
Banque BCPST Inter ENS / ENPC - Session 2014

Épreuve orale de biologie Cachan

École(s) : ENS de Cachan

Coefficient : 12 (pour un total concours de 65)

Membres du jury : N. Bayan, E. Guillaume, U. Hazan, S. Le Crom, P. Rialland Le Fèvre, J.M. Ricort.

Objectifs de l'épreuve

Le département de biologie de l'ENS Cachan prépare en priorité aux carrières de chercheur, d'enseignant et d'enseignant-chercheur ; l'épreuve de biologie évalue donc 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 **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;
- 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;
- d'une **aptitude 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 de **dix à quinze 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 excessivement 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 et de réflexion. La discussion débute sur le thème de la première partie puis, de manière à ne pas piéger le candidat sur une seule partie du programme, aborde progressivement d'autres thèmes, les derniers sujets abordés pouvant être sans lien direct avec le sujet initial. Il est fréquent que des questions ouvertes sur des thématiques hors programme soient posées. Dans ce cas, il ne s'agit nullement, bien entendu, de tester les connaissances hors-programme du candidat mais de tester sa capacité à réfléchir sur une problématique nouvelle pour lui en exploitant ses capacités de raisonnement, de logique, d'imagination et de déduction.

- 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 2014

La moyenne générale est de 10,26/20,0 avec un écart type de 4,81, les notes s'étalant entre 1,6 et 19,5. Par rapport aux années précédentes, la moyenne de l'épreuve s'avère légèrement inférieure et l'écart-type supérieur, reflétant une très grande hétérogénéité dans le niveau des candidats.

Une proportion importante de candidats ne respecte pas le temps imparti pour la présentation, le plus souvent en proposant un exposé trop court, plus rarement en dépassant 15 minutes d'exposé. Dans un cas comme dans l'autre, le candidat est pénalisé.

Le jury regrette que, très souvent, l'introduction soit excessivement courte, les termes de l'énoncé n'étant pas, ou seulement partiellement, définis. Le jury tient donc à valoriser les candidats faisant l'effort de définir une problématique en introduction et témoignant d'une réflexion construite et progressive sur le sujet proposé. De la même manière, la conclusion est le plus souvent inexistante, et le jury déplore que seule une faible proportion des candidats propose une ouverture du sujet.

Beaucoup de candidats ne maîtrisent pas les **ordres de grandeur** de temps (voire la chronologie des événements), de tailles et de distances pourtant nécessaires à une présentation rigoureuse et réaliste des processus biologiques ainsi qu'aux raisonnements nécessaires pour résoudre certains problèmes proposés par le jury.

Certaines illustrations proposées, ainsi que les explications qui en sont faites, sont **excessivement schématiques** et ne correspondent pas aux attentes du jury : si les explications doivent être claires, il ne faut pas pour autant se livrer à des explications trop imagées qui font sortir le discours d'un cadre scientifique dans lequel la rigueur doit primer. Les candidats 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.

Les interactions avec les candidats au cours des questions sont le plus souvent satisfaisantes, ces derniers se prêtant plutôt bien au « jeu » des questions-réponses ; cependant, une trop grande réserve de certains candidats prive parfois le jury de tout moyen d'évaluation. Au contraire, certains candidats se lancent 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 le candidat réfléchisse, argumente et recherche des connaissances lui permettant de raisonner par analogie sur la question posée.

Concepts ayant posé problème au cours de la session 2014

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.

Beaucoup de candidats ont encore éprouvé de très grandes difficultés à orienter les processus de transcription et de traduction, les acides nucléiques ainsi que les protéines. Nous rappelons qu'il s'agit là pourtant bien de connaissances fondamentales de base en biologie moléculaire.

Le jury a par ailleurs encore constaté que les candidats ont la plupart du temps de grandes difficultés à mobiliser leurs connaissances de chimie pour illustrer les réactions biologiques classiques (réactions d'oxydo-réduction, hydrolyse de l'ATP, polymérisation des acides nucléiques...). Nous rappelons que la structure des principales molécules du vivant doit être connue ; par ailleurs, une bonne connaissance mécanistique des principales réactions se déroulant dans le vivant pourrait permettre aux candidats d'accéder à une bien meilleure compréhension des processus biologiques. De même, les candidats ont bien souvent des difficultés à mobiliser leurs connaissances en thermodynamique pour expliquer les 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 absolument maîtrisées pour réellement comprendre la biochimie.

Le jury a été surpris des réponses de nombreux candidats interrogés sur les substrats énergétiques des cellules animales, très souvent réduits aux seuls glucides ; même si le nombre de voies métaboliques au programme est très limité, la culture générale des candidats devrait en outre leur permettre d'envisager que le glucose ne provient pas uniquement de l'alimentation ou de stocks de glycogène.

Enfin, les bases ioniques du potentiel de repos membranaire et des potentiels d'équilibre des différentes espèces ioniques impliquées sont également très mal maîtrisées par la plupart des candidats. Ces connaissances sont pourtant essentielles à l'explication des bases électrophysiologiques de l'automatisme cardiaque et du fonctionnement des cellules excitables. Les candidats éprouvent par ailleurs de grandes difficultés à expliquer clairement la contribution de l'ATPase Na^+/K^+ au potentiel de repos membranaire.

Conclusion

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.