

## Banque PC X-ENS-ESPCI - Session 2012

### Épreuve écrite physique-chimie Lyon

École : ENS de Lyon

Coefficient : 5 (Total des épreuves d'admissibilité : 20 - Total concours : 53)

Membres du jury (correcteurs) :

Chimie : Anne GIROIR-FENDLER, Guillaume PILET, Jean-Bernard TOMMASINO,  
Michael SMIETANA

Physique : Anne-Emmanuelle Badel, Cendrine MOSKALENKO, Baptiste  
PORTELLI, Romain VOLK

-----

#### **Présentation générale.**

Cette épreuve fut introduite pour la session 2011, à l'occasion de l'élargissement de la banque d'écrits inter-ENS à l'École polytechnique et à l'ESPCI.

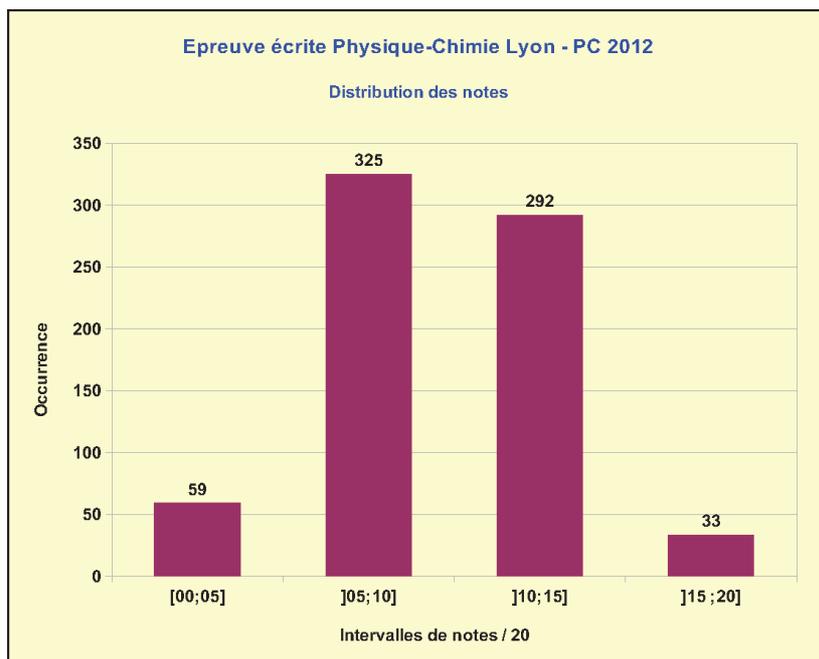
Elle comprend deux parties, l'une dédiée à la physique et l'autre à la chimie. Ces deux parties sont évaluées séparément et participent à part égale à la note finale.

Cet écrit ne doit pas être considéré comme une épreuve à option, nous espérons donc que les candidats abordent les deux parties, même que partiellement. Cependant, aucune pénalité n'a sanctionné les quelques candidats (7 en physique et 3 en chimie) ayant rendu une copie blanche dans l'une ou l'autre des disciplines.

Si les problèmes sont indépendants dans leur présentation, ils n'en demeurent pas moins sous-tendus par une problématique commune, à savoir celle de la compréhension des aspects fondamentaux et techniques pour la partie physique, et celle de ses applications pour la partie chimie.

#### **Éléments statistiques.**

La distribution représentée ci-dessous donne quelques éléments statistiques relatifs à cette épreuve.



Nombre d'inscrits :	1089
Nombre de présents :	709
Moyenne :	9,49
Écart-type :	3,36
Note la plus haute :	20,00
Note la plus basse :	0,05

Nous espérons que les futurs candidats sauront tirer profit des remarques et commentaires exposés dans les deux parties suivantes.

