

## EPREUVE ORALE DE CHIMIE 2011 / Filière PC

Rapport de Mme LE BARCH et M. COLIN, examinateurs.

Avant de présenter les remarques et conclusions de l'ensemble des examinateurs, nous souhaitons rappeler les conditions dans lesquelles cette épreuve se déroule pour les candidats.

### Déroulement de l'épreuve :

Elle est constituée d'une question de cours et d'un exercice ; si l'une de ces parties traite de chimie organique, alors l'autre partie concerne la chimie inorganique. Les programmes des deux années sont abordés sur l'ensemble de l'épreuve. Des indications **importantes** sont écrites sur l'énoncé fourni à chaque candidat :

#### A lire attentivement :

La durée totale de l'épreuve est de 55 à 60 minutes, première moitié de ce temps pour la préparation du sujet et deuxième moitié pour l'exposé au tableau devant l'examineur.

Le sujet se compose d'une question de cours et d'un exercice de poids sensiblement égaux.

L'ordre d'exposition des deux parties est libre.

**Le temps d'exposition doit être partagé de manière équitable entre les deux parties.**

L'examineur attend un plan lors de l'exposé de la question de cours et se réserve le droit de poser des questions complémentaires à la fin de l'exposé.

Une calculatrice de type collègue est à disposition pendant la préparation ; la calculatrice personnelle est autorisée pendant l'exposé au tableau.

### Bilan et remarques des examinateurs :

Les étudiants se sont cette année encore montrés très courtois et agréables, à quelques exceptions près. Les règles de l'oral sont globalement assimilées même s'il reste encore des candidats qui demandent aux examinateurs de passer à la question suivante, ou s'ils doivent détailler les calculs. Plus important encore, certains demandent l'assistance des examinateurs ! Il convient de rappeler que cette épreuve permet non seulement d'évaluer les connaissances en chimie des candidats mais aussi de jauger leur aptitude à communiquer, leur dynamisme et leur efficacité, en particulier au niveau du rythme de l'exposé qui doit être soutenu (tout en restant compréhensible), ou de la quantité d'informations écrites au tableau. Cette année, les examinateurs ont été frappés par l'hétérogénéité des candidats, certains ayant fourni trop de prestations très insuffisantes.

Les examinateurs ont parfois observé que les étudiants discutent de leur sujet sans rigueur dans le vocabulaire scientifique, ce qui provoque des confusions, voire des erreurs graves ; par exemple, le mot "élimination" en chimie organique doit être utilisé à bon escient, les termes "chiral" et "achiral" sont confondus, l'expression "ozonolyse réductrice" est un non-sens. Les mécanismes de chimie organique, mais aussi les formules, les expressions littérales ou les lois générales doivent être écrits avec une grande rigueur. Il a également été noté cette année une diminution des registres de langue employés. Les examinateurs n'attendent pas forcément que les candidats s'expriment en langage soutenu mais le niveau familier devrait être proscrit. Par exemple, l'expression "du coup" remplace de manière fréquente le plus soutenu "ce qui implique que" ou les simples "soit" ou "d'où".

Comme l'année précédente, il a été remarqué un manque d'aisance dans les techniques opératoires (en particulier en cinétique), ainsi que des lacunes dans les concepts fondamentaux de physique (par exemple en thermodynamique où il n'apparaît aucun recul sur le sens physique des différentes fonctions d'état).

Comme l'année dernière également, les examinateurs ont été déçus par les prestations portant sur les connaissances pratiques aussi bien en chimie organique, qu'en chimie générale. De nombreuses questions de cours (chimie des solutions, thermodynamique, chimie organique), mais aussi des exercices, sondent le candidat sur ces points.

### **Remarques générales sur la partie Exercice :**

Contrairement aux années précédentes, la partie exercice de l'épreuve orale a souvent fait les frais d'une mauvaise gestion du temps de préparation ou d'un non respect des recommandations fournies en début de sujet. Un nombre trop important de candidats est arrivé au tableau sans avoir préparé et parfois même lu le sujet de l'exercice : cela aboutit toujours à une mauvaise note, qui compte pour moitié dans la prestation. En ce qui concerne la partie exercice, il faut rappeler aux candidats qu'il est parfois pertinent de passer les questions qu'ils n'ont pas traitées afin d'exposer en priorité celles qui ont été étudiées pendant leur temps de préparation. Ils ne doivent pas attendre de l'examineur l'invitation à reprendre plus loin l'exercice. Savoir prendre des initiatives (passer à la question suivante ou faire une application numérique de tête pour trouver un ordre de grandeur acceptable), et savoir prendre du recul (commenter les résultats numériques obtenus) sont des qualités très remarquées lors des épreuves orales ! Globalement, les examinateurs ont trouvé les candidats trop lents et peu dynamiques sur cette épreuve.

On rappelle que si un mécanisme est demandé dans un exercice, il doit être écrit avec rigueur (beaucoup trop d'erreurs de flèches montrant par exemple que des notions comme la tautomérie ou la mésomérie sont confondues). Trop de mécanismes farfelus ont été notés (intermédiaires de type alkyloxonium en milieu basique, ou l'inverse alcoolate en milieu acide...).

