
EPREUVE ORALE DE BIOLOGIE

ENS : PARIS

Coefficients : option biologie 24 option sciences de la terre 17

MEMBRE DE JURY : N. DAVID

La forme de l'épreuve n'a pas changé par rapport aux années précédentes. Les candidats disposent de 15 minutes pour préparer un sujet tiré au sort, puis de 10 minutes pour l'exposer. Cette présentation sert de point de départ à une discussion de 35 minutes sous forme de questions-réponses. Les questions peuvent porter sur des points précis que le candidat n'a par exemple pas eu le temps de développer au cours de son exposé, elles peuvent au contraire être larges et ouvertes, en particulier si le candidat a omis un aspect du sujet. Au fil de la discussion, elles peuvent s'éloigner du sujet de départ, et sortent volontairement du cadre strict du programme. De façon générale, ces différentes questions ont pour but d'évaluer l'étendue des connaissances du candidat, son esprit de synthèse, sa capacité à proposer des démarches expérimentales et sa rigueur dans leur interprétation. Au vu de ces objectifs, il est clair que la timidité ou l'autocensure pratiquée par certains candidats qui ont peur de « dire une bêtise » est un handicap. S'il est inévitable d'être stressé et plus ou moins inhibé par l'enjeu, il serait néanmoins souhaitable que les candidats soient conscients de ce que l'examineur attend d'eux et de ce sur quoi ils sont jugés. Ainsi, une question qui leur paraît simple n'est pas nécessairement un piège ! Il s'agit en général d'une question visant à leur donner l'occasion de s'exprimer sur un sujet qu'ils maîtrisent, afin d'évaluer la clarté de leur discours, leur esprit de synthèse... De même, il est rare qu'une question appelle pour unique réponse « oui » ou « non ». L'examineur attend que cette affirmation soit étayée, de préférence par des arguments expérimentaux ou au moins logiques, plutôt que le trop souvent entendu « parce que c'est dans mon cours ».

Globalement, le niveau des connaissances est bon, même s'il existe une nette disparité entre les candidats. Ainsi certains sont assez rapidement limités sur le terrain des questions, notamment dans leur capacité à proposer des hypothèses, par un champ de connaissance nettement plus restreint que celui des autres. A ce propos, quelques points de repères simples font défaut à bon nombre de candidats et les amène à proposer des hypothèses ou des protocoles parfaitement irréalistes. Ainsi il leur serait largement bénéfique de connaître un ordre de grandeur de la taille d'une cellule, d'un organite, d'une protéine, de la taille du génome humain (qui a varié cette année entre 20 000 et 10^{12} paires de bases) et de celui de Coli, du nombre de gènes, de la proportion d'ADN codant (cette année comprise entre 0.1% et 100%) ou encore des notions de base de systématique (pouvoir citer au moins quelques embranchements était impossible à certains).

Mis à part ces quelques points de repères, les connaissances cellulaires et moléculaires sont en général satisfaisantes, voire tout à fait impressionnantes pour certains. D'autres secteurs du programme sont par contre souvent problématiques. On peut citer en particulier :

- la cinétique enzymatique. L'idée qu'une enzyme catalyse une réaction dans les deux sens, qu'elle ne modifie par l'équilibre thermodynamique de la réaction est souvent très mal assise. Rares sont les candidats capables de tracer un diagramme énergétique d'une réaction sans erreur.
- l'établissement du potentiel de membrane, les forces régissant l'équilibre des ions de part et d'autres de la membrane sont des notions assez floues. Face à des questions précises, les candidats savent en général répondre, mais lorsqu'ils doivent l'expliquer par eux-mêmes, les choses se gâtent souvent. L'équation de Nernst n'est malheureusement pas connue de tous,

et même si la plupart des candidats sentent bien une relation entre le potentiel de membrane, le potentiel de repos des ions et leurs conductances, obtenir l'équation correspondante est quasi impossible.

