

Épreuve ORALE de BIOLOGIE

Ce rapport a pour objectif de faire le bilan de l'épreuve orale de Biologie pour la session 2016, d'expliciter les attendus définis par le jury pour satisfaire à la définition de l'épreuve et de fournir des éléments sur les évolutions probables.

Annexe 1 : liste des sujets de synthèse proposés en 2016

Annexe 2 : un exemple de sujet sur documents

Annexe 3 : rappels sur les modalités de l'épreuve

Annexe 4 : grille de notation et compétences évaluées

Remarques générales

Le nouveau format proposé depuis l'an dernier semble avoir été plutôt bien intégré et préparé par les candidats, qui ont réalisé des prestations honorables dans l'ensemble.

La très grande majorité des candidats a montré une bonne aisance à l'oral, avec des compétences de communication orale en général bien maîtrisées, une expression claire, un dynamisme certain aussi bien lors de l'exposé que lors du dialogue qui suivait.

Le jury tire ainsi un bilan plutôt positif de l'épreuve, qui a montré :

- sa complémentarité par rapport aux compétences évaluées lors des épreuves écrites et pratiques ;
- son bon positionnement dans une optique de recrutement de futurs ingénieurs ou vétérinaires ;
- une bonne capacité à classer les étudiants, avec en particulier un clivage assez net entre les candidats présentant des connaissances solides et des compétences maîtrisées, et à l'opposé ceux moins capables de synthèse ou d'analyse critique.

Pour noter les candidats, le jury a utilisé la grille publiée dans le rapport de la session 2015, chaque compétence étant évaluée par curseurs afin de ne pas segmenter artificiellement la notation. La grille, ainsi que la nomenclature des compétences évaluées sont rappelées en annexe 4. Cette grille ayant donné globalement satisfaction, elle n'est destinée à évoluer *a priori* que de manière limitée pour la prochaine session, et seulement afin d'améliorer la prise en compte des compétences les plus spécifiques de l'épreuve orale.

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.

Quelques points concernant les modalités d'épreuve ne semblent pas/mal connus de certains candidats :

- En ce qui concerne l'analyse des documents, certains étudiants veulent prendre la parole directement et ne savent pas que c'est l'examineur qui débute la discussion et mène l'entretien. Par ailleurs, cette année encore de trop nombreux candidats n'ont clairement pas pris connaissance des documents pendant le temps de préparation, ce qui leur a été préjudiciable.
- En ce qui concerne la gestion du temps : le temps de préparation (30 min) doit être consacré à la préparation de l'exposé et à la prise de connaissance des documents (cf. ci-dessus) et non exclusivement à l'exposé, le temps d'exposé oral est parfois mal organisé compte tenu du sujet posé (par exemple : introduction trop longue,

développement long d'un exemple pas toujours judicieux et en adéquation avec le sujet...au détriment d'autres notions non abordées). Par ailleurs, le jury a trop souvent été amené, cette année, à couper les candidats à la fin des 5 min d'exposé oral. Le jury conseille vivement aux candidats d'arriver à l'épreuve avec un chronomètre et de l'utiliser ! Enfin, lors des questions ou de l'entretien sur document, certains candidats ne sont pas suffisamment concis et cherchent à gagner du temps en verbiage, ce qui leur est préjudiciable.

- Il est rappelé que les candidats ne doivent pas porter d'éléments permettant d'identifier leur établissement d'origine (bracelets, tee-shirt).

Dernière remarque concernant les spectateurs : il est rappelé que la prise de notes est strictement interdite, ainsi que tout échange oral entre auditeurs durant l'exposé. Les auditeurs doivent être le plus discrets possible, afin de ne pas troubler les candidats durant leur épreuve.

Le sujet de synthèse

Une banque de 236 sujets de synthèse a été utilisée pour cette session. La formulation des sujets, ainsi que leur envergure, a visé à être en cohérence avec les nouveaux programmes : certains sujets ont ainsi été reformulés par rapport à la session 2015, et d'autres ont été ajoutés. L'équilibre entre les thèmes du programme a été respecté au mieux au niveau des sujets proposés aux candidats.

L'intégralité des sujets de la banque est présentée en annexe 1 à ce rapport. On pourra y noter certaines formulations proches, qui pouvaient nécessiter des traitements sensiblement différents de la part des candidats.

L'amplitude des sujets proposés est assez variable, mais dans tous les cas il était possible pour le candidat 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 et de ce qu'il couvre dans sa totalité. 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.

Les prestations réalisées par les candidats ont été, sur cette partie de l'épreuve, cette année encore, souvent décevantes. En effet, si les cours semblent bien appris, la plupart des candidats n'ont pas su réaliser de réelle synthèse. Les candidats calquent trop souvent leur plan/l'organisation des idées sur le cours, sans adaptation véritable au sujet.

