

2.2.C - PHYSIQUE I - Filière PSI

I) REMARQUES GÉNÉRALES

Le sujet de l'épreuve proposait deux parties indépendantes dont le thème commun était la courbe de résonance.

La partie I.A était une simple question de cours sur le thème de la résonance mécanique. Il fallait du temps pour la traiter complètement et le barème lui a affecté environ un quart du total des points. Le jury a été extrêmement déçu du niveau général des copies sur ces trois premières questions. Environ un cinquième des candidats ne parvient pas même à écrire correctement l'équation différentielle attendue à la question 1, de niveau Terminale. Une majorité de candidats oublie de préciser que la solution générale d'une équation différentielle linéaire avec second membre est la somme de la solution générale de l'équation homogène et d'une solution particulière de l'équation complète. De nombreuses fautes sont relevées dans la résolution de l'équation caractéristique, le passage des solutions de l'équation caractéristique à celle de l'équation homogène est souvent faux, et la recherche de la solution particulière grâce au formalisme complexe est souvent non maîtrisée. Le jury rappelle que le programme de première année fait partie intégrante du programme des concours et croit utile de faire état de sa déception et de son inquiétude devant la piètre performance moyenne des candidats sur cette partie.

II) REMARQUES PARTICULIÈRES

La partie I.B. correspondait à une situation très classique d'adaptation d'impédance entre une onde sonore et un système électromécanique. La démarche était bien guidée par l'énoncé et les candidats méticuleux et connaissant bien leur cours (la conversion électromécanique d'énergie en particulier) ont été largement récompensés.

La partie II.A a été elle-aussi source de déception pour le jury. Un manque inquiétant de rigueur, de précision et de connaissance du cours ont été relevés : équation de conservation de la charge (question 10), formulation et exploitation des symétries et invariances (11), relation de passage (12). La question 13 était certes difficile et seul un très petit nombre de candidats a réussi à la traiter. Mais il est quand même inquiétant de voir un

nombre si important de candidats écrire, en désespoir de cause que $\operatorname{div}E = \frac{\sigma}{\varepsilon_0}$; nous rappelons que si une étourderie peut être pardonnée, ce n'est pas le cas pour une loi manifestement non homogène, surtout quand il s'agit de l'équation de Maxwell - Gauss. Cette question semblait pourtant accessible pour un candidat un peu aguerri en considérant que la question 12 donnait une condition aux limites à la surface du plan chargé et qu'il fallait donc établir l'équation vérifiée par le champ E dans l'espace vide, qui n'est autre que l'équation de d'Alembert.

La partie II.B. a été très superficiellement abordée par de nombreux candidats, et leur a souvent rapporté très peu de points. Rappelons qu'on ne répond pas à une question qualitative par une suite désorganisée de remarques, mais qu'il faut construire une démarche scientifique partant des faits expérimentaux, les reliant aux données théoriques en utilisant un vocabulaire précis.

CONCLUSION

Le jury a été largement déçu par le niveau général des copies et manifeste son inquiétude quant au niveau général des candidats sur les sujets abordés dans cette épreuve, sans pour autant préjuger de leur niveau sur les autres parties du programme. Les candidats qui ont bien réussi cette épreuve doivent servir de modèle aux candidats qui se présenteront aux prochaines sessions du concours : bonne connaissance du cours, maîtrise des outils techniques d'analyse mathématique (ici, les équations différentielles, aucune virtuosité n'était requise), rigueur et précision dans l'argumentation scientifique.

Nous rappelons enfin que la lecture de la copie est conseillée, et qu'un peu de bon sens doit amener les candidats à admettre une question plutôt que de livrer en vrac des arguments irréalistes : l'un d'eux a ainsi affirmé sur une copie, à la question 6, avoir « vérifié à la calculatrice que R_m était homogène à des ohms », un autre a proposé à la question 13, de « calculer E par un effet de dilution », laissant le jury fort sceptique.