
EPREUVE DE PHYSIQUE C**ENS : ULM****Coefficient : 6****MEMBRES DE JURYS : G. SEMERJIAN, J. ESTEVE, J. GABELLI**

Ce problème, formé de quatre parties largement indépendantes, traitait de différents aspects de la propagation de la lumière dans des milieux inhomogènes. La première partie, très proche du cours, utilisait le modèle de l'électron élastiquement lié pour calculer l'indice optique d'un milieu dilué et sa dépendance en température et longueur d'onde. La deuxième était une analyse, à l'aide des lois de l'optique géométrique, d'un effet de mirage optique. La troisième, plus fondamentale, explorait les liens entre électromagnétisme et optique géométrique, et entre optique géométrique et mécanique du point. Finalement la quatrième partie présentait deux applications de la théorie, l'une aux phénomènes optiques dus à l'atmosphère terrestre, rayon vert notamment, l'autre aux dispositifs d'invisibilité développés dans les dernières années.

Le jury a eu le plaisir de corriger quelques excellentes copies de candidats faisant preuve de concision dans la rédaction, de persévérance devant certains calculs plus ardues, et témoignant d'une honnêteté intellectuelle et d'une culture en physique qui ont été appréciées. Certaines questions ont toutefois révélées des lacunes partagées par un grand nombre de candidats :

- Q3 : peu de candidats identifient la perte d'énergie par rayonnement comme origine microscopique de la force dissipative dans le modèle de l'électron élastiquement lié. Des confusions avec le modèle des collisions pour les conducteurs apparaissent également.
- Q10 : la notation complexe pour les grandeurs monochromatique est un outil trop souvent utilisé de manière approximative et sans recul par les candidats. Le champ \underline{E} était défini dans l'énoncé comme une amplitude complexe, sa dérivée temporelle n'avait donc pas de sens.
- Q13 : il est regrettable d'utiliser le symbole « très petit devant » entre deux grandeurs de signes différents, il fallait donc comparer les valeurs absolues des parties réelles et imaginaires de la susceptibilité.
- Q14 : un nombre significatif de candidats confondent les définitions des vitesses de phase et de groupe, ainsi que celles des milieux dispersifs et absorbants.
- Q48 : pour justifier qu'un terme dans une équation est négligeable il est nécessaire de le comparer aux termes conservés.
- Q64 : de nombreux candidats associent une trajectoire rectiligne à la conservation de l'énergie mécanique au lieu de celle de la quantité de mouvement.
- Q77 : la distinction entre variation absolue et variation relative d'une grandeur est souvent ignorée.