Plusieurs défauts apparaissent ainsi de manière redondante :

- Ignorance totale de la problématique induite par le sujet, l'un des mots clés de l'intitulé étant alors délibérément laissé de côté ;
- Juxtaposition de notions sans hiérarchie réelle («catalogue»), le candidat essayant alors de parler le plus vite possible (au risque d'en devenir inintelligible) pour faire tenir (parfois sans succès...) tout son cours en cinq minutes ;
- Absence des notions clés ou d'idées générales qui sont pourtant explicitement mentionnées dans le programme, soit dans la liste des connaissances, soit dans les chapeaux qui en donnent le sens général ;
- Beaucoup de candidats se perdent dans des détails (souvent moléculaires), sans en comprendre le sens biologique. (Exemple : détailler toutes les cascades d'inductions embryonnaires avec tous les noms de molécules et ne pas être capable de définir pour

autant ce qu'est une induction, ou d'expliquer la différence entre une détermination et une différenciation...). Il ne faut pas oublier que l'esprit du programme est d'acquérir une vue et une cohérence d'ensemble des mécanismes biologiques ;

- Plan excessivement détaillé (certains sous-titres devenant illisibles). Il est à noter que le temps passé à rédiger au tableau est du temps qui n'est pas utilisé pour la schématisation et la prise de connaissance des documents ;
- Les notions d'échelles (spatiales et temporelles) sont trop rarement traitées (le niveau moléculaire et cellulaire prenant souvent le pas) ;
- Les introductions ne sont globalement pas adéquates avec une synthèse en 5 minutes. Un véritable effort est fait par les candidats pour introduire le sujet (ce qui est très bien) mais le plus souvent le contenu est creux et perd ainsi du temps pour la suite de l'exposé. Il n'est pas nécessaire de chercher une accroche remarquable dans un exposé de 5 minutes, en revanche, définir le ou les quelques mots-clés du sujet et surtout poser une problématique de manière claire (sous forme interrogative ou non) permet de bien délimiter le sujet tout en l'envisageant dans sa globalité et sans oublier des pans entiers du programme.

Il est à noter que :

- Certains candidats proposent des limitations de sujets inappropriées (ex : ne traiter que des animaux dans un sujet sur la respiration, voire que des animaux aériens) ;
- Les conclusions ont trop souvent été bâclées, le jury attend autre chose qu'une reformulation du titre. La conclusion laisse la dernière impression sur les qualités de synthèse, d'appropriation et de maîtrise du sujet, elle est un élément majeur d'une pensée scientifique. Deux ou trois phrases qui reprennent les idées avec les mots-clés et répondant clairement à la problématique ne prennent que 20 à 30 secondes et permettent de montrer que le sujet a été correctement envisagé et traité. Cette année encore, des candidats ont proposé des ouvertures (souvent très superficielles) au détriment d'un bilan efficace, et inadéquates avec le format de 5 minutes ;
- De trop nombreux candidats se contentent d'illustrations simplistes ou bâclées (pas de légendes, de titres, d'échelles). Le jury attend au contraire que les schémas soient toujours rigoureux et aussi précis que le permet le temps de préparation et que le justifie la problématique à résoudre. Trop souvent, la surface du tableau n'est pas exploitée (petits schémas regroupés dans un coin) et les schémas sont établis sans aucune cohérence, aucun ordre. Le jury rappelle que le rôle du tableau est de soutenir la progression (donc de la rendre visible !) et d'illustrer les propos de manière claire et concise.

Une particularité de la nouvelle épreuve orale de biologie (depuis 2015) est la grande liberté qui est donnée au candidat quant à la présentation de sa démarche et à ses illustrations au tableau. Cette année encore, trop peu de candidats se sont saisis de cette liberté : la très grande majorité des candidats a présenté à nouveau des tableaux « classiques », avec un plan en trois parties (avec chacune trois sous-parties) et des schémas souvent indépendants les uns des autres. Ce classicisme n'est pas forcément à éliminer en tant que tel : pour certains sujets, une démarche de ce type pouvait parfaitement s'appliquer. Par contre, la focalisation des candidats sur la réalisation de leur plan les a souvent conduits à négliger l'organisation des illustrations de leur tableau, et à ne pas hiérarchiser correctement les notions exposées. Peut-être cette contrainte auto-imposée les a-t-elle aussi privés d'explorer l'ouverture du sujet ; ces plans structurés de façon un peu automatique ne traitaient souvent qu'un domaine restreint et un aspect limité du sujet.

Le jury attend des candidats de la prochaine session qu'ils soient capables de plus d'autonomie dans leurs choix : il n'y a pas de « méthode », ni de « recette miracle » attendue par les examinateurs ! A peu près tout est envisageable dès lors que cela est bien réalisé et, surtout, adapté avec un maximum de rigueur au sujet.

Ce que le jury attend avant tout du candidat c'est :

- qu'il ait dégagé une ou des problématiques et que son exposé permette d'y répondre ;
- que sa réponse soit organisée et que cette organisation soit compréhensible (par un plan, une carte mentale, une série de mots clés, des schémas organisés, un schéma bilan, par une cohérence d'ensemble de la présentation, l'emploi judicieux de transitions, etc.) ;
- que l'ensemble des notions du sujet soit évoqué, même si certains sujets, vastes, ne permettent pas de toutes les argumenter de manière précise (cela fait partie des choix que peut faire un candidat). Idéalement, sur un ou deux exemple(s), des données détaillées ou un schéma doivent démontrer la capacité à étayer et argumenter une idée ;
- qu'il soit capable d'envisager le problème à ses différentes échelles (moléculaire, cellulaire, physiologique, écologique, évolutive...), si le sujet s'y prête.

Les questions posées par l'examineur au candidat se limitent (sauf cas particulier) aux champs cognitifs couverts par le sujet. Elles ont pu permettre par exemple (selon les cas) :

- de préciser certains points ;
- de vérifier des erreurs faites par le candidat, dans son exposé ou sur ses schémas (sans tomber dans un questionnement pointilleux) ;
- d'ouvrir vers les notions omises par le candidat pour savoir s'il s'agissait d'un oubli ou d'une ignorance ;
- de ramener le dialogue vers la problématique du sujet lorsque celle-ci avait été négligée ;
- de questionner les choix faits par le candidat ;
- etc.

