

2.2 - Épreuves écrites

2.2.B - PHYSIQUE I - Filière PC

I) REMARQUES GENERALES

Cette épreuve traitait de quelques aspects de la séparation isotopique de l'uranium. Elle exigeait des candidats des notions de base de mécanique du point, d'électromagnétisme élémentaire et de théorie des circuits électriques.

Les parties A et B pouvaient être abordées dans un ordre quelconque mais certains candidats ont profité avec pertinence de la résolution de la partie A pour traiter plus rapidement le début de la partie B. Enfin le début de la partie III pouvait être traité sans utilisation des résultats des questions antérieures.

Les correcteurs ont remarqué que trop de candidats rédigent leur copie pour eux-mêmes, un peu à la manière d'un brouillon et oublient qu'elle est avant tout destinée à être lue. Rappelons donc l'impérieuse nécessité d'une rédaction claire, précise et concise. Si les correcteurs veulent bien admettre une dégradation de ces qualités en fin de copie, due à une espèce de sprint final du candidat, ils exigent un effort pour l'essentiel de l'épreuve et en particulier pour toute question demandant un raisonnement structuré. Le candidat cherchera à s'exprimer dans un français correct en évitant de multiplier les fautes d'orthographe. Il évitera autant que possible les abréviations comme le verbiage inutile.

La présentation des résultats doit être soignée. Il faut les encadrer, ou au moins les souligner, ne pas oublier les unités et éviter les fautes d'homogénéité ainsi que les ordres de grandeur absurdes.

Un bon schéma vaut parfois mieux qu'un long discours mais le premier jet, au brouillon, à la lecture de l'énoncé, n'est pas toujours optimal. Notons que l'usage pertinent de la couleur améliore souvent la lisibilité. Parfois une projection bien choisie est plus claire qu'un dessin dans l'espace. On peut aussi associer les deux.

Notons pour terminer l'extrême rareté des excellentes copies pour une épreuve dont la difficulté semblait pourtant très raisonnable.

II) REMARQUES PARTICULIERES

Problème A

Partie I

Beaucoup de candidats ont traité cette partie très correctement, obtenant les résultats littéraux et numériques avec rapidité et élégance.

Citons quelques fautes vénielles : oubli de la nature de ε , qui permettait de simplifier ε^2 ou $\cos(\varepsilon\omega_c t)$, confusion entre l'unité de fréquence et l'unité de pulsation. Plus grave, oubli fréquent des constantes d'intégration ou des unités, confusion entre une hélice et une ellipse, production d'ordres de grandeur aberrants comme ces rayons de Larmor supérieurs à la distance terre-soleil. L'axe de l'hélice a trop souvent été confondu avec Oz.

Quelques candidats ont voulu tenir compte de l'action de la pesanteur. Dans les bonnes copies, un bref calcul d'ordre de grandeur faisait rapidement disparaître le poids. Pour d'autres, le choix de Oz selon la verticale ne générait guère de difficultés. Seuls les candidats cumulant lecture peu attentive du texte et choix d'un paramétrage peu adapté ont eu du mal à se sortir des calculs correspondants.

Partie II

Les prestations des candidats ont été extrêmement diverses sur cette partie.

Ceux qui tardent à introduire $\underline{w}$, raisonnant sur v_x et v_y séparément, se perdent le plus souvent dans les calculs. Les autres, qui ont introduit la variable complexe $\underline{w}$ dès le début du calcul ont, en général, établi sans peine l'équation différentielle souhaitée.

Parfois ils se sont contentés d'une vérification sommaire du fait que l'expression proposée était solution, sans même faire référence aux conditions initiales. Souvent la constante d'intégration a été déterminée en évoquant la seule solution générale de l'équation homogène. Enfin, malgré la présence dans la solution proposée de deux pulsations, on voit des candidats remplacer la dérivation temporelle par le produit par $j\omega$.

La méthode de variation de la constante décrite à la question 9 a posé moins de problèmes que la détermination correcte des constantes d'intégration.

Les réponses aux questions qualitatives manquent souvent de précision. On a souvent l'impression d'un premier jet.

Partie III

Les deux premières questions sont souvent abordées avec succès. Cependant trop peu de candidats s'inquiètent du nombre de couches de fils sur le solénoïde et de l'influence sur son rayon. D'autres confondent la longueur du solénoïde et la longueur du fil. La formule donnant la résistance d'un conducteur filiforme est parfois fantaisiste et l'unité de puissance trop souvent remplacée par celle d'énergie.

La question d'électrocinétique 15 ne demandait pas de calculs énormes. Pourtant elle a été le plus souvent négligée par les candidats.

Dans les réponses aux questions qualitatives, on observe, alternant avec de bonnes prestations sobres et documentées, des réponses multiformes et touffues où cohabitent éléments acceptables et absurdités. Le jugement est alors sévère.

Problème B

On peut se demander pourquoi si peu de candidats ayant correctement répondu aux premières questions de l'énoncé utilisent leurs résultats pour traiter rapidement la question 21. Beaucoup parviennent néanmoins à répondre correctement aux questions 21 et 22 au prix d'une nouvelle démonstration.

Une grande partie de ceux qui ont traité les questions suivantes ont produit des schémas faux et raisonné sur la seule partie circulaire du mouvement.

Ceux qui ont abordé la question 27 l'ont en général bien traitée.

III) CONSEILS AUX CANDIDATS

L'essentiel a déjà été dit : la rédaction doit être claire, précise et concise. La présentation des résultats doit être soignée et les vérifications menées systématiques. Les réponses aux questions qualitatives doivent être sobres et réfléchies. Pour les questions plus techniques, le jury attend de la rigueur et de l'honnêteté intellectuelle.

Les prestations de qualité s'appuient sur un travail méthodique et régulier du cours des deux années de préparation.

Nous recommandons donc aux candidats d'adopter très vite des méthodes de travail rendant possible l'acquisition durable de connaissances solides et de privilégier le travail de synthèse. Nous n'ignorons pas la lourdeur de la tâche et félicitons tous ceux qui s'y attellent avec enthousiasme et énergie.