

2.2. F - PHYSIQUE II - Filière PSI

1. REMARQUES GENERALES

L'épreuve porte sur différentes méthodes de mesure de champs magnétiques. La première partie, plus "historique", s'attache à la description du fonctionnement de la balance de Cotton, le but étant de montrer qu'une incertitude donnée sur la valeur d'une masse ne permet pas d'avoir une précision suffisante pour mesurer le champ magnétique terrestre. La deuxième partie porte elle sur l'étude du fonctionnement d'une boussole, pour aboutir à l'étude du champ magnétique terrestre. La troisième partie décrit le fonctionnement d'une sonde à effet Hall, en s'attachant d'abord au principe, puis aux problèmes d'amplification rencontrés dans la mise en oeuvre. La quatrième et dernière partie porte elle sur la magnétorésistance, pour finir par montrer que cette méthode n'offre pas une précision de mesure suffisante.

Dans l'ensemble, le sujet est bien construit, et permet de tester les connaissances des candidats dans des domaines variés, de la mécanique jusqu'à l'électronique, en passant par l'électromagnétisme.

Le jury a remarqué un effort de présentation des copies, qui sont plutôt soignées et bien mises en forme dans l'ensemble. En particulier, les parties sont bien indiquées si elles ne sont pas traitées dans l'ordre. En revanche, il est inadmissible que l'homogénéité des expressions obtenues ne soit pas systématiquement vérifiée, et que les résultats de base concernant la physique de l'oscillateur harmonique soient mal connus par un grand nombre de candidats. Il est également regrettable que des ordres de grandeur typiques de champs magnétiques ne soient pas connus, ce qui permettrait d'éviter de nombreuses erreurs, et amener à commenter les résultats numériques de manière plus éclairée et pertinente (rappelons au passage qu'un résultat numérique doit être donné avec une unité). De manière générale, on constate que de nombreux candidats manquent manifestement du recul nécessaire pour s'interroger sur la pertinence de leurs raisonnements, et des résultats qui en découlent.

2 Remarques détaillées

- Une erreur d'énoncé s'est malheureusement glissée dans cette première question. Néanmoins, trop peu de candidats évoquent le théorème du moment cinétique. On trouve beaucoup de raisonnements géométriques avec la définition du barycentre qui ne montrent rien.

- L'expression de la force de Laplace est bien connue. En revanche, le calcul du moment pose plus de problème. Les ordres de grandeur de champ magnétiques sont souvent corrects, bien que leur signification reste floue. Rappelons également que l'unité standard d'un champ magnétique est le tesla !

- Cette question a été bien souvent mal traitée. Peu de candidats ont proposé une interprétation du signe du couple. De plus, de nombreux candidats n'ont pas su reconnaître l'équation d'un oscillateur harmonique, ce qui est tout à fait inadmissible. Pour ceux qui résolvent correctement l'équation avec un signe négatif, peu de remarques physiques sur l'allure de la solution temporelle ont été faites. De nombreux candidats se lancent dans les calculs et oublient de traiter les positions d'équilibres et leur stabilité. De plus, lorsque l'analyse de la

stabilité a été faite, elle a souvent été mal traitée.

- La question a été bien traitée dans l'ensemble.
- Beaucoup de candidats ne savent pas définir une variation relative. Il est également dommage de constater que nombre de candidats ne savent pas déterminer correctement l'unité d'une grandeur physique à partir de son expression.
- Ces deux questions ont été très peu traitées.
- Traitement correct dans l'ensemble. Quelques erreurs de signes notamment sur le lien entre tension et champ électrique. Certains candidats ont le (bon) réflexe de commenter leur résultat lorsque celui-ci semble aberrant. Ce n'est malheureusement pas systématique.
- Ces questions sur les résistances d'entrée ont, lorsqu'elles sont traitées, fait souvent l'objet de réponses fausses. La définition n'est pas connue pour la grande majorité des candidats et les réponses sont généralement inhomogènes.
- La réponse à cette question sur les différences de potentiels se résume la plupart du temps à "il y a deux masses dans le circuit cela pose problème".
- La relation entre u_s et u_H est correcte dans la plupart des cas, mais la condition d'amplification a souvent été donnée à l'envers.
- De nombreux candidats ont su calculer l'expression du gain. En revanche, la résistance d'entrée a été peu traitée.
- De nombreux candidats n'ont pas su reconnaître un montage suiveur.
- Bien qu'accessible et indépendante du reste de la partie III, cette question a été très peu traitée, et encore moins de manière complète.
- Ces deux questions ont été très peu traitées.
- Il convient de rappeler que l'étude des invariances et symétries est un préalable à tout calcul de champ électrique ou magnétique. Un certain nombre de copies ont proposé des raisonnements (faux) du type: "le conducteur est non chargé donc E est nul et V = cst " puis on redonne V pour aboutir à E ...