Il faut que les candidats aient bien conscience que ce temps de dialogue n'est pas un piège. Au contraire, il peut leur permettre de récupérer pratiquement sans dommage des lacunes de leur présentation, imprécisions, erreurs comme oublis. Il ne faut donc pas se sentir déstabilisé si les questions de l'interrogateur amènent à comprendre, par exemple, que l'on a un peu oublié la problématique du sujet. Réagir en trouvant quelques idées essentielles permet alors de rétablir une situation transitoirement compromise.

En conclusion, malgré les difficultés des candidats à se détacher d'une approche insuffisamment synthétique, cette partie de l'oral apparaît tout à fait discriminante et révèle les candidats autonomes, capables de s'adapter, d'argumenter de façon concise, de communiquer à l'oral et possédant une maîtrise suffisante des connaissances de base pour les hiérarchiser de façon pertinente.

Le sujet sur documents

Une banque de 181 sujets sur documents a été utilisée pour cette partie de l'épreuve, constituée de sujets utilisés pour la session précédente, certains remaniés, et d'une trentaine de nouveaux sujets. Un exemple de sujet ayant servi cette année est donné en annexe 2 (ce sujet est donc, *de facto*, retiré de la banque). Chaque sujet est employé entre une et trois fois (quatre, pour un unique sujet) pendant l'ensemble de la session (*une fois = sur un horaire, donc pour cinq à huit candidats*).

La banque est appelée à évoluer au cours des prochaines sessions, par enrichissement de nouveaux sujets et modification de sujets existants.

L'objectif de cette partie de l'épreuve n'est pas de réaliser une étude autonome et complète d'un ensemble documentaire, comme c'est le cas pour l'épreuve écrite. Les documents sont au contraire le prétexte à un dialogue initié par l'interrogateur, visant à valider chez le candidat les compétences sous-évaluées lors de l'épreuve écrite.

En particulier, le dialogue permet de rechercher les raisons d'être des documents proposés et de leurs démarches, mais aussi les limites des démarches ou résultats proposés. L'examineur peut, au gré des documents, évaluer la capacité du candidat à construire un raisonnement de manière itérative et exploratoire, dans un cadre parfois nouveau par rapport à ses connaissances.

La première question posée par l'examineur pour initier le dialogue peut être variable, mais elle peut par exemple porter aussi sur la vision d'ensemble des documents (ce qui n'était pas réalisable si le candidat n'avait pas pris connaissance du sujet...). Il n'est alors pas attendu une analyse complète, qui serait contraire à l'esprit de l'épreuve, mais seulement que le candidat montre qu'il a compris dans les grandes lignes le sujet que l'on aborde et ce que l'on cherche à comprendre.

La majorité des candidats a montré de l'aisance et des compétences certaines au cours de cette partie de l'épreuve, qui s'est donc révélée très satisfaisante.

Il est toutefois important de comprendre que l'objectif premier de cette partie de l'épreuve n'est pas forcément la résolution effective d'un problème scientifique, mais bien le dialogue en lui-même instauré entre l'examineur et le candidat. Dans la démarche d'évaluation des compétences spécifiques de l'épreuve menée par le jury, il n'était donc pas nécessaire de « mener le sujet à son terme ». Le dialogue est l'occasion de tester l'aptitude du candidat à rentrer dans une logique de réflexion, d'interpréter et de discuter des résultats, et surtout d'assembler les différents éléments pour proposer une vision d'ensemble, à la lueur des connaissances du programme. Il est parfois difficile, à l'issue du dialogue, d'obtenir un bilan général, une synthèse de ce qui a été étudié. Les candidats qui y parviennent sont bien sûr valorisés.

Le jury a apprécié les candidats qui, tout en faisant preuve d'autonomie et d'une certaine maîtrise, ont été capables d'écouter les indications données, d'être réactif, voire de se remettre en question.

Il n'y a pas de déroulé de questionnement type pour chaque sujet.

Afin que les candidats puissent comprendre et mettre en lien le mieux possible les documents, ils doivent maîtriser (ce qui n'est pas toujours le cas) certains principes des techniques moléculaires classiques au programme (électrophorèse dénaturante ou non, mutagenèse, transgenèse...) ainsi que les principes des techniques de classification phylogénétique.

Il est à noter que le candidat ne dispose pas de feuille afin d'écrire pendant son temps de découverte des documents, mais l'examineur peut, à son initiative, lui proposer d'esquisser

sur papier un schéma bilan ou explicatif. Cette possibilité d'écriture est donc limitée au temps de dialogue, et ne présente aucun caractère obligatoire, ni systématique.

Le volume des documents fournis aux candidats peut sembler à première vue important. Néanmoins, dans un bon nombre de cas, ils sont dans leur totalité abordés au cours de l'entretien et sont ainsi susceptibles de mener à une vue d'ensemble. Lorsque tous ne sont pas traités, cela n'a pas d'incidence directe sur la note obtenue par le candidat, puisque c'est la qualité de ses actions et de ses réactions qui est prise en compte.

En conclusion, cette partie de l'épreuve s'est révélée dynamique, très satisfaisante pour évaluer des compétences complémentaires de celles évaluées au cours de la synthèse, et différentes ou sous-évaluées lors de l'épreuve écrite sur documents.

En guise de conclusion, l'ensemble du jury de l'épreuve orale de Biologie remercie, encore une fois, chaleureusement l'apparitrice qui a géré l'accueil des candidats et des auditeurs. Sa bonne humeur et sa gentillesse ont grandement contribué au bon déroulement de cette session !

