
EPREUVE PRATIQUE DE BIOLOGIE

ENS : PARIS - LYON - CACHAN

Coefficients : PARIS 12

LYON 6

CACHAN 8

MEMBRES DE JURYS : Olivier HAMANT, Sandrine HEUSSER, Ludovic ORLANDO, Marie-Alix POUL, Jean-Marc RICORT, Guillaume TCHERKEZ, Régis THOMAS

L'épreuve pratique de biologie s'est déroulée dans les locaux du département de biologie de l'Ecole normale supérieure de Lyon, du 19 au 22 juin 2007. Le soutien technique a été apporté avec une grande efficacité par Laurence Dutron, Florence Lormières, Margarethe Maillart, Nadège Mondéjar et Henri-Gabriel Dupuy, personnels techniques du département.

76 candidats se sont présentés. La moyenne des notes obtenues est de 11,08 sur 20 avec une note maximale de 18,5 et une note minimale de 3,5 sur 20. Les candidats ayant réalisé de très bonnes prestations ont fait montre d'une bonne compréhension du sujet, effectué les manipulations demandées avec soin et proposé un compte-rendu rigoureux. Lorsqu'un ou plusieurs de ces trois aspects fait défaut, la note diminue.

Si comme les années précédentes le sujet se composait de trois parties distinctes et de poids équivalent (biologie animale et cellulaire, biologie végétale et cellulaire, biologie cellulaire et moléculaire – biochimie), les candidats étaient cette année contraints de traiter chaque partie en une heure vingt. L'objectif de cette organisation était de les aider à mieux répartir leurs efforts sur les différentes parties à traiter en leur évitant l'écueil d'une mauvaise gestion du temps. Dans ces conditions, environ un candidat sur trois a obtenu des notes semblables pour les différentes parties de l'épreuve, possédant vraisemblablement un niveau équivalent dans les trois domaines concernés. A l'inverse la majorité des candidats a montré un niveau très variable en fonction de la discipline, témoignant soit de compétences disciplinaires disparates, soit d'un attrait fort pour certain(s) domaine(s) et d'un désintérêt pour d'autre(s).

Biologie animale et cellulaire

Deux exercices de durée et de poids équivalents composaient cette partie, portant sur l'anatomie et l'histologie des Mammifères.

Le premier exercice consistait en la réalisation de la dissection d'un appareil ou d'une région corporelle de la Souris, dont les candidats devaient rendre compte par un croquis réalisé sur une silhouette fournie.

La dissection a donné lieu à des résultats très variables. Si certains candidats ont travaillé avec efficacité, ne s'intéressant qu'à l'appareil ou la région corporelle à mettre en évidence, d'autres ont perdu du temps en exécutant une dissection générale. De la même manière, à côté de dissections dans lesquelles les structures à étudier étaient bien préservées, correctement dégagées et où les connexions entre les organes étaient bien visibles, certaines présentaient des structures endommagées, mal isolées et dont les connexions n'étaient pas mises en évidence. Il était par exemple maladroit d'épingler le foie, l'intestin ou les glandes salivaires pour la dissection de l'appareil digestif. Pour la dissection des appareils urinaire et génital femelle, il fallait soigneusement dégager les uretères et mettre en évidence leur connexion avec la vessie, tout en montrant l'absence de relation entre les deux appareils.

Concernant le croquis, les prestations étaient malheureusement une fois encore de qualité insuffisante. Les proportions des différents organes étaient rarement respectées, le trait était trop souvent hésitant, les légendes incomplètes, non hiérarchisées, les traits de rappel croisés, le titre et l'échelle parfois absents... Des erreurs ont en outre été relevées, par exemple la convergence des uretères avant la vessie, l'ouverture de la vessie dans le vagin, la communication directe du foie avec l'intestin, ainsi que diverses confusions dans les interprétations (estomac / intestin grêle, uretère / urètre, veine cave postérieure / aorte...), témoignant d'une observation très insuffisante de la dissection réalisée.

Le second exercice consistait en la réalisation d'une double coloration de lame histologique d'organe de Souris. Un dessin d'observation devait amener les candidats à proposer une diagnose raisonnée de l'organe étudié.

