Oral aNormal
Médecine-Sciences ENS Ulm & ENS Lyon

A propos des oraux de 2018

Comme l'annonce ce titre: nouveauté cette année, ce document s'adresse aux admissibles du programme Médecine-Sciences de l'ENS Ulm et de l'ENS de Lyon. On commencera d'abord par des conseils pour Ulm. Ceux pour Lyon sont à la page 20.

École Normale Supérieure de Paris
Université Paris Sciences Lettre
Institut Pasteur – Institut Curie

Introduction

Salut à toi ! Après la rude épreuve de la constitution des dossiers, te voilà admissible pour rejoindre le programme Médecine-Sciences de l'ENS Ulm. Félicitations !
Ce document est écrit par des élèves de la promotion 2018 et il ne vise ni à remplacer les rapports de jury officiels, ni à parler au nom du jury d'admission. Nous avons simplement rassemblé ici nos conseils pour les oraux et les récits des nôtres, l'an dernier.

Rapports de jury:
Les rapports de jury sont notre seule référence pour savoir ce qui est attendu ou apprécié lors des oraux. Tu peux retrouver ceux de 2017 sur le site du programme Médecine-Sciences. Ceux de 2018 sont très semblables à ceux de 2017, et pour cette raison, ils n'ont pas été remis en ligne. Mais les attentes restent les mêmes et les conseils restent valables.
http://www.enseignement.biologie.ens.fr/spip.php?article116

Programmes:

- Biologie: Programme de BCPST sauf la biologie végétale.
  Supports conseillés: Livres de BCPST (par exemple collection j'intègre chez DUNOD), en approfondissant avec cours de PACES de votre fac ou de facs voisines (souvent plus détaillés que les livres de BCPST, par exemple pour la Biologie moléculaire),

- Chimie: Programme officiel de PACES

  Supports conseillés: cours de PACES. Pour s'entraîner, livres de chimie de BCPST 1 et 2 (par exemple: collection prépas sciences chez Ellipses) et livres de PCSI. Vous devriez pouvoir les trouver dans des bibliothèques universitaires.
- Physique: Programme officiel de PACES

  Supports conseillés: vos cours de PACES + cours d'autres facs si vous savez qu'ils ont traité des sujets différents des vôtres.
- Enfin, conseil général, si d'autres personnes de votre fac sont admissibles, je vous conseille de vous entraîner ensemble pour la chimie et la physique, avec une personne qui prépare un exercice et le propose à l'autre ;)

Plan: Page

- Entretien de motivation scientifique…….....3
- Biologie……..…….....8
- Physique……..……..……13
- Chimie……..……..……18
- Conseils finaux…… 19

Entretien de motivation scientifique (coef 2)

Comment se déroule l'épreuve?

L'idée de cet entretien est pour le jury d'apprendre à te connaître, car ils ne sélectionnent pas que des dossiers de notes, mais surtout des gens: c'est d'ailleurs une des raisons pour laquelle il n'y aura pas forcément de liste d'attente. C'est le plus déterminant.

Le jury est composé de 5 chercheurs, venant de l'ENS, de l'Institut Pasteur et de l'institut Curie. Sa composition peut changer selon les années, mais il faut s'attendre à y retrouver au moins Alain Bessis, le responsable du programme Médecine-Sciences à l'ENS.

L'entretien se déroule en deux parties: d'abord une analyse d'abstract d'article scientifique de 15 minutes (pour laquelle il y a aussi 15 minutes de préparation avant d'entrer dans la salle), puis 15 minutes de questions sur ton parcours.

On te laissera 15 minutes pour lire l'abstract tranquillement dans une salle à part et l'analyser, avant de le présenter à l'oral. Le texte est en anglais, mais la présentation est à faire en français. Le jury peut poser quelques questions pour rendre l'analyse rapide de cet abstract plus pertinente et efficace. Pas de panique sur la manière de procéder, tu trouveras des conseils plus bas.

Puis viennent 15 minutes de discussion sur ton parcours.

Questions souvent posées:

- Présentez vous, votre parcours, votre origine et dites-nous pourquoi vous êtes ici devant nous.
- Pourquoi le master IMaLiS ?
- Quels champs en biologie vous intéressent ?
- Avez-vous déjà fait un stage en laboratoire ?
- Qu'avez-vous fait et vu pendant ce stage ?
- Avez-vous une idée de stage de m1 ? (pas obligatoire, si ce n'est pas le cas, soyez honnête)
- Comptez-vous faire un stage cet été ?
- Quelles disciplines feriez-vous en plus en cas d'admission ? (et oui, l'ENS est avant tout le lieu de l'interdisciplinarité)
- Quelles sont pour vous les qualités principales d'un chercheur ?
- Avez-vous des questions ?

Cette épreuve est la plus importante en terme de coefficient car c'est important de construire une promotion motivée, diversifiée. Il est certes important d'avoir de bonnes capacités de réflexion pour faire de la recherche, donc d'avoir de bonnes notes en Biologie, Physique, Chimie, mais il faut aussi pouvoir s'imaginer travailler en équipe, défendre son projet de recherche, s'organiser etc. On ne vous demande bien sûr pas d'avoir toutes ces compétences dès maintenant (c'est d'ailleurs le but du programme Médecine-Sciences de vous aider à les acquérir!), mais simplement de savoir montrer pourquoi faire ce métier en plus de la médecine vous intéresse.

De plus, cette note est la plus flexible: c'est grâce à celle-ci que sera faite la dernière sélection en fonction des

Bon courage pour cette épreuve: c'est une expérience nouvelle mais qui sera répétée quand on devient chercheur: pour obtenir des bourses, des positions de maître de conférences, des postes au CNRS ou à l'Inserm… Autant s'y entraîner tôt !

Récits d'oraux:

Bien sûr, ces récits ne sont pas des conseils qui fonctionneront à tous les coups mais nos ressentis sur l'épreuve et les moments qui nous ont marqué.e.s

Récit n°1:

Je suis arrivée assez stressée à l'entretien de motivation, qui était la première de mes quatre épreuves. Après avoir préparé l'article, je me suis dit que tout était à faire et qu'il ne dépendait que de moi de convaincre le jury.
J'ai eu la chance de tomber sur un article qui portait sur mon sujet d'intérêt, les cellules souches: il traitait d'un protocole de différenciation orientée de cellules iPS en cardiomyocytes. J'ai suivi un plan très classique (celui que vous trouverez dans les conseils plus bas), mais un membre du jury m'a interrompue en me demandant de détailler les problèmes et les limites de l'article, comme par exemple le fait que la greffe des cellules souches reprogrammées de l'article génère des tumeurs chez les souris (!!). J'ai repris la main en disant que je n'en étais pas encore là dans mon analyse (autrement dit : "laissez-moi suivre mon plan svp") mais que la limite proposée était bien sûr repérable.
Deux autres moments qui ont peut-être aidé le jury à se souvenir de moi: j'ai commencé par me présenter rapidement avant de me lancer dans l'analyse d'article, sans qu'on me le demande, car cela me paraissait cohérent que toutes les personnes de la salle connaissent mon nom quand j'en sortirai. Troisième moment dont j'ai cru qu'il me coûterait la place, je ne connaissais pas l'intitulé exact de la discipline qui m'intéressait, mais j'ai au moins appris la différence entre l'embryologie et la biologie du développement.
Sur la partie des questions, je n'avais aucune idée de stage de m1, uniquement fait un bref stage d'une semaine dans un laboratoire, mais j'ai répondu avec sincérité.
A la question des qualités d'un chercheur, j'avais répondu: "la persévérance, mais pas dans l'erreur" (ce qui a fait rire le jury)
L'entretien s'est bien passé pour moi, j'ai senti le contact passer de mieux en mieux dans la discussion même si on sent que le jury essaie de rester imperturbable.