ANNEXE 1 : LISTE DES SUJETS DE SYNTHÈSE PROPOSÉS EN 2016

N.B. La liste des sujets est modifiée avant chaque session. La liste présentée ici ne doit donc en aucun cas être prise comme une liste exhaustive et définitive !

Chaque candidat s'est vu remettre une fiche portant les mentions suivantes :

1^{ère} partie : sujet de synthèse

Vous exposerez en cinq minutes maximum les notions clés en relation avec l'un des deux sujets suivant, au choix :

< 1^{er} sujet de synthèse proposé >

< 2^{ème} sujet de synthèse proposé >

Le temps de préparation inclut la préparation de votre tableau.

L'exposé sera suivi d'un temps d'interrogation de cinq minutes.

les acides nucléiques : des vecteurs d'information

les ARN : des vecteurs d'information

Diversité des macromolécules glucidiques

Les molécules séquencées

Les acides aminés

Diversité des glucides, diversité de leurs fonctions

La conformation des protéines : origine et conséquences

Les macromolécules

L'ADN : relations structure - fonction

L'état macromoléculaire

Les supports moléculaires de l'information génétique

Qu'est ce qu'une protéine ?

Monomères et polymères

L'eau dans la cellule

Les nucléotides et leurs dérivés

Les protéines et leurs ligands

les membranes plasmiques des cellules : interfaces de communication

organisation des membranes et communication

organisation des membranes et conversion d'énergie

diversité des protéines membranaires

diversité des fonctions de membranes et diversité de leurs protéines

protéines membranaires et fonctions des membranes

La membrane plasmique, une interface entre deux milieux

Lipides et vie cellulaire

Membranes et compartimentation cellulaire

La membrane plasmique : relations structure - fonction

Comparaison des matrices extracellulaires animale et végétale

L'entrée des molécules dans la cellule

Les membranes et les ions

Les échanges transmembranaires dans la vie des cellules

Canaux ioniques et communication

Fonctions des protéines dans la membrane plasmique

les caractéristiques de la communication nerveuse

Le passage des ions minéraux à travers les membranes
Perméabilité ionique et potentiels électriques transmembranaires
Importance des membranes dans la vie de la cellule
Les matrices extracellulaires

la diversité des enzymes et son importance dans le fonctionnement des cellules
Relation entre nature protéique et fonction des enzymes
Enzymes et contrôle du fonctionnement cellulaire
la diversité des enzymes
enzymes et énergie
les plastes : des compartiments cellulaires
le chloroplaste, un exemple de compartimentation
oxydo-réductions et métabolisme cellulaire
code et décodage de l'information génétique
unité et diversité des protéomes cellulaires
diversité des protéomes cellulaires
L'ATP au cœur des processus énergétiques de la cellule
les utilisations énergétiques de l'ATP : des transferts et des conversions
Plastes, mitochondries et conversions énergétiques
les conversions d'énergie
conversion d'énergie et autotrophie à différentes échelles d'étude
importance biologique des transferts d'électrons dans le vivant
l'autotrophie vis à vis du carbone des végétaux chlorophylliens
les organismes autotrophes d'un écosystème aérien
le contrôle du fonctionnement des cellules
l'ATP dans la cellule
relation organisation / fonction d'une mitochondrie
fonctionnement des cellules animales et hétérotrophie des organismes animaux
la fixation du carbone minéral
le glucose dans un végétal vert : origine et devenir
le glucose dans un écosystème terrestre
Stockage et déstockage de la matière organique chez les animaux
stockage/déstockage de la matière organique chez les êtres vivants
stockage / déstockage de la matière organique chez les végétaux
l'hétérotrophie : ses fondements cellulaires et sa place dans le cycle du C
l'autotrophie : ses fondements cellulaires et sa place dans le cycle du C
le glucose dans la cellule végétale
Le glucose dans la cellule animale
Les végétaux verts : producteurs de matière organique
les variations de l'activité enzymatique
Transferts et conversions d'énergie dans la respiration et la photosynthèse
ATP et couplages énergétiques
Du dioxyde de carbone atmosphérique à une molécule d'amidon dans une cellule de racine
Comparaison mitochondrie/chloroplaste
Les coenzymes d'oxydoréduction dans le métabolisme énergétique
Importance fonctionnelle de la compartimentation des organites énergétiques

(mitochondries et chloroplastes)

Les différents modes de formation de l'ATP dans les grandes voies du métabolisme énergétique

Systèmes membranaires et conversion d'énergie

Les changements de forme des protéines

Les rôles de l'ATP dans la cellule

Qu'est ce qu'une enzyme ?

la compartimentation cellulaire des eucaryotes

compartimentation et division du travail au sein de la cellule

unité et diversité de la compartimentation des cellules eucaryotes

unité et diversité de l'organisation des cellules du vivant

les cellules spécialisées

les cellules végétales

L'organisation de la cellule eucaryote

Qu'est-ce qu'une cellule eucaryote ?

Les glucides et la cellule végétale

Le cytosquelette et son rôle dans la vie cellulaire

Qu'est ce qu'une cellule ?

L'alimentation des animaux

la réalisation d'une fonction par les organismes animaux : L'alimentation d'un aliment à l'ATP...

Les Angiospermes, des systèmes thermodynamiques ouverts

les aliments, source de matière et d'énergie de l'animal

Les fonctions de nutrition des animaux

Les métazoaires, des systèmes thermodynamiques ouverts

En partant de l'exemple de la locomotion, montrez comment cette fonction biologique est en interaction avec les autres fonctions de l'organisme.

