

## 2.2.E - PHYSIQUE II - Filière PC

### I) REMARQUES GENERALES

L'épreuve portait sur la détection de phénomènes atmosphériques , à l'aide de radars.

Le problème permettait d'aborder différentes parties du programme : optique ondulatoire (diffraction, effet Doppler) dans la première partie ; optique géométrique dans la deuxième partie ; mécanique et rayonnement dipolaire dans la troisième partie ; la quatrième partie faisant une synthèse des précédentes.

Dans l'ensemble les candidats ont bien compris qu'il fallait respecter la numérotation des questions, les notations de l'énoncé et mettre en évidence les principaux résultats.

Par contre les questions qualitatives amènent souvent de très longs développements, alors qu'une réponse claire et concise de quelques lignes est mieux appréciée des correcteurs.

### II) REMARQUES PARTICULIERES

#### Questions 1, 2, 3, 4

La méthode proposée dans l'énoncé pour étudier la diffraction a désarçonné un grand nombre de candidats. Beaucoup préfèrent revenir à la méthode "classique" en calculant l'intégrale de Fresnel. Ne pas suivre l'énoncé est évidemment pénalisé.

#### Question 5

Le développement limité de  $\cos x$  au voisinage de zéro prend des formes aussi diverses qu'inquiétantes.

#### Questions 6, 7, 8

Des expressions incroyables pour la surface d'un disque.

La puissance reçue par l'objet est souvent supérieure à la puissance émise par la source.

#### Questions 10, 11, 12

Le principe du radar est généralement connu.

#### Question 13

L'effet Doppler est connu, sa démonstration est plus délicate.

Certains candidats arrivent au résultat en considérant que le signal a une vitesse  $c$  dans le référentiel de l'émetteur et  $c-v$  dans celui du récepteur.

Dans le cas d'une onde électromagnétique ce raisonnement n'est pas correct puisque chacun sait que la vitesse de la lumière est égale à  $c$  dans les deux référentiels.

#### Questions 14, 15, 16

Certains retrouvent les lois de Descartes à partir des relations de passage du champ électromagnétique. Cela dépassait largement le cadre de la question !

Pour démontrer que le rayon lumineux a une trajectoire plane, on applique parfois le théorème du moment cinétique avec une force centrale !!!???

Les variations d'indice étant faibles il fallait un minimum de précision dans les applications numériques pour détecter les modifications d'angle.

La formule de l'énoncé donnant  $Z_H$  n'était pas homogène, pratiquement aucun candidat ne le signale.

#### Questions 17, 18

L'erratum apportait une double correction (le signe et b), beaucoup n'ont malheureusement vu que le changement de signe.

L'équation du mouvement s'obtenait très simplement avec la relation fondamentale de la dynamique appliquée à la goutte ; nombreux sont ceux qui appliquent l'équation de Navier-Stokes sans rapport avec la question.

Certaines gouttes tombent tranquillement à  $436\text{km.s}^{-1}$ .

**Question 19, 20**

La puissance moyenne est souvent complexe. Le retour à la notation réelle pour des opérations non-linéaires ne paraît pas assimilé.

**Question 21**

Pratiquement pas abordée.

**Question 22**

Cette question proche du cours est généralement bien traitée.

**Question 23, 24**

Pratiquement pas abordée.

**Questions 25, 26, 27**

Pratiquement pas abordée.

**III) CONSEILS AUX CANDIDATS**

Il faut essayer de comprendre et respecter la démarche imposée par l'énoncé.

Les réponses qualitatives demandent rarement un développement de plus de cinq lignes, simplicité et bon sens sont de rigueur.

Certains outils fondamentaux doivent être mieux maîtrisés : développements limités, écrire des éléments de surface et de volume dans différents systèmes de coordonnées, sans parler de la surface d'un disque ou d'une sphère !