

## **EPREUVES ECRITES DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE**

Dans la plus courte des trois épreuves écrites de physique-chimie de cette session 2007, il était demandé aux candidats un effort qualitatif dans la rédaction des copies. Le sujet précisait que « la présentation, la lisibilité, l'orthographe, la qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements entraient pour une part importante dans l'appréciation des copies » et « qu'en particulier, les résultats non justifiés ne seraient pas pris en compte ».

Les nombreux étudiants qui ont su répondre à cette attente en ont été justement récompensés.

Forts du bilan positif de cette expérience, et suivant avec gratitude le sillon tracé par nos collègues mathématicien(ne)s, nous étendrons cette exigence qualitative aux trois épreuves de physique et chimie dès la prochaine session 2008.

Ainsi les candidats -et les professeurs qui les préparent- doivent-ils savoir que la qualité de la compréhension et de l'assimilation du cours, la clarté de l'expression, la rigueur et l'honnêteté de l'argumentation et la pertinence scientifique seront mieux valorisées, au détriment du seul critère de rapidité.

Ils ne s'inquiéteront pas, dès lors, d'une convergence des longueurs de nos sujets vers des limites raisonnées.

### **PHYSIQUE A**

Durée : 4 heures

#### **PRESENTATION DU SUJET**

Le sujet comportait trois problèmes indépendants, relatifs à l'électromagnétisme, à l'optique physique et au phénomène d'induction électromagnétique.

Dans le problème 1, on étudiait dans un premier temps les champs électrostatique et magnétostatique créés par un cylindre chargé ou parcouru par un courant, puis l'action d'un champ extérieur sur ce cylindre. Dans un second temps, on s'intéressait à la puissance transportée par une onde se propageant dans un câble coaxial.

Dans le problème 2, on étudiait différents dispositifs très classiques de diffraction et d'interférences, avec quelques applications à des mesures de grandeurs physiques.

Dans le problème 3, on s'intéressait au freinage d'une spire carrée placée dans un champ magnétique permanent non uniforme.

## COMMENTAIRE GENERAL

Le sujet comportait un grand nombre de questions indépendantes, les premières de chaque problème étant pratiquement des questions de cours.

Le sujet était manifestement long et les correcteurs ont pu concevoir que deux ou trois grosses questions n'aient été traitées que par un très petit nombre de candidats.

On a observé des copies dans lesquelles quasiment aucun problème n'est abordé de façon précise, et quelques très bonnes copies dans lesquelles les deux tiers du sujet sont traités correctement.

La qualité de la rédaction s'est avérée assez variable, et les explications ont été parfois soit trop complètes, soit inexistantes. On attend des candidats qu'ils sachent exposer de façon succincte et précise les démarches qui les amènent à leurs calculs. L'orthographe est aussi à prendre en considération, car des phrases telles que « je n'est pas vu » sont peu appréciées des correcteurs, même s'il ne s'agit pas d'une épreuve de français.

## ANALYSE PAR PARTIE

### Problème 1

Une partie du problème faisait appel au programme de première année et a été plutôt bien traitée par une majorité de candidats. Certains cependant oublient de mentionner les propriétés de symétrie et d'invariance, ou aboutissent à des résultats erronés par manque de rigueur dans l'application des théorèmes de Gauss et d'Ampère.

Pour la résolution de l'équation différentielle du second ordre, un nombre non négligeable de candidats se sont précipités sur le polynôme caractéristique, alors que l'équation n'était pas à coefficients constants et que l'énoncé suggérait la forme des solutions ; il semble donc utile de garder présent à l'esprit que le polynôme caractéristique vient de la recherche de solutions en  $e^{\alpha r}$  où  $\alpha$  est une constante et non une fonction de  $r$ . Ceux qui se sont laissé guider par l'énoncé ont pu traiter aisément les questions qui suivaient.

Les relations de passage, la puissance volumique, le vecteur de Poynting et l'équation de propagation sont connus de la plupart des candidats.

Il est important de rappeler que pour une onde se propageant dans le vide, on ne peut pas toujours utiliser la relation  $\vec{B} = \frac{\vec{k}}{\omega} \wedge \vec{E}$  et qu'on n'a pas automatiquement  $k = \frac{\omega}{c}$ .

Très peu de candidats ont abouti à une valeur numérique correcte pour la puissance transportée par l'onde électromagnétique ; la plupart ont oublié que le vecteur de Poynting n'était pas uniforme sur (S), et qu'on ne pouvait donc pas écrire directement  $P = \Pi \cdot S$ .

### Problème 2

Le principe d'Huygens Fresnel a souvent été énoncé de façon imprécise ou incomplète, et parfois confondu avec d'autres lois telles que le principe de Fermat, le théorème de Malus, ou même avec le phénomène d'interférences.

