

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

SESSION 2019- 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, 5 candidat·e·s présent·e·s. La moyenne de l'épreuve est de 11,9/20 avec un écart type de 3,1. Les notes s'échelonnent entre 6,7 et 15,2/ 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 de biologie 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 de 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 leur résultat et avancer dans les problématiques.

Le jury de chimie a fonctionné en binômes : 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 tirent au sort leur 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 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 des observations**, 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 comportait deux parties de longueur équivalente, une partie biochimie/biologie moléculaire/microbiologie et une partie biologie des organismes, qui permettaient d'évaluer un ensemble de compétences :

- **Organisation pratique** dans le temps et dans l'espace.
- **Dissection** et/ou **préparation d'échantillons** (avec parfois des colorations), Bon sens pratique.
- **Observations** macroscopiques et/ou microscopiques
- Réalisation de **manipulations de biochimie, biologie moléculaire ou microbiologie**
- **Soin et propreté** des manipulations
- **Présentation des observations** (qualité des dessins et schémas : présence du titre, d'une légende bien placée, d'une échelle).

- **Présentation des résultats** : Rigueur, analyse quantitative et présentation correcte des résultats numériques.
- **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 les deux parties du sujet (et donc ne pas en sacrifier une au profit de l'autre)

Partie Biologie animale

Le sujet permettait d'étudier la cuticule des insectes en prenant comme exemple le criquet (*Locusta migratoria*). Les candidat·e·s devaient **s'appuyer sur leurs observations** macroscopiques, microscopiques, leur **dissection** et l'étude d'un document pour dégager l'importance de la structure cuticulaire dans la biologie et l'écologie des insectes. Tous les candidats ont su adopter les bons gestes techniques et utiliser l'instrumentation à disposition pour réaliser les manipulations proposées. C'est dans l'analyse (dessins d'observation légendés et description des observations), et dans l'interprétation qu'une forte hétérogénéité entre les candidats a pu être constatée.

Partie Biologie moléculaire et cellulaire :

Le sujet proposé comportait des manipulations classiques de dilution, de mesures au spectrophotomètre et de dénombrement en cellule de comptage. Les candidat·e·s devaient dans un premier temps remplir un tableau dans lequel ils-elles devaient préciser les différents volumes (de suspension microbienne et diluant) et/ou la dilution et/ou le facteur de dilution. Cela a posé problème à quelques candidats. Puis les différentes dilutions étaient à réaliser directement en cuve pour être ensuite lues au spectrophotomètre. Il n'a pas été constaté d'erreurs techniques tant pour la dilution que pour les mesures au spectrophotomètre. Il a été apprécié qu'un des candidats porte une analyse critique de ces résultats démontrant qu'il avait compris ce qui était attendu comme résultat. Les autres se sont contentés d'un rapport d'observation sans analyse. La dernière partie consistait en un dénombrement de 4 dilutions laissées au choix du ou de la candidat·e. Cette partie a été correctement effectuée mais malheureusement en raison d'une mauvaise gestion du temps, certain·e·s n'ont pas pu aller au bout de cette manipulation.

La formulation d'équation aux grandeurs et aux unités a été diversement effectuée.

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 (correctement réalisées et soignées). Il est également attendu en TP une rigueur et une profondeur dans l'analyse, l'interprétation et la compréhension des expériences réalisées.

Commentaires spécifiques à l'épreuve de travaux pratiques de chimie.

Avant le début des deux heures d'épreuve, les membres du jury ont donné quelques consignes générales sur l'organisation du laboratoire, sur le tri des déchets mais également quelques conseils aux candidat-e-s quant à l'organisation du temps d'épreuve. Ils ont notamment rappelé qu'il s'agit d'une épreuve d'évaluation pratique ; 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 de polluants organiques et inorganiques présents dans l'eau. Différentes techniques ont pu être mises en oeuvre : chromatographie (CCM), séparation liquide/liquide, dosages (conductimétrique, colorimétrique), tests caractéristiques. Les problématiques étaient contextualisées, sans protocole précis, des données thermodynamiques étaient également données afin de provoquer une discussion sur les techniques potentiellement à mettre en oeuvre pour les résoudre. Après interaction avec le jury le(la) candidat-e pouvait mettre en oeuvre les protocoles. Le compte rendu demandé était très succinct et correspondait à l'exploitation des manipulations mises en oeuvre (détermination de la nature des ions inorganiques ou des molécules organiques présentes, volume équivalent, concentrations, conclusions).

