

**Composition de Physique B, Filière PC  
(XELC)**

**Rapport de Mme Nathalie PALANQUE-DELABROUILLE,  
MM. Laurent SCHOEFFEL et Timothée TOURY, correcteurs.**

Le sujet propose l'étude, selon plusieurs modèles, de l'activité rotatoire. Il porte essentiellement sur des questions de mécanique avec des éléments d'électromagnétisme et d'optique. Il s'agit d'un sujet assez facile qui a été plutôt bien traité.

Les candidats ont traité en quasi-totalité les trois premières parties. Comme elles ne présentaient pas de difficultés majeures, ils y ont accumulé beaucoup de points, à l'exception de la fin de la troisième partie, plus laborieuse. La quatrième partie a été traitée de manière assez inégale et le nombre de réponses incorrectes augmente fortement. La cinquième partie n'a surtout été que l'occasion de grappillage.

La répartition des notes est très centrée. Il y a très peu de copies très mauvaises, mais on regrette aussi la rareté des excellentes copies.

Les notes des candidats se répartissent selon les données du tableau suivant :

$0 \leq N < 4$	24	1,55 %
$4 \leq N < 8$	337	21,76 %
$8 \leq N < 12$	703	45,38 %
$12 \leq N < 16$	432	27,89 %
$16 \leq N \leq 20$	53	3,42 %
Total	1549	100 %
Nombre de copies : 1549		
Note moyenne : 10,34		
Ecart-type : 3,08		

La qualité de la présentation est très inégale et peut jouer très sensiblement en défaveur du candidat lorsqu'un résultat est difficilement lisible, laissant un doute trop important au correcteur. Les phrases ambiguës sont aussi à proscrire. Un strict respect des notations et de la numérotation des questions est impératif. L'orthographe d'un nombre trop important de copies est inacceptable. Il est attendu que le résultat final à une question soit encadré ou souligné. Enfin, quelques traces de langage SMS apparaissent : au candidat qui écrit dans sa copie « dsl », le correcteur répond « mdr ».

Sur un nombre important de copies, les candidats donnent des réponses qui montrent des lacunes graves de logique ou, pas plus acceptables, des éléments intellectuellement malhonnêtes. Bien entendu, les notes obtenues par ces copies obèrent sérieusement la possibilité d'un succès au concours.

On trouve assez souvent, par exemple :

- Question « Avec les hypothèses A, montrer B ».
- Réponse du candidat « A donc B ».
- Réponse du correcteur : « 0 pour cette question ».

Sans surprise lorsque le résultat à démontrer est donné, trop de candidats n'arrivant pas à obtenir le résultat attendu cachent une ou deux erreurs « bienvenues » dans l'espoir d'embrouiller le correcteur. Il n'en est rien : les points ne sont pas donnés à la question et la copie est ensuite lue avec suspicion.

Les schémas sans texte ni commentaires ne sont pas acceptés.

La vérification de l'homogénéité des résultats doit être systématique : elle aurait permis à de nombreux candidats de corriger leurs erreurs.

Enfin, pour répondre à des remarques ou questions, non anecdotiques, que des candidats ont laissées dans leurs copies :

- Oui, un ordre de grandeur peut être obtenu sans calculatrice.
- Lorsque le texte ne donne pas une formule ou un élément (par exemple le rotationnel en coordonnées cylindriques), c'est qu'il est possible d'obtenir le résultat autrement, et souvent plus simplement.
- Non, si vous obtenez « vecteur = scalaire » ou toute autre forme aberrante, il y a quand même plus de chances que ce soit une erreur de calcul que d'énoncé.
- Non, même s'il semble efficace, le théorème de superposition ne s'applique pas à n'importe quoi, n'importe comment en physique.
- En effet, il vous semble reconnaître un exercice que vous connaissez, mais vos souvenirs ne sont pas la bonne réponse dans le contexte de ce sujet.

Ces éléments ne sont pas anecdotiques et doivent être compris dans une perspective générale : une attitude constructive doit être adoptée face à l'épreuve. Le sujet est un support pour que le candidat montre ses compétences et ses qualités. Il permet d'évaluer la rigueur, les connaissances, le recul, le savoir-faire acquis, l'honnêteté intellectuelle, la capacité de retrouver ses erreurs...

## Partie I

(I.1) Il s'agit d'une question de cours sans difficulté. Pour la source polarisée, les réponses proposées sont souvent plus compliquées que nécessaire.

(I.2) Attention à ne pas donner un montage vu en TP, mais à adapter ses connaissances au problème tel qu'il est posé.

