

# ***EPREUVE ORALE DE TRAVAUX-PRATIQUES DE CHIMIE***

**ENS : (PARIS) LYON CACHAN**

***Coefficients*** : PARIS Groupe Informatique : 16 / LYON : 4 / CACHAN : 6

**MEMBRES DE JURYS** : T. BARILERO – C. BARSU = 211; A. DELEUZE – C. FRAPPART – B. GODIN – I. LERAY – Ph. MAURIN – G. SADKI.

## ***Déroulement de l'épreuve***

L'épreuve de Travaux Pratiques de Chimie est commune aux trois ENS. Elle s'est déroulée cette année sur le campus de l'ENS de Lyon. L'interrogation dure 4 heures pendant lesquelles chaque candidat est évalué par deux examinateurs. Au cours de l'épreuve, le candidat réalise des manipulations de chimie générale, minérale et/ou organique. Le jury souhaite d'abord pouvoir juger de l'habileté avec laquelle le candidat manipule les outils courants du chimiste. Il interroge ensuite le candidat oralement afin qu'il justifie la manière dont il réalise une opération et la nécessité de réaliser cette opération dans le protocole proposé.

Sur 229 candidats convoqués, 197 se sont présentés à l'épreuve. La moyenne générale et l'écart-type valent respectivement 10,4 et 3,6 sur 20. Les notes sont comprises entre 1,5 et 20 sur 20.

Il est rappelé aux candidats avant le début de chaque épreuve qu'il s'agit d'une épreuve orale et pratique et que la rédaction des réponses ne compte que pour une partie mineure de la note. Il est de plus stipulé dans l'énoncé de lire entièrement le sujet et de prendre connaissance de la fiche de sécurité avant de commencer.

## ***Remarques générales sur l'organisation des candidats***

Bien qu'il soit précisé aux candidats que la rédaction des réponses doit se limiter au strict nécessaire, certains y passent un temps considérable ou se lancent dès le début de l'épreuve dans la rédaction des réponses aux questions, ils perdent donc du temps et cela ne leur rapporte pas ou peu de points.

Une lecture attentive du sujet permet d'avoir une idée générale du déroulement des manipulations et des temps morts. Elle permet de prendre conscience du nombre d'expériences, de leur durée et de leur but. Ceci permet alors une gestion du temps du TP (en évitant les temps morts) et de faire des choix corrects de verrerie. Le sujet ne se traite pas toujours de manière linéaire et certaines expériences demandent à être menées en parallèle pour tenir dans les quatre heures (Un chauffage à reflux, une cristallisation, un goutte à goutte semblent souvent nécessiter l'attention entière du candidat...). Le jury s'est aperçu que même en précisant en début d'énoncé que certaines parties sont indépendantes et qu'il est conseillé de mener plusieurs expériences simultanément, la quasi-totalité des candidats n'en tiennent pas compte et se contentent d'un suivi "ligne à ligne" du mode opératoire. Ce manque d'anticipation leur est préjudiciable car ils s'aperçoivent parfois 50 minutes

avant la fin de l'épreuve que la manipulation qu'ils vont lancer nécessite un reflux d'une heure.

L'autre conséquence du fait que les candidats ne lisent pas le sujet est que lorsqu'ils sont interrogés sur le but de l'expérience en cours et la justification du mode opératoire, ils restent sans réponse. Seuls quelques candidats pensent à préchauffer leur bain d'huile pendant qu'ils préparent leur montage.

Certains candidats rédigent des paragraphes très précis sur la "théorie de la pratique" mais sont incapables de l'appliquer ou font l'inverse. Certains vont même jusqu'à dire au jury quand il les interroge : « *je le fais comme ça mais ce n'est pas la bonne méthode, j'aurais du le faire de cette manière...* »

### ***Remarques sur les montages :***

L'autonomie et l'adaptation sont également des qualités indispensables : le matériel proposé n'est en général pas celui avec lequel le candidat est habitué à manipuler. De plus, certaines étapes du protocole (matériel à utiliser, agitation, quantités de réactifs) ne sont pas décrites dans le sujet. Les candidats ne doivent pas se contenter de suivre une « recette » fournie par le jury mais faire intervenir leur esprit critique.