Récit n°2:

Mes oraux ont commencé par l'entretien de motivation, sachant que c'était le plus gros coefficient, je redoutais un peu cette épreuve. Je m'étais quand même plutôt bien préparé; j'avais, avant les oraux, imaginé toutes sortes de questions tombables et m'étais entraîné à y répondre. Pendant que je préparais le concours, j'étais en même temps en stage en labo, du coup mon équipe m'a fait passer deux "oraux blancs" de motivation où j'étais debout devant l'équipe de chercheurs et je devais m'entraîner à me présenter et à répondre à leur questions

(qui étaient très représentatives de ce que j'ai eu au vrai entretien, donc ça m'a pas mal servi) pour qu'ils corrigent ensuite ma manière de répondre et les points sur lesquels je devrais plus ou moins insister.
Sinon pour l'oral en soi, j'ai eu un sujet relativement facile à comprendre: il parlait du lien entre UV, pigmentation, kératinocytes, mélanocytes et vésicules extracellulaires. Il n'y avait besoin d'aucune base pour comprendre l'abstract, tout était bien expliqué. Lors de mon oral, j'avais en face de moi un jury de 5 personnes que j'ai trouvé hyper bienveillant ! Je ne me rappelle plus dans quel ordre les choses se sont faites mais je me suis présenté, j'ai parlé de l'article, de ce que j'avais compris, des possibles méthodes qu'avaient pu utiliser les chercheurs pour arriver à leur résultat mais aussi des possibles perspectives permises par leur conclusion (en faisant même le lien avec mon domaine d'intérêt qui est la neuro). Très vite, un membre du jury a monopolisé la parole et j'ai commencé à échanger avec lui sur l'article, il me posait des questions où il y avait à la fois besoin de réfléchir sur l'article mais aussi d'avoir un peu de culture générale scientifique. J'ai eu aussi des questions sur mes centres d'intérêt en recherche, les cours que j'aimerais suivre à l'ENS (en dehors de la biologie), la pertinence d'utiliser des modèles animaux dans la recherche (les résultats obtenus sur la souris sont-ils reproductibles chez l'homme ?), les qualités que devrait avoir un chercheur et sûrement d'autres que je ne me rappelle plus.
Dans l'ensemble, j'ai très bien vécu cet entretien, ce qui m'a motivé pour les autres épreuves, d'ailleurs c'est la meilleur note que j'ai eu. Voilà, bon courage et surtout faites-vous plaisir, cet entretien c'est un dialogue entre vous et des chercheurs donc montrez-vous curieux, cela ne doit pas forcément être un oral qui va dans un seul sens, vous pouvez aussi poser des questions et je vous conseille de le faire !

Récit n°3:

L'entretien de motivation fut pour moi le dernier oral à passer, l'occasion sûrement de rattraper mon fiasco à l'épreuve de chimie. Bien. Après avoir découvert pendant 15 minutes un abstract sur le développement des côtes chez le serpent, sujet, comme le sait tout un chacun, maîtrisé par l'ensemble de la population, je me rendis dans la salle de l'entretien. Cinq examinateurs avec quand même un certain charisme, disons-le, me toisaient semblant alternativement jouer au good cop bad cop. Premier défi: essayer de s'asseoir sur la chaise face à eux sans se prendre un coin de table ou s'éclater la mouille sur le sol. Les premières questions portaient sur l'abstract, pour détendre l'atmosphère je suppose. C'est donc à ce moment précis que je me suis rendu compte que pour aucune raison valable, j'avais décidé que "limb" voulait dire côte et non membre. Après rectification on m'avait donc donné un abstract sur le développement des membres. L'entretien s'est poursuivi par des questions plus personnelles sur le cursus déjà suivi et sur les centres d'intérêts. Il faut essayer de prendre ça calmement, dites vous qu'il faut se vendre sans pour autant s'astiquer. A mon avis le comportement qu'il recherchent est celui d'un étudiant qu'ils auraient envie de prendre dans leur labo. Il faut donc être détendu, attentif, paraître intelligent, si vous pouvez caler deux-trois blagounettes (de bon goût évidemment) c'est toujours sympathique et c'est une manière de montrer que vous êtes à l'aise. Je ne pense pas qu'il y ait une façon de se préparer à l'entretien, soyez à l'écoute de ce qu'on vous dit et engagé

dans la discussion et tout se passera bien ! Bon courage à tous ! (ps: avec tout ça j'ai eu 15 à l'entretien de motivation)

NB: il y a quand même une manière de se préparer à l'entretien, c'est de lire ces récits et de s'imaginer répondre aux questions plus haut. Cela vous aidera à moins hésiter, tout en restant naturel (complexe équilibre !)

Récit n°4:

Après la préparation d'abstract d'article de 15 minutes, je suis entrée dans une autre salle et je me suis assise devant les 5 membres du jury. Chacun s'est présenté, il y avait au moins un représentant de chaque institut partenaire (ENS, Curie, Pasteur). On m'a laissé le temps imparti pour présenter l'analyse de l'abstract puis les questions. C'était surtout un membre du jury qui m'interrogeait, en posant des questions sur les buts de l'étude et ses méthodes. Je n'avais pas de réponse pour certaines questions, donc j'ai proposé différentes possibilités. Quand on m'a posé plusieurs fois la même question de "ah, et cette expérience, c'est pour montrer quoi ?", que j'ai proposé plusieurs hypothèses, mais qu'au final on m'a répondu "non, je ne pense pas", j'ai commencé à stresser. Les questions sur l'article ont duré un peu plus longtemps que prévu, mais le jury a décidé de passer à la partie suivante de l'oral qui est la motivation personnelle.
On m'a tout d'abord demandé de me présenter pendant quelques minutes. Ensuite, est venu le temps des questions. J'ai eu des questions assez diverses: pourquoi prendre des cours de biologie à l'ENS et pas d'autres, quels autres cours en dehors de la biologie je voulais faire, des questions sur mes nombreuses activités scolaires, pourquoi je pensais que je pourrais tenir le rythme difficile d'un double cursus, est-ce que j'ai toujours voulu faire de la médecine et de la recherche, si je voulais faire une thèse précoce, quelle spécialité médicale m'intéressait… - "Neurochirurgie ? Mais vous savez que c'est un adieu à votre vie sociale ? Et vos parents en pensent quoi ?" J'ai aussi eu des questions sur mon domaine d'intérêt en recherche, les neurosciences: qu'est-ce qui m'attirait précisément, pourquoi, quel lien avec la médecine ("mais, on ne comprend pas, ce sont des domaines différents !"). J'ai parlé de thérapies régénératrices et des pathologies neurodégénératives. J'ai eu également des questions précises sur ce que je faisais pendant mon stage de laboratoire, en cours à ce moment là. Je le faisais justement à l'institut de biologie de l'ENS (IBENS). On a voulu savoir ce que je faisais en pratique comme expériences, pourquoi, qu'est-ce qu'on voulait montrer, pourquoi ce laboratoire quand il n'est pas dans le domaine qui m'intéresse, etc. Les questions arrivaient très rapidement, précises, visant à tester mes vraies raisons de faire ce cursus, parfois peut-être essayant de me faire me contredire. Je pense a posteriori que c'était pour voir comment je réagirais, et me faire réfléchir à des questions que je ne m'étais jamais posées: pour voir si je pouvais proposer des raisons et des solutions.
Je suis sortie comme un citron pressée, c'était l'entretien le plus intense des quatre (et il m'en restait un en sortant). Je m'interrogeais sur ma volonté de faire de la médecine et de la recherche.

