

CONCOURS D'ENTREE EN 1^{ère} ANNEE A L'ENS PARIS-SACLAY

SESSION 2022- FILIERE TB

Rapport de l'épreuve de travaux pratiques de Chimie-Biologie

Membres du jury : G. Barthole, C Dumas-Verdes, C. Mongin, V. Peris Delacroix

Données statistiques : 6 candidat-e s admissibles, 6 candidat-e-s présent-e-s. La moyenne de l'épreuve est de 10,5/20 avec un écart type de 2,4. Les notes s'échelonnent entre 9,1 et 14,3 sur 20,0.

Principe de l'épreuve

L'épreuve de Travaux Pratiques de Biologie - Chimie de la filière TB est similaire à celle de la filière BCPST. Elle se déroule dans les laboratoires d'enseignement du département d'enseignement et de recherche en Chimie de l'ENS Paris-Saclay.

L'épreuve comprend deux parties complémentaires :

La **partie biologie** nécessite des **qualités manipulatoires et techniques** poussées (notamment de dissection et de biologie de laboratoire). L'évaluation s'appuie essentiellement sur la **qualité des manipulations et observations** effectuées par le candidat-e et retranscrites dans le compte rendu.

En chimie, le jury accorde une attention particulière à trois critères majeurs : la **qualité des manipulations**, la faculté à proposer une **démarche scientifique** pour résoudre une problématique posée ainsi que la **force de proposition** et l'investissement des candidat-e-s dans l'épreuve pour exploiter leurs résultats et avancer dans les problématiques.

Le jury de chimie a fonctionné en binôme : chaque membre suit la moitié des candidat-e-s pendant une heure puis les examinateurs inversent leur rôle. Cette épreuve est particulièrement interactive car les examinateurs discutent à de nombreuses reprises avec le(la) candidat-e. Ces échanges ont pour but de permettre au (à la) candidat(e) de montrer ses connaissances en chimie : il ne s'agit en aucun cas de le(la) stresser, mais au contraire de valoriser ses connaissances et de faire en sorte qu'il(elle) puisse donner le meilleur de lui(elle)-même. Cela a pu également parfois être l'occasion de rectifier certains montages ou de corriger certaines erreurs.

Ainsi, pour réussir l'épreuve, le ou la candidat-e doit posséder une **double compétence** et une **culture** en **biologie** et en **chimie**. Par ailleurs, ce format permet d'évaluer des compétences diverses.

Déroulement de l'épreuve

L'épreuve dure 4h et est subdivisée en un TP de Biologie de 2h et un TP de Chimie de 2h.

Accueillis dans une salle à part, les candidat·e·s déposent leurs affaires. Les différentes consignes de sécurité sont rappelées : blouse, lunettes, chaussures fermées, pantalon couvrant l'ensemble des jambes et cheveux attachés obligatoires, lentilles interdites... Après vérification des identités et émargement, les candidat·e·s se voient attribuer une paillasse et sont accompagnés au laboratoire. Le jury tient à rappeler que les consignes notamment vestimentaires doivent impérativement être respectées sous peine de se voir refuser l'accès aux salles de TP.

En salle, les différentes consignes relatives à l'épreuve (localisation du matériel et des produits...) sont précisées. Chaque candidat·e dispose d'une grande paillasse sur laquelle un côté est réservé à la biologie et l'autre à la chimie. A la fin des 2 h réglementaires de la première épreuve, les candidat·e·s ont 10 min de pause pendant lesquelles ils peuvent se désaltérer, en présence d'un ou plusieurs examinateurs (avec comme consigne de n'avoir aucune communication entre eux). La seconde épreuve débute alors pour une durée de 2 h.

Le temps de lecture du (ou des) sujet(s) est compris dans l'épreuve, ce qui n'est pas le cas du rangement.

A la fin des deux épreuves, notamment pour la partie chimie, il est demandé aux candidat·e·s d'indiquer à l'équipe technique la nature des solutions ou produits présents dans leur contenant afin de procéder à l'évacuation des différents déchets. Les candidat·e·s devant participer au rangement, il est nécessaire qu'ils-elles prévoient de sortir au minimum 15 minutes après la fin de l'épreuve et prennent leurs dispositions en conséquence.

Commentaires spécifiques à l'épreuve de Biologie

L'épreuve a pour vocation d'évaluer les connaissances et les compétences techniques des candidat·e·s ainsi que leur capacité de réflexion expérimentale dans différents domaines de la biologie. Les connaissances et compétences attendues sont identiques à celles du concours BCPST. Le jury est particulièrement attentif à la **qualité et précision des observations**, aux **choix expérimentaux** réalisés par les candidats durant l'épreuve et à leur justification, aux **raisonnements** et/ou à l'**analyse** des résultats, à la **rigueur de la présentation** et surtout au **bon sens pratique** des candidat·e·s .

