

## 2.2. E - PHYSIQUE II - Filière PC

### I) REMARQUES GENERALES

Le problème traite différents aspects d'une fibre optique à saut d'indice. La première partie de l'épreuve est classique avec une approche géométrique de la propagation. La deuxième partie s'intéresse à une approche ondulatoire de la propagation indispensable dans le cas où les conditions de l'optique géométrique ne sont plus vérifiées. La troisième partie étudie un phénomène optique non linéaire : l'effet Kerr avec une modélisation microscopique, pour finir par une approche qualitative permettant d'expliquer la propagation de solitons optiques.

Toutes les parties ont été abordées avec plus ou moins de réussite par les candidats.

### II) REMARQUES PARTICULIERES

**Question 1 :** L'angle limite est souvent donné mais l'inégalité est souvent dans le mauvais sens.

**Question 2 :** Question bien traitée dans l'ensemble.

**Question 3 :** Question bien traitée dans l'ensemble.

**Question 4 :** Les angles sont bien donnés mais la vitesse de propagation de la lumière dans la fibre est souvent prise égale à  $c$ .

**Question 5 :** Le développement limité est souvent inachevé ou incomplet.

**Question 6 :** Beaucoup d'erreurs sur l'amplitude et la valeur de  $t'_0$ .

**Question 7 :** Question bien traitée dans l'ensemble.

**Question 8 :** La bande passante est très rarement donnée correctement.

**Question 9 :** Seule la valeur de  $\Delta$  est bien donnée.

**Question 10 :** La réponse parfaitement correcte ( $\lambda$  non négligeable devant  $a$ ) a été peu donnée. Souvent, c'était «  $a$  très petit devant  $\lambda$  ».

**Question 11 :** La justification est souvent insuffisante avec seulement continuité du champ tangentiel.

**Question 12 :** L'équation est souvent bien établie avec parfois un changement de vitesse de propagation uniquement à la fin de la démonstration.

**Question 13 :** Valeurs de  $\alpha$  et  $\beta$  souvent correctes.

**Question 14 :** Les résultats sont souvent corrects lorsque la question est abordée.

**Question 15 :** Beaucoup d'erreurs de calculs. Les candidats ont très souvent utilisé la relation

$$\vec{B} = \frac{\vec{k} \wedge \vec{E}}{\omega}$$

**Question 16 :** Souvent une seule relation correcte.

**Question 17 :** Question peu traitée et souvent juste quand elle est traitée.

**Question 18 :** Rarement traitée.

**Question 19 :** Très rarement correcte.

**Question 20 :** Encore plus rarement correcte. Le dessin est presque toujours un étalement de l'enveloppe sans se préoccuper des fréquences.

**Question 21 :** Question souvent incomplète. Beaucoup d'erreurs sur l'expression du champ (avec une charge au carré), sur l'unité de  $I$  (souvent des ampères) et sur l'exemple demandé. Le laser est souvent donné. Le jury a rencontré des réponses surprenantes : accélérateur de particules, RMN, bombe atomique...

**Question 22 :** Beaucoup de dimensions fausses. Certains candidats affirment que  $K$  est sans dimension sans rien démontrer.

**Question 23 :** Souvent juste. Quelques oubli de la force électrique. Certains candidats rajoutent le poids ou une force de frottement.

**Question 24 :** Beaucoup de candidats oublient de donner la solution générale et la solution particulière.

**Question 25 :** Equation en  $z_1$  souvent fausse ou non simplifiée.

**Question 26 :** Question assez bien traitée.

**Question 27 :** Calcul souvent lourd ou inachevé.

**Question 28 :** Peu de démonstrations correctes.

**Question 29 :** L'expression de  $\underline{A}$  est souvent bien donnée mais des erreurs dans le champ (oubli du décalage en  $t - k'_0 x$ ).

**Question 30 :** Très rarement correcte (et peu abordée).

**Question 31 :** Question très rarement traitée.

**Question 32 :** Question très rarement traitée sauf pour recopier l'énoncé.

### **III) CONSEILS AUX CANDIDATS**

Une lecture complète du sujet est indispensable pour l'appréhender dans sa globalité et bien saisir les objectifs.

La rigueur de raisonnement est indispensable. Il est important de bien connaître les conditions d'application des résultats utilisés (formule utilisée par beaucoup de candidats dans la question 15). Il est évidemment recommandé au candidat de vérifier l'homogénéité des formules littérales et d'avoir un regard critique sur les résultats numériques trouvés.

Il est enfin conseillé de relire attentivement sa copie.