Maintenant avec du recul, cette étudiante a eu une des meilleures notes données par le jury, donc finalement ça ne s'est pas aussi mal passé que ce qu'elle le pensait, mais elle a vraiment mal vécu cet entretien et il est possible qu'en s'étant plus préparée aux questions, sur son parcours (les seules qui sont prévisibles) elle en serait sortie moins épuisée.

Quelques conseils:

Tous ces récits sont là pour te dire de relativiser, de ne pas te laisser démonter par des questions précises: l'objectif est aussi de remettre en question ta candidature pour que tu aies à la défendre. Tu peux croire en sortant que l'entretien s'est mal passé quand c'est uniquement qu'on a voulu vraiment comprendre pourquoi tu postulais.
La meilleure solution est l'entraînement: demande aux personnes autour de toi de te poser les questions qu'on a citées dans ces récits, et entraîne-toi à y répondre précisément.
Dans l'ensemble, il ne faut pas s'attacher à un détail, une phrase que tu aurais pu mieux formuler ou une question à laquelle tu n'as pas la réponse. On a le droit, en recherche, de ne pas avoir une réponse, mais on te conseille, si ça arrive, de proposer un protocole ou une technique qui te permettrait de l'obtenir.

Pour l'analyse d'abstract, cela t'aidera d'avoir un plan prêt avant d'entrer dans la salle de préparation. Un exemple de plan, qui peut toujours être critiqué mais te permettra d'être sûr.e de ne rien oublier serait:

- Introduire le sujet, parler de ce que l'on sait déjà
- Mettre en évidence ce qu'il reste à prouver, en somme, la question que se posent les chercheurs
- Présenter les méthodes et techniques utilisées par l'équipe pour répondre à la question
- Présenter les résultats obtenus
- Montrer la portée de leurs résultats, à quoi pourraient-ils servir, qu'apportent-ils au champ de la biologie
- Trouver les limites de ce qu'ils proposent: pas assez de contrôles, un modèle trop éloigné de la réalité, ce que vous auriez fait à leur place pour répondre à la question.
- Enfin tu peux aborder ce qu'il reste à faire pour avoir une réponse.

Pour l'entretien, sois toi-même: ce serait dommage d'échouer en ayant inventé une fausse passion pour la bioinformatique 2 jours avant. Tu n'auras aucun regret à être refusé.e si tu sais que tu t'es montré.e tel.le que tu es!
N'hésite pas à explorer le site du département de biologie de l'ENS, et d'aller voir les intitulés des cours proposés dans les autres départements, cela t'aidera à expliquer pourquoi une formation à l'ENS est justifiée pour ton projet. Les jurys ont l'habitude de voir des élèves de prépa à l'entraînement solide pour les oraux, mais ils savent que les candidats en médecine/pharmacie/odonto n'ont pas la même formation.

Biologie (coef 1.5)

Comment se déroule l'épreuve ?

L'épreuve de bio consiste en une présentation orale de 15 minutes d'un sujet choisi parmi deux sujets tirés au sort, suivie de 15 minutes de questions. Tu auras 30 minutes pour préparer la présentation, dont les 5 dernières minutes se font au tableau pendant lesquelles tu écris ton plan et la problématique, et éventuellement dessines les schémas (que tu peux aussi dessiner sur ton brouillon et le montrer à l'examinateur). Cette épreuve peut sembler être un exercice nouveau pour toi, elle n'a que peu de différence avec les épreuves du baccalauréat en SVT où il s'agissait de restituer tes connaissances de manière organisées (simplement, là on vous demande de le faire à l'oral). Les intitulés des sujets sont très courts (un à quelques mots), il faut donc réaliser une présentation assez synthétique et complète sur un thème qui peut être très vaste. C'est à vous de concevoir le plan, il est parfois évident, parfois moins, d'où l'intérêt de chercher à se préparer en amont.

Les notes sont en général plutôt bonnes, ce n'est pas la matière qui vous discriminera beaucoup.

Comment t'y préparer ?

Tel qu'il est présenté sur le site du programme Médecine-Sciences de l'ENS, le programme correspond aux « parties I, II-D-2, IV-A, IV-B, IV-C du programme de sciences de la vie, 1ère et 2ème années des classes préparatoires aux grandes écoles, filière BCPST, à l'exclusion de la biologie végétale ». En réalité, toutes ces parties sont traitées lors de la première année de BCPST, elles correspondent à tout le programme de la BCPST1, sauf la biologie végétale. Pour s'y préparer, le plus simple et donc de travailler sur un livre de biologie de BCPST1 (le Dunod par exemple), et selon ta méthode de travail, il peut être assez utile de réaliser des fiches et de préparer des schémas que tu pourras utiliser lors de la présentation.

Tu verras qu'une grande partie des cours ont déjà été traitées en PACES, mais même pour ces cours, il est important de les revoir en ayant une approche « plus prépa ». Pendant la PACES, les connaissances peuvent être très (très) précises sur un sujet, alors qu'il y a d'autres aspects que tu auras à peine vus. De plus, l'examinateur n'attend pas que tu lui récites par cœur une voie de signalisation, mais plutôt que tu aies une vision globale des choses, que tu comprennes comment les éléments s'articulent entre eux, ce qui se rapproche plus de l'enseignement de prépa.

Une autre grande différence avec la PACES : c'est un oral ! Et tu te rendras vite compte que ce n'est pas forcément facile de parler pendant 15 minutes en continu sur un sujet de biologie, tout en ayant un propos clair et bien construit. Pour cela, une seule solution : S'ENTRAÎNER !

N'hésite pas à simuler l'épreuve et parler tout seul devant un tableau noir, ça peut vraiment aider ! Pour la partie questions, ça n'a pas trop de sens de chercher à s'y préparer puisque l'objectif est justement de voir comment on réfléchit en direct sur des questions parfois assez surprenantes, et souvent pas encore résolues.

Récits d'épreuve :

Récit n°1 :

Sujet : La mitochondrie (choisi) ou la signalisation intercellulaire (rejeté)

Plan proposé :

Problématique : comment la structure de la mitochondrie lui permet-elle d'assurer ses fonctions nécessaires au maintien de la cellule dans un état fonctionnel de non-équilibre ?