En partant de l'exemple de la nutrition, montrez comment cette fonction interagit avec les autres fonctions de l'organisme.

Reproduction et milieux de vie chez les animaux

les échanges (gazeux) entre les êtres vivants et le milieu aérien

La vie animale en milieu aérien

La vie en milieu aérien : comparaison des végétaux et des animaux

Les organismes animaux dans leur environnement

origine et devenir du glucose chez les animaux

respiration et milieu de vie

L'intégration des cellules dans un organisme animal

Respirer dans l'air

caractères fondamentaux et diversité des surfaces d'échanges chez les Métazoaires

La respiration : de la cellule à l'organisme

diversité et spécialisation des différents segments vasculaires des appareils circulatoires

CO₂ et fonctionnement des organismes animaux

les transferts et échanges de gaz respiratoires chez les organismes animaux

la distribution du sang dans les organismes animaux

l'automatisme cardiaque ; un automatisme sous contrôle
Régulation de la pression artérielle : un processus intégré
l'approvisionnement des cellules en dioxygène chez les animaux
relation entre organisation et fonction du cœur
complémentarité des réactions cardiaques et vasculaires dans l'adaptation de la circulation
le rythme cardiaque
à partir de l'exemple de la circulation : montrez ce qu'est une régulation en boucle et ce qu'est une adaptation physiologique
la pression sanguine, ses variations et ses conséquences
le cœur : organe "autonome" et intégré dans l'organisme
Les différents segments du circuit sanguin : relations structure - fonction
Le contrôle de l'activité cardiaque
Le rôle des artères et des artéριοles dans la circulation sanguine
Respiration et circulation sanguine

La reproduction : un phénomène cyclique
la fécondation (au sens large) chez les êtres vivants pluricellulaires : unité diversité..
Montrer en quoi la fécondation participe au caractère à la fois conservatoire et diversificateur de la reproduction
Reproduction et dispersion
développement embryonnaire et mise en place de territoires différenciés
la chronologie des événements dans le développement embryonnaire
développement embryonnaire et mise en place d'organes et tissus spécialisés
induction embryonnaire
les gènes du développement
expression des gènes et développement embryonnaire
communication inter et intracellulaire au cours du développement embryonnaire
le développement embryonnaire : phénomènes et contrôles spatio-temporels
reproduction sexuée des végétaux et milieu aérien
reproduction des végétaux et milieu aérien
des gamètes à l'œuf chez les êtres vivants
Le mésoderme : origine, mise en place et évolution
Multiplication cellulaire et différenciation cellulaire : deux aspects fondamentaux du développement d'un organisme pluricellulaire
Le mésoderme
La fleur des Angiospermes
Pollinisation et fécondation chez les Angiospermes
La mise en place des trois feuillettes embryonnaires chez la grenouille
La fécondation
unité et diversité des modalités de fécondation
L'importance du cytoplasme de l'œuf dans le développement embryonnaire
Les gamètes chez les êtres vivants
Communications intercellulaire et intracellulaire au cours du développement chez les êtres vivants
Reproduction et milieu de vie

communications intercellulaire et intracellulaire au cours du développement animal et végétal
la vie d'un végétal à l'interface air-sol

variations du fonctionnement d'un végétal aérien au cours d'une journée
vie des végétaux : êtres vivants fixés
vie des végétaux : êtres vivants fixés en milieu aérien
vie des végétaux : êtres vivants fixés à l'interface air/sol
interdépendance des organes aériens et souterrains des végétaux
interrelations sol/végétaux
les végétaux aériens et l'eau
Le flux hydrique du sol à l'atmosphère chez les Angiospermes
Le flux hydrique chez les Angiospermes
L'eau et les plantes (on se limite aux Angiospermes)

La diversité des unicellulaires
Diversité et évolution des pluricellulaires
Unité, diversité des eucaryotes
Unité, diversité des champignons
Comparaison Algues - Angiospermes
Hétérotrophes dans le monde vivant

Le polymorphisme intraspécifique
De la population à l'espèce
Autogamie, allogamie
la notion d'espèce
Modalités de la reproduction et conséquences sur les populations

Notion de biocénose
Diversité des relations trophiques au sein d'un écosystème
Diversité des relations interspécifiques au sein d'un écosystème
Les mutualismes et les symbioses
Parasitisme, prédation
Parasitisme et symbiose
Compétition inter- et intra-spécifique
Structure et variations des niches écologiques
Les flux d'énergie au sein d'un écosystème
Influence de l'homme sur le flux de matière des écosystèmes
Productivité primaire au sein des écosystèmes
Les molécules azotées : leur origine et leur devenir dans les écosystèmes
La place de la Vache dans son écosystème
Les écosystèmes, des structures dynamiques
Les végétaux et la lumière

la production de matière organique par les végétaux aériens
fonctionnement végétal et cycle du C
Le recyclage de la matière organique dans la biosphère
Le devenir de la production primaire
La production primaire et son devenir
Les micro-organismes dans le cycle du carbone
La régénération du CO₂ dans le cycle du Carbone

De l'ADN aux ARN

Les interactions acides nucléiques - protéines

Comparaison des génomes des procaryotes et des eucaryotes

Le chromosome eucaryote au cours du cycle cellulaire

Compartimentation et expression du génome

Les ARN

Le génome eucaryote

Le génome procaryote

Qu'est-ce qu'un gène ?

la stabilité du matériel génétique

Les transferts d'information génétique aux différentes échelles du vivant

La mitose

La variabilité du génome

La notion de brassage génétique chez les eucaryotes

Sexualité et brassage génétique

La diversification des génomes

Stabilité et variabilité de l'information génétique

Le brassage chromosomique chez les eucaryotes

Comparaison mitose - méiose

Stabilité et variabilité du patrimoine génétique au cours de la méiose

Les divisions cellulaires

Les sources de variation des génomes

La sélection naturelle

La notion de valeur sélective

Les mécanismes de l'évolution

Interactions biotiques et évolution

La spéciation

Notion de convergence évolutive

Endosymbiose et évolution

Qu'est-ce qu'un arbre phylogénétique?