Une lame déparaffinée, et une seule, était fournie à chaque élève en début de séance ainsi qu'un protocole détaillé précisant à la fois les consignes d'hygiène et sécurité à respecter et les différentes étapes d'incubation, de lavage à réaliser. La réalisation pratique de la coloration prenait environ une trentaine de minutes, ponctuées de très nombreux temps d'attentes. Quelques minutes ont été accordées aux candidats pour prendre connaissance du sujet avant que l'épreuve ne démarre formellement. Aussi, il a été surprenant de constater que très peu de candidats ont su tirer profit des temps d'attente. D'ailleurs, trop de candidats ont tardé à lancer le protocole de coloration histologique, et n'ont eu ainsi suffisamment de temps pour exploiter leur travail. En outre, il est curieux de constater que de nombreux candidats n'assimilent pas les consignes de base de pratique au laboratoire, pourtant rappelées dans le sujet lui-même. Certains ont ainsi oublié de porter des gants, ou même de refermer les tubes de solutés volatils et potentiellement incommodes manipulés en cours de séance. Autant de gestes simples qui coûtent cher en épreuve de travaux pratiques.

Enfin, il est curieux de constater que des organes et tissus simples, comme une coupe transversale d'intestin ou de testicule puissent être confondus par exemple avec celles d'un utérus ou d'un poumon. Certes, l'épreuve de travaux pratiques évalue les gestes pratiques des élèves mais aussi leur capacité à analyser les résultats générés, et à les éclairer rationnellement à la lumière de leurs connaissances. Aussi, il est dommage que certains, reconnaissant un pancréas, se contentent de le noter sans matérialiser les éléments qui les ont amené à cette conclusion. Dernier point : le groupe taxonomique au sens large auquel l'animal appartenait pouvait aussi faire l'objet d'une diagnose.

Il est sans doute utile de rappeler ici aux candidats qu'il leur faut, lors d'une épreuve pratique, lire attentivement le sujet pour réaliser uniquement les manipulations attendues en exploitant au mieux le temps qui leur est imparti, puis rendre compte de ces dernières en s'appuyant sur l'observation de l'objet de l'étude ou leurs résultats plutôt que sur une théorie plus ou moins assimilée. Parmi les qualités essentielles à la bonne réussite des exercices pratiques figurent la rigueur, le soin et la précision, qu'il est important de travailler au cours des années de préparation du concours. Ces qualités doivent également s'exprimer dans la rédaction, et une attention toute particulière doit être apportée à l'orthographe.

Biologie végétale et cellulaire

Cette partie comportait cette année l'étude de la reproduction sexuée, de la structure et du développement des végétaux (*Fabacées*, *Vitacées*, *Monocotylédones*, *Astérales*) aux différents niveaux d'organisation et à différentes échelles. Les candidats devaient réaliser des observations et/ou des petites manipulations simples et formaliser leur interprétation en réalisant des schémas d'ensemble. Les candidats devaient en outre appeler l'examineur quand ils le souhaitaient pour faire évaluer leur préparation microscopique.

Il n'y a pas eu de réellement bonnes prestations, le niveau global étant très moyen. Les trois exercices ont en effet été souvent mal traités, des éléments ou connaissances de base n'étant pas

assimilés. Cela nous amène, comme chaque année, à préciser quelques règles élémentaires relatives aux travaux pratiques.

1.1 Analyse florale

Cet exercice a certainement été le moins réussi, avec de nombreuses imprécisions ou erreurs d'interprétation :

- les symboles et leur présentation dans la formule florale ne sont que trop rarement respectés. La plupart des formules florales étaient incomplètes et ne comportaient aucune indication relative aux soudures, à la symétrie, à la sexualisation ou à la position de l'ovaire ;
- le diagramme floral, très souvent inexact, ne comportait en général pas la coupe transversale de l'ovaire avec la figuration exacte des loges carpellaires, de la placentation et des ovules ;
- la coupe longitudinale reste une partie très mal réalisée de l'analyse florale : la propreté, la cohérence avec la formule florale, ou encore la structure interne de l'ovaire constituent trois points très généralement négligés.

On ne soulignera jamais assez l'importance de l'orthographe, surtout lorsqu'il s'agit de mots d'origine biologique (« antaire », « un florescence », « carppelle », etc.). En outre, de regrettables confusions terminologiques ont été relevées de nombreuses fois (entre étamine et anthéridie, ovule et oosphère, carpelle et style, etc.).