- *I. Une structure suggérant un rôle métabolique important*
  - *a. Structure de la mitochondrie à l'échelle d'organite*
  - *b. La membrane mitochondriale*
- *II. Les fonctions de la mitochondrie*
  - *a. Différentes formes d'énergie dans la cellule transformables par la mitochondrie*
  - *b. Rôle dans la respiration cellulaire*
  - *c. Autres grandes fonctions mitochondriales*
- *III. Les mécanismes moléculaires permettant cette fonction*
  - *a. Création du gradient de protons*
  - *b. Utilisation de ce gradient par les ATP synthases*
  - *c. Matrice mitochondriale et catabolisme*

Schémas : schéma d'une mitochondrie, complexes de la chaine respiratoire

Questions :

- *Quelle est la taille d'une mitochondrie ?*
- *Combien y a-t-il de mitochondries dans une cellule ?*
- *Quel est le rapport volume des mitochondries/volume de la cellule ?*
- *Quel est le rapport surface des membranes des mitochondries/membranes de la cellule ?*
- *Quelle est la température d'une mitochondrie ?*
- *Que se passe-t-il au niveau des mitochondries pendant la division cellulaire ? Sont-elles uniformément réparties ?*
- *Selon la théorie endosymbiotique, quand aurait eu lieu l'endosymbiose ?*
- *D'où viennent les protéines mitochondriales ? Comment sont-elles conformées ?*

Récit n°2:

Sujet: La mitochondrie (pour vous prouver qu'un même sujet peut-être traité différemment)

I. La mitochondrie un organite semi-autonome et dynamique
   a. Semi autonome: Sa propre membrane, ses propres protéines, codés par son génome + une composition protéique et lipidique propre de la membrane, ce qui lui donne des propriétés particulières de perméabilité. pH spécifique, compartimentalisation. A son ADNpol, ses propres enzymes de réplication. MAIS ses acides gras membranaires ne peuvent ne venir que des phospholipides du réticulum endoplasmique. N'a pas d'ARN pol. "Elle réplique d'elle-même mais ne s'exprime pas seule."
   b. Organite dynamique: se métamorphose au cours du temps: fusion/scission.

II. Un organite impliqué dans le métabolisme des petites molécules

   Cycle de Krebs, bilan du cycle de Krebs, hélice de Lynen, Métabolisme des acides gras, du glycérol, du glucose. Rôle rapide des co-enzymes de réduction + de la chaîne mitochondriale (sans trop détailler ici)

III. Un organite impliqué dans le métabolisme énergétique de la cellule

   Détail du fonctionnement de la chaîne respiratoire+ fonctionnement de l'ATP synthase

Ouverture et conclusion sur théorie endosymbiotique et maladies mitochondriales

Récit n°3 :

Sujet: le chromosome eucaryote (choisi) ou la signalisation intracellulaire (rejeté)

Quel lien entre structure et fonction du chromosome eucaryote ?

I. Structure du chromosome : condensation de l'information

II. Le chromosome dans le cycle cellulaire

III. Le chromosome: une unité d'information: ségrégation.

Schémas:

- *Structure de la chromatine: l'ADN entouré autour des histones*
- *la quantité d'ADN dans une cellule le long du cycle cellulaire*
- *Méiose, mitose: dessin d'une cellule simplifiée avec 2n=4, avec quelques gènes qui se retrouvent échangés.*

Questions:

- *Quelle est la taille d'un chromosome?*
- *Comment mettre en évidence les conformations des chromosomes?*
- *Quelles techniques peut-on utiliser pour voir des régions de chromosomes de manière spécifique?*
- *Quel avantage évolutif peut-on trouver aux crossing-over?*
- *Quel serait l'avantage d'avoir plusieurs chromosomes plutôt qu'un long chromosome comme les procaryotes?*
- *Pensez-vous qu'à l'échelle du noyau la position des chromosomes ait une importance?*

Récit n°4 :

Sujet : transcription et régulation de l'expression des gènes (choisi) ou traduction et repliement des protéines (rejeté)

Questions :

- *miARN et siARN (endogène...), utilisé par les virus et bactéries pour endommager son hôte*
- *Questions larges et philosophique du style : est ce que c'est dans le but du pathogène de rendre malade son hôte ou bien c'est un « raté » de l'évolution.*
- *Bcp d'ordre de grandeurs demandés : nombre d'ARN transcrits pour 1 gène transcrit, nombre de protéines dans une cellule…*
- *Questions sans réelle réponse : comment savoir à quel endroit sur l'ADN l'ARN polymérase va être recrutée pour la transcription (on sait déjà que c'est lié à la localisation de l'ADN dans le noyau)*

Récit n°5 :

Sujet : Le transport membranaire (retenu) ou cytokines, chimiokines, hormones (rejeté)
Exemple de question :

- *A votre avis, à quoi servent les aquaporines ? Ce sont des canaux qui font passer les molécules d'eau, dans quel but ? En y réfléchissant rapidement on peut émettre l'hypothèse que cela sert dans des processus de mouvement ou de phagocytose, quand la cellule nécessite d'augmenter en volume elle ouvre ces canaux, ce qui crée un appel osmotique.*

Autres exemples de sujets:

- Traduction et repliement des protéines
- Transcription et régulation de l'expression des gènes
- Le transport membranaire
- Hormones et cytokines
- VIH: un modèle d'infection
- Le noyau eucaryote
- Le chromosome eucaryote
- La signalisation intracellulaire

Quelques conseils :

Cette épreuve demande beaucoup de préparation (un an de bio ça ne s'improvise pas !) mais n'est franchement pas la plus déstabilisante. Pour être le plus serein le jour de l'oral, on le répète, c'est vraiment important de s'entraîner ! Ça peut être bien aussi de s'entraîner à préparer un sujet en 25 minutes + 5 minutes au tableau, parce que finalement ça passe très vite

surtout que ça peut prendre un peu de temps de faire les schémas. Pour les 5 minutes au tableau, tu n'auras probablement le temps d'écrire que la problématique et les grandes parties, sauf si tu es très à l'aise et rapide et que tu dessines bien au tableau.

Pour bien réussir cette épreuve, la clé est de vraiment problématiser le sujet, l'idée n'est vraiment pas de faire une liste de connaissances sur un sujet donné. Pour ça, il ne faut vraiment pas négliger l'introduction, ses différents éléments doivent t'amener à un problème, que tu dois clairement formuler. Ensuite, chaque partie du plan doit être nécessaire à la résolution de ce problème, et dans les transitions, tu peux reprendre en quoi ça a partiellement résolu ton problème, et quel point il faut encore éclaircir (ce qui introduit ta partie suivante). Enfin la conclusion est aussi très importante, ce n'est pas seulement un résumé de la présentation mais elle doit bien montrer que ta présentation était cohérente, que c'était une sorte de démonstration qui t'as permis de résoudre une question. Une présentation bien problématisée montre à l'examinateur que tu as un esprit scientifique, tu peux d'ailleurs (et c'est très bienvenu) parler d'expériences historiques qui ont permis de montrer un élément de ta présentation.

