

Avant-propos

Cet ouvrage est destiné aux étudiants de classes préparatoires aux Grandes Écoles (CPGE) de Biologie, Chimie, Physique, Sciences de la Terre (BCPST) souhaitant préparer leurs oraux, mais également souhaitant travailler les méthodes de construction d'une synthèse ainsi que les méthodes d'études de documents, qui sont des compétences nécessaires pour les épreuves écrites comme orales.

Les épreuves orales, et notamment de Biologie constituent une partie importante des concours car c'est un moment où les cartes peuvent être largement rebattues, les classements des élèves pouvant grandement évoluer par rapport à l'admissibilité. Ces épreuves stressantes doivent donc être minutieusement préparées.

Les compétences évaluées à l'oral sont différentes de celles des écrits : on attend toujours du candidat un solide niveau scientifique, mais ce qui va être évalué ici est la capacité du candidat à faire une synthèse courte sur un sujet et à communiquer de manière précise, concise et claire. Ceci fait l'objet de la première partie de l'épreuve orale de biologie. D'autres compétences évaluées par le jury comme la capacité à établir un dialogue avec un interlocuteur, les capacités de réaction et de réflexion dans un laps de temps très court, la capacité à s'adapter et à comprendre à des techniques parfois nouvelles mais évoquant d'autres techniques déjà connues sont évaluées au cours de l'épreuve sur document de l'oral de biologie.

Les différents rapports de jury, dont la dernière version en date (2019) est reproduite plus loin, pointent le fait que les oraux de biologie sont une épreuve très discriminante, et donc essentielle lors de l'établissement du classement final des candidats.

L'ouvrage que nous proposons a pour but de vous permettre de vous préparer au mieux à cette épreuve. La première moitié du livre est dédiée au traitement de quelques sujets de synthèse type. Ces sujets ont été choisis pour couvrir l'ensemble des grandes notions au programme et il a été pris soin de choisir, la plupart du temps, des sujets classiquement désignés comme "ardus" par les étudiants. La deuxième partie est consacrée aux sujets sur documents, qui est une partie souvent difficile pour les candidats, car il s'agit de se remobiliser après une présentation orale qui a pu être éprouvante. Ces sujets ont également été choisis pour couvrir l'ensemble des points au programme, ainsi que pour vous tester sur une grande diversité de techniques d'étude. La plupart des documents sont issus d'articles scientifiques libres, dont vous pourrez retrouver l'original en couleur grâce aux références à la fin de chaque sujet.

Tout au long de l'ouvrage, des commentaires sont là pour clarifier certains points ou spécifier les aspects du programme mis en avant lors des rapports de jury des années précédente.

Nous vous souhaitons une bonne lecture, et nous espérons que cet ouvrage vous permettra d'aborder plus sereinement l'épreuve orale de biologie.

Bonne préparation !

Table des matières

Avant-propos	3
Rapport de Jury 2019	7
Première partie Sujets de synthèse	15
Autogamie et allogamie	16
Caractères fondamentaux et diversité des surfaces d'échange des Métazoaires ...	21
Comment peut-on classer le Vivant ?	28
Comparaison algues-Angiospermes.....	33
La compartimentation cellulaire eucaryote	40
Contribution des grandes étapes du développement embryonnaire à la mise en place du plan d'organisation	47
Le contrôle de l'activité cardiaque	55
Le contrôle de l'expression de l'information génétique	60
La définition d'espèce	66
Diversité des membranes et diversité de leurs protéines	72
Diversité des unicellulaires	80
Glucose et cellule végétale	86
L'induction embryonnaire.....	92
Importance des liaisons non covalentes	99
Les matrices extracellulaires	106
Montrez comment les fonctions de nutrition interagissent avec les autres fonctions de l'organisme	115
La notion de valeur sélective	122
Parasitisme, prédation	128
Régulation de la pression artérielle : un processus intégré	134
Relation entre nature moléculaire et fonction des enzymes protéiques	141

