

EPREUVE DE PHYSIQUE-MODELISATION

Durée : 3 heures

PRESENTATION DU SUJET

Le problème, composé de 7 sous-parties totalement indépendantes, illustre l'utilisation de la radio-identification dans l'industrie et en particulier le cas des radio-étiquettes à 860MHz.

COMMENTAIRE GENERAL SUR L'EPREUVE

Le sujet comportait deux grandes parties indépendantes ; la première abordait des questions uniquement relatives au programme de physique et la deuxième abordait quelques aspects numériques du problème à partir des notions vues dans le programme d'informatique. Un texte d'introduction de deux pages présentait le dispositif étudié par la suite.

ANALYSE PAR PARTIE

Question préliminaire

Il fallait faire preuve de bon sens, la réponse n'étant pas fournie dans le texte d'introduction. Beaucoup de candidats paraphrasaient le sujet ce qui n'était pas demandé.

Partie A : Adaptation d'impédance

Cette partie semblait simple, pourtant elle fut discriminante. Pour beaucoup la notation complexe n'est pas maîtrisée, surtout son utilisation dans les calculs de puissance. L'analyse de la figure 3 a été mal faite par beaucoup, certains candidats n'ayant même pas compris ce qui était demandé. La modification demandée en fin de partie a inspiré les candidats les plus ingénieux.

Partie B : Influence du câble coaxial

Cette partie a été très bien traitée, et a permis à tous les candidats de produire quelque chose de juste. L'interprétation graphique demandée en B.3 rapportait des points à ceux qui se sont donné la peine de le faire soigneusement, alors que beaucoup ont négligé cette question.

Partie C : Antenne filaire

La question qualitative relative à l'ARQS a été discriminante. La différence entre ceux qui ont compris et les autres est très nette. La conservation de la charge est bien comprise et l'application du principe a été bien menée. Le calcul du champ électrique avec les hypothèses de l'énoncé a posé quelques problèmes. Le passage du point M général au point A de l'axe (Ox) n'a été fait que par ceux qui ont une vision correcte en trois dimensions. Les questions relatives au vecteur de Poynting et à la puissance ont été très mal faites.

Partie D : Système RFID passif

Cette partie a posé des difficultés à ceux qui n'ont pas fait le lien avec les parties précédentes, beaucoup de candidats se sont contentés des applications numériques des formules proposées. Le schéma avec deux interrupteurs n'a été donné que par quelques rares candidats alors que cet aspect est au cœur de la section PSI.

Partie E : Résolution d'une équation de deux variables

Cette partie a été dans l'ensemble bien traitée. La majorité des candidats a bien vu qu'il fallait initialiser les deux variables « sol1 » et « sol2 ».

La description du fonctionnement du programme est moins réussie. Beaucoup de candidats ont de sérieux problèmes d'expression écrite (sans parler de l'orthographe). Ils donnent souvent le sentiment d'avoir compris le programme mais d'être incapables de le rédiger clairement. Certains en revanche se sont contentés de décrire le programme ligne par ligne sans convaincre qu'il permettait bien de résoudre l'équation souhaitée.

Enfin, les problèmes de complexité en temps et en mémoire sont bien connus.

Partie F : Calcul d'une intégrale

La méthode des rectangles semble bien comprise par la majorité des candidats.

Dans l'ensemble, les programmes en Python sont bien rédigés et clairement présentés par la grande majorité des candidats, ce qui est très appréciable.

Les premiers programmes, assez simples, sont souvent réussis ; les boucles « FOR » et « WHILE » sont bien comprises. En revanche, les candidats sont souvent peu rigoureux avec les indices des boucles. Ils sont également approximatifs dans leurs calculs de complexité.

La récursivité a été traitée par peu de candidats. Mais la plupart de ceux qui l'ont fait l'ont assez bien réussi.

Partie G : Puissance rayonnée de l'antenne réelle du TAG

Cette partie a été traitée par très peu de candidats.

ANALYSE DES RESULTATS

Comme dans les précédents concours, le barème était adapté à la diversité et au grand nombre de questions et favorisait les questions simples ainsi que les questions proches du cours.

Le niveau d'ensemble est satisfaisant et les notes obtenues s'étalent du médiocre au très bon ; plusieurs candidats maîtrisant bien les différents aspects pratiques et théoriques du programme ont obtenu un total de points très valable.

Après un traitement mathématique ramenant le barème à 20, la moyenne de l'épreuve s'élève à 9,57 sur 20 avec un écart-type de 4,13.

CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS

Il faut que les candidats approfondissent les notions de puissance en régime sinusoïdal, le calcul en notation complexe. Les notions élémentaires de valeur moyenne (pour la puissance), de valeur efficace (pour les courants et les tensions) et leur lien méritent d'être approfondies. Les applications numériques ne sont pas à négliger, et les dessins et figures demandées doivent être soignés.

Pour la programmation, les candidats doivent rédiger leurs programmes de la manière la plus claire possible en faisant bien apparaître l'indentation. Il faut en particulier éviter de commencer un programme en bas de page et le finir à la page suivante.

Les correcteurs apprécient les réponses concises dans un français correct. Il faut donc s'entraîner à formuler ses idées clairement et simplement.