La partie questions est vraiment un échange, l'idée n'est pas du tout de te piéger ! L'examinateur est très bienveillant, il n'exige pas du tout que tu aies réponse à tout, puisque bien souvent, les questions qu'il pose n'ont pas encore de réponses. Il faut juste proposer des pistes de réflexion, voir d'autres problèmes que ça peut soulever ou encore se demander comment expérimentalement on pourrait avoir des éléments de réponses.

Physique (coef 1)

Comment se déroule l'épreuve?

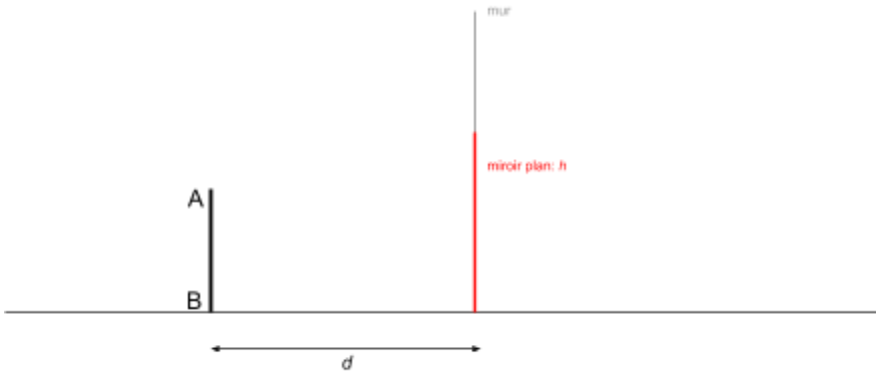
Cette épreuve est un entretien et une discussion scientifique sur une question de physique. Il est difficile de prévoir à quoi ressemblera car cela dépendra de l'examinateur et du candidat. L'examinateur fait attention aux capacités d'analyse, à la manière de problématiser une situation physique et à la résumer en un schéma, une équation, puis à trouver une solution la plus complète possible avec son aide.
On attend quand même de nous des bases solides sur les principes physiques: thermodynamique, ondes, optique, électricité, magnétisme, mécanique, radioactivité… ainsi que sur les outils mathématiques à utiliser: trigonométrie, intégration, dérivation, etc

Récits d'oraux :

Récit n°1:
Je n'avais aucune idée de ce que pourrait être le sujet, mais je m'étais préparée à des exercices très calculatoires, en utilisant des livres de PCSI. J'avais aussi lu quelques exemples d'oraux pour les BCPST en physique.
Comme souvent pour les oraux à l'ENS, l'examinatrice m'a posée une question simple: "J'ai envie de me voir entièrement dans un miroir accroché verticalement au mur de ma salle de bain. Quelle doit être sa ***taille minimale*** *et sa* ***position*** *pour que je puisse me voir en entier ?"*

(Vous pouvez essayer d'y réfléchir rapidement au brouillon avant de voir comment j'ai résolu le problème.)

De là j'ai tenté de mobiliser mes souvenirs d'optique pour schématiser la situation.



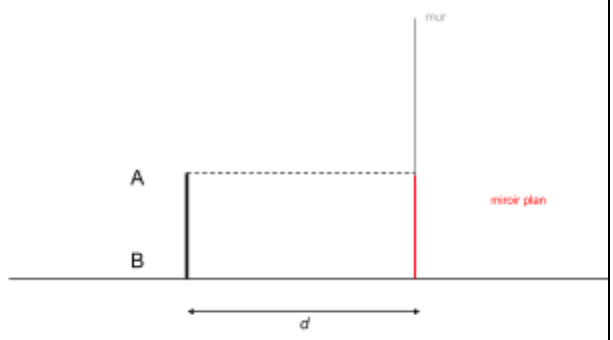
Pour être honnête j'avais commencé par représenter le miroir par une lentille, et un regard sceptique de l'examinatrice m'a fait effacer cette représentation.

Et j'ai également écrit une formule inutile du genre: tan(alpha)= AB/2d (elle est inutile car elle ne met pas la taille du miroir dans l'équation et inclut la distance miroir observateur, dont ne dépend pas la taille du miroir comme on le verra plus tard.)
Présupposé: on arrondit et on imagine que les yeux de l'observateur coïncident avec le point A (= que la taille de son front est négligeable).

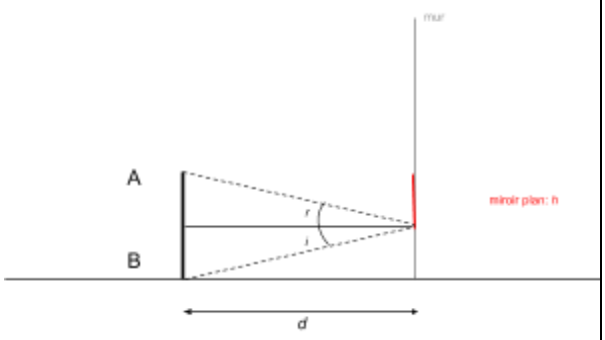
J'ai d'abord réfléchi intuitivement, en expliquant que si le miroir est plan on pouvait se dire qu'en étant aussi grand que sur la photo, on se verra pour sûr.
Autre intuition que j'ai gardée pour moi (heureusement): la taille du miroir dépendrait peut-être de notre distance.

Très rapidement, j'ai vu qu'on pouvait réduire la taille du miroir par rapport au schéma d'en haut. En effet, pour voir ses yeux il suffit que le miroir s'arrête à hauteur des yeux. La ***position*** *du miroir est donc: accroché au niveau des yeux de l'observateur.*

Il faut ici faire appel à la 2nde loi de Descartes que j'ai utilisé pendant tout l'oral sans la nommer: tout angle incident sur un miroir plan est réfléchi avec un angle (r) égal à son angle d'incidence (i).
Si on réfléchit de la même manière pour le point B qui est l'autre point extrême, on se rend compte que la limite inférieure du miroir doit seulement être à la moitié de la hauteur de l'observateur et que tout simplement, h= AB/2 ! La hauteur du miroir ne dépend donc pas de la distance mais uniquement de la taille de l'observateur. A ce stade, j'étais dans la salle depuis 10 minutes, et, toute fière d'avoir trouvé le résultat sans trop de calculs, je ne savais pas ce qu'on pouvait attendre de plus.



