

# INFORMATIQUE ET MODELISATION DES SYSTEMES PHYSIQUES

Durée : 4 heures

## PRESENTATION DU SUJET

Le sujet traitait de la réverbération à convolution. Il était constitué de deux parties indépendantes.

La première partie (durée conseillée 1H30) s'intéressait à la modélisation de l'élasticité d'un brin d'ADN puis à sa manipulation à l'aide de pinces optiques.

La deuxième partie (durée conseillée 2H30) portait sur le calibrage du dispositif de piège optique.

## COMMENTAIRES GENERAUX

Le sujet proposait de nombreuses questions très proches du cours, et quelques questions plus difficiles permettant de distinguer les bons candidats. La tendance qui veut que la partie informatique soit mieux traitée que la partie physique est à nouveau vérifiée cette année.

La partie physique, était d'un niveau similaire aux épreuves passées du concours, mais n'a globalement pas été traitée avec succès par beaucoup de candidats. Le calcul vectoriel fait défaut et les questions de mécanique du point posent beaucoup de problème aux candidats. Les étudiants sont peu à l'aise avec les questions formelles.

Nous remarquons également que la qualité et la propreté des copies est en déclin. Un assez grand nombre de candidats ont été pénalisés car leurs copies ne sont pas lisibles.

Pour la partie informatique, dans la lignée des années précédentes, le jury note une amélioration dans l'écriture du code. Il devient rare de trouver des fonctions aux signatures erronées.

## COMMENTAIRES SPECIFIQUES A LA PARTIE MODELISATION

Q1. Une question qui a mis en échec un grand nombre de candidats. Nombreux sont ceux qui n'adoptent pas un formalisme vectoriel. L'expression d'une force élastique sur un point est donc tout sauf acquise pour la grande majorité des candidats.

Q2. Quand la question est traitée, l'analogie avec l'électronique est souvent invoquée ici, souvent de façon erronée. Ressort parallèles et série sont souvent abordés de la même façon. Nous remarquons également un grand nombre de copies qui proposent des explications littéraires, très rarement correctes. Nous rappelons qu'une réponse, si elle doit être rédigée en français, doit également s'appuyer sur des équations mathématiques qui modèlisent la réalité physique.

Q3 & Q4. Les résultats étaient trop souvent faux et non homogènes.

Q5. Une question d'interprétation d'un graphique assez difficile, qui est pourtant abordée par de nombreux candidats, avec un nombre encourageant de bonnes réponses.

Q7 & Q8. Très peu de candidats traitent ces questions correctement. Beaucoup ignorent totalement les notations de l'énoncé et qui traitent indifféremment  $r_i$  et  $r$ . Encore une fois, la notation vectorielle pose problème. Par ailleurs, l'existence d'autre type de moyenne que des moyennes temporelles met en défaut de nombreux candidats.

Q9. Quand les étudiants repèrent qu'il faut utiliser l'énergie potentielle, la question est généralement bien traitée.

Q10 & Q11. Questions abordées avec succès par la majorité des candidats.

Q12. La notion de polarisation et de direction de propagation semble bien maîtrisée également.

Q13. De nouveau, le calcul vectoriel est un obstacle majeur pour un grand nombre de candidats.

Q14. Question souvent abordée avec succès.

Q15 à Q17. Questions de fin d'épreuve peu abordées.

## COMMENTAIRES SPECIFIQUES A LA PARTIE INFORMATIQUE

Q18. On regrette que la majorité des candidats répondent à cette question sans préciser les unités des coefficients identifiés sur la courbe.

Q19. Le quantum généré par une quantification sur 2 octets est majoritairement ignoré.

Q20 & Q21. Deux questions simples et bien réussies en majorité.

Q22. Cette question plus délicate que les précédentes est plus souvent fautive soit parce que les formules sont mal appliquées, soit parce que les variables de type liste sont peu maîtrisées (produit de listes par exemple).

Q23. Une infime minorité de candidats pense à annuler les dérivées partielles d'une fonction pour déterminer un minimum.

Q24 & Q25. Le code est généralement correct mais la complexité associée est souvent fautive.

Q26 & Q27. Ces questions n'ont pas posé de difficultés particulières.

Q28. Cette question plus délicate que les précédentes est souvent partiellement fautive. La documentation numpy fournie pour la transposition ou l'inversion de matrices a été peu ou mal exploitée.

Q29. Très peu de réponses pertinentes.

Q30 & Q31. Ces questions ont globalement été bien traitées.

Q32. La majorité des candidats connaissent les méthodes usuelles d'intégration numérique mais le code est parfois faux ou incohérent avec la méthode annoncée.

Q33 à Q35. Ces questions ont été traitées par une majorité de candidats. L'expression de dérivées simples est hélas souvent problématique.

Q36. Cette question assez difficile a néanmoins été correctement abordée par une proportion notable de candidats qui proposent des solutions pertinentes.

Q37. La complexité était généralement correcte.

Q38. Dernière question du sujet, elle a rarement été traitée. Les réponses étaient le plus souvent correctes.