Le sujet mêlait des approches de biologie végétale et de microbiologie autour d'une même thématique : les micro-organismes du sol et *A. glutinosa*. Ce TP permettait d'évaluer un ensemble de compétences :

1. Des compétences techniques et expérimentales

- **Observation** analytique et **description** d'un échantillon macroscopique
- **Préparation d'échantillons** (avec coupes histologiques transversales et longitudinales, et colorations)
- **Observations** microscopiques à des fins de description et d'identification.
- **Présentation des observations** (qualité des dessins et schémas : présence du titre, d'une légende bien placée, de figurés adaptés, d'une échelle, d'un commentaire le cas échéant).

- **Mise en œuvre de protocoles classiques** de microbiologie (précision des manipulations, rigueur dans la mise en œuvre du protocole, exécution de gestes classiques...)

- **Présentation de résultats qualitatifs et quantitatifs** : Rigueur, analyse quantitative et présentation correcte des résultats numériques.

2. Des compétences transversales

- **Réflexion autour d'une approche expérimentale**

- **Suivi d'un protocole** proposé ou **mise en œuvre d'une technique**

- **Réalisation d'un choix judicieux** dans une étape d'un protocole expérimental

- **Conception d'un témoin** pertinent

- **Organisation pratique** dans le temps et dans l'espace.

- **Soin et propreté** des manipulations et du compte-rendu

- **Adaptation** face à une situation pour laquelle les candidat.e.s ont été peu ou pas préparé.e.s.

De façon générale, les candidat.e.s sont invité.e.s à traiter toutes les parties du sujet (et donc à ne pas en sacrifier une au profit des autres)

Au travers des différentes manipulations réalisées, le jury a pu relever les points suivants :

- Observations, analyse et précision des descriptions

L'observation d'un échantillon doit être méthodique en partant de l'aspect global avant de rentrer dans les détails. Tous les aspects visibles doivent être décrits en s'attachant à expliciter leurs relations. Chez la plupart des candidat.e.s la description est non approfondie et le commentaire manque de structure. Le jury salue une copie avec une description et une analyse remarquables.

- Précision des manipulations / préparation d'échantillons lors de la mise en œuvre des protocoles

Des coupes colorées ont été réalisées par tous les candidats mais de manière très inégale en termes de qualité et de présentation. Souvent les coupes sont trop épaisses et donc mal colorées, rendant difficile leur analyse par la suite. Certain.e.s candidat.e.s ont réalisés de magnifiques préparations microscopiques.

- Mise en œuvre d'un protocole

La coloration au carmino-vert a été réalisée par tous les candidats.

La gamme de dilution d'une suspension bactérienne a été effectuée globalement correctement par tous les candidats

- Réalisation d'un choix judicieux dans une étape d'un protocole expérimental

A de nombreuses étapes du sujet, les candidat.e.s étaient amenés à effectuer des choix (protocole de coloration, manière de réaliser la coupe microscopique, présentation de la coupe microscopique, blanc de spectrophotométrie, ...), qu'ils devaient justifier.

Pour la coloration au carmino-vert, la quasi-totalité des candidats a effectué le bon choix, mais très peu d'entre-eux ont su le justifier convenablement. En ce qui concerne la coupe longitudinale, peu de candidats l'ont réalisée et un seul convenablement (sens, organe et champs présenté au microscope)

Concernant la mesure des DO_{600nm} , seul un candidat a oublié de préparer une cuve avec du bouillon stérile pour faire le blanc au spectrophotomètre (il s'en est toutefois rapidement rendu compte au vu des valeurs de DO obtenues).

- Organisation pratique

Le matériel biologique fourni pouvait sembler déroutant au premier abord pour les candidats, nombre d'entre-eux sont restés bloqués au début (parfois pendant 30 min) sans débiter de manipulations. La durée de l'épreuve étant de 2 h, il leur a manqué du temps pour finir les manipulations proposées. Si le jury conseille aux candidats de parcourir l'ensemble du sujet avant de débiter, il rappelle également que ce sont les manipulations qui sont évaluées lors d'une épreuve de TP et qu'il est donc important de réaliser le maximum d'expériences proposées (convenablement).

Le jury rappelle également aux candidats de ne pas oublier d'appeler les examinateurs lorsque cela est stipulé dans l'énoncé.

- Réflexion sur l'approche expérimentale

De manière à tester la capacité de réflexion et les connaissances méthodologiques, certaines questions poussent les candidats à choisir des techniques ou à proposer des portions de protocoles. Ainsi dans la partie microbiologie, les candidats étaient invités à présenter puis réaliser un protocole afin de préparer une suspension à une DO ajustée. Aucun n'a su en proposer un acceptable. Les résultats de la partie précédente pouvaient pourtant les aider.

- Présentation des observations et des résultats

Dans l'ensemble, les schémas et dessins ne sont pas assez propres, précis ou légendés. Le jury rappelle qu'une épreuve de TP s'appuie sur du matériel biologique réel (parfois inconnu des candidats) et que le dessin ou le schéma doit permettre de décrire finement les objets et structures observées afin de pouvoir en faire une analyse et une interprétation s'appuyant sur les connaissances théoriques.