Limite supérieure grâce au point A



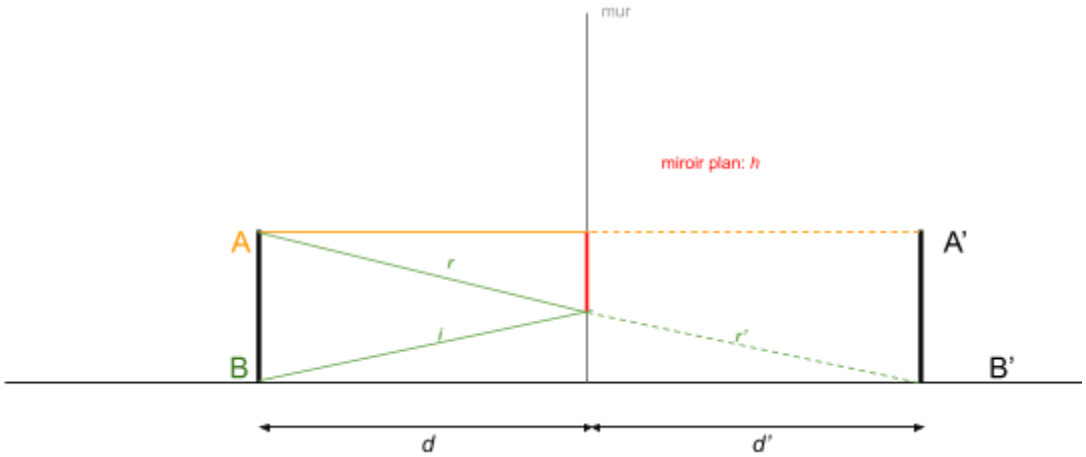
Limite inférieure grâce au point B

L'examinatrice m'a ensuite demandé de construire l'image de l'objet AB (l'observateur). Je ne savais pas si l'image et l'objet coïncidaient, si l'image était de l'autre côté du miroir, ou si l'image

dont elle parlait était en réalité l'image sur la rétine et en ce cas les points A', B' et A se confondaient, et encore plein d'autres hypothèses.

A partir de là, comme il s'agit d'un miroir plan et non d'un miroir convexe ou concave, l'image fait la même taille que l'objet.

J'ai spontanément représenté l'objet à une distance d'=d, mais j'ai mis du temps avant de lui dire clairement que l'image d'un objet dans un miroir plan est à la même distance du miroir que l'objet, ce que je savais pour sûr, m'étant déjà questionnée sur la distance réelle de ce qu'on observe dans un miroir. Et surtout pour résumer simplement, un miroir plan est un axe de symétrie !
L'image du point B est dans la prolongation du rayon réfléchi r. Il suffit de le faire pour les points A et B car on a une belle droite!



Pour cet oral, à ma grande surprise, j'ai eu 18, j'aurais pu faire mieux si je m'étais préparée à cet exercice qui est présent dans beaucoup de livres de TS. Mais l'intuition et le raisonnement par étapes m'ont quand même permis de trouver la solution rapidement, avant de devoir la prouver rigoureusement. Le sujet est très simple et sa résolution aussi, ce qui vous prouve qu'on teste vraiment des compétences, des capacités de réflexion. Si j'avais pu accéder plus rapidement à la construction (c'est-à-dire si je n'avais pas laissé traîner le temps en espérant arriver à la fin de ces 30 minutes), on aurait pu répéter la question en imposant un angle incliné au miroir par rapport au mur. Le contact est bien passé avec l'examinatrice qui voyait que je faisais l'effort de réfléchir et n'attendais pas qu'elle me donne les solutions, ce qui joue aussi pour la note finale.
Comme tu le vois enfin, le sujet était imprévisible et j'aurais clairement pu le résoudre avec mes connaissances de Terminale (voire avant). Mais si je n'avais pas travaillé tous les autres concepts bien plus complexes qu'on retrouve en électromagnétisme ou en thermodynamique, je me serais sentie bien moins confiante pour aborder cette épreuve !

Récit n°2:

Mon sujet était : on a un cerceau en rotation avec un anneau qui glisse librement sur le cerceau. Décrivez le système.
On n'est pas vraiment habitués à ce type d'exercices en médecine, mais c'est en fait un exercice très classique de prépa. Tu trouveras donc facilement une correction sur internet ou dans un livre de physique de prépa, mais rassure-toi, les attentes ne sont pas du tout les mêmes que pour un élève de prépa !

Pour résoudre ce type de sujet, il faut commencer par faire un schéma de la situation, puis, réfléchir qualitativement au problème. C'est presque l'étape la plus importante de l'oral, avant de te lancer dans des formules et des calculs, l'examinatrice veut évaluer ta capacité à aborder un problème même si tu n'as pas les clés pour le résoudre. Par exemple, lorsque j'ai fait le bilan des forces qui s'appliquent sur l'anneau, il y a évidemment le poids, mais aussi une autre force, qui est la force d'inertie. Et là, l'examinatrice ne voulait pas spécialement que je lui donne une formule apprise par coeur (que de toute façon je ne connaissais pas), mais que j'essaye de réfléchir à l'expression que pourrait avoir cette force. Pour ça, une bonne méthode est de voir comment chaque paramètre influe sur celle-ci. J'ai d'abord déterminé la direction et le sens de cette force : l'anneau sera projeté vers l'extérieur du cerceau si d'un coup celui-ci disparaît, la force est donc dirigée vers l'extérieur, sur l'axe centre du cerceau - position de l'anneau. A ce moment là, l'examinatrice m'a d'ailleurs fait faire l'analogie avec un tourniquet pour confirmer ça. Ensuite, pour la valeur de la force, je me suis dit que plus l'anneau tournait vite, plus cette force serait élevée, elle dépend donc de ω. Toujours par rapport à l'analogie avec le tourniquet, plus on est lourd, plus on est éjecté violemment, la force centrifuge dépend donc aussi de la masse de l'anneau. Si on fait une analyse dimensionnelle, on voit que m x ω a pour dimension $M.T^{-1}$. Plus le cerceau est grand, plus la force est importante (toujours avec l'analogie du tourniquet), on peut donc penser que la force s'exprime selon le vecteur OM avec M la position de l'anneau. OA x m x ω a pour dimension $M.L.T^{-1}$, or la dimension d'une force est $M.L.T^{-2}$, il semble donc cohérent d'exprimer cette force OA x m x ω^2, peut être à un facteur sans dimension près.

En regardant une correction de cette exercice, tu verras qu'il existe en fait 2 forces différentes : celle d'entraînement et de Coriolis, mais l'idée n'est pas de résoudre complètement l'exercice mais de comprendre quels en sont les paramètres pour avoir une compréhension au moins qualitative du système. Pendant l'essentiel de mon oral, j'ai plutôt étudié les positions d'équilibre du système.

Récit n°3 :
Le problème en lui-même est assez simpliste : une voiture, un pendule, un observateur dans la voiture et un observateur extérieur. La voiture possède une accélération a, question : quel est l'angle thêta entre la verticale et le pendule ?

***Récit n°4**: Equation d'un pendule: harmoniques*

***Récit n°5**: L'effet-Doppler*

Quelques conseils

Bien s'entraîner. Comme toutes les épreuves, la physique nécessite d'avoir été confronté.e à beaucoup de situations possibles à propos d'une notion. Faites le maximum d'exercices. Les raisonnements sont souvent similaires dans leur progression (notamment en thermodynamique), et si par hasard vous avez déjà lu un des problèmes, vous le résoudrez bien plus rapidement !

Tout d'abord, on te conseille de faire le point sur la question qui t'est proposée, et de faire un schéma.

Si tu as un doute sur une formule, fais une analyse dimensionnelle pour essayer de voir de quels paramètres dépend l'expression. Il est nécessaire d'avoir une idée des dimensions et des unités des principales notions. Avoir quelques ordres de grandeur en tête peut aussi t'aider à te rendre compte qu'un résultat est improbable (par exemple obtenir une vitesse supérieure à celle de la lumière).

