
EPREUVE ORALE DE BIOLOGIE

ENS : CACHAN

Coefficient : 12.

MEMBRES DU JURY : U. HAZAN, G. PEYROCHE, C. AUCLAIR, N. BAYAN, C. BARATTI-ELBAZ, P. RIALLAND LE FEVRE, J.M. RICORT.

Objectifs de l'épreuve

La mission du département de biologie de l'ENS Cachan étant de préparer, en priorité, les étudiants aux carrières de chercheur, d'enseignant ou d'enseignant-chercheur, l'épreuve de biologie évalue les candidats sur des compétences en adéquation avec cet objectif. Ainsi, il est attendu des candidats qu'ils fassent preuve :

- de solides **connaissances** en biochimie, biologie moléculaire, biologie cellulaire, physiologie, ainsi que des connaissances de chimie requises à la compréhension de ces processus ;
- de réelles 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 bien choisir les schémas à produire et d'autre part de s'exprimer de manière audible et claire ;
- de **rigueur**, qualité essentielle de l'enseignant et du chercheur, qui doit se traduire par l'utilisation d'un vocabulaire approprié et doit permettre aux candidats de poser correctement les problématiques qui leur sont soumises ;
- d'une **aptitude** et d'un **goût pour la discussion**, permettant aux candidats de participer activement aux entretiens qui prolongent leurs présentations et d'être capables de répondre de manière pertinente, organisée et concise aux questions qui leur sont posées ;
- d'une **curiosité intellectuelle** qui leur permette de poursuivre des raisonnements au-delà de ce qui était contenu dans leurs cours.

Déroulement de l'épreuve

De manière à évaluer l'ensemble de ces aptitudes, l'épreuve (d'une durée totale d'une heure) est divisée en deux parties d'environ 30 minutes chacune.

- Lors de la **première partie**, le candidat tire un sujet et dispose de quinze minutes pour préparer son exposé. Au cours de cette préparation, il doit prendre le temps de cerner le sujet de manière à élaborer un plan succinct mais efficace et de préparer au tableau quelques schémas pertinents. Le candidat dispose ensuite d'une dizaine de minutes, **sans être interrompu**, pour introduire le sujet, dérouler la problématique en s'appuyant sur le plan et les illustrations figurant au tableau puis conclure. Il est attendu des candidats **qu'ils expliquent** les processus, ils ne doivent pas 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 (parfois un seul), mais de prendre le temps de l'expliquer en profondeur. Il n'est pas demandé aux candidats un plan ultra-détaillé, la durée de l'épreuve étant incompatible avec cet objectif. Néanmoins, une attention particulière est portée sur la logique du plan et sur **l'intitulé des différentes parties**.

- Lors de la **deuxième partie**, une discussion s'engage entre les deux membres du jury et le candidat sous forme de questions à la fois de connaissances (dont on vérifie qu'elles ne sont pas superficielles) et de réflexions. Il s'agit ici d'évaluer le potentiel de chaque candidat. Il n'est donc pas rare que des questions ouvertes sur des sujets « hors programme » soient posées. Il est alors attendu que le candidat « joue le jeu » et participe activement à la discussion, en faisant preuve d'enthousiasme, de logique et d'imagination. La discussion débute sur le thème de la première partie puis, de manière à ne pas piéger le candidat sur une partie du programme, aborde progressivement d'autres thèmes, les derniers sujets abordés pouvant être sans lien direct avec le sujet initial. Il est parfois demandé aux candidats d'établir un raisonnement à partir de données transmises par les membres du jury afin de tester les capacités d'adaptation des candidats.

Tout au long de l'épreuve, il est demandé aux candidats de s'exprimer clairement et de s'adresser 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 et de ne pas faire preuve d'impatience.

Commentaires généraux sur l'épreuve de la session 2011

La moyenne générale est de 11,7/20,0 avec un écart type de 3,3, les notes s'étalant entre 4,0 et 19,0. La moyenne des candidats classés sur la liste principale est de 14,9, en légère baisse par rapport à l'année précédente. Par rapport aux années précédentes, le niveau général des candidats est apparu satisfaisant. Néanmoins, le jury constate avec regret que le nombre de très bonnes notes (supérieures à 15,0) est en retrait.

Les candidats ayant bien réussi cette épreuve sont ceux qui ont démontré une compréhension en profondeur des questions biologiques qui leur ont été proposées lors des deux parties de l'épreuve ; on insistera sur le fait que la description simple des processus n'est pas suffisante, les meilleures notes sont données à des candidats ayant **véritablement expliqué** les phénomènes, démontrant par cela qu'ils ne se limitent pas à une connaissance superficielle. Certaines illustrations proposées, ainsi que les explications qui en sont faites, sont **beaucoup trop schématiques** et ne correspondent pas aux attendus du jury : si les explications doivent être claires, il ne faut pas pour autant se livrer à des explications excessivement imagées type « bande dessinée » qui font sortir le discours d'un cadre scientifique dans lequel la rigueur doit primer. A titre d'exemple, nous sommes choqués de voir des électrons « se promenant » dans la bicouche lipidique d'une membrane mitochondriale interne, des protons franchissant cette membrane en suivant « un chemin », du dioxygène venant se loger dans une « poche » de l'hémoglobine, etc... Les étudiants doivent situer leurs explications au niveau maximum dont ils sont capables, sans sacrifier le fond à la forme et en faisant toujours preuve de rigueur.

Concepts ayant posé problème au cours de la session 2011

Quelques exemples de notions qui ont fait l'objet d'une compréhension trop faible, voire d'une méconnaissance, sont répertoriés ci-après. Plusieurs difficultés déjà présentées dans les rapports précédents ont à nouveau été rencontrées, se rapporter aux rapports correspondants.

L'organisation du **système nerveux autonome** est souvent très mal maîtrisée. La présence d'une synapse ganglionnaire est trop souvent omise, ainsi que les différences d'organisation entre système nerveux parasympathique et sympathique (et non *orthosympathique*, terme disparu de la littérature scientifique depuis de nombreuses années). On attend également des candidats qu'ils connaissent les différences d'innervation du cœur par chacun des deux systèmes, et donc leurs effets respectifs en termes de contrôles chronotrope et inotrope.

Les processus biologiques reposant sur des **réactions d'oxydo-réduction** posent, année après année, beaucoup de problèmes à certains candidats. Les notions d'état d'oxydation et de nombre d'oxydation, qui sont un préalable à la description complète des chaînes de transfert d'électrons, ne sont pas toujours maîtrisées. Le devenir des électrons au cours d'une réaction d'oxydo-réduction donne parfois lieu à des explications inattendues : certains électrons « nagent » en solution, d'autres « glissent » dans une bicouche lipidique, et les contacts entre donneur et accepteur sont absents. Le lien entre différence de potentiel red-ox et enthalpie libre de la réaction est souvent incompris, ce qui empêche alors les candidats de discuter de manière rigoureuse et au niveau attendu la transduction de l'énergie, phénomène fondamental que le jury attend de voir discuté.

En biologie moléculaire, il existe une confusion récurrente entre « **code génétique** » et « **information génétique** ». En **biochimie des membranes**, trop de candidats ne perçoivent pas les différences entre transporteurs et canaux (prohiber l'utilisation des termes « pompes » et « perméases »), entre diffusion simple et transport facilité, entre transport passif et transport actif, ... ce qui les conduit parfois à des développements ou des explications non pertinentes par rapport aux questions posées.

Conclusion

Le jury a le sentiment que les clés d'évaluation de l'épreuve orale de biologie sont connues par une proportion croissante de candidats. L'objectif est au final de permettre aux candidats de 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.