

# EPREUVE ORALE DE TRAVAUX PRATIQUES DE CHIMIE

ENS : PARIS LYON CACHAN

*Coefficients* : PARIS      option physique      8      LYON 3 ou 4  
CACHAN      6

option chimie 12

**MEMBRES DE JURYS : B. ALBELA – R. BARBE - C. BARSU – A. BOURGEAIS –  
G. CLAVIER – C. FRAPPART – F. GRUN – S. 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 Cachan. 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. Il explique les techniques qu'il emploie, justifie le mode opératoire et critique les valeurs obtenues.

Sur 239 candidats convoqués, 224 se sont présentés à l'épreuve. La moyenne générale et l'écart type valent respectivement 10,5 et 3,7 sur 20. Les notes sont comprises entre 01 et 19 sur 20.

## Observations générales

Le jury rappelle qu'il s'agit d'une épreuve **orale** et **pratique**. Les candidats qui se réfugient dans la rédaction de paragraphes entiers sur la « théorie de la pratique » ou dans l'interprétation de spectres de spectrométrie infrarouge ou RMN sans montrer leurs capacités expérimentales ne grapillent pas de points comme dans une épreuve écrite. Ils détournent l'épreuve et sont sanctionnés. 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. La rédaction du compte rendu est donc limitée au strict nécessaire. En revanche, le **dynamisme** sans obséquiosité du candidat est fortement apprécié, qu'il s'agisse d'expliquer une technique ou de réagir aux indices proposés par le jury pour améliorer un montage.

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 maîtrise des techniques de base de la chimie fait encore défaut à beaucoup de candidats. La connaissance du nom de la verrerie et de son utilisation (prélèvements à la fiole jaugée, confusions entre burette et éprouvette..) n'est pas toujours acquise. 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. Il est tout aussi ridicule de prendre d'innombrables précautions pour une manipulation qualitative que de n'en prendre aucune pour une expérience quantitative.

Au niveau de la sécurité, l'utilisation de gants et de lunettes et l'absence de lentilles de contact est respectée. Cependant, le comportement change souvent en cours d'épreuve : si certains candidats changent de gants sans cesse et sans réelle raison, la plupart d'entre eux, se sentant protégés, procèdent à des transvasements douteux, se touchent le visage, et veulent même manipuler bain d'huile chaud et banc Kofler avec leurs gants. Trop de candidats ne lisent pas la fiche de sécurité donnée dans l'énoncé et ignorent tout des réactifs qu'ils manipulent lorsqu'ils sont interrogés. De plus, une fois la réaction terminée, ils estiment que tout danger a disparu. La neutralisation du milieu réactionnel en fin d'épreuve n'est en général pas prise en compte.

Si l'existence de bacs de récupération pour les déchets organiques est connue, il est dommage que les candidats mélangent dans un même verre à pied leurs déchets aqueux et organiques qu'ils ne savent pas trier en fin d'épreuve. La récupération des déchets minéraux par métaux (chrome, argent, cérium...) n'est pas un réflexe pour les candidats.

### **Quelques erreurs récurrentes**

- Pour chauffer un ballon, il est préférable d'utiliser un bain marie ou un bain d'huile plutôt que de faire fondre le valet sur la plaque chauffante.
- Tout élément de verrerie contenant un liquide chauffé doit être maintenu par une pince et contenir un régulateur d'ébullition (agitateur, pierre ponce...)
- Le montage et l'explication de la recristallisation ne sont pas bien compris.
- On n'utilise pas le barreau droit pour une « agitation vigoureuse » et l'olive dans les autres cas.
- On ne choisit pas la précision de la balance à utiliser en fonction du nombre de chiffres significatifs de l'énoncé et encore moins par sa proximité à la paillasse occupée.

- 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.
- Le principe des diverses électrodes est plus ou moins bien connu selon les candidats. Le rôle de l'électrode d'argent est peu connu. Toutes les électrodes de référence ne sont pas au calomel saturé, que l'on ne reconnaît pas aux cristaux blancs situés au fond.
- Une absorbance de 100 ou même 5 ne permet pas d'utiliser la loi de Beer – Lambert.
- La consigne « peser exactement environ ...g » donne toujours lieu à des interprétations variées.
- L'utilisation des diagrammes de prédominance devrait être un réflexe lorsqu'on ajuste le pH de solutions contenant diverses espèces (en vue d'extraction par exemple).

Le jury fait remarquer 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 et énergie doivent permettre d'atteindre une note correcte. Le jury regrette cependant que certains candidats avouent en fin d'épreuve n'avoir pratiqué la chimie que quelques (voire une seule) fois dans leur année de préparation.