

## 2 – PHYSIQUE

### 2.2 – Epreuves écrites

#### 2.2.C – PHYSIQUE I - Filière PSI

##### I) Remarques générales

L'épreuve de Physique 1 PSI comportait trois problèmes indépendants, de longueur raisonnable ; ces problèmes s'appuyaient sur des calculs peu nombreux, alors qu'il était souvent demandé aux candidats de faire preuve de sens physique. Les notes se sont réparties très largement, depuis quelques rares copies totalement indignes jusqu'à d'excellentes copies, abordant avec sérieux et bonheur les trois problèmes proposés.

De nombreux résultats intermédiaires étaient fournis par l'énoncé, permettant aux candidats de vérifier régulièrement le résultat de leurs calculs, ou de poursuivre le problème après une question non résolue.

Certains candidats ont mal profité de cet état de fait et, faisant fi de toute rigueur, ont cru pouvoir partir à la « pêche aux points » en paraphrasant l'énoncé ou en inventant de fausses justifications aux résultats qui leur étaient fournis. Qu'il s'agisse de manque de confiance en soi ou de véritable malhonnêteté intellectuelle, de tels procédés ont été sévèrement sanctionnés lors de la correction.

Moins grave, d'autres candidats se sont contentés d'une rédaction bâclée : l'énoncé leur confirmant que leurs résultats étaient justes, ils ne se sont pas appliqués à une rédaction rigoureuse, perdant ainsi des points précieux.

##### II) Remarques particulières

###### II-1) Chute d'une tartine beurrée

1. Le sens inhabituel des axes et de l'orientation de  $\theta$  a dérouté beaucoup de candidats, amenant ici et dans la question suivante des réponses manifestement fausses : les candidats doivent penser à se relire d'un œil critique.

Le sens effectif des actions de contact est rarement précisé ; d'autre part, il est regrettable de voir combien de candidats ne savent pas écrire les composantes polaires de l'accélération d'un mouvement circulaire.

2. 3. Le théorème du moment cinétique ne peut être écrit qu'en faisant l'inventaire de tous les moments des actions extérieures, y compris les forces de contact. De même, le théorème de l'énergie cinétique exige un bilan de tous les travaux (y compris en général celui des forces intérieures), et une évaluation des conditions initiales.

Notons qu'il est regrettable d'établir une expression du type  $\frac{d}{dt} E_c = P$  si l'énoncé demande d'établir une intégrale première ; une loi de conservation de la forme  $E_c + E_p = E$  est plus adaptée.

Notons ici quelques confusions entre les expressions du moment cinétique  $J\omega$  et de l'énergie cinétique  $\frac{1}{2} J\omega^2$ .

8. 9. 10. A ces questions ouvertes, le jury a choisi d'accepter comme valides des réponses assez différentes, la rigueur et l'expression du raisonnement comptant plus que le résultat. Tous les candidats qui se sont contentés d'affirmations péremptoires et injustifiées ont donc été justement pénalisés.

###### II-2) Le petit halo

L'optique géométrique exige des schémas soignés, bien plus que de longs discours. Ce problème décrit le passage de la lumière à travers un ensemble de prismes, et peut être traité à l'aide seulement des lois de Snell-Descartes de la réfraction, et d'une bonne compréhension de la géométrie du problème. Bien sûr, il n'est pas raisonnable de proposer un traitement de ce problème dans le cadre de petits angles *a priori* alors que les valeurs citées par l'énoncé sont  $60^\circ$ ,  $100^\circ$  et  $120^\circ$  !

1. Il ne suffit pas ici de faire remarquer que  $|\sin r| \leq 1$  ; citer le phénomène de *réflexion totale*, c'est passer d'une propriété élémentaire du modèle mathématique, à une analyse physique du comportement du système.

2. Bien des candidats se sont manifestement rappelés de la méthode permettant d'aboutir au résultat demandé. Signalons cependant ici encore qu'il n'est pas souhaitable d'essayer d'abuser le jury. Ainsi, un raisonnement libellé ainsi : « la déviation est minimale, donc  $dD = 0$  et  $di = -di'$  soit  $i = -i'$  ou, en changeant les conventions de signe,  $i = i'$  » n'a aucune chance de convaincre un correcteur.

3. Cette question a très rarement été traitée de façon satisfaisante ; en particulier, le lien entre la symétrie conique du halo et le passage d'un prisme unique à une répartition aléatoire de ceux-ci n'a en général pas été compris.

4. Question très mal comprise. Certains candidats n'ont apparemment pas vu le halo sur la photographie proposée.

### II-3) Etude d'un réseau

Le problème proposait de comparer une étude électromagnétique et une étude optique d'un réseau de diffraction.

1. En guise de réponse à cette question (valeurs de  $q_y$  et  $q_z$ ), le jury a trop souvent rencontré une simple paraphrase de l'énoncé.

3. Est-ce parce que ce réseau n'a pas été abordé dans le cadre classique ? Bien peu de candidats en tous cas ont cité les ordres du réseau.

A lire certaines copies (oubli des ordres négatifs, voire détermination du rayon d'anneaux concentriques), on peut se demander si certains candidats ont une seule fois manipulé un réseau plan.

4.a. Retrouvant une étude classique, trop de candidats se jettent sur un calcul d'intégrale, avec pour toute justification un laconique « on sait que ». Citer le principe de Huygens et Fresnel est ici une obligation !

4.b L'énoncé comportait une coquille qui, sans le rendre inexact, devait amener le candidat à se poser des questions. Les réponses proposées ici ont été examinées avec une certaine bienveillance, mais on ne peut se satisfaire de ceux qui affirment sans justification (« teinte plate » ou « franges floues ») ou se lancent dans des calculs inutiles.

7. Trop nombreux encore sont les candidats qui croient pouvoir affirmer que  $v_\phi \cdot v_g = c^2$  quoi qu'il advienne.

8. Calculer le champ magnétique et le vecteur de Poynting associés à une onde évanescente comme s'il s'agissait d'une onde plane n'est pas raisonnable !

### III) Conseils aux candidats

Avant toute chose, lisez bien le problème en entier. Vous pourrez repérer l'architecture logique des questions ; souvent, la lecture de la question  $n+1$  peut guider dans la résolution de la question  $n$ . Vous pourrez aussi repérer les questions qui vous semblent les plus faciles.

Cette recherche d'efficacité ne doit jamais être acquise au détriment de la rigueur, surtout si l'énoncé donne les réponses !

Pour éviter cet écueil, relisez-vous. Vérifiez la lisibilité de vos raisonnements ; vérifiez aussi l'homogénéité des relations établies, et leur comportement dans les cas simples : état initial, cas d'annulation, domaines de définition...

C'est dans la rédaction des réponses aux questions qualitatives que l'attention portée à la rigueur doit être la plus grande, en particulier en ce qui concerne les quantificateurs (donc, or, et, ou...).

Enfin, écrire proprement et en bon français n'est jamais un handicap ; attention aux tournures maladroites (la durée est accélérée, je primitive l'équation), aux abréviations (j'applique le PFD), aux paraphrases de l'énoncé (Q : Pouvez-vous déterminer la réponse à cette question ? R : Oui, je peux le faire).