

## Banque BCPST Inter-ENS/ENPC - Session 2014

### Rapport de l'épreuve orale de chimie

**Écoles concernées :** ENS de Cachan, Lyon et Paris

**Coefficients :**

|          |    |                          |           |
|----------|----|--------------------------|-----------|
| Cachan : | 8  | (total concours de 65)   | [12,31 %] |
| Lyon :   | 3  | (total concours de 60,5) | [04,96 %] |
| Paris :  | 16 | (total concours de 142)  | [11,27 %] |

**Membres du jury :**

Christie Aroulanda, Vincent Dahirel, Fabien Miomandre, Hélène Monin-Soyer, Jean Bernard Tommasino

---

### Déroulement de l'épreuve.

L'interrogation (durée de 45 minutes) se décompose en deux parties : chimie générale et chimie organique, sous formes de deux exercices, sans temps de préparation. Les exercices proposés servent de support à une discussion avec le jury 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 (l'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 pas le candidat. Nous résumons ci-dessous les points positifs et négatifs observés lors de l'interrogation des candidats.

**Aspects négatifs :**

- *Les bases de la thermodynamique chimique restent fragiles (notion d'enthalpie et de potentiel chimique, constante d'équilibre et quotient réactionnel, notion d'état de référence).*
- *Le diagramme Energie Potentielle = f(coordonnées de réactions) n'est pas maîtrisé (notion d'Energie d'Activation, Postulat de Hammond, ...) et les définitions d'intermédiaire réactionnel et d'état de transition sont souvent confondues.*
- *Le principe de la Résonance Magnétique Nucléaire (RMN) donne lieu à des confusions (notamment concernant le rôle des noyaux, des protons et des électrons).*
- *Le réflexe de calculer un nombre ou degré d'insaturation dès qu'une formule brute est disponible n'est pas acquis pour beaucoup de candidats.*
- *L'analyse structurale à partir des spectres Infra-Rouge (IR) et RMN est laborieuse. La détermination systématique et raisonnée des fonctions caractéristiques et des fragments moléculaires à partir de l'analyse des signaux IR et RMN est indispensable pour décrire, après recombinaison, toutes les structures envisageables répondant aux spectres étudiés. En revanche, les candidats sont plus à l'aise pour définir les spectres attendus à partir d'une structure connue.*
- *Difficultés à donner la définition et à identifier des éléments de symétrie d'une molécule.*

- Difficultés à nommer en nomenclature officielle (IUPAC) des structures moléculaires simples. Inversement, le décryptage du nom de certaines molécules pour définir une structure chimique est souvent plus aisé et correctement réalisé. La connaissance de la structure chimique de certains composés clefs comme l'EDTA ou les acides minéraux tels que l'acide sulfurique ou nitrique reste néanmoins à améliorer.
- La notion de réaction prépondérante dans les calculs de pH n'est pas toujours maîtrisée et en tout cas rarement bien exploitée.
- L'ouverture vers d'autres solvants que l'eau reste inexistante ce qui n'est pas sans poser de problème en chimie organique pour des réactions telles que l'estérification.
- Les mécanismes réactionnels sont connus mais le fait d'utiliser ces connaissances dans des situations nouvelles est un exercice difficile. Cela se généralise d'ailleurs à la chimie générale (comme les applications de la loi de Beer-Lambert, des techniques potentiométriques, conductimétrie, ...).
- Trop peu de candidats parviennent à appliquer leurs connaissances dans des situations nouvelles (compétences faibles).

#### Aspects positifs :

- La majorité des candidats sont dynamiques et interagissent aisément avec le jury.
- Les mécanismes réactionnels en chimie organique sont généralement connus, et les structures de Lewis correctement écrites.
- Les candidats sont soucieux de donner les résultats avec un ordre de grandeur raisonnable.
- En général, on constate que la majorité des candidats maîtrise assez bien les diagrammes de prédominances acide/Base, les diagrammes binaires Liquide/Vapeur.
- La classification périodique et l'évolution des propriétés fondamentales comme l'électronégativité sont connues.

#### Conclusion.

Les candidats possèdent de bonnes connaissances en chimie dans la mesure où elles répondent à un questionnement simple, précis, et purement académique. Cela devient confus lorsqu'ils doivent les utiliser dans une problématique nécessitant un peu de recul et une réflexion globale. Toutefois, quelques candidats ont fait preuve d'ouverture sur certaines questions en proposant des explications rationnelles aux observations expérimentales proposées.

\* \*

\*