Remarques générales

L'épreuve de Physique 2 de 2004 comportait, comme les précédentes, deux problèmes distincts : l'un d'électromagnétisme, l'autre d'optique. Chacun était prévu pour une durée de deux heures.

Ces deux problèmes n'ont pas fait l'objet de remarques de la part des correcteurs quant à l'adéquation au programme. Les sujets ont été considérés comme classiques par l'ensemble des correcteurs et bien adaptés à un classement des candidats en raison de leur progressivité. Le texte ne semble pas avoir posé de problème d'interprétation par les candidats.

La partie B (optique) présentée en second dans l'énoncé semble pâtir un peu de cette circonstance en étant moins souvent menée à son terme. La rédaction des copies est, sauf exception, critiquée par les correcteurs. On ne saurait trop recommander un effort en ce sens à tous les candidats.

Réactions (prévues ou non)

1. Lorsque le résultat demandé est donné dans l'énoncé, les candidats s'efforcent de l'obtenir par tous les moyens, souvent en l'absence de réflexion.
2. Beaucoup de fautes d'homogénéité.
3. Les applications numériques sont souvent exprimées sans unités ou avec des unités fantaisistes.

Problème d'électromagnétisme

Ce problème proposait une analyse macroscopique du champ électromagnétique dans une sphère supraconductrice au voisinage de la transition. Il comportait une partie très proche du cours sur les relations de passage au voisinage d'une surface chargée ou parcourue par un courant surfacique. On s'intéressait ensuite à l'état intermédiaire, puis au phénomène de lévitation. Certaines questions étaient très proches du cours. Les questions sur l'état intermédiaire nécessitaient un peu de réflexion.

Remarques générales :

1. Il semble que la base des coordonnées sphériques aurait dû être rappelée par un graphique. On peut penser que des étudiants de ce niveau devraient en être suffisamment familiers pour qu'un tel rappel ne soit pas nécessaire.
2. La direction du champ en O n'est que rarement correctement déterminée à partir des considérations de symétrie.
3. Probablement en relation avec les remarques précédentes, le tracé sommaire de lignes de champ n'a donné lieu qu'à peu de bonnes réponses.
4. Il y a beaucoup d'erreurs sur l'unité de courant surfacique.
5. Les questions où il était demandé de faire preuve d'un peu de raisonnement et de sens physique n'ont été traitées correctement que dans les quelques excellentes copies remarquées par les correcteurs.

Problème d'optique

Le problème d'optique traite de l'observation de deux étoiles à l'aide d'une lunette astronomique. L'épreuve abordait l'optique géométrique en première partie, la diffraction par une fente dans la seconde et enfin, le phénomène d'interférence dans la dernière partie. Le sujet permettait donc de balayer le programme d'optique de première et de seconde année.

Dans l'ensemble, le texte d'optique n'a pas posé de problèmes de compréhension. Les questions proches du cours ont été bien traitées, cependant le principe de Huygens Fresnel n'est pratiquement jamais énoncé de façon précise.

Certaines copies comportent des résultats justes alors que les calculs et raisonnements intermédiaires sont faux. Cette attitude, très irritante pour le correcteur, constitue une perte de temps pour le candidat.

D'autres lisent trop vite les questions et ne répondent pas à la question posée, ce qui entraîne également une perte de temps et de points.

La présentation des copies est bonne en général, même si l'on relève encore quelques copies dont la forme est tout juste acceptable (écriture brouillon, rature...). Néanmoins, les questions qui demandent un effort de rédaction sont mal abordées par certains candidats qui éprouvent des difficultés à exprimer simplement les idées qu'ils ont sur ces questions.

Il est bon de rappeler que les candidats doivent impérativement pratiquer l'analyse dimensionnelle (les formules non homogènes sont difficilement pardonnables) et s'interroger sur la pertinence de leurs résultats numériques.

La quasi-totalité du problème a été abordée, aussi bien les questions proches du cours que celles qui en étaient plus éloignées et l'épreuve a permis de distinguer les candidats sérieux ayant une bonne connaissance du cours.

Erreurs détaillées

Partie I

Il y a souvent confusion entre les termes faisceau, rayon et onde plane.

La conversion des angles en minutes et secondes d'arc est mal maîtrisée et certains ignorent que le résultat est obtenu en radians.

Peu de candidats voient l'intérêt de la lentille L_2 et l'expression de $\theta_{\max}$ a été rarement établie.

Partie II

La question liée au déplacement du diaphragme a rencontré peu de succès en raison d'un mauvais choix de l'origine des phases (qui ne se déplace pas avec le diaphragme) et la fonction $h(d_x, d_y)$ est donnée avec le mauvais signe.

Les premières questions sur la diffraction (calcul de l'amplitude et de l'éclairement, partie B) sont bien traitées.

Le calcul des coefficients directeurs en fonction de θ n'est pas fait ou bien est faux.

Des difficultés sont rencontrées dans le tracé des courbes : échelles non homogènes ou même absence d'échelle. Le centre des figures de diffraction est rarement exact et l'évolution de la figure de diffraction lorsque la fente est infiniment fine est souvent inconnue.

Partie III

Beaucoup de candidats ont ignoré le choix de l'origine des phases en C_1 , pourtant rappelé explicitement dans l'énoncé. De même, on oublie trop souvent de préciser que les deux figures de diffraction ont même centre. L'aspect brouillage n'a pratiquement pas été abordé, ce qui est regrettable puisque c'était la finalité du problème. Cependant, les candidats qui ont traité cette question l'ont fait avec succès.

La moyenne de l'épreuve est de **7,12** l'écart type de **3,30**.