

Epreuve orale de Physique, Filière PSI

1. Déroulement de l'épreuve :

- Les candidats devaient résoudre un ou deux exercices sur des parties différentes du programme.

2. Comportement et interaction :

- Les examinateurs ont apprécié le comportement des candidats, bien que certains ne tiennent pas compte des remarques, pour terminer avec un résultat contaminé par des erreurs de calcul qui avaient été détectées.

3. Préparation et présentation :

- Les candidats doivent connaître parfaitement leur cours
- Il est recommandé de bien organiser la stratégie de résolution en la décomposant étape simple par étape simple.

4. Évaluation :

- La présentation orale inclut la capacité du candidat à expliquer sa démarche, valider ses résultats, et présenter ses réponses de manière claire.
- Les examinateurs notent les compétences d'analyse, de modélisation, et de résolution des candidats.
- Les candidats doivent s'attendre, s'ils ont bien réussi, à une discussion ouverte sur l'intérêt des questions en les replaçant dans un cadre plus général sur leurs connaissances scientifiques, avec un esprit critique sur les approximations faites ou les hypothèses sous-jacentes.

Statistiques :

La moyenne des 120 candidats est de 11,82/20 et l'écart type de 3,14.

5. Conseils :

- Les candidats sont encouragés à s'entraîner sur des calculs complexes en lien avec le programme de mathématiques.

Exercice type - Filière PSI

Soit une onde électromagnétique plane progressive de pulsation ω , se propageant dans le vide. Le champ électrique s'écrit

$$\vec{E}_i = E_0 \cos(\omega t - k \cos \alpha x - k \sin \alpha y) \vec{u}_z$$

1. Quel est le vecteur de propagation \vec{k} de l'onde ? L'exprimer en fonction de ω , c et \vec{u} , vecteur unitaire dans le sens de propagation de l'onde.
2. Calculer le champ magnétique \vec{B}_i associé à \vec{E}_i (on notera $\vec{u}' = \vec{u} \wedge \vec{u}_z$). Représenter les trois vecteurs \vec{k} , \vec{E}_i et \vec{B}_i .
3. Exprimer la valeur moyenne du vecteur de Poynting. Quelle est la puissance surfacique moyenne à travers une surface perpendiculaire à la direction de propagation ?
4. Pour les $x > 0$ on place un miroir métallique parfait M (de conductivité quasi-infinie). On note \vec{E}_r et \vec{B}_r les champs réfléchis. L'onde se réfléchit suivant les lois de Descartes. Quelles sont les relations vérifiées par les champs en $x = 0$? Représenter les champs.
5. Déterminer la densité superficielle de charge σ et de courant \vec{j}_s dans le plan $x = 0$.
6. On considère un élément dS de la surface du miroir. Calculer les forces électriques $d\vec{f}_e$ et magnétiques $d\vec{f}_m$ agissant sur dS . En déduire la pression électromagnétique et sa moyenne.