La mise en place de techniques simples telles que le montage à reflux, l'extraction, la filtration sous vide, la préparation d'un poste de dosage demandent souvent des durées considérables pour atteindre un montage efficace et sûr.

Le jury est très sensible à la sécurité. Bien que le port des lunettes et de la blouse soit en général bien suivi, il a déploré cette année quelques candidats dont la tenue vestimentaire était incompatible avec la pratique de la chimie expérimentale malgré les recommandations des convocations (shorts, chaussures ouvertes, blouse oubliée). En ce qui concerne les gants, les candidats ont du mal à juger du moment opportun pour les changer et il faut souvent le leur conseiller. Certains ont tendance à porter les gants souillés à la bouche ou se toucher le visage avec lorsqu'ils réfléchissent.

### ***Quelques erreurs récurrentes***

- En chimie organique, pour mettre en place un montage à reflux, la majorité des candidats commencent par la fixation du réfrigérant, certains d'entre eux vont même jusqu'à trouver inutile de fixer le ballon par une pince et se contentent de le suspendre au réfrigérant par un simple clip en plastique. Peu d'entre eux savent que la pince du réfrigérant n'est là que pour assurer la stabilité du montage et ne doit pas être serrée.
- Les fioles à vide sont très rarement fixées. La technique pour casser le vide n'est pas toujours connue. Certains candidats ne savent pas ce qu'est une trompe à eau ou un fritté.
- Pour chauffer un ballon, il faut utiliser un bain marie ou un bain d'huile et non pas le placer directement sur la plaque chauffante.
- Peu de candidats effectuent correctement le transfert quantitatif d'un solide ou un liquide d'un élément de verrerie dans un autre.
- Tout élément de verrerie contenant un liquide chauffé doit être maintenu par une pince et contenir un régulateur d'ébullition (agitateur, pierre ponce...)
- Si la théorie de la recristallisation semble assez bien comprise en général, la mise en pratique s'avère beaucoup plus délicate voire fantaisiste dans certains cas.
- On ne choisit pas la précision de la balance à utiliser en fonction du nombre de chiffres significatifs de l'énoncé.
- Le pH-mètre est avant tout un millivoltmètre sur lequel il faut brancher 2 électrodes. L'emploi de

pH-mètres automatiques ne doit pas empêcher la connaissance et surtout le principe de l'étalonnage.

Il est bon de savoir que l'électrode combinée en cache 2.

- En chimie minérale, les candidats maîtrisent bien l'étalonnage du pH-mètre ainsi que les notions de degré d'oxydation et de polarité des piles. En revanche, le papier pH se retrouve souvent à tremper dans le milieu à tester. La conductimétrie (avec ses traditionnels problèmes d'unités) ainsi que la calorimétrie sont en général mal comprises. Les techniques classiques de dosage (iodométrie, dosages avec indicateur de fin de réaction...) sont mal connues et la détermination des ordres de grandeur des concentrations à employer est catastrophique. Le domaine des polymères est mal connu des candidats (notions de réactions de polycondensation, de motifs, de degré de polymérisation).

*Le jury regrette le fait que l'épreuve semble souvent subie et le manque d'enthousiasme de certains candidats. Le jury rappelle que la maîtrise des techniques de base, communes à de nombreux travaux pratiques réalisés pendant l'année permet normalement d'atteindre la moyenne. Bon sens, anticipation et énergie doivent permettre d'atteindre une note correcte. Un bon nombre de candidats ont cependant montré de très bonnes aptitudes pratiques et une très bonne compréhension de ce qu'ils faisaient lorsque le jury les interrogeait.*