

## CONCOURS D'ENTREE EN 1<sup>ère</sup> ANNEE A L'ENS PARIS-SACLAY SESSION 2017- FILIERE BCPST

### Epreuve orale de biologie spécifique ENS Paris-Saclay

**Membres du jury** : G. Barthole, N. Bayan, U.Hazan, M.H. Kryszke, P. Pla, P. Rialland, M.A. Selosse  
Coefficient (en pourcentage du total d'admission : 18,5%

### Bilan général de l'épreuve

152 candidat-e-s se sont présenté.es à l'épreuve orale de biologie de l'ENS Paris-Saclay en 2017. La moyenne de l'épreuve est de 9,1 / 20,0 avec un écart type de 4,4. Les notes s'échelonnent entre 2,0 et 19,5 / 20,0.

### 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 de 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-e-s sur des compétences en adéquation avec cet objectif. Ainsi, il est attendu que les candidat-e-s 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 scientifique**,
- 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 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-e-s 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 deux parties.

Lors de la **première partie**, les candidat-e-s tirent un sujet et disposent de quinze minutes pour préparer leur exposé. Cette préparation doit leur permettre de cerner le sujet de manière à élaborer un plan succinct mais efficace et de préparer au tableau quelques schémas pertinents. Les candidat-e-s 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 préparés puis conclure. Il est attendu que les candidat-e-s 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**, une discussion s'engage entre les deux membres du jury et les candidat-e-s sous forme de questions de connaissances et de réflexion. La discussion débute sur le thème de l'exposé puis, afin de ne pas piéger les candidat-e-s sur une seule partie du programme, aborde progressivement d'autres thèmes,

les derniers sujets abordés pouvant être sans lien direct avec le sujet initial. Des questions ouvertes sur des thématiques hors-programme peuvent être posées. Dans ce cas, aucune connaissance n'est bien entendu exigée, il s'agit de tester la capacité des candidat-e-s à réfléchir sur la base de données proposées par le jury, en exploitant leurs capacités de raisonnement, de logique, d'imagination et de déduction pour émettre des hypothèses pertinentes et proposer des procédures expérimentales simples permettant de les vérifier.

Tout au long de l'épreuve, il est demandé aux candidat-e-s 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 d'achever 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 souvent un manque de soin apporté à l'introduction, qui se résume bien souvent à une ou deux phrases paraphrasant maladroitement le sujet. Il en résulte que certains exposés ne répondent pas de manière satisfaisante au sujet, avec notamment des exposés partiellement hors-sujet ou, à l'inverse, des exposés pour lesquels des parties entières ne sont pas abordées. 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-e-s par rapport au sujet proposé grâce, notamment, à un élargissement pertinent de la problématique (« ouverture »).

Par ailleurs, le jury attend que les candidat-e-s 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-e-s 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. Il en va de même pour aborder la notion de communications intercellulaires ; s'il n'existe pas de chapitre spécifiquement dédié à ce thème dans le programme, il n'en demeure pas moins que cette notion est abordée dans plusieurs chapitres, ce qui devrait permettre aux candidat-e-s 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-e-s 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 de 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). Dans le même ordre d'idée, il est indispensable que les candidat-e-s utilisent toutes les ressources à leur disposition, et non pas seulement leurs cours de classe préparatoire (cours antérieurs, actualités scientifiques). Ainsi une bonne culture scientifique en biologie est un atout indéniable pour aborder cette épreuve.

Il est attendu que les candidat-e-s exploitent les 10-15 minutes imparties à l'exposé et développent leurs idées de manière posée, plutôt que de les énoncer de manière rapide et superficielle. Les phénomènes biologiques présentés doivent être clairement explicités sans se livrer à des explications trop imagées qui font sortir le discours d'un cadre scientifique dans lequel la rigueur doit primer. Les exposés sont souvent descriptifs et peu démonstratifs, dénotant une compréhension superficielle des mécanismes biologiques présentés. Les candidat-e-s doivent situer leurs explications au niveau maximum dont ils-elles sont capables, 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-e-s 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 graphiques, orientation des schémas anatomiques, échelle...). Certaines illustrations proposées, ainsi que les explications qui en sont faites, sont souvent très sommaires et ne correspondent pas aux attentes du jury: des illustrations simplifiées à l'extrême deviennent trop souvent fausses sur le plan scientifique.

Le jury tient également à rappeler l'importance de **l'expérimentation en biologie** et attend des candidat-e-s, 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-e-s adoptent cette démarche et le jury tient à les féliciter.

Les **interactions avec les candidat-e-s** sont le plus souvent satisfaisantes durant l'entretien. Le jury note une bonne aisance orale de la plupart des candidat-e-s 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 avoir bien pris le temps de réfléchir ou même d'écouter attentivement la question posée. 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-e-s 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 et les faire progresser : elles doivent donc être reçues positivement, comme autant d'aides à progresser dans la discussion.

## Commentaires sur la session 2017

Le jury relève à nouveau un **manque de rigueur scientifique** de la part de certains candidats, 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 : réplication / transcription / traduction, respiration / ventilation, modification de conformation de protéines / allostérie, polymorphisme génétique / structure des génomes, mitose / méiose, diffusion/ convection, homologie / homoplasie, lymphe / liquide interstitiel ...

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. Les connaissances sont également souvent fragiles sur le cytosquelette, le transport du glucose, la fixation du dioxygène par l'hémoglobine ou encore l'adressage des protéines. De même, la loi de Fick, bien que souvent correctement exposée, est trop fréquemment utilisée pour expliquer les mouvements d'eau. Le jury tient également à rappeler qu'une enzyme michaelienne présente une cinétique hyperbolique et non exponentielle et que la diffusion simple à travers une membrane reste très limitée en ce qui concerne les molécules polaires ou chargées.

Le jury constate également que les candidat-e-s mobilisent péniblement leurs connaissances de physique, chimie et mathématiques lorsque cela s'avère 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 ...). Une bonne connaissance mécanistique des principales réactions se déroulant dans le vivant pourrait permettre aux candidat-e-s 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 même, 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-e-s mobilisent et utilisent leurs connaissances dans cette discipline pour raisonner sur ces mécanismes biologiques.

Pour finir, les bases ioniques du potentiel de repos membranaire et des potentiels d'équilibre des différentes espèces ioniques impliquées sont encore mal maîtrisées par de trop nombreux candidat-e-s. Ces connaissances sont pourtant essentielles à l'explication des bases électrophysiologiques de l'automatisme cardiaque et de la propagation des potentiels d'actions.