Prends ton temps et réfléchis à voix haute. Si tu restes muet.te en griffonnant au tableau, tu te seras éloigné.e du véritable objectif de cet entretien qui est d'avoir une discussion avec l'examinateur.

Une bonne manière de s'entraîner est de trouver un.e compagnon.ne de préparation d'oral (soit une personne aussi admissible dans votre fac, soit un.e ami.e dévoué.e), qui connaîtra la correction, en ayant préparé l'exercice ou juste en l'ayant lu, et pourra vous interroger en vous guidant uniquement si nécessaire.

Parfois certaines notions sont plus compréhensibles en regardant des vidéos sur le sujet, notamment pour des outils mathématiques, et avoir de la culture générale de quelques expériences physiques simples mais importantes (le thermomètre de Venturi,)pourra vous aider à résoudre les problèmes posés. Pour la mécanique des fluides par exemple, il y a l'excellente série de vidéos du National Committee for Fluid Mechanics, sorties il y a des dizaines d'années mais toujours très bien faites sur la chaîne Youtube de Barry Belmont (bon ça c'est si tu as vraiment le temps).

Chimie (coef 1)

Comment se déroule l'épreuve?

C'est une épreuve de 30 minutes sans préparation, au cours de laquelle l'examinateur te donnera un nombre variable de questions que tu devras résoudre au tableau. Les questions portent sur un même problème, qui peut être de la chimie générale ou organique.

Comment s'y préparer?

Le programme officiel de cette épreuve est le programme de chimie de PACES ainsi que celui de 1ère et Terminale. Mais le programme de PACES étant très variable selon les facs, il peut être difficile de savoir exactement ce qui est au programme et ce qui ne l'est pas. Voici donc une liste peut-être pas exhaustive, mais qui couvre la plupart des sujets des notions à maîtriser. En chimie générale : la structure de l'atome, les orbitales atomiques et moléculaires, les liaisons faibles, les pH, l'oxydoréduction, la thermodynamique et la stéréochimie. En chimie organique, il faut connaître la plupart des réactions de bases que l'on trouve dans les livres de PACES ou de prépa, et il peut aussi être bien d'avoir des notions de chimie inorganique. Ensuite, comme pour les autres épreuves, entraîne-toi, non seulement en faisant pas mal d'exercices, mais essaye aussi de faire ces exercices au tableau à l'oral pour t'entraîner à parler en résolvant une question et à expliquer ce que tu fais tout en réfléchissant, ce qui n'est pas évident.

Récits d'oraux:

Récit n°1 :

Sujet : On étudie la formation de l'anion borate à partir du borane (BH_3) :

1) *Ecrire l'équation de la réaction et le degré d'oxydation des différents éléments de chacun des composés, et proposez un mécanisme*
2) *Représentez les orbitales moléculaires de ces composés. Interprétez.*
3) *Dans cette solution, on observe la formation de B_2H_6. Expliquez.*

J'ai été assez déstabilisée par cette épreuve, notamment par l'examinateur qui est assez particulier. Il n'est pas méchant, mais on avait parfois l'impression qu'il ne nous écoute pas vraiment (ce qui n'est pas vraiment le cas, rassurez-vous), et ça peut être assez perturbant.

Récit n°2 :

Je devais synthétiser une molécule en partant d'une autre (je me souviens plus des molécules exactes, c'était des cycles substitués). Il fallait connaître les réactions chimiques courantes de chimie organique et savoir les utiliser. C'était plus un exercice de réflexion et de bricolage avec des acides et des bases. Je n'ai pu faire que 2 questions sur les 8 demandées.
L'examinateur n'était pas très bavard et aidait peu.

Récit n°3:
J'ai eu un exercice en théorie très classique d'oxydoréduction, avec trois questions. Le couple Ox/Red avait deux équivalences, ce qui m'a un peu perturbée. D'un coup, je ne savais plus lire le graphique de dosage du couple, alors que j'ai enchaîné les exercices de ce genre pour me préparer. Je n'ai pas eu le temps de finir la troisième question, sans savoir ce que pensait réellement l'examinateur qui ne laisse pas transparaître ce qu'il pense de notre prestation. Je me suis laissée perturber et j'ai fait quelques erreurs bêtes en calculant, sur lesquelles il me reprenait immédiatement, heureusement. Je suis sortie assez découragée de cet oral, mais finalement j'ai eu une note correcte. Je réfléchissais à voix haute et je faisais attention aux unités, en rappelant les principes chimiques simples d'un dosage d'oxydo-réduction, je pense que ça a servi à éclaircir ce que je disais, et que ça a joué en ma faveur.

Autres sujets :

- Exo de thermo classique (determiner la constante d'équilibre etc...)

Quelques conseils :

L'important pour cette épreuve, c'est de ne pas perdre ses moyens, même si tu n'as pas l'impression d'être bon ou que tu n'arrives pas à finir, ce qui est d'ailleurs le cas de la plupart des gens! Une fois de plus, pour être le plus serein possible, le mieux est de s'être entraîné avant au tableau.

Conseils finaux:

Voilà tous les conseils glanés dans la promotion 2018. Nous espérons qu'ils te seront utiles et que tu te sentiras soutenu.e pendant la préparation de ces oraux ! Tu auras probablement la chance de croiser quelques uns d'entre nous durant les journées des entretiens. Il te reste quelques semaines de travail avant de vraies vacances très méritées. Ne laisse pas tes performances aux premiers oraux de la journée te démoraliser si jamais ça ne se passe pas aussi bien que tu le souhaites. Garde en perspective que l'oral le plus important reste celui de l'entretien de motivation, qui permet en réalité au final de jouer sur les moyennes pour sélectionner les personnes qui constitueront la nouvelle promotion. Et si jamais l'attente insoutenable des résultats t'inquiète, ils arrivent en général très vite.
N'oublie pas de noter les sujets de tes épreuves en sortant pour les ressortir l'année d'après si tu fais partie de la promo MS 2019, et aider les générations futures :)

Bon courage !!

École Normale Supérieure de Lyon
Université Claude Bernard Lyon I
Université de Lyon

Pour information sur le cursus:
http://biologie.ens-lyon.fr/doubles-cursus/medecine-sciences

Les entretiens de sélection contiennent:

- Biologie (30 min, coef 2)
- Chimie (30 min, coef 1)
- Epreuve optionnelle: Informatique, Physique ou Mathématiques (30 min, coef 1)
- Entretien informel

Épreuve de biologie

15 min de préparation sur un sujet au choix (pas de préparation du tableau possible, les schémas se font en direct pendant l'oral), 15 min de présentation/questions (les trois examinateurs nous interrompaient pour poser leurs questions pendant la présentation), 15 min d'étude de document.
Le programme contient les thématiques bio-médicales du programme de BCPST , plus restreint que celui pour le programme Médecine-Sciences de l'ENS Ulm. Tu peux en trouver les détails sur ce lien:
http://biologie.ens-lyon.fr/doubles-cursus/medecine-sciences/17.Medecine_Sciences.Programme_biologie.pdf?lang=en

Exemples de sujets :
L'hémoglobine, un pigment respiratoire
L'importance des échanges transmembranaires dans la vie de la cellule
Le cytosquelette et son rôle dans la vie cellulaire
La diversité des macro-molécules glucidiques
La structure des protéines
La membrane, une interface
Bases moléculaires du fonctionnement cardiaque
La matrice extracellulaire
L'ATP

Exemples d'étude de document :

- Un texte qui présentait le génome du virus de l'hépatite B, notamment le fait qu'il est circulaire et comporte 3182 nucléotides.