Concernant la partie microbiologie :

- La préparation d'une cuve de la gamme de dilution de la suspension bactérienne devait être effectuée en présence du jury. Certains ont choisi d'appeler le jury pour la réalisation de la seule cuve non diluée (la première de la gamme) – c'était peu pertinent même si cela respectait la consigne...
- Les mesures d'opacimétrie ont été par contre parfaitement réalisées (*modulo* l'oubli d'un blanc par un candidat)
- Un graphique sur papier millimétré était également demandé. Les rendus ont été décevants (absence de titre et/ou d'identification des axes et/ou précision de l'échelle et/ou mauvais choix d'échelle et/ou pas de trait de construction pour déterminer la limite de linéarité, ...)

Conclusion de la partie biologie :

Les futur·e·s candidat·e·s sont invité·e·s à réaliser et à montrer aux examinateurs un maximum de manipulations soignées et réalisées avec rigueur et à faire preuve de profondeur dans leurs analyses, interprétations et appropriation des expériences réalisées.

Commentaires spécifiques à l'épreuve de Chimie

Avant le début des deux heures d'épreuve, les membres du jury ont donné les consignes générales sur le principe de l'épreuve ainsi que sur l'organisation du laboratoire (verrerie, produits, appareils usuels à disposition) et le tri des déchets (effectué en dehors des 2h d'épreuve). Le jury a notamment rappelé le caractère pratique de l'épreuve et indiqué les critères majeurs d'évaluation (qualité des manipulations, force de proposition dans les ébauches de protocoles discutés, exploitation des résultats, avancée dans le sujet) ; en dépit de ces recommandations, le jury regrette que certain·e·s candidat·e·s n'aient pas su gérer de façon optimale leur temps et ne soit pas allés en profondeur dans l'épreuve.

Le sujet proposé cette année abordait l'analyse et le dosage d'un épice. Différentes techniques ont pu être mises en oeuvre : chromatographie, extraction et séparation liquide/solide, dosages, spectrophotométrie UV-visible. La problématique était contextualisée, sans protocole précisé ; différentes données sur les composés étudiés étaient également précisées dans le sujet afin de provoquer une discussion sur les techniques potentiellement à mettre en oeuvre. Le jury invite à ce propos les candidat·e·s à bien lire ces données qui constituent des pistes de réflexion implicites. Après interaction avec le jury le(la) candidat·e pouvait mettre en oeuvre les protocoles. Le compte rendu demandé était extrêmement succinct, correspondant à l'exploitation des manipulations mises en oeuvre et aux conclusions relatives aux résultats obtenus.

Le jury a laissé une part d'initiative dans le choix et la réalisation des protocoles proposés et discutés avec le(la) candidat·e. À l'issue de chaque discussion, les candidat·e·s ont pu mettre en oeuvre un protocole permettant d'aboutir à la résolution du problème.

Les aspects plus délicats ont concerné la capacité à proposer des techniques adéquates, à en donner les caractéristiques simples. Le jury invite fortement les candidat·e·s à faire des propositions, même si ces dernières ne sont pas forcément réalisables dans le temps imparti, ou avec les moyens mis à disposition. Les résultats obtenus doivent également être exploités au mieux et conduire à une valeur ou au moins à une estimation. Le dynamisme et l'implication dans l'épreuve sont également appréciés.

Les discussions sont aussi l'occasion de vérifier quelques notions de base. Le jury a noté à nouveau un vocabulaire très souvent approximatif, notamment concernant les états physiques (solide, liquide, soluté) des différents réactifs ou des confusions notamment entre les termes solide et complexe, polarité et polarisation

De façon générale, les manipulations ont été réalisées avec soin et qualité. Attention cependant à l'utilisation des fioles jaugées : certain·e·s candidat·e·s ont introduit des solides qu'ils n'ont pu dissoudre par la suite, voire des barreaux aimantés. L'extraction solide/liquide a été problématique pour la majorité des candidat·e·s ; certain·e·s ont même été jusqu'à proposer d'utiliser une ampoule à décanter. Après utilisation d'une pipette, le jury rappelle qu'il n'est pas recommandé de la laisser munie d'une poire ou propipette posée sur la paillasse, mais qu'il faut alors désolidariser

les deux instruments. Les gants ont rarement été utilisés à bon escient : peu de candidat·e·s ont pris la peine de lire les pictogrammes et les phrases de sécurité associées. Le principe de la CCM a été énoncé de façon plutôt correcte mais les réalisations n'ont pas toujours été optimales. Peu de candidat·e·s ont fait la relation entre l'absence d'observation de dépôt et une concentration trop faible ; certains ont déposé la solution sur le côté aluminium de la plaque.

A nouveau, la sélection de l'électrode adéquat parmi les différentes proposées (pH, conductimétrie, calomel...) pour la réalisation du dosage est une compétence qui ne semble pas acquise pour certain·e·s.

Quelques candidat·e·s ont réussi à montrer une très bonne maîtrise des techniques classiques de chimie associée à une maturité scientifique très satisfaisante et le jury tient à les féliciter. Plus généralement, le jury tient à féliciter également tous les candidat·e·s qui ont su par leur dynamisme, leur implication, leur réflexion et leur technique mener à bien la résolution de problématiques posée : **les candidat·e·s qui ont su s'investir dans les manipulations, qui les ont exploitées tout en manipulant correctement se sont vu attribuer de bonnes évaluations.**