

## RAPPORT SUR L'ÉPREUVE ORALE DE CHIMIE

Écoles concernées : ENS (Paris) – ENS de Lyon – ENS Paris-Saclay

Coefficient (en pourcentage du total d'admission) :

ENS Paris-Saclay : 12,3%

ENS Lyon : 5% pour les deux options

ENS Paris : 11,3% pour les deux options

4 MEMBRES DU JURY : Christie Aroulanda, Sylvain Broussy, Clément Guibert, Jean-Bernard Tommasino

### Déroulement de l'épreuve

L'interrogation se décompose en général en deux parties : chimie générale et chimie organique, sous formes d'exercices sans temps de préparation. Les exercices proposés servent de support à une discussion avec le jury (durée : 40-45 minutes) en vue de vérifier l'aptitude du candidat à utiliser ses connaissances à bon escient et à produire un raisonnement cohérent. En effet, une distinction est réalisée entre connaissances (les acquis fondamentaux) et compétences (utilisation de ces connaissances pour résoudre des problèmes variés). Ainsi, le fait de ne pas traiter l'intégralité de l'exercice n'est donc pas crucial pour l'évaluation et ne pénalise en rien le candidat. Enfin, lors de la discussion, de nombreux thèmes fondamentaux de la chimie peuvent être évoqués : l'entretien doit être abordé avec sérénité et ouverture d'esprit. Nous résumons ci-dessous certains points observés lors de l'interrogation des candidats.

- *Les candidats interrogés avaient de solides bases en chimie. De plus, ils interagissent aisément avec le jury permettant une bonne discussion.*
- *Nous notons que la résolution des problèmes posés hors du contexte académique s'avère souvent laborieuse.*
- *Les configurations électroniques des éléments sont connues et maîtrisées. Cependant, la définition des types d'orbitales atomiques (s,p,d...) par un ensemble de nombres quantiques et la justification de leur nombre sont mal connues.*
- *Il y a souvent confusion entre états de transition et intermédiaires réactionnels, ainsi qu'entre loi d'Arrhenius et loi de van't Hoff*
- *Les points caractéristiques d'une courbe d'énergie potentielle dans le cas d'équilibres conformationnels ne sont pas toujours bien maîtrisés : on pourra se reporter au rapport des années précédentes qui reste toujours vrai sur ce point. Une confusion est souvent faite entre la molécule de benzène et de cyclohexane.*
- *La notion de forme limite de résonance n'est pas encore tout à fait claire pour certains candidats.*
- *Des confusions ont été constatées dans les critères fondant la détermination de stéréodescripteurs à l'aide des règles Cahn-Ingold-Prélog. De même, le fondement de la description de la géométrie locale autour d'un atome à l'aide du modèle VSEPR à partir d'un schéma de Lewis, souvent réalisé mécaniquement, n'est pas toujours maîtrisé.*
- *Nous encourageons les candidats à représenter systématiquement TOUS les doublets non liants sur les molécules étudiées en chimie organique.*

- *De manière surprenante, plusieurs candidats ne savaient pas reconnaître les anhydrides d'acide.*
- *La définition du critère d'aromaticité, pourtant explicitement au programme, est rarement bien connue.*
- *Le principe de base de certaines techniques d'analyse physico-chimiques est trop souvent méconnu (différence entre spectroscopies RMN et Infra-Rouge, principe de la conductimétrie...). En particulier, les types d'interactions lumière-matière pour les différentes techniques d'analyses (UV-Visible, Infra-Rouge, RMN) sont souvent mal connus.*
- *L'interprétation de spectres RMN expérimentaux est souvent très laborieuse et aboutit rarement, bien qu'une amélioration notable ait été constatée lors de cette session par rapport aux sessions précédentes. La notion d'environnement chimique en revanche associée au blindage électronique autour d'un atome est souvent connue, de même que la règle du (n+1)-uplet, même si elle est utilisée en méconnaissant ses limites d'application conduisant à des conclusions ou interprétations erronées. Plusieurs candidats, en étant guidés, réussissent une bonne exploitation des valeurs d'intégrales dans un mélange menant au dosage dudit mélange. Par ailleurs, très peu de candidats sont sensibles aux conditions expérimentales dans lesquelles sont obtenus les spectres (solvants deutérés, TMS...).*
- *La loi de Beer-Lambert est souvent connue sans toutefois que son champ d'application soit bien maîtrisé. L'exploitation de spectres expérimentaux (additivité, équilibre) est laborieuse.*
- *De manière générale, les candidats peinent à réaliser un « bilan matière » des espèces chimiques. De plus, il apparaît souvent une confusion entre quotient réactionnel et constante d'équilibre.*
- *Le réflexe de tracer des diagrammes de prédominances dans le cas d'espèces à plusieurs pKa n'est pas encore acquis pour beaucoup de candidats.  
Enfin, le critère  $K^{\circ} > 10^4$  ou  $10^3$  pour déterminer si une réaction est quasi-quantitative ou non est purement arbitraire et ne doit pas être utilisé de manière dogmatique.*

### **Conclusion**

*Pour cette session, nous avons enregistré chez les candidats une amélioration notable des connaissances de base de la chimie, que ce soit en chimie organique, ou en chimie générale. Cependant, l'aspect scolaire prédomine toujours dans leur approche des problèmes. Enfin, les candidats participent aisément aux discussions permettant un échange fructueux.*