

Physique-chimie 2

Présentation du sujet

L'épreuve de physique-chimie 2 porte cette année sur quelques questions de géophysique : étude du champ de gravité terrestre, fonctionnement d'un gravimètre, applications de la gravimétrie et prospection électrique des sols. Le sujet s'appuie sur les parties du programme concernant la mécanique et, dans une moindre mesure, celles portant sur l'électromagnétisme. Il ne comporte pas de question de chimie, ce chapitre est évalué dans l'épreuve de physique-chimie 1.

Après une partie I très proche du cours, la partie II requiert un peu plus d'initiative tout en s'appuyant sur un formalisme très rudimentaire. Elle a donc permis aux candidats munis de bon sens de se distinguer. Dans les parties III et IV, l'énoncé fournit plusieurs résultats intermédiaires, mais la faculté de les exploiter pleinement, pour aboutir aux valeurs numériques et conclusions finales de chaque partie, ne s'est révélée que chez les meilleurs candidats. La partie V, traitant d'une thématique indépendante des précédentes, a permis à certains de reprendre pied.

Analyse globale des résultats

La longueur de l'épreuve, tout à fait raisonnable, a permis à nombre de candidats de traiter une forte proportion des questions. On peut ainsi estimer qu'un quart des candidats a réussi à aborder l'ensemble des parties en ayant bien mis le pied à l'étrier. On perçoit dans ces copies une bonne appréhension des modèles proposés, reposant sur une assimilation sérieuse du programme de physique. À contrario, les candidats abordant moins du quart des questions dans un sujet sans difficulté majeure apparaissent relativement faibles.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Signalons maintenant quelques points particuliers sur lesquels les futurs candidats pourront faire porter leur attention pour constater que dans bien des cas, la connaissance du contenu du programme officiel, jointe à une dose minimale de bon sens, suffit à répondre aux questions.

De nombreuses erreurs de signes sont commises dans le théorème de Gauss et conduisent souvent à un champ de gravité répulsif du plus mauvais effet en début de copie. Rappelons qu'une analyse des symétries et des invariances, correctement rédigée, est attendue avant l'application du théorème de Gauss.

Le jury a récompensé les candidats qui ont exploité la sensibilité des gravimètres, fournie parmi les données numériques, pour commenter les résultats de la première partie.

Pour exprimer l'accélération d'entraînement, certains candidats utilisent de lourdes formules générales. Cela les conduit au mieux à une perte de temps, au pire à commettre des erreurs sur la force d'inertie. Il est étonnant que certains se trompent dans son sens ou sa direction alors que l'expression de force centrifuge est entrée dans le langage commun.

Dans la question 14, le jury a accepté des résultats dispersés sur quatre décades pour tenir compte de la variabilité des systèmes masse-ressort.

La partie III, très guidée, permettait de s'appuyer sur des résultats fournis. Certains candidats les obtiennent malhonnêtement à partir de prémisses fausses. Ils compromettent leur crédibilité pour la suite et n'encouragent pas le correcteur à l'indulgence face aux réponses ambiguës.

La fin de la partie III appelle des commentaires sur la valeur numérique d'un angle. Les candidats pouvaient s'appuyer sur les notions de goniométrie figurant dans leur formation expérimentale.

Dans la partie IV, les candidats ont rarement invoqué le principe de superposition et compris que la surface plane brise la symétrie sphérique pour le problème dans son ensemble. Il n'est pas possible d'appliquer le théorème de Gauss à un système contenant simultanément la boule de masse volumique μ' et le sol de masse volumique μ_m .

Les questions 35 et 36 ont été assez bien traitées par les candidats qui les ont abordées, avec cependant l'omission fréquente du rôle de la symétrie sphérique.

Bien que la partie V fût relativement simple, on y a observé de fréquentes erreurs de signe invalidant l'exploitation du modèle de Wenner.

La dernière question, comportant une exploitation croisée de courbes assez subtile, a rencontré peu de succès. Le jury a lu avec indulgence les explications, parfois sibyllines, des candidats parvenus jusqu'à la valeur numérique finale. Par contre, ceux qui n'ont cité que quelques valeurs numériques intermédiaires sans justifier leur origine par une référence aux figures 18 et 19 n'ont pas convaincu.

Conclusion

Signalons que de nombreuses questions appellent des réponses sans calcul, à formuler en langue française. La précision du vocabulaire, l'intelligibilité des phrases, l'orthographe et même la lisibilité de l'écriture interviennent dans la notation et les candidats qui en font preuve en tirent bénéfice. Les autres, qui aspirent eux aussi à des carrières de cadre supérieur où les facultés d'expression ont leur importance, feraient bien d'en tenir compte.