

## **Problème de physique-chimie épreuve de physique 2.**

L'épreuve comportait un problème de physique et un problème de chimie. En ce qui concerne le barème, la part attribuée à la chimie est la même que celle attribuée à la physique. Il était bien conseillé aux candidats de passer le même temps sur ces deux volets. Cette année, l'énoncé commençait par la physique, on comprend bien que la majorité des candidats a donc commencé par ce problème, mais il y avait encore cette année 10 % des copies pour lesquelles la chimie était quasi-inexistante. Ce comportement dévalorise la notation globale.

Pour les années à venir, la présentation de l'épreuve va légèrement évoluer. Les parties physique et chimie seront fédérées autour d'un même thème et pourront éventuellement s'enchevêtrer. Dans le barème global, il y aura toujours le même poids en physique et en chimie. La sous production des candidats, sur le volet chimie comparé au volet physique, nous avait amené à concevoir des problèmes de physique et de chimie de formats différents pour rétablir un équilibre dans les notes obtenues par les étudiants. Nous n'allons pas poursuivre dans ce sens et allons rétablir un équilibre entre les deux études. Nous demandons donc aux futurs candidats de s'investir particulièrement en chimie pour la préparation du concours de l'année prochaine.

Nous maintenons 5 % du barème attribué sur des critères de soin, de présentation, de rigueur et d'honnêteté intellectuelle. La rédaction d'un problème de concours n'est pas un parachutage sans construction de formules mathématiques, bien au contraire !

### **Problème de physique :**

Ce problème étudiait la propagation et la réflexion d'ondes dans un câble coaxial.

Il commençait par une modélisation en vue de déterminer la capacité et l'inductance linéique du câble.

Deux autres parties assez théoriques portaient sur les phénomènes ondulatoires propres à ce câble et en particulier la structure de l'onde ainsi que les phénomènes de propagation et de réflexion.

Enfin, des relevés expérimentaux permettaient à la fois d'illustrer les phénomènes étudiés auparavant et de valider l'étude théorique préalable.

Voici les remarques générales que nous pouvons faire sur le problème de physique :

- 1) et 7) En général, invariances et symétries sont expliquées correctement.
- 2) La surface est donnée. En revanche, les élèves parlent très rarement des surfaces planes fermant le cylindre, et ne se préoccupent donc pas de savoir si le flux correspondant est nul ou pas. Il y a très souvent seulement deux lignes de rédaction : l'expression du théorème, puis le résultat.
- 3) à 5) Du fait du résultat donné au 5), presque tout le monde a fait ces questions. Certains n'indiquent pas pour le 3) le lien entre E et V.
- 5) et 11) L'unité est souvent incorrecte : la plupart du temps, il manque  $m^{-1}$ .

- 6)  $J_s$  est souvent en  $A/m^2$ .
- 8) Très peu d'élèves précisent l'orientation du cercle, soit par une phrase soit par un schéma. Parmi ceux qui font un schéma, l'orientation est parfois en contradiction avec le calcul. Il y a très souvent seulement deux lignes de rédaction : l'expression du théorème, puis le résultat.
- 9) Dans le  $dt$ , il manque assez souvent le  $r$ , d'où un résultat en  $1/r$ .
- 12) L'onde est très souvent plane.
- 13) On voit de tout pour l'unité de  $E_0$ .
- 14) Les élèves connaissent assez bien le contenu physique des équations.
- 15) Très souvent, les élèves utilisent les expressions pour une onde plane, sans utiliser le formulaire fourni. Pour ceux qui utilisent le formulaire, peu s'en sortent correctement, beaucoup ont des termes qui ne se simplifient pas...
- 16) La plupart du temps, les candidats utilisent la formule valable pour les ondes planes.
- 17) Environ  $2/3$  des élèves pensent à passer en réels.
- 21) Très peu d'élèves font intervenir  $\vec{A}$ . La plupart restent avec l'expression de  $\vec{E}$  en statique.
- 22) Beaucoup d'élèves utilisent un pseudo-théorème d'Ampère de la statique pour trouver le résultat. D'autres utilisent l'expression reliant l'intensité et le flux de  $\vec{J}$  à travers une surface, sans voir qu'ici on a  $\vec{J}_s$ .
- 24)  $Z_c$  a souvent un ordre de grandeur fantaisiste, l'unité est assez souvent fautive, ou compliquée.
- 26) et 27) Assez bien traitées dans l'ensemble. Quelques erreurs de signes, mais très peu de malhonnêteté. Du coup, les candidats obtiennent parfois des équations de d'Alembert avec un signe +.
- 28) Assez régulièrement faite en entier. L'erreur la plus courante est  $V(l,t) = V(0,t)$ , le  $j$  dans l'exponentielle est parfois oublié.
- 31) Le terme d'adaptation d'impédance est cité par 3 % des élèves.
- 32)  $R_{int} = 50 \Omega$  est donné par 10 % des élèves. On voit de tout jusqu'au  $M\Omega$ .
- 33) On voit quelques schémas corrects.
- 34) à 37) Ces questions ont été traitées avec succès par quelques bons élèves.

## Problème de chimie :

Ce problème s'articulait autour du soufre. Il se composait de quatre parties indépendantes à savoir l'atomistique, le dosage en retour de l'éthanol, de la thermochimie et enfin de la cristallographie.

Une fois de plus, nous recommandons aux futurs candidats de parcourir rapidement l'énoncé et de commencer par les thèmes qui leurs sont les plus familiers. Globalement la production des élèves en chimie est en retrait par rapport à la physique. Il y avait pourtant de nombreuses questions relativement accessibles.

Voici les remarques générales que nous pouvons faire sur le problème de chimie :

1.1 On trouve souvent  $Z=32$ .

1.3 8 % des candidats ont su dire que  $l = 0$  ou 1. On a souvent n'importe quoi.

1.4 On a souvent n'importe quoi aussi. 2 % des élèves ont su donner toutes les valences possibles.

1.5 Les doublets non liants sont très souvent oubliés, d'où des géométries fausses. Il n'y a pas de lien entre cette question et les précédentes pour beaucoup d'élèves. Beaucoup d'erreurs sur cette question, surtout la 1.5.4.

2.1 à 2.3 La plupart du temps, les équations sont équilibrées correctement.

2.4 Finalement, pas mal d'élèves ont su aller jusqu'au bout. Les deux premières questions sont très souvent justes.

3.1 La réaction étudiée n'est pas souvent écrite. La démonstration se ramène alors très souvent à des relations entre  $\Delta_r H^0$  qui ne sont pas justifiées, avec des coefficients et des signes erronés.

3.2.3 et 3.2.4 Globalement correctement traitées. Il y a parfois trop de chiffres significatifs. Des erreurs de signe aussi, notamment dans l'expression de  $K$  et fonction de  $\Delta_r G^0$ .

4.1 à 4.3 Correctes la plupart du temps.

4.6 Très peu traitée de façon correcte.

4.8 le résultat est souvent trouvé.

4.9 Peu d'élèves ont écrit des choses intéressantes.

## Conclusion :

Globalement, les élèves ont mieux réussi cette épreuve que les autres années et en particulier la partie physique. Il y a moins de copies presque vides et plus de meilleures notes (entre 12 et 16). Nous remercions donc les étudiants et les professeurs de CPGE pour la préparation à ce concours.