

PHYSIQUE II - Filière MP

I) REMARQUES GENERALES

L'épreuve portait sur la modélisation du champ magnétique terrestre et de ses instabilités. Après un aperçu des caractéristiques du champ magnétique terrestre actuel dans une première partie, une deuxième partie abordait sa modélisation par dynamo homopolaire. Cette partie se terminait par une étude de stabilité au voisinage des points critiques afin d'amener les candidats à constater que cette modélisation ne permettait pas les renversements du champ magnétique terrestre. Une troisième partie proposait alors un modèle de dynamo double afin de rendre compte de ces renversements.

Dans l'ensemble les candidats ont été rares à traiter ce problème de manière linéaire. Quelques parties dont les résultats étaient fournis ont eu beaucoup de succès. Pourtant il est à noter que nous avons rencontré parfois d'excellentes copies de candidats ayant parfaitement suivi le cheminement intellectuel proposé par ce problème