### **Commentaires sur la partie physique de l'épreuve.**

Les connaissances requises pour traiter le problème de physique reposaient essentiellement sur les programmes de mécanique et d'électromagnétisme des classes de PCSI et de PC. Aucune connaissance préalable n'était nécessaire pour progresser dans le sujet. Les formules importantes étaient rappelées, notamment celles concernant le changement de référentiel ou les actions exercées par un champ magnétique extérieur sur un dipôle magnétique. Parallèlement, de nombreux résultats intermédiaires étaient fournis et constituaient par là autant de repères et relais.

Nous rappelons que le jury est sensible à la qualité de la rédaction des copies (clarté et concision des développements, précision des termes employés, orthographe et aussi lisibilité). Bon nombre de copies se sont trouvées pénalisées par des résultats annoncés sans justification qualitative, ni démonstration. Il convient de traiter avec la plus grande attention les premières questions de chaque partie, leur rôle est très souvent d'établir les bases qui s'avéreront utiles par la suite. À ce titre, nous regrettons que les questions de la partie I.A, portant sur l'application directe du théorème du moment cinétique, aient été, pour ainsi dire, bâclées par la presque moitié des candidats.

Chaque résultat doit être analysé, ne serait-ce que dimensionnellement. Il est en effet très choquant de voir un résultat manifestement incohérent, néanmoins "encadré", donc tacitement validé par le candidat. Par exemple, la partie IV, centrée sur la démodulation

des signaux RMN, a parfois conduit à des résultats faisant intervenir une résistance négative ou apparaître une équation différentielle sans source.

Dans une perspective plus globale, nous mettons en garde contre la pratique tactique du "grapillage". Cette pratique consiste à sauter systématiquement les questions faisant appel à plus de réflexion ou portant sur l'esquisse de l'évolution d'une fonction ou même conduisant à une application numérique. Ces questions, plus profondes, permettent bien sûr de gagner efficacement des points mais également de mieux cerner le problème. Les candidats qui ont apparemment opté pour cette stratégie, après un premier survol de l'épreuve, se sont rapidement trouvés bloqués par les questions plus difficiles.

### **Commentaires sur la partie chimie de l'épreuve.**

Au travers de ce sujet « Application de la RMN à l'analyse structurale des phtalates », les candidats étaient guidés dans leur progression grâce à des annexes comprenant des tables et des spectres RMN permettant de caractériser les différents produits rencontrés. De façon générale, les candidats ont traité les trois premières parties du sujet. La dernière partie concernant le dosage d'un mélange de phtalates n'a été abordée que très marginalement, sans doute par manque de temps.

Comme dans le cas des copies de physique, la qualité de la présentation est variable. Bien que la grande majorité des copies est relativement soignée, à la fois dans l'écriture et la mise en page, certaines restent illisibles, les numéros de question ne sont pas mentionnés ou erronés, certaines phrases sont incompréhensibles et l'orthographe négligée. Le candidat a pourtant tout intérêt à porter un minimum de soin à la rédaction et la présentation de sa copie. Par ailleurs, un résultat non justifié, non démontré, ou tout simplement en désaccord avec les résultats précédents (qui peuvent d'ailleurs être donnés) ne peut être validé.

Dans l'ensemble, les signaux RMN ont dans leur grande majorité été assignés correctement et les règles de couplages sont assez bien maîtrisées. Cependant, très peu de candidats ont été capables de calculer les constantes J au dixième près. De même, il est regrettable que dans une large majorité les modèles d'attribution des protons suggérés dans le sujet (Figure 9) ou sous forme de tableau (Tableau 1) n'aient pas été respectés, obligeant ainsi le correcteur à vérifier au cas par cas les différentes attributions.

Les mécanismes de substitutions électrophiles aromatiques et d'addition-élimination ont dans leur ensemble été bien traités. En revanche, les copies laissent apparaître des lacunes importantes concernant les notions de catalyseurs en particulier dans la SNAr. On regrette également un manque d'accoutumance à la notion de couples oxydant/réducteur et d'écriture des demi-équations d'oxydoréduction correspondantes.