Comment peut-on classer le Vivant?

Adaptation et évolution

Reproduction et évolution

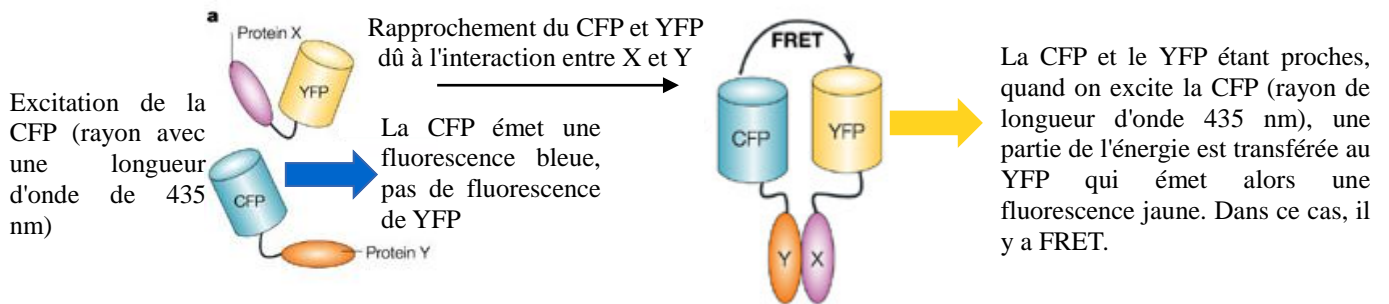
ANNEXE 2 : UN EXEMPLE DE SUJET SUR DOCUMENTS

Il est attendu du candidat qu'il prenne connaissance des documents pendant son temps de préparation, mais sans qu'une étude complète soit préparée par avance. Il est interdit de sortir les documents de leur pochette, ou de les annoter. Le sujet est à restituer à l'interrogateur à la fin de l'épreuve.

Ce sujet comporte 2 documents, sur 2 pages.

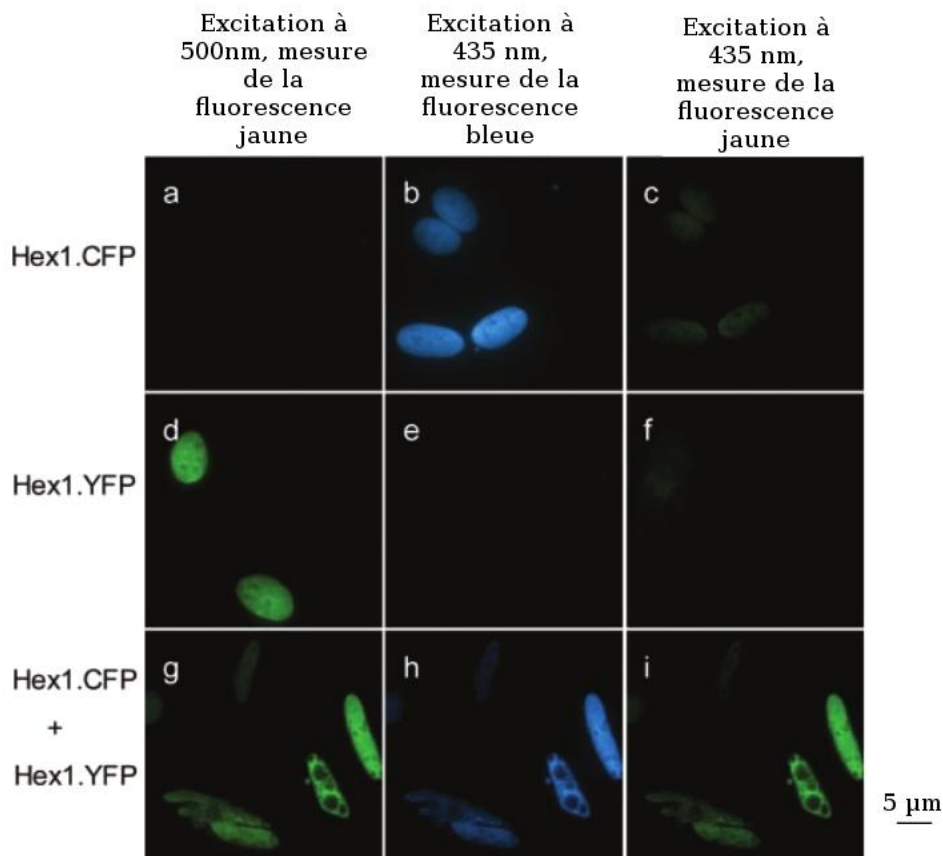
Document 1 : Analyse des protéines HEXIM1 par FRET

Principe du FRET (fluorescence resonance energy transfer) : On fixe aux extrémités de protéines X et Y des groupements CFP ou YFP émettant une fluorescence, bleue ou jaune, après excitation par une onde lumineuse.



