

## EPREUVE ECRITE DE PHYSIQUE 2

par **Jean-Max DUTERTRE**, Professeur Agrégé  
à l'École Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Caen  
et **Henri CORTÈS**, Maître de Conférences  
à l'Institut National des Sciences Appliquées de Rennes

Le sujet 2004 de l'épreuve de physique 2 était constitué de deux problèmes indépendants. Le premier problème comportait des questions d'optique géométrique et physique. Le second problème traitait de la propagation des signaux électriques dans une ligne coaxiale.

Le premier problème a été davantage abordé par les candidats. Il était relativement proche du cours, sa difficulté résidant principalement dans sa longueur.

### Problème I - Optique géométrique et physique

- A.1.1 - A.1.3** Questions bien traitées dans l'ensemble malgré un oubli trop fréquent de la définition du plan d'incidence et de l'appartenance des rayons transmis et réfractés à ce dernier. Problèmes de soin et de définition des angles sur les figures.
- A.2.1** Justification souvent incorrecte.
- A.2.2 - A.2.4** Souvent bien abordées. Mêmes remarques que précédemment concernant les figures.
- A.2.5** Démonstrations rarement abouties et complètes.
- A.3.1 - A.3.3** De trop nombreuses erreurs de calcul. Difficultés avec les minutes d'angle. Le calcul de l'indice a été rarement mené à bien.
- A.3.4** Quasiment aucune bonne réponse pour le calcul d'incertitude.
- B.1.1 - B1.2** Presque toujours bien traitées.
- B.1.3** Peu de bonnes réponses, confusion fréquente entre référentiels et milieu de propagation.
- B.2.1 - B.2.3** Assez bien réussies, à l'exception de la justification du caractère non dispersif du vide souvent fausse.
- B.2.4 - B.2.5** Interprétation du flux de **R** souvent erronée.
- B.3.1** a) bien réussie b) et c) surtout faux.
- B.3.2** Expression de **I** souvent bonne, malgré une justification des conditions d'apparition des interférences trop souvent incorrecte (démonstration "orientée" pour retrouver un résultat connu).
- C.1.1 - C.1.2** Assez bien réussies.
- C.1.3** Questions moins bien réussies.

- D1.1** Les a) et b) ont été parfois bien traitées, les autres questions n'ont pas été traitées avec succès par les candidats, qui ont pu être déroutés par leur énoncé.
- D.1.2** Très peu de réponses correctes.
- D.1.3** Très peu de bonnes réponses, quelques candidats ont bien appréhendé l'utilisation d'une source étendue et la localisation à l'infini.

## **Problème II - Propagation dans une ligne coaxiale**

### **Préliminaire**

- a) La puissance active est trop souvent exprimée sous forme complexe, ce qui conduit à une impasse pour la majorité des candidats. Moins de 1% de bonnes réponses.
- b) Le résultat concernant l'adaptation d'impédance est quelque fois connu, mais la démonstration rarement bien menée.

### **1) Modélisation de la ligne coaxiale en régime continu**

- 1.1.a** Question souvent traitée mais avec parfois des erreurs ou des imprécisions dans l'énoncé du théorème de Thévenin. La condition de linéarité est généralement omise.
- 1.1.b, c** Lorsque l'équation différentielle donnant  $R(x)$  est obtenue, la résolution reste souvent inaboutie car on oublie la constante d'intégration.
- 1.2** Question en général bien résolue par ceux qui ont pu obtenir un résultat correct en 1.1.b.

### **2) Adaptation au maximum de puissance**

Question peu traitée

### **3) Modélisation de la ligne coaxiale en régime sinusoïdal. Pupinisation.**

Bien qu'ici, tout comme à partir de 1.1b, il suffisait de se laisser guider par l'énoncé, cette partie du problème n'a été que très exceptionnellement menée à terme.

Quelques candidats ont réussi, malgré tout, à récupérer quelques points sur un petit nombre de questions intermédiaires.

## **Conclusion.**

On regrettera un traitement décevant de l'électronique par les candidats. Les notions d'adaptation d'impédance et de calcul des puissances ne sont pas connues. La méconnaissance du théorème de Thévenin et les difficultés rencontrées par les candidats lors de son application ne sont pas acceptables.

On pointera également une mauvaise connaissance de la relation de structure de l'onde plane et une mauvaise assimilation de la notion de dispersion ; atténuation et dispersion sont trop souvent confondues.

On rappellera également la nécessité de démontrer rigoureusement à ne pas confondre avec plétoriquement, les résultats demandés. De trop nombreux candidats ont présenté des démonstrations fausses ou incomplètes pour parvenir à des réponses connues par ailleurs.