## Partie II

(II.1) Pour les polarisations circulaires gauches et droites, il faut montrer comment la réponse est obtenue. L'expression de la phase du champ en  $(kr-wt)$  est inhabituelle en

CPGE, il faut donc raisonner avec soin. Plus de la moitié des candidats ont raturé ou effacé plusieurs fois leur réponse sans justifier le résultat final. Dans ce cas, les points ne peuvent être attribués.

(II.2) Aucune difficulté particulière sur cette question de cours.

(II.3) Alors que cette question est sans difficulté, de nombreux candidats ne l'établissent pas proprement.

(II.4) Il y a deux réponses possibles. Donc, deux catégories de candidats équirépartis : ceux qui justifient mal et obtiennent le mauvais résultat ; ceux qui justifient mal et obtiennent le bon résultat. Les copies donnant la bonne réponse assortie d'une explication correcte sont très rares.

### Partie III

(III.1.1) à (III.1.6) Ces questions très proches du cours ont été globalement très bien réussies. Le résultat de la question (III 1.6) a parfois été « deviné » ce qui a permis à des candidats de poursuivre.

(III.2.1) Les candidats ne sachant pas toujours comment s'y prendre multiplient les erreurs et obtiennent souvent des résultats faux. On regrette l'absence de vérification d'homogénéité qui en aurait aidé beaucoup à corriger leurs erreurs.

(III.2.2) Une réponse aussi laconique que « Oui » ou « Non » n'est pas recevable. Un minimum de commentaire est attendu.

(III.2.3) L'application numérique a été traitée par un nombre assez restreint de candidats bien qu'elle ne présentait aucune difficulté. On regrette le nombre élevé d'erreurs sur l'estimation du champ magnétique dans un solénoïde.

### Partie IV

(IV.1.1) Cette question ne posant aucune difficulté particulière a été bien traitée.

(IV.1.2) Il s'agit d'appliquer la loi de Faraday. Beaucoup se sont empêtrés dans l'application de la loi de Maxwell-Faraday. Les résultats étaient trop souvent inhomogènes. La question n'était pourtant pas très difficile.

(IV.1.3) Ici, il fallait assembler proprement les résultats précédents au moyen, notamment, du théorème de l'énergie cinétique. On déplore beaucoup de démarches hasardeuses amenant avec plus ou moins de bonheur un résultat parfois juste.

(IV.1.4) et (IV.1.5) Les candidats étant arrivés sans encombre jusqu'à la question (IV1.3) ont presque toujours traité ces deux questions sans difficulté.

(IV.1.6) C'est certainement sur cette question, pourtant proche des modèles traités en cours, que se sont cristallisées les réponses de mauvaise foi. Le résultat étant donné, un très grand nombre de candidats a commencé un calcul faux (moyenne dans le plan au lieu de l'espace, par exemple) pour terminer, après une erreur mal dissimulée, sur le bon résultat. C'est inacceptable.

(IV.1.7) et (IV.1.8) Ces questions sont dans l'esprit des précédentes et n'ajoutent pas de difficulté particulière. Cependant, les erreurs s'accumulant, de moins en moins de candidats les ont traités avec des résultats souvent moins bons. Il est nécessaire de mieux vérifier chacune des étapes de calcul.

(IV.2.1) Il suffisait de faire l'approximation  $\alpha \ll 1$  et d'identifier les composantes des vecteurs. Malgré l'absence de difficulté, cette question a été peu et souvent mal traitée.

(IV.2.2) Il est uniquement question d'éléments de symétrie élémentaires. C'est dommage de voir autant d'erreurs sur une question sans difficulté notable.

## Partie V

Très peu de candidats ont abordé sérieusement la partie V, bien qu'elle était très indépendante des précédentes.

(V.1.1) Il y a plusieurs méthodes pour obtenir le résultat obtenu. Peu de candidats s'étant attaqués à cette question ont proposé une démarche et un résultat convenables. Les ordres de grandeur aberrants étaient fréquents. La calculatrice n'était pas nécessaire pour cette question, ce qui semblait embêter certains.

(V.1.2) Alors qu'il s'agit simplement d'appliquer la loi de Snell-Descartes, de nombreuses réponses sont justes pour la première interface, mais fausses à la seconde.

(V.2.1) Les candidats ayant choisi de répondre à cette question très indépendante l'ont généralement bien fait.

(V.2.2) Les suites géométriques ne sont visiblement pas appréciées en physique. Les logarithmes non plus. Les bonnes réponses se comptent sur les doigts d'une main.

(V.2.3) On arrive à la fin du sujet, bien que sans calculs, la question demande à être comprise et traitée avec soin, les candidats sont épuisés. On n'a pas eu de réponse complètement satisfaisante.