- Une figure représentant les trois phases de lecture du génome, faisant figurer les codons AUG et les codons STOP. Plusieurs petites questions dont : pourquoi trois phases de lecture ? pouvez-vous me montrer un ORF ? Quel est l'ORF le plus long du génome ? Il fallait utiliser le nombre de nucléotides (non divisible par 3) et voir qu'on passait donc d'une phase de lecture à une autre en bout de génome.
- Ensuite un southern blot avec différentes conditions : ADN natif de l'hépatite B/ADN traité avec le fragment de Klenow de l'ADN polymérase/ADN traité avec diverses enzymes de restriction : décrire et interpréter la figure, qu'est-ce que ça nous apprend sur le génome de l'hépatite B ?
- Des figures parlant d'épissage alternatif et de riboswitches, avec analyse de western blot

Épreuve de chimie

30 min de questions sans préparation, les mêmes pour tout le monde. 1 examinateur, il annonce d'entrée que l'épreuve n'est pas discriminante et vérifie juste qu'on n'ait pas de lacunes importantes.

Exemples de questions posées :

– Qu'est-ce que le pH ? Comment retrouver le pH à partir de la concentration en H3O+ ?
– Qu'est-ce que le produit ionique de l'eau ? Comment varie-t-il selon la température ?
– Donner la relation d'Henderson-Hasselbalch. Conditions d'application ?
– Qu'est-ce qu'une solution tampon ? Comment la molarité d'une solution influe sur son pouvoir tampon ? Pourquoi des tampons biologiques ? Comment faire une solution tampon ?
– L'eau pure est-elle conductrice ? Comment mesurer la conductivité de l'eau ?
– Peut-on boire de l'eau pure ?
– Pourquoi est-ce que la glace colle aux doigts ?
– Pourquoi l'eau flotte ? Pourquoi l'eau solide est moins dense que l'eau liquide ?
– Qu'est-ce qu'une enzyme ? Comment ça fonctionne ?
– Quelle est l'équation de Michaelis-Menten ? Est-ce que toutes les enzymes suivent cette cinétique ?
– Pourquoi le protéome est plus varié que le génome ?
– Comment déterminer la structure des protéines ?

Épreuve de mathématiques

20 min de préparation, 30 min de présentation. 1 examinateur. L'épreuve est très classique et tout à fait abordable en se limitant à la terminale (1 exercice de bac, 1 exercice ouvert avec l'examinateur qui donne des pistes).

Exemple de sujet :

Exercice 1

1) On considère la fonction f définie sur $[0,+\infty[$ par :

$$f(x) = \ln(1+\mathrm{e}^{-2x}).$$

   a) Déterminer la limite de f en $+\infty$.
   b) Étudier le sens de variation de f.

2) Pour tout $x \in [0,+\infty[$, on pose $F(x) = \int_0^x \ln(1+\mathrm{e}^{-2t})\,\mathrm{d}t$. On ne cherchera pas à calculer $F(x)$.
   a) Soit x_0 un réel strictement positif. Donner une interprétation géométrique de $F(x_0)$.
   b) Étudier le sens de variation de F sur l'intervalle $[0,+\infty[$.

3) Soit a un réel strictement positif.
   a) Montrer que pour tout $t \in [1, 1+a]$, $\dfrac{1}{1+a} \leqslant \dfrac{1}{t} \leqslant 1$.
   b) En intégrant entre 1 et $1+a$ les membres de l'inégalité ci-dessus, établir que :

$$\frac{a}{1+a} \leqslant \ln(1+a) \leqslant a.$$

4) Soit x un réel strictement positif. Déduire de la question 3) que :

$$\int_0^x \frac{\mathrm{e}^{-2t}}{1+\mathrm{e}^{-2t}}\,\mathrm{d}t \leqslant F(x) \leqslant \int_0^x \mathrm{e}^{-2t}\,\mathrm{d}t.$$

5) a) Calculer les deux intégrales de l'inégalité ci-dessus en fonction de x.
   b) On admet que la limite de $F(x)$ lorsque x tend vers $+\infty$ existe et est un réel noté λ. Établir que $\dfrac{1}{2}\ln 2 \leqslant \lambda \leqslant \dfrac{1}{2}$.

Exercice 2 À quoi est égal $\sqrt{1+\frac{1}{1^2}+\frac{1}{2^2}} + \sqrt{1+\frac{1}{2^2}+\frac{1}{3^2}} + \cdots + \sqrt{1+\frac{1}{2016^2}+\frac{1}{2017^2}}$?
On donnera le résultat sous forme d'une fraction irréductible, et on le justifiera.

Épreuve de physique

15 min de préparation, 30 min de présentation. 1 examinateur. L'épreuve était composée de trois parties : un article de vulgarisation scientifique à présenter/résumer, un exercice et une question ouverte. L'épreuve peut être très déroutante en fonction des sujets (électricité notamment).

Exemples d'articles de vulgarisation :

- Portance de l'air et avions
- Gyroscope et force de Coriolis
- Fonctionnement d'un chargeur de téléphone à induction

Exemples d'exercice :

- Fonctionnement d'une usine hydroélectrique : schématiser selon les informations de l'examinateur, expliquer le fonctionnement et les transferts d'énergie, quelques questions de définitions (longueur, période), analyse dimensionnelle.
- Mécanique niveau bac : une balle est en chute libre, montrez que la poussée d'Archimède est négligeable face au poids, calculez sa trajectoire, …

Exemples de sujets ouverts :

- Comment fait-on de l'électricité ?
- La lumière

Entretien de motivation

15 min (très variable, 5 min pour certains candidats). Avec le responsable du double-cursus, la responsable de la L3 Biosciences et les responsables du Master Biosciences/Santé. Le jury nous laisse nous présenter et expliquer en quoi l'ENS est en adéquation avec notre projet. Assez peu de questions des examinateurs et variables selon les candidats. Ils n'ont pas hésité à dire à certains candidats que leur projet était « bancal » ou pas en adéquation avec l'ENS. Pour certains, ils ne rebondissaient pas et laissaient de longs moments de silence en attendant que le candidat continue tout seul. L'épreuve est probablement la plus importante car le jury fait un classement sur les trois premières épreuves puis le modifie comme il veut en fonction de l'entretien de motivation.

Exemples de questions :

- Vous aimez la médecine ?
- Quels sont les enseignements qui vous intéressent à Lyon ?
- Si vous êtes admis aux deux ENS, laquelle choisissez-vous et pourquoi ?
- Vous êtes conscient de la charge de la travail ?
- Vous envisagez une thèse précoce ? Et une carrière hospitalo-universitaire ?