- comme mentionné dans le rapport 2006, la génétique formelle pose toujours beaucoup de problème. De nombreux candidats n'en maîtrisent pas les bases. Pour définir la F1 d'un croisement entre un hétérozygote (A/a, B/b) et un homozygote (a/a, b/b), tous les candidats ont besoin de dessiner la méiose (souvent même pour l'homozygote !) et bien peu y arrivent sans erreur. La plupart ont la notion que le taux de recombinaison indique une distance... mais laquelle et pourquoi... ?

En dehors des connaissances elles-mêmes, un certain nombre de recommandations déjà formulées les années précédentes restent d'actualité :

- bien lire le sujet et essayer de le voir le plus largement possible. Fort heureusement, un seul candidat a réellement mal lu le sujet et a traité chez les végétaux un sujet qui portait sur les animaux. Mais en dehors de ce cas extrême, beaucoup de sujets ont été traités de façon très restrictive. Une telle approche est acceptable si elle est justifiée, notamment lors de l'introduction. Cela n'a quasiment jamais été le cas, et le sentiment qui reste est plutôt que le candidat s'est raccroché à quelques paragraphes de cours qu'il a mis bout à bout pour répondre au sujet. Le temps de préparation est évidemment très court, et il est de ce fait difficile d'envisager tous les aspects du sujet et de les organiser. Cependant, quelques questions à se poser systématiquement aideraient certainement à élargir la vision des candidats : le sujet porte-t-il sur les animaux / les végétaux / les deux ? Le sujet peut-il être envisagé à différentes échelles (molécule, cellule, organe, organisme, société, évolution...) ? Une approche expérimentale ou historique est-elle envisageable ? A ce propos, certains sujets extrêmement classiques, du type « du gène à la protéine », gagnent grandement à être illustrés d'approches expérimentales permettant de justifier des affirmations comme « l'ADN est le support de l'information génétique » ou « trois nucléotides codent un acide aminé ». Sans nécessairement attendre la restitution des expériences historiques ayant menées à ces découvertes et qui sont officiellement hors programme, certains candidats ont su, à partir de leurs connaissances, imaginer des protocoles expérimentaux étayant leur propos. Une telle démarche est bien sûr très appréciée du jury.
- gérer le temps au mieux. Encore une fois, le temps de préparation est court, les sujets souvent vastes et en préparer une synthèse en 15 minutes est difficile. Il est malgré tout étonnant de voir certains candidats passer 13 minutes à préparer leur plan et n'avoir plus que quelques instants pour leurs illustrations, ou encore des candidats qui s'arrêtent après 12-13 minutes de préparation et attendent manifestement de démarrer leur exposé, alors même que leurs illustrations ne comportent ni titre ni légendes...
- essayer de rester concentré et enthousiaste. L'épreuve est longue, en particulier la séance de questions, dont les dernières sont manifestement de trop pour certains. Bon nombre des élèves de l'ENS poursuivront leurs études par une thèse, impliquant donc au moins quelques années de recherche. La curiosité et l'enthousiasme face à de nouveaux savoirs sont certainement des qualités essentielles à ce travail. Au cours de la séance de questions, l'examineur sort volontairement du cadre du programme pour tester la réaction des candidats en terrain inconnu. Il est alors infiniment plus agréable de voir un candidat s'intéresser, s'interroger, voire poser directement des questions à l'examineur, plutôt que de le voir regarder sa montre pour savoir combien de temps cela va encore durer...

En conclusion, si de solides connaissances sont indispensables pour réussir, l'esprit de synthèse, la clarté et la précision du discours, une argumentation logique et scientifique reposant sur des approches expérimentales et enfin la curiosité et l'enthousiasme du candidat sont les clés de cette

épreuve. Certains candidats ont d'ailleurs parfaitement réussi cette synthèse, aboutissant à une discussion scientifique directe avec l'examineur, fort agréable et fort appréciée.