tient à féliciter les candidat.es qui se sont prêtés à développer ces deux parties.

Par ailleurs, le jury attend que les candidat.es témoignent, lors du déroulement de leur exposé, d'une progressivité dans le raisonnement afin de répondre à la problématique posée. La présence d'un **plan** apparent est indispensable. Une attention particulière est portée sur la logique de ce dernier et sur l'intitulé des différentes parties.

L'objectif de l'épreuve orale de biologie est aussi de permettre aux candidat.es de démontrer leur capacité à mener une **réflexion combinant différentes échelles d'analyse**, des atomes aux molécules puis aux cellules et, lorsque le sujet s'y prête, à l'échelle de l'organisme. Dans le cadre du programme, une capacité à prendre un recul spatial (écologie) et temporel (évolution) sur les phénomènes décrits est appréciée. Cette capacité d'intégration et de décloisonnement des connaissances est fortement valorisée par le jury. Le jury apprécie et valorise également la mobilisation de **connaissances transversales du programme**. Ainsi de nombreux sujets peuvent être illustrés par des exemples tirés à la fois de la biologie animale et végétale. De même, s'il n'existe pas de chapitre spécifiquement dédié à la notion de communications intercellulaires dans le programme, cette notion est abordée dans plusieurs chapitres, ce qui devrait permettre aux candidat.es de mener des discussions argumentées sur ce sujet. Dans ce type de thématiques transversales, l'entretien met souvent en évidence le fait que les candidat.es possédaient bien les connaissances attendues pour répondre au sujet mais n'ont pas réussi à les mobiliser dans leur exposé ou pour raisonner dans un contexte différent de celui de leur cours. Par exemple, la notion de pluricellularité est envisagée sans profiter de la diversité des pluricellulaires (algues, champignons) pourtant vus en TP (dont les liens intercellulaires ou la position phylogénétique sont au programme, et permettent respectivement une discussion des modalités et de l'évolution de ce phénomène).

Il est attendu que les candidat.es exploitent les 10-15 minutes imparties à l'exposé et développent leurs idées de manière posée, plutôt que de les énoncer de manière trop rapide et superficielle. Les phénomènes biologiques présentés doivent être clairement explicités. Les exposés sont souvent descriptifs et peu démonstratifs, dénotant une compréhension superficielle des mécanismes biologiques présentés. Les candidat.es doivent situer leurs explications au meilleur niveau maximum sans sacrifier le fond à la forme et en faisant toujours preuve de rigueur.

La connaissance de quelques ordres de grandeur de structures ou de processus biologiques permettrait aux candidat.es de rendre leur exposé plus concret et réaliste mais aussi de raisonner plus efficacement.

En outre, l'exposé doit s'appuyer sur des **schémas**. Ces derniers doivent être suffisamment grands et correctement légendés (signification des axes des graphes, orientation des schémas anatomiques, échelle...).

Le jury tient également à rappeler l'importance de l'**expérimentation en biologie** et attend des candidat.es, lorsque cela leur est demandé, de pouvoir proposer des protocoles simples en réponse à une question donnée,

à partir des techniques modernes de biologie au programme. Quelques candidat-es adoptent cette démarche et le jury tient à les féliciter.

Les **interactions avec les candidat-es** sont le plus souvent satisfaisantes durant l'entretien. Le jury note une bonne aisance orale de la plupart des candidat-es durant les deux phases de l'épreuve ainsi qu'une bonne implication dans la recherche active de raisonnements permettant de répondre aux questions posées, ce qui est très appréciable. Cependant, certain-es se lancent parfois dans de longues réponses, souvent inadaptées, sans suffisamment prendre le temps de réfléchir. Enfin, il ne faut pas craindre d'avouer ne pas savoir répondre à une question si tant est que l'on réfléchisse, argumente et recherche des connaissances permettant de raisonner sur la question posée. Les candidat-es doivent bien avoir conscience qu'il leur revient d'être dynamiques et forces de proposition dans la réflexion lors de l'entretien ; les questions du jury sont là pour les guider: elles doivent donc être reçues positivement, comme autant d'aides à progresser dans la discussion.