Le jury a laissé une part d'initiative dans le choix et la réalisation des protocoles proposés et discutés avec le(la) candidat-e : en effet, souvent, plusieurs protocoles pouvaient être envisagés. À l'issue de chaque discussion, les candidats ont pu mettre en oeuvre un protocole permettant d'aboutir à la résolution du problème. Certain-e-s candidat-e-s ont fait preuve de peu d'initiative et sont peu rentrés dans le cœur de l'épreuve.

De façon générale, les manipulations ont été réalisées avec soin et qualité. Les aspects plus délicats ont été la capacité à proposer des techniques adéquate, à en donner les caractéristiques simples et à prévoir les résultats globaux que l'on pouvait obtenir (allure d'une courbe de dosage conductimétrique).

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.

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 miscibilité et solubilité ou encore solide et complexe. Les discussions sont aussi l'occasion de vérifier quelques connaissances de bases. Le résultat de ces discussions a parfois été très surprenant : ainsi aucun des candidat-e-s admissibles n'a su écrire une structure correcte de l'acétate d'éthyle confondant usuellement avec d'autres fonctions chimiques telles les fonctions éther ou acide carboxylique.

Une majorité des candidat-e-s a éprouvé une certaine difficulté devant la réalisation de tests chimiques caractéristiques permettant de mettre en évidence certaines espèces. Les données fournies (K_s , pK_a , couleur des espèces...) n'ont pas été suffisamment exploitées par les candidat-e-s au cours de l'épreuve afin d'en tirer les conclusions adaptées. De manière générale les candidat-e-s semblaient avoir certaines difficultés à comprendre, exploiter et utiliser les bonnes données, parmi toutes celles à leur disposition, afin de répondre à une problématique définie. Egalement, un certain manque de sens pratique et de discernement a été observé chez certain-e-s candidat-e-s devant les observations et les conclusions des expériences (interprétation d'un changement de couleur).

Ensuite, l'extraction liquide/liquide, essentielle préalablement à la réalisation de CCM, s'est révélée être une source de confusion pour les candidat-e-s, la plupart ne comprenant pas l'intérêt d'extraire le composé de la phase aqueuse vers la phase organique pour effectuer le dépôt par rapport au fait de déposer directement la phase aqueuse sur la CCM. De manière générale de principe de la CCM était souvent confus dans l'esprit des candidat-e-s ce qui les empêchait d'anticiper les résultats de l'expérience (détermination des R_f).

Cette année, une majorité de candidat(e) n'a pas su proposer à nouveau un raisonnement clair sur la prévision de courbes de dosages conductimétriques : peu ont su proposer une réflexion claire de l'évolution de la concentration des ions, puis celle de la conductivité globale de la solution. Certains ont omis soit de proposer un calcul de volume corrigé, ou une forte dilution de la solution titrée pour l'assimilation de la courbe de dosage à des segments. De même 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 candidat-e-s. Le jury conseille aux futur-e-s candidat-e-s de bien revoir ces compétences de bases. La mise en équation chimique des dosages a posé de nombreux problèmes aux candidat(e)s. Ainsi certain(e)s ont proposé une méthode de dosage conductimétrique mais en utilisant les mauvaises paires d'ions ou encore en y associant des équations d'oxydoréduction.

Quelques candidat-e-s ont réussi à montrer une excellente maîtrise des techniques classiques de chimie allée à une maturité scientifique d'un très bon niveau et le jury tient à les féliciter. Plus généralement, le jury tient à féliciter également tous les candidats qui ont su par leur dynamisme, leur implication, leur réflexion et leur technique mener à bien la résolution correcte des problématiques posées : **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.**