

Physique-chimie 2

Présentation du sujet

Cette épreuve se compose de deux parties indépendantes : l'une sur l'acquisition d'empreintes digitales par réflexion totale frustrée, l'autre sur le stockage de déchets radioactifs. Le sujet s'appuie sur des parties variées du programme : optique géométrique, ondes électromagnétiques, mécanique quantique, thermique et électrochimie.

Analyse globale des résultats

La présence de nombreuses questions proches du cours ou assez guidées a permis à tous les candidats ayant correctement assimilé le programme de la filière de s'exprimer largement et de voir récompensé leur travail de deux années. On notera toutefois que l'exposé de concepts simples ne s'effectue pas toujours avec la clarté et la précision nécessaires et que le jury est souvent amené à pénaliser des réponses incomplètes ou confuses. Sur des thèmes classiques ou lorsque des résultats intermédiaires sont fournis, on attend que le candidat fasse preuve de rigueur dans la rédaction de ses réponses. Le mauvais choix de certains termes ou l'omission d'arguments essentiels entraînent logiquement la perte de points. Nous recommandons donc aux futurs candidats de s'habituer à fournir des réponses complètes et exemptes d'ambiguïté.

Conscient du fait que les candidats, pris par l'urgence de répondre à un maximum de question, n'ont que peu de temps à accorder à l'aspect calligraphique et esthétique de leur copie, le jury a des exigences plutôt modérées en ce qui concerne la présentation. Cependant, une copie à l'aspect déplorable, dans laquelle le correcteur éprouve des difficultés à identifier les réponses ou même à les lire, tourne inévitablement au désavantage du candidat.

Les quatre questions peu guidées, signalées par une barre dans la marge de l'énoncé, ont rencontré un succès mitigé. Beaucoup de candidats ont abordé la question **Q7**, proposant parfois de brillants raisonnements, parfois aussi des démonstrations malhonnêtes. Par contre, la majorité s'est découragée devant les questions **Q27**, **Q31** et **Q38**.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Dans ce sujet, quatre questions sont signalées comme questions peu ou pas guidées demandant au candidat de faire preuve d'initiative. Il peut sembler périlleux, dans une épreuve en temps limité, de consacrer de longues minutes à des questions pour lesquelles on n'est pas certain d'obtenir une réponse. Nous rappelons donc que le jury tient compte du temps nécessaire à l'élaboration du raisonnement et valorise très significativement toute proposition scientifiquement fondée, même si elle ne conduit pas jusqu'à une conclusion parfaite.

Signalons maintenant quelques points particuliers sur lesquels les futurs candidats pourront faire porter leur attention afin d'optimiser leur préparation et de ne pas tomber dans les mêmes pièges que leurs prédécesseurs.

- La condition traditionnelle d'obtention d'un couple objet réel - image réelle par une lentille convergente ne semble pas familière à la majorité des candidats. Les travaux pratiques constituent une excellente occasion de l'assimiler.
- Le rôle du grain d'un capteur CCD est généralement compris, mais certains candidats pensent qu'il s'agit de *minorer* ℓ_c ; le rôle du grandissement est souvent oublié.

- La définition du plan d'incidence dans les lois de Descartes est trop souvent omise, sans doute parce que mal comprise.
- La notion de dispersion n'est pas toujours maîtrisée.
- Dans les questions **Q14** et **Q16**, il s'agit d'établir des résultats fournis par l'énoncé ou de démontrer des relations bien connues. Dans cette situation, ce ne sont pas les résultats eux-mêmes que les correcteurs évaluent, mais uniquement leur justification.
- La partie I.C, qui reprend des calculs usuels du cours de mécanique quantique, a été généralement bien traitée. Cependant, le passage à des courants de probabilité et l'interprétation associée ne sont pas toujours claires.
- La thermique reste un écueil pour de nombreux candidats dont la copie témoigne d'efforts sincères, mais qui s'enlisent dans la confusion là où l'énoncé demande « d'établir soigneusement un bilan thermique ». Ils semblent ne pas bien saisir la signification d'une puissance volumique et d'un flux thermique (parfois confondu avec le vecteur densité associé), et tentent vainement de se raccrocher aux équations aux dérivées partielles dont ils ont l'habitude. Pourtant, dès lors que les concepts fondamentaux sont bien compris, les questions **Q34** à **Q37** se résolvent très rapidement.
- L'électrochimie était ici abordée dans un contexte s'écartant du traditionnel domaine des solutions aqueuses. Cela a suffi à distinguer les candidats qui dominent ce sujet de ceux qui, insuffisamment au point sur la manipulation de la formule de Nernst et des activités chimiques, ont proposé des expressions fausses des grandeurs demandées.

Conclusion

Nous recommandons aux futurs candidats de déployer tous leurs efforts pour une assimilation claire des concepts de leur programme, afin de les manipuler avec le degré d'exactitude que l'on est en droit d'attendre d'eux dans ce concours. Ce n'est qu'avec des connaissances bien assurées qu'ils pourront aborder les questions réclamant davantage d'initiative de leur part et que le jury espère voir davantage valorisées dans les sessions à venir.