La chimie des solutions (aspects du programme essentiellement étudiés en première année) est, cette année encore, le domaine de la chimie inorganique qui a été le moins bien traité en exercice. En effet, on note encore un manque de méthode pour appréhender ce type de problèmes. Les candidats oublient quasi systématiquement de s'appuyer sur un diagramme de prédominance et/ou diagrammes donneur/accepteur pour entreprendre leur raisonnement. La partie de chimie des solutions traitée en deuxième année n'est pas mieux maîtrisée par ailleurs : les exploitations des diagrammes E-pH ou des courbes i-E sont souvent malmenées ou inexistantes. Enfin, peu de candidats effectuent les calculs pendant leur préparation et ils perdent alors du temps lors de leur présentation. Cette année, les examinateurs ont aussi été déçu par les prestations des candidats sur les diagrammes binaires (théorème des moments chimiques inconnu, manque de précision dans la description des différents domaines des diagrammes binaires, et même non maîtrise de la relation entre le nombre de moles, la masse et la masse molaire).

### **Remarques générales sur la partie Cours :**

Les examinateurs ont par contre noté un sérieux effort d'organisation dans la présentation de la question de cours, il a été observé moins de candidats totalement "secs" sur le cours et moins de prestations de moins de cinq minutes. Comme cela est suggéré au candidat dans les instructions, l'examineur attend nécessairement un plan pour l'exposé. Nous souhaitons rappeler aux futurs candidats les conseils de base suivants :

- 1- A la lecture du sujet, il est nécessaire de prendre un temps de réflexion pour ne pas oublier un point important ou pour s'assurer d'avoir cerné totalement le sujet.
- 2- Il est recommandé de commencer par s'interroger sur la signification et la définition des notions figurant dans le libellé.
- 3- Lors de l'exposé (aussi bien pour la chimie organique que pour la chimie générale), il faut savoir introduire les notions abordées et soigner le choix des exemples proposés qui doivent apporter un maximum d'informations.

En chimie organique, trop de candidats semblent ne pas oser, de leur propre initiative, illustrer leur question de cours par l'écriture de mécanismes alors que la plupart des questions de cours s'y prête. On rappelle

que les bilans des actes élémentaires doivent être toujours équilibrés et que toutes les étapes sont importantes, en particulier la régénération du catalyseur en fin de réaction.

Les examinateurs ont relevé, cette année particulièrement, que de plus en plus de candidats ne connaissent pas les réactions fondamentales telles que les substitutions nucléophiles (SN1, SN2) ainsi que les éliminations (E1, E2) !

Il est également indispensable de choisir des vraies molécules pour illustrer ses propos. Les exemples de molécules avec des groupements R (par exemple  $R-OH + HCl \rightarrow R-Cl + H_2O$ ), ou pire, écrits en lettres (alcool + HCl  $\rightarrow$  dérivé halogéné + H<sub>2</sub>O) sont non démonstratifs et très ennuyeux pour les examinateurs. Que dire alors des mécanismes écrits avec des groupements R... Les examinateurs peuvent éventuellement accepter, voire même apprécier, l'initiative d'un candidat utilisant une écriture simplifiée d'une molécule ; par exemple lors de l'écriture d'un mécanisme qui met en jeu un groupe fonctionnel précis, ce qui permet de gagner du temps et de la clarté pendant l'exposé. Par contre, il n'est pas acceptable de discuter de régiosélectivité avec des "carbocations R<sub>1</sub><sup>+</sup> plus stables que R<sub>2</sub><sup>+</sup>", ou de stéréosélectivité avec "un groupe R<sub>1</sub> prioritaire sur R<sub>2</sub>" sans aucune précision !

Enfin, certaines thématiques sont encore délaissées. Il est fait trop rarement allusion aux polymères même lorsque le libellé du sujet le suggère.

Les prestations concernant les questions de cours en thermodynamique ont été souvent très décevantes. Comme pour tous les autres domaines, l'ensemble des termes du libellé est important : certains candidats ont fait des hors-sujets par manque de rigueur en lisant l'énoncé (potentiel chimique confondu avec potentiel standard, grandeurs standard de réaction confondues avec grandeurs de réaction...). Une grande rigueur est indispensable pour traiter cette partie du programme.

Nous souhaitons rappeler que certaines questions de cours ou exercices sont accompagnés de documents (tables de pKa, pKs, E°, RMN <sup>1</sup>H, IR, énergies d'OM frontière dans le cadre de la théorie de Hückel etc.) permettant au candidat d'illustrer son propos avec des exemples concrets. Il convient de faire bon usage de ces documents. En particulier, les candidats ne doivent pas être surpris quand ils ne trouvent pas exactement la même valeur de déplacement chimique, ou de nombre d'ondes que dans l'annexe fournie.

En conclusion, il convient également de rappeler que TOUS les sujets portent sur des connaissances de première ET deuxième années. Il n'est pas normal que les candidats soient désarçonnés ou surpris quand on les questionne sur une notion abordée en première année. De plus, la réussite à l'oral de chimie repose non seulement sur une connaissance du cours mais aussi sur une mise en œuvre d'une démarche scientifique rigoureuse et logique. Seul un travail régulier et constant pendant les deux années de formation permet aux candidats de présenter aux examinateurs des prestations de qualité. Comme d'habitude, il est fortement conseillé de relire avec soin le programme officiel des deux années avant de se présenter à cette épreuve. La gestion du temps lors de l'épreuve doit encore être améliorée, notamment en ce qui concerne la répartition du temps de préparation entre chaque partie. Enfin, il semble nécessaire d'apporter une attention particulière sur la manière de s'exprimer, aussi bien en ce qui concerne la rigueur scientifique que le registre de langue.

Nous souhaitons beaucoup de succès aux futurs candidats qui, nous l'espérons, tireront profit de ces remarques et conseils.