Les relations interspécifiques au sein d'un écosystème	147
Reproduction des végétaux en milieu aérien	154
Unité et diversité des protéomes cellulaires au sein d'un organisme	161
Les utilisations énergétiques de l'ATP : des transferts et des conversions.....	168
Deuxième partie Études de documents	173
Sujet 1	174
Sujet 2	178
Sujet 3	181
Sujet 4	185
Sujet 5	191
Sujet 6	195
Sujet 7	198
Sujet 8	205
Sujet 9	210
Sujet 10	216
Sujet 11	220
Sujet 12	227
Sujet 13	235
Sujet 14	241
Sujet 15	246
Sujet 16	252
Sujet 17	258
Sujet 18	263
Sujet 19	267

Extrait du rapport de jury pour l'épreuve orale de biologie session 2019

Principe général de l'épreuve

Le principe général de l'oral est rappelé aux candidats lors de leur accueil :

- Le candidat doit choisir un sujet de synthèse parmi les deux proposés, et le préparer au tableau pendant son temps de préparation de 30 minutes.
- Il est attendu du candidat qu'il consacre un temps suffisant (estimable entre cinq et dix minutes selon les sujets) à prendre connaissance des documents proposés, sans chercher à mener une étude complète de ces derniers.
- Le candidat dispose de cinq minutes au maximum pour exposer sa synthèse. Ce temps est suivi de cinq minutes d'interrogation par l'examineur, en relation avec la synthèse proposée.
- Un temps de dialogue suit, fondé sur les documents (mais sans obligation d'aller au bout de l'ensemble documentaire), et d'une durée maximale de 15 minutes. Dans la majorité des cas, le dialogue est d'une durée effective d'environ 12 à 13 minutes. Remarques générales

Cette année encore, le jury de l'oral de biologie a pu constater que les candidats sont globalement bien préparés aux modalités d'interrogation qui s'appliquent pour la cinquième année consécutive. Comme l'année passée, le jury a noté une bonne aisance des candidats à l'oral et un dynamisme certain lors des différentes phases d'échange de l'interrogation. Le jury tire un bilan positif de l'épreuve, qui a montré :

- Sa complémentarité par rapport aux compétences évaluées lors des épreuves écrites et pratiques en SVT.
- Son bon positionnement dans une optique de recrutement de futurs ingénieurs ou vétérinaires par l'évaluation de compétences de synthèse, d'analyse de documents scientifiques et de communication orale et graphique.
- Une bonne capacité à classer les étudiants (écart-type de 3,412), avec en particulier un clivage assez net entre les candidats présentant des connaissances solides et des compétences maîtrisées, à l'opposé de ceux moins capables de synthèse ou d'analyse critique. La grille de notation utilisée est restée inchangée cette année et permet, grâce à une notation par curseurs, d'évaluer les compétences réflexives, cognitives et de communication des candidats. La diversité des sujets proposés aux candidats (en synthèse

comme sur documents) a été conçue de façon à respecter l'équilibre entre les grandes parties du programme de sciences du vivant de BCPST.

Le jury aimerait attirer l'attention sur certains points du fonctionnement général de l'épreuve qui semblent encore trop mal connus de certains candidats :

- Concernant le temps de préparation et d'interrogation : un nombre encore trop important de candidats n'utilise pas le chronomètre (fourni cette année par le service des concours), ce qui entraîne généralement une mauvaise gestion du temps : avec notamment un manque de temps disponible pour la conclusion et des synthèses mal calibrées, trop courtes ou trop longues (qui sont alors interrompues par l'examineur). Lorsque la synthèse dure moins de 5 minutes, il est inutile de « meubler » et de réaliser des redites afin de « tenir » jusqu'à la fin du temps imparti. Le jury préférera alors une conclusion succincte et pertinente même si elle intervient avant la fin des 5 minutes.

- Malgré les températures parfois importantes, une tenue vestimentaire correcte est exigée. Celle-ci ne doit par ailleurs pas faire mention du lycée d'origine. Cette année encore, de nombreuses personnes se sont présentées afin d'assister aux épreuves en tant que spectateurs. Nous encourageons fortement les futurs candidats à venir observer les épreuves s'ils le peuvent. Cependant, eu égard à certains débordements survenus l'an passé et dans l'intérêt premier des candidats, nous avons dû restreindre le nombre de visiteurs à un étudiant par oral (auquel peut s'ajouter un formateur) et le nombre de visites réalisables à deux par personne. Néanmoins, les jours de fortes affluences, au cas par cas, deux étudiants ont pu être admis à assister au même oral dans les salles qui le permettent.