## Commentaires sur la session 2021

147 candidat-es se sont présenté-es à l'épreuve orale de biologie de l'ENS Paris-Saclay en 2021. La moyenne de l'épreuve est de 10,36 / 20,0 avec un écart type de 3,913. Les notes s'échelonnent entre 2,7 et 19,3 / 20,0.

Le jury félicite les candidat-es pour la qualité de leurs prestations tant dans la partie « exposé » que dans la partie « entretien ».

Une difficulté notoire encore rencontrée par le jury au cours de cette session est un **manque de rigueur scientifique** de la part de certain-es candidat-es, souvent dû à une mauvaise maîtrise du vocabulaire scientifique ; l'utilisation impropre de nombreux termes conduit souvent à un discours confus. Voici quelques exemples de confusions toujours observées: réplication / transcription / traduction, , modification de conformation de protéines / allostérie, polymorphisme génétique / structure des génomes, mitose / méiose, diffusion/ convection,, lymphocyte / liquide interstitiel ... De même, le jury note que certains candidat-es ont beaucoup de mal à schématiser avec rigueur et précision les phénomènes décrits, soulignant un manque de maîtrise et de compréhension du dit phénomène.

Nous notons à nouveau cette année qu'une proportion croissante de candidat-es présentent leurs plans sous forme de schémas ou tout simplement négligent tout bonnement de proposer un plan. Force est de constater que ces exposés dénués de plan formel sont le plus souvent superficiels. Nous recommandons donc fortement d'éviter ce type de présentation.

Un problème récurrent reste la **confusion entre les causes d'un phénomène et ses conséquences**.

Nous relevons de nouveau des difficultés à orienter les processus de transcription et de traduction, les acides nucléiques, les protéines ou à bien cerner le rôle du promoteur. Nous rappelons qu'il s'agit pourtant de connaissances fondamentales en biologie moléculaire. Des confusions nombreuses ont également été constatées entre les notions de gène, génotype, phénotype, allèle, ploïdie et sur leur lien avec la sélection naturelle. Les connaissances sont également souvent fragiles sur le cytosquelette, la fixation du dioxygène par l'hémoglobine ou encore l'adressage des protéines.

Le jury constate également que les candidat-es mobilisent péniblement leurs connaissances de physique, chimie et mathématiques lorsque cela se révèle nécessaire. Ainsi, les connaissances de chimie doivent permettre d'expliquer les réactions biologiques classiques (réactions d'oxydo-réduction, réactions acido-basiques, hydrolyse de l'ATP, polymérisation des acides nucléiques, notions de pH et pKa ...). Notamment l'écriture de réactions chimiques se révèle souvent incomplète, les candidat-es omettant souvent d'équilibrer ces dernières avec les protons et les électrons ou encore l'eau. Une bonne connaissance mécanistique des principales réactions se déroulant dans le vivant pourrait permettre aux candidat-es d'accéder à une bien meilleure compréhension des processus biologiques. De même, des connaissances simples en thermodynamique sont indispensables à l'explication des phénomènes biologiques ; les notions d'enthalpie libre (insuffisamment associée avec la notion de stabilité), de spontanéité d'un processus et de variation d'entropie doivent être maîtrisées pour réellement comprendre la biochimie. De plus, de nombreux phénomènes physiques sous-tendent les processus biologiques, comme l'absorption d'énergie lumineuse lors de la photosynthèse ou la dynamique du sang dans le système circulatoire. Il est nécessaire que les candidat-es mobilisent et utilisent leurs connaissances dans cette discipline pour raisonner sur ces mécanismes biologiques. Enfin, le jury note des difficultés dès qu'il s'agit de procéder à des applications numériques ou d'effectuer des calculs élémentaires avec des nombres simples ou des ordres de grandeur.