

2 - PHYSIQUE

2.2 - Épreuves écrites

2.2.E - PHYSIQUE II - Filière PC

I) REMARQUES GENERALES

Le problème "Ultracentrifugation" s'inscrivait très naturellement dans l'esprit de la filière PC : une analyse et une modélisation d'une méthode expérimentale. Il faisait appel à des connaissances allant de la mécanique du point à la diffusion des particules.

Il comprenait de très nombreuses questions élémentaires et proches du cours. Il a mis en évidence la très grande hétérogénéité des candidats. Le "grappillage" a été très mal payé car le barème a privilégié les questions les plus physiques et a sanctionné les candidats qui se sont contentés de réponses ni argumentées ou ni démontrées.

II) REMARQUES PARTICULIÈRES

Première partie :

Question 1 : la notion d'équilibrage n'étant pas explicitement au programme, on attendait une réponse qualitative intelligente. Elle était parfaitement possible (simple bon sens).

Question 2 : une notation inhabituelle a entraîné la confusion entre la fréquence et la pulsation. De très nombreux candidats n'ont rien compris à la dynamique du point ; ils ignorent la définition d'une accélération et donnent des formules au hasard. La notion de référentiel est inconnue donc aussi celle de forces d'inertie.

Question 3 : la solution était indiquée dans l'énoncé, encore fallait-il, pour la résoudre, avoir un minimum de connaissances sur la statique des fluides.

Question 4 : la notion de force centrifuge étant inconnue de beaucoup, des candidats trouvent la formule demandée par des arguments incohérents (masse variable).

Dans les questions 5 et 6, on demandait aux candidats d'avancer eux-mêmes des ordres de grandeurs pour justifier les approximations proposées.

Question 7 : en général traitée correctement.

Question 8 : peu de candidats établissent correctement l'équation de diffusion ; ils se contentent d'aligner des équations dans le bilan de particules sans définir de surface de contrôle ni indiquer le sens des normales.

Question 9 : calculs souvent faux.

Dans les questions suivantes, on cherchait des solutions de l'équation de diffusion. Pour cela, on introduisait un modèle très simplifié. Le candidat devait seulement l'utiliser et le critiquer. L'application numérique, pourtant évidente, a entraîné des résultats allant de 10^{-5} secondes à des centaines d'heures ...

Question 12 : les candidats ne savent pas relier la concentration à une propriété optique (absorption, indice, ...).

Questions 13, 14 et 15 : beaucoup d'ignorance de la statistique de Boltzmann.

Deuxième partie :

Cette partie a permis la sélection des très bonnes copies car elle demandait du bon sens pour répondre aux premières questions (calcul de β) et une bonne analyse physique pour introduire le rôle du solvant dans la répartition des macromolécules.

Question 20 : cette partie, assez fournie en aspects calculatoires, a été terminée par un très petit nombre de candidats.

Question 21 : il y a beaucoup de réponses, plus ou moins aberrantes, on ne comprend pas que certains qui n'ont pratiquement rien fait du problème veulent répondre à tout prix.

III) CONSEILS AUX CANDIDATS

- Apprendre le cours, non par une mémorisation de formules mais par une compréhension approfondie de notions simples.

- Expliquer les raisonnements et justifier les réponses ; un calcul même juste a peu, même parfois aucune valeur.

- Le "grappillage" tout le long d'un problème rapporte quelques points mais il ne permet pas de mettre en valeur les qualités du candidat ni de comprendre la finalité du problème.

- S'entraîner à apprécier les ordres de grandeurs ; la modélisation en physique est avant tout une définition de l'essentiel. Toutes les modélisations ne sont pas également pertinentes et il faut exercer son esprit critique sur chacune d'entre elles.