

---

## EPREUVE ECRITE DE CHIMIE

ENS : PARIS - LYON - CACHAN

*Durée : 5 heures*

*Coefficients : PARIS : 6*

*LYON : 5*

*CACHAN : opt phys 4 / opt chim 7*

**MEMBRES DE JURYS : BOURET Yann, DAVID Olivier, KEPENEKIAN Mikaël, LE GUENNIC Boris, LEVY Nicolas, MULON Jean-Baptiste et ROTA Jean-Baptiste.**

---

Cette année, 525 candidats ont passé l'épreuve. La moyenne est de 8.33 et l'écart type de 3.45, avec 147 candidats obtenant plus de 10/20.

### Remarques générales

Il avait été décidé que le sujet s'effectuerait sans calculatrice. En conséquence, le sujet était orienté vers des raisonnements qualitatifs plutôt que quantitatifs.

Chaque problème comportait une alternance de parties proches du cours, et de parties où le candidat devait construire un raisonnement scientifique à l'aide d'informations données dans le sujet pour répondre. Les parties « classiques » permettaient d'assurer une note proche de 7,5 sur 20. Les candidats ayant obtenu des notes supérieures sont ceux qui ont répondu aux questions demandant plus de recul et d'initiative dans le raisonnement.

Il est apparu que l'analyse de données est une difficulté pour certains candidats qui, tant en chimie générale qu'en chimie organique, se sont souvent contentés de paraphraser les informations fournies sans apporter de valeur ajoutée. Les excellentes copies sont celles où le candidat a su adopter une vraie démarche scientifique en construisant ses réponses en trois temps : observation des informations, analyse et déduction, puis conclusion.

Enfin, des points de présentation avait été mis en place par le jury afin de valoriser les candidats prenant le soin de rendre une copie propre et bien écrite. Le jury déplore la tenue catastrophique d'un grand nombre de copies. En effet, beaucoup de candidats écrivent de manière quasiment illisible. Ce constat est accentué en chimie organique où il est souvent difficile de déchiffrer les molécules et de suivre les mécanismes proposés. Le jury tient à rappeler qu'en cas de doute sur la réponse à cause de la lisibilité, l'arbitrage a toujours été rendu en défaveur du candidat.

De plus, beaucoup de candidats emploient le crayon à papier donnant ainsi aux copies un aspect de brouillon.

### Remarques de chimie générale

Le problème de chimie générale était consacré à l'étude de la chimie des agents de contraste. La première partie avait pour but de déterminer les propriétés que devaient présenter ces objets en abordant des notions d'atomistique et de thermodynamique qualitative. La deuxième partie était consacrée à l'étude du comportement des agents de contraste dans l'organisme par une approche de chimie des solutions. Enfin, grâce à la théorie de l'état de transition, la troisième partie traitait du mode d'action de l'agent de contraste sur le signal d'IRM.

La partie d'atomistique a été correctement traitée. Toutefois, la notion de « spin » reste floue. Ainsi, une confusion entre « spin » et « nombre quantique de spin » a souvent été observée. Par exemple, beaucoup de candidats écrivent que le spin vaut «  $\pm 7/2$  » ...

La partie qualitative de thermodynamique a été extrêmement discriminante séparant les candidats ayant une compréhension en profondeur des concepts de la thermodynamique et ceux se contentant d'appliquer des formules. Cette partie purement qualitative a déstabilisé bon nombre de candidats.

Trop de paraphrases des données numériques sont proposées sans réelle analyse du contenu ni réelle construction d'un raisonnement scientifique.

Dans la partie de chimie des solutions, le jury a constaté qu'un certain nombre de candidats n'hésitait pas à faire des « tours de passe-passe » pour arriver au résultat proposé. Cette attitude de malhonnêteté scientifique a été sanctionnée au prix fort par le jury.

Enfin la dernière partie sur la théorie de Eyring a été peu traitée. Les candidats l'ayant abordée ont bien répondu aux questions mathématiques mais n'ont pratiquement pas répondu aux questions qualitatives demandant des interprétations chimiques.

### **Remarques de chimie organique**

Cette partie était consacrée à l'étude de la synthèse totale d'une molécule antibiotique. Le problème était construit sur une alternance de parties de synthèse pure et de parties d'analyse de mécanismes et de la stéréosélectivité de la synthèse. Cette alternance a été très discriminante. Les bonnes copies sont celles où le candidat a su répondre, en utilisant les informations fournies dans le sujet, aux questions demandant du recul et une vision d'ensemble sur la synthèse proposée.

Le jury constate que la notion de contrôle cinétique et contrôle thermodynamique est globalement bien maîtrisée par les candidats.

Par contre, les configurations absolues des atomes de carbone sont souvent données sans justification à l'aide des règles de Cahn Ingold et Prelog. Le jury a comptabilisé nulle toute réponse sans justification sur ces questions.

Le mécanisme sur l'acétalisation a été rarement bien traité. Beaucoup de candidats oublient de proposer un mécanisme renversable.

Enfin, le jury observe que s'il est vrai que les connaissances des candidats sur la réactivité des produits sont globalement satisfaisantes, les connaissances sur les conditions expérimentales de leur utilisation laissent souvent à désirer. Ce problème de chimie organique était très axé sur une compréhension des conditions opératoires. Beaucoup de candidats ont eu du mal à répondre à ces questions signalant un manque dans les connaissances de chimie organique.

### **Conclusion**

Pour réussir cette épreuve, les candidats devaient avoir une compréhension en profondeur des différents domaines de la chimie et un raisonnement scientifique de qualité pour faire preuve d'initiative sur des sujets parfois inconnus. Le jury tient à féliciter les candidats ayant réalisé d'excellentes copies.