Rappelons à toutes fins utiles, comme l'année dernière que :

- Les règles de bienséance concernant la tenue vestimentaire sont les mêmes pour les visiteurs que pour les candidats (cf. ci-dessus).

- Les visiteurs doivent se contenter d'écouter sans prendre de notes sous quelque forme que ce soit (manuscrite, enregistrement...).

- Les visiteurs se doivent de ne pas communiquer, ni par la voix, ni par le regard, ni par des gestes, entre eux ou avec le candidat. Le jury a noté une nette augmentation des candidats se présentant accompagnés de l'un de leurs parents. Certains de ces accompagnateurs se sont permis des comportements tout à fait inappropriés sur le site en téléphonant bruyamment à côté des salles d'interrogations, en interrompant une interrogation pour demander au jury où était la machine à café ou en scrutant l'activité des candidats par les fenêtres des salles du rez-de-chaussée. Nous appelons donc les candidats et leurs accompagnateurs à plus de sérieux afin d'éviter cette dérive néfaste.

Sujet de synthèse

Chaque candidat reçoit un sujet sur document, accompagné d'un choix de deux sujets de synthèse. L'association entre les trois sujets pour chaque candidat tend à limiter les redondances, avec pour objectif de garder une évaluation qui ne soit pas limitée à une partie trop restreinte du programme. L'association de sujets proposée est la même pour tous les candidats convoqués à un même horaire ce qui facilite l'harmonisation des notations, dans un souci d'équité. Une banque de 278 sujets de synthèse a été utilisée pour cette session. Le jury a cherché à renouveler et diversifier cette liste. La gamme de sujets proposés concrètement aux candidats tend à se rapprocher au maximum du poids relatif des différents thèmes du programme. Chaque sujet permet de réaliser une réelle synthèse, en hiérarchisant ses idées et en les développant de manière adaptée et argumentée. Choisir ce qui est essentiel, sur un même objet d'étude, dépend du sujet. La diversité de sujets permet de tester cette adaptabilité des étudiants, bien au-delà de leur aptitude à mémoriser éventuellement une infinité de plans. C'est l'une des raisons pour lesquelles cette liste est appelée à évoluer au cours des sessions. Cette année, les prestations réalisées par les candidats ont montré, pour cette partie, une grande hétérogénéité. En effet, deux problèmes majeurs ont été relevés par le jury. Tout d'abord, un nombre non négligeable de candidats n'a montré qu'une connaissance très limitée des concepts biologiques au programme ce qui transparait lors de leur présentation souvent superficielle et partielle. Ceci est généralement confirmé lors de la séance de questions qui suit cette présentation et dont l'un des objectifs est justement d'approfondir les points du sujet qui seraient restés trop peu exploités à l'issue des 5 minutes d'exposé. À titre d'exemples citons : - De nombreuses confusions de vocabulaire ont été relevées concernant des termes proches mais non synonymes. Exemples : couplage énergétique et conversion énergétique, code génétique et information génétique, gamète et gamétophyte, communication et échange, vie végétative et vie du végétal...

- Étonnamment, de nombreux candidats ne maîtrisent pas l'organisation des cellules eucaryotes. Ainsi, plusieurs d'entre eux confondent stroma et matrice, cytoplasme et matrice, membrane interne de la mitochondrie et feuillet interne de la membrane plasmique...les schémas se résumant souvent à une « membrane » et un noyau, chacun représenté par un seul trait.

- Les bases de la biochimie semblent poser problème pour un grand nombre de candidats. Ainsi, de trop nombreux candidats pensent qu'une réaction d'oxydoréduction correspond à un couplage énergétique associant une oxydation et une réduction ce qui rend par exemple le rôle de l'hydrolyse d'ATP complètement obsolète dans le cycle de Calvin, comme si l'utilisation du « pouvoir réducteur » était toujours à l'origine d'une réaction exergonique. Les représentations semi-développées de structures de base comme le glucose, l'ATP, la sérine, la liaison peptidique ou phosphodiester sont rarement réalisées sans faute. Les termes « acide nucléique » et « interconversion » sont rarement connus. En ce qui concerne les réactions de biosynthèses, l'aspect énergétique est rarement évoqué et parfois inconnu, y compris pour le cas des protéines et des acides nucléiques.