On construit une protéine HEXIM1 avec un groupement CFP à son extrémité C-terminale (Hex1.CFP, longueur d'onde d'excitation 435 nm) et une protéine HEXIM1 avec un groupement YFP à son extrémité C-terminale (Hex1.YFP, longueur d'onde d'excitation 500 nm).

On exprime dans des cellules eucaryotes soit chacun des types de protéines seuls, soit les deux types de protéines ensemble. On excite avec un rayon de longueur d'onde précise et on détecte les fluorescences jaune ou bleue.

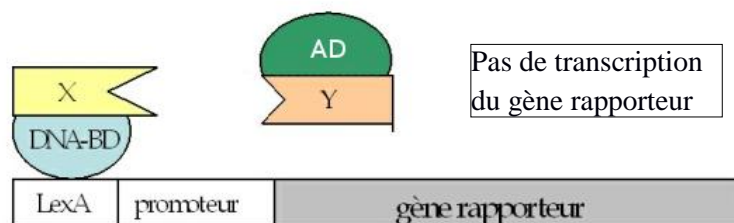


Document 2 : Analyse des protéines HEXIM1 par double hybride

Principe du double-hybride :

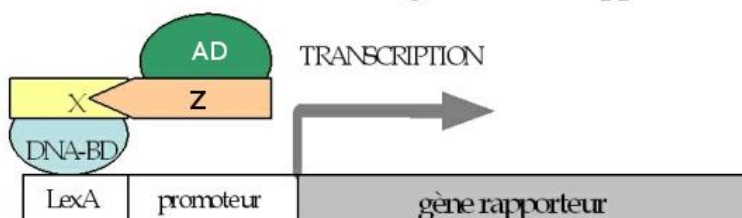
Le double hybride consiste à fusionner les protéines dont on souhaite étudier l'interaction, l'une (ici X) avec un domaine de liaison à l'ADN d'un facteur de transcription (DNA BD) et l'autre (ici Y) avec un domaine d'activation de la transcription (AD).

Protéine Y n'interagissant pas avec l'appât X



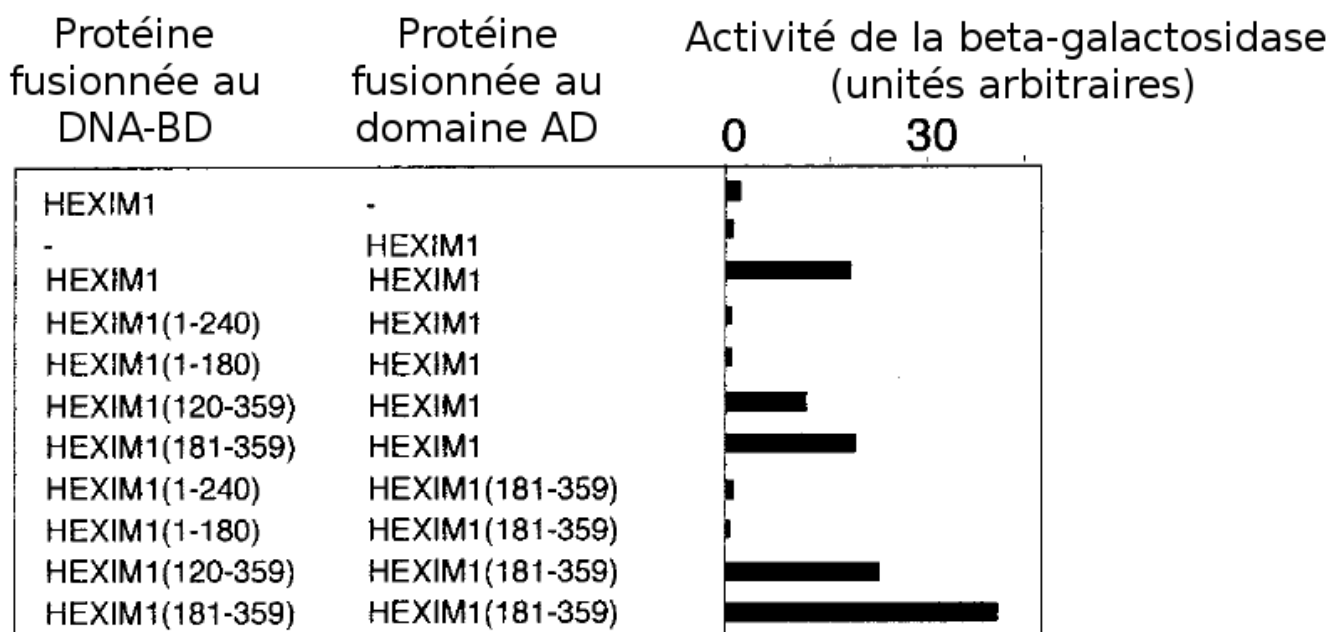
Si les protéines interagissent entre elles, les deux domaines du facteur de transcription sont rapprochés et liés sur le promoteur d'un gène rapporteur : le facteur de transcription est fonctionnel et active la transcription du gène rapporteur.

Protéine Z interagissant avec l'appât X



On fusionne des protéines HEXIM1 entières ou tronquées à un domaine de liaison à l'ADN (DNA BD) ou à un domaine d'activation de la transcription (AD). On fait exprimer ces protéines dans des cellules de levures et on mesure l'activité du gène rapporteur (β -galactosidase).

(HEXIM1 181-359 signifie que la protéine comporte les acides aminés 181 à 359, les 180 premiers ayant été retirés).



