

EPREUVE ORALE DE BIOLOGIE

ENS : CACHAN

Coefficient : 12

MEMBRES DE JURYS : C. AUCLAIR, U. HAZAN, JC. EHRHART, JF. LE FLOHIC, C. BARATTI-ELBAZ, G. PEYROCHE

Les modalités de déroulement de l'épreuve de la session 2005 ont été reconduites pour la session 2006. L'interrogation dure 1 heure ; chaque candidat tire au sort un sujet, puis dispose d'un temps de réflexion d'une douzaine de minutes, permettant la réalisation au tableau de schémas fondamentaux et l'écriture de quelques éléments du plan de l'exposé oral. A l'issue de cet exposé d'une douzaine de minutes (15 minutes maximum), le candidat répond aux questions des deux membres du jury. Ces questions portent d'abord sur le sujet de l'exposé ; elles sont ensuite étendues à différents domaines de la biologie, avec une prédilection particulière pour les thèmes de biologie cellulaire, de biologie moléculaire, de biochimie, de biologie des eucaryotes et physiologie animale ; elles peuvent aussi aborder quelques aspects de la chimie du vivant.

L'exposé permet d'évaluer les capacités d'analyse et de synthèse du candidat sur un thème donné, en un temps court, de tester ses connaissances biologiques fondamentales et son aptitude à la prise de parole. L'entretien qui suit l'exposé permet d'apprécier le spectre des connaissances du candidat, dans le cadre de son sujet, de la biologie en général, la culture générale scientifique et sa capacité de réflexion. Le candidat ne doit pas se laisser déstabiliser par les différentes questions. Si quelques élèves réalisent d'excellentes prestations orales, tant au niveau de l'exposé qu'au niveau des questions, un certain nombre de candidats pourraient améliorer leur prestation par une meilleure expression française à l'oral. L'exposé doit être réalisé en regardant le jury et non pas en fixant le tableau, de manière audible et sans timidité excessive.

Sur les 148 candidats présents à cette épreuve, la moyenne générale est de 10,78 sur 20 (11,44 en 1998, 12,48 en 1999, 10,55 en 2000, 11,52 en 2001, 10,83 en 2002, 12,20 en 2003, 10,85 en 2004, 11,55 en 2005). L'écart type de 3,52 témoigne d'un étalement régulier des notes, voulu par le jury, entre 2 et 18,0 / 20. La moyenne des candidats classés sur la liste principale est de 15,23 (notes extrêmes 9,5 et 18,0) ce qui dénote le caractère hautement sélectif de cette épreuve à fort coefficient.

Les sujets posés restent classiques. Les jurys attendent une prestation originale, manifestant un réel

effort personnel de synthèse plutôt qu'une récitation plus ou moins approchée de notions ou de chapitres extraits d'un cours. Une introduction doit définir le sujet et préciser la manière dont sera présenté l'exposé ; il faudrait bannir la répétition de l'expression « *on peut se demander* ». C'est au niveau des sujets de synthèse que les candidats rencontrent le plus de difficultés ; à titre d'exemples, un sujet sur *les cellules excitables* ne se résume pas à la cellule nerveuse ; à partir d'une définition on peut dégager les caractéristiques et propriétés, préciser les différents types et particularités, etc ; le *dioxygène et la cellule animale* inclut rarement respiration pulmonaire (fonction de nutrition hors programme mais qui devrait être connue des élèves), respiration cellulaire et donc fonctionnement de la mitochondrie avec aussi quelques notions de toxicité. La définition et les propriétés générales des coenzymes ne sont pas comprises, l'ATP est régulièrement cité comme exemple important d'une coenzyme ; l'expression *groupement prosthétique* est inconnue. L'ATP étant la molécule énergétique par excellence pour la quasi-totalité des cellules, elle devient ainsi la molécule *la plus énergétique* de tous les nucléotides. Un sujet sur les *synapses* ne parle que de jonction neuromusculaire sans définition ni indications anatomique, de taille, de localisation ... La biologie moléculaire pose de réels problèmes à certains candidats : orientation rarement spontanée des brins d'ADN, définition de brin codant, non codant, transcrit ; même les définitions de codons, anticodons ne sont pas bien assurées. Le contrôle de l'expression génétique en rapport avec l'état de condensation de l'euchromatine serait mieux assimilé grâce au concept de remodelage de la chromatine. Les prestations des candidats entendus en virologie restent décevantes. L'absence au programme de l'étude des processus moléculaires mis en œuvre ne justifie pas une présentation trop superficielle des interactions des virus avec les cellules hôtes. Le programme a été allégé en physiologie intégrée ; le fonctionnement du muscle est l'occasion de faire connaître les connaissances acquises en physiologie, conditions normales de repos, mais aussi d'illustrer les adaptations à l'exercice musculaire par exemple. L'adaptation de la fonction circulatoire sanguine à la perfusion des muscles squelettiques actifs demeure problématique, faute de la présentation des phénomènes importants : activation du système nerveux sympathique au cours de l'exercice musculaire, réflexe hypertenseur de l'exercice musculaire, hyperémie active des muscles actifs. Les vasodilatateurs locaux s'imposent aux effets vasoconstricteurs du SN sympathique au niveau des muscles en activité, ce qui permet d'établir les bases physiologiques de la redistribution de la masse sanguine. Notons que l'expression « orthosympathique » n'a plus cours chez les physiologistes depuis nombre d'années (les Grecs anciens ont, par exemple, créé le concept de *sympathos* et non pas d'*orthosympathos* ; le préfixe *para* de parasymphatique signifie *près de*, donc près du sympathique).

Les notions basiques de chimie sont oubliées en biologie, comme s'il s'agissait de deux disciplines fondamentalement différentes et totalement déconnectées ; l'utilisation de l'expression « liaisons phosphodiester » pour nommer les liaisons anhydrides phosphoriques, ou à enthalpie libre d'hydrolyse élevée de l'ATP, est quasi systématique. Lorsque certains candidats abordent les l'enzymologie ou l'oxydo-réduction, il est bon de se souvenir des principaux mécanismes réactionnels en chimie surtout en chimie organique.

L'interrogation de sciences biologiques voudrait aussi vérifier que le candidat est capable de faire la synthèse "interdisciplinaire" entre les notions fondamentales de chimie et les connaissances biologiques. Cette intégration doit être effectuée par la biochimie notamment, cette biochimie qui constitue alors les fondements des connaissances physiologiques. Le jury souhaite tester la réactivité des candidats, leur adaptation au questionnement, la concision de leurs réponses, leur aptitude à écouter les questions et à fournir des réponses rapides, précises et pertinentes.

En effet, à leur entrée à l'ENS Cachan, les élèves préparent une licence de Biologie, mention Biochimie moléculaire et cellulaire présentant un premier semestre commun avec l'ENS (Paris), et accessible à quelques étudiants de Paris VI et Paris XI. En deuxième année ils s'inscrivent à un

Master (recherche) et consacrent pour la plupart la troisième année à la préparation d'une agrégation de biologie (Biochimie Génie biologique ou Sciences de la Vie – Sciences de la terre et de l'Univers)

Plus de la moitié de nos étudiants s'orientent vers une carrière dans la recherche publique.

En conclusion, des connaissances bien assurées, une réactivité et un enthousiasme mesurés, reflètent d'un intérêt marqué pour les sciences biologiques, sont les éléments indispensables à la réussite de cette épreuve dont l'importance est primordiale dans le résultat final.