1.2 Coupe histologique

Les petits montages microscopiques ont été relativement bien réalisés. En revanche, la traduction en schémas ou dessins laisse fortement à désirer. En effet, les schémas ont été dans l'ensemble faits avec peu de soin, aussi bien du point de vue de la propreté que de la forme de l'organe, de la reconnaissance des structures, ou de l'importance relative et des limites des divers tissus. En outre, nombre de copies ne comportaient pas de titre ni d'échelle.

1.3 Analyse de photographies en microscopie électronique à transmission

Il était fourni un papier calque de manière à réaliser un schéma indiquant les structures essentielles à observer. Sur les clichés présentés, nous attendions 16 annotations, mais la plupart des candidats s'est contentée des structures cellulaires les plus évidentes (paroi, noyau, cytoplasme). L'approche logique visant à tirer les conclusions est largement imparfaite et il y a encore trop fréquemment des erreurs grossières d'interprétation, comme des confusions entre chloroplaste et mitochondrie, ou entre appareil de Golgi et réticulum. Curieusement, nombre de candidats ne rédigent pas de conclusion concernant l'interprétation du cliché, bien que cela soit demandé clairement dans l'énoncé. Enfin, l'orthographe reste un problème courant, y compris concernant des mots courants de la cytologie ("tyllacoïde", "enveloppe", "vésicule", etc.).

Biologie cellulaire et moléculaire, biochimie

L'exercice à dominante biochimie nécessitait des connaissances théoriques et pratiques dans les domaines de la biologie, de la chimie et de la physiologie. Cette année, les sujets étaient centrés sur les dosages d'un métabolite (glucose ou glycogène) et d'une activité enzymatique (glucose 6-phosphate déshydrogénase ou alpha-amylase). Il s'agissait de doser ces paramètres dans des échantillons représentatifs de conditions physiologiques, physiopathologiques ou après un traitement médicamenteux, conditions décrites dans l'énoncé du sujet. Le candidat devait alors commenter les variations de ces concentrations ou activités enzymatiques et faire des hypothèses simples sur les mécanismes pathologiques ou encore le mode d'action d'un médicament.

De façon générale, le jury regrette de constater, dans une large majorité, la lenteur d'exécution des candidats. Une minorité d'entre eux a abordé la seconde partie de l'exercice. D'autre part, il est dommage que les temps d'incubation ne soient que trop rarement mis à profit pour avancer dans la réalisation de l'épreuve malgré les indications données.

Le jury souhaiterait attirer l'attention sur les points particuliers suivants.

Les exercices nécessitaient, comme tous les ans, l'usage de micro-pipettes. Les indications données en début d'épreuve permettent aux élèves, dans la majorité des cas, de manipuler ce matériel sans souci particulier. Toutefois, le jury réitère son souhait que les établissements scolaires se dotent d'un jeu de pipettes automatiques afin de préparer d'autant plus efficacement leurs candidats à l'épreuve pratique.

La réalisation des dilutions n'est pas toujours correctement effectuée, les candidats oubliant de tenir compte des différents volumes ajoutés. Ainsi, les candidats effectuent une dilution au $(n+1)^{\text{ème}}$ au lieu du $n^{\text{ème}}$.

Comme toujours, le jury regrette que certains élèves indiquent sur leur copie des valeurs d'absorbance négatives mettant ainsi en évidence une incompréhension totale des lois physiques d'absorbance de la lumière. D'autre part, les candidats n'ont toujours pas intégré que lors d'une mesure d'absorbance, le tube en absence de substrat ne sert pas à faire « le 0 » ou n'est pas uniquement « un tube témoin » mais permet de mesurer l'absorbance de base des solvants et/ou réactifs en absence de substrat. Dans ce même ordre d'idée, il est encore plus étonnant de constater que certains candidats ont compris le rôle de ce tube de façon théorique mais n'effectuent pas le geste pratique sur le spectrophotomètre !

Le jury est absolument atterré de constater que des notions de base de physiologie ne sont absolument pas maîtrisées par les candidats. En effet, plusieurs d'entre eux n'ont pas hésité à mentionner que le foie serait un organe capable de sécréter de l'insuline ! De la même manière, le jury a pu lire que la glycémie est la concentration de glycogène sanguin.

La structure des oses est généralement mal connue. Si les notions d'anomérisation sont dans l'ensemble bien maîtrisées, le glycogène apparaît beaucoup trop souvent comme un polymère d'unités de glucose uniquement reliées entre elles par des liaisons alpha (1-4).

Le jury note une certaine amélioration de la qualité de rédaction et d'orthographe des candidats et espère vivement que cette tendance perdure.