ANNEXE 3 : RAPPELS SUR LES MODALITES DE L'EPREUVE

Principe général :

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.

Sujets proposés :

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.

Première partie : sujet de synthèse

L'objectif de cette synthèse est, pour le candidat, de dégager les points essentiels correspondant au sujet choisi.

L'amplitude des sujets proposés est assez variable, mais dans tous les cas il est possible pour le candidat 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 (comme la respiration par exemple), dépend du sujet et de ce qu'il couvre dans sa totalité. La diversité de sujets, parfois seulement légèrement différents les uns par rapport aux autres, permet de tester cette adaptabilité des étudiants, bien au-delà de leur aptitude à mémoriser éventuellement une infinité de plans.

La présentation du candidat s'appuie sur le tableau qu'il a réalisé pendant son temps de préparation. Ce tableau doit comporter le ou les schémas nécessaires à son argumentation. Il doit aussi permettre de comprendre l'organisation de la synthèse présentée par le candidat : cela peut passer par l'organisation du ou des schémas au tableau, par un plan, par des mots clés ordonnés, par une carte mentale, etc. Aucun formalisme précis n'est attendu, le jury jugeant le résultat et non les modalités techniques choisies par le candidat.

Deuxième partie : sujet sur documents

L'objectif de cette partie de l'épreuve n'est pas de réaliser une étude autonome et complète d'un ensemble documentaire, comme c'est le cas pour l'épreuve écrite. Les documents sont au contraire le prétexte à un dialogue initié par l'interrogateur, visant à valider chez le candidat les compétences sous-évaluées lors de l'épreuve écrite.

En particulier, le dialogue permet de rechercher les raisons d'être des documents proposés et de leurs démarches, mais aussi les limites des démarches ou résultats proposés. L'examineur peut, au gré des documents, évaluer la capacité du candidat à construire un raisonnement de manière itérative et exploratoire, dans un cadre parfois nouveau par rapport à ses connaissances.

Le candidat n'a donc pas à réaliser une étude complète pendant son temps de préparation. Il est toutefois indispensable qu'il ait bien pris connaissance du sujet dans son ensemble par une lecture suffisamment attentive.

ANNEXE 4 : GRILLE DE NOTATION ET COMPETENCES EVALUEES

Cette annexe reprend la grille de notation et la nomenclature des compétences évaluées, telles qu'indiquées initialement dans le descriptif des modalités de l'épreuve orale de Biologie.

Compétences et capacités évaluées

1 - Exposé et questions sur l'exposé

Compétences réflexives mobilisant la réflexion, la créativité

- identifier les différentes approches d'une question dans le contexte posé et s'y adapter
- hiérarchiser pour parvenir à la complétude (« avoir fait le tour du sujet » en rassemblant des éléments provenant de différentes origines), intégrer et articuler les différents éléments ;
- développer une pensée autonome et l'argumenter, y compris dans le cadre d'un dialogue contradictoire ;
- développer des perspectives adaptées au contexte de communication ;

Compétences cognitives dans le champ scientifique :

- exactitude des connaissances scientifiques relevant du domaine de la biologie, maîtrise des concepts associés (exposé + questions associées)

Compétence en communication orale

- organiser une production orale en fonction du contexte, s'adapter au contexte de la communication :
 - o sur un support écrit (plan – mots clé), utiliser un « tableau »
 - o sur un support graphique (schémas)

2 - Echange sur documents :

- mobiliser ses connaissances scientifiques
- éprouver et mettre en œuvre ses connaissances dans des perspectives nouvelles
- résoudre un problème complexe
- recueillir des informations, explorer, analyser, organiser et proposer une démarche
- conduire un raisonnement scientifique
- maîtriser la méthode exploratoire, le raisonnement itératif

3 - Sur l'ensemble de l'épreuve :

- cohérence du propos, logique, clarté de l'expression, maîtrise du vocabulaire et de la syntaxe
- capacité à convaincre à partir d'un raisonnement scientifique
- capacité à écouter, interagir, dialoguer, réactivité....
- capacité à initier des perspectives nouvelles (curiosité, exploration, ouverture d'esprit).

Grille de notation

Compétences	Exposé et entretien (10 min.)		Échanges sur documents (15 min. maximum)
	Exposé	Entretien	
Compétences réflexives mobilisant réflexion et créativité (4 points)	(4 points) - adéquation question/traitement du sujet (concepts, faits...) - logique du déroulement (articulation, hiérarchisation des idées, mise en perspective...)		
Compétences cognitives (8 points)	(3 points) - complétude, exactitude des concepts et connaissances exposés sous quelque forme que ce soit (titres, schémas, exposé oral) - en prenant en compte les éléments apportés pendant l'exposé ET l'entretien		(5 points) - qualité de l'analyse (rigueur, recul critique etc.) - qualité de la confrontation entre les éléments recueillis et les modèles, pertinence des interprétations proposées etc., - maîtrise des relations de cause à effet, - aptitude à mobiliser ses connaissances scientifiques - articulation entre les éléments recueillis, mise en relation des informations, aptitude à construire un bilan
Compétences en communication (8 points)	(3 points) Organisation de la production orale, qualité du support de la production : - pertinence du support écrit vu en tant que « soutien » de l'exposé (pour le candidat et l'examineur) - pertinence du support graphique : qualité globale des schémas en termes d'outils de communication	(5 points) - cohérence du propos, logique, clarté de l'expression, maîtrise du vocabulaire et de la syntaxe - capacité à convaincre - capacité à écouter, interagir, dialoguer, réactivité	