Les premières questions proches du cours ont été relativement bien traitées dans l'ensemble.

Les valeurs de l'indice et des longueurs d'onde éteintes (questions 1.5.a. et 1.5.b.) ont été obtenues par un petit nombre de candidats.

La fin du problème a été assez peu traitée, ou alors de façon très superficielle en ce qui concerne les toutes dernières questions. Très peu de candidats ont bien exprimé la différence

de marche demandée; rappelons donc que si deux rayons parcourent la même distance  $d$ , l'un dans l'air, l'autre dans un milieu d'indice  $n$ , leur différence de marche est  $\delta = (n - 1)d$ .

### Problème 3

Les premières questions qualitatives sur le phénomène d'induction ont été rarement traitées correctement. En effet, nombreux sont les candidats qui se sont contentés de dire qu'il n'y a pas de phénomène d'induction car le champ magnétique ne varie pas, ou bien qu'il y a un phénomène d'induction à cause de la présence du champ magnétique, ou encore que le courant induit est dans le sens positif d'après la règle du tire-bouchon.

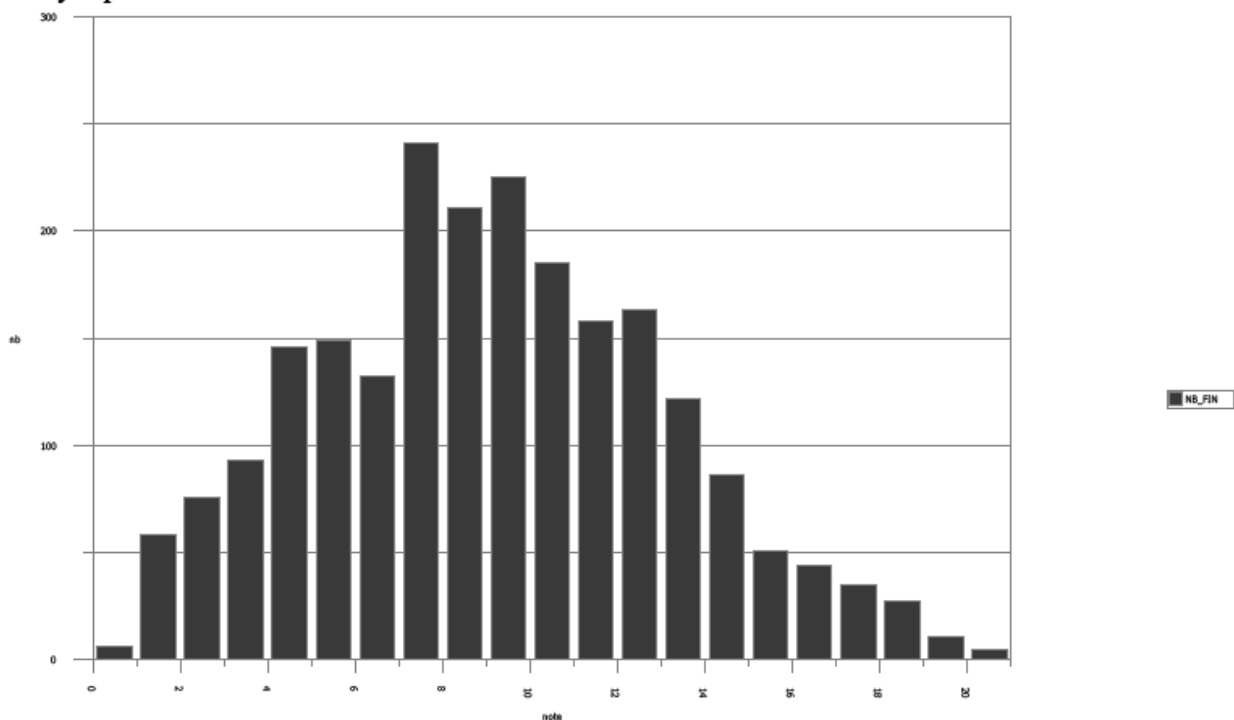
Le calcul du flux a été trop souvent réduit à  $\Phi = B.S$  alors que le champ n'était pas uniforme. L'équation mécanique du mouvement n'a qu'assez rarement été bien établie, et la suite du problème a été plutôt délaissée.

Un petit quart des candidats ont cependant répondu à la toute dernière question. Il fallait faire référence aux ralentisseurs des poids lourds.

### PRESENTATION DES RESULTATS

Graphes des notes finales Banque filière PT Session 2007

Physique A



Nombre de candidats: 2250  
 Nombre de zéros: 6  
 Nombre d'absents: 26

Nombre de notes: 2224  
 Moyenne finale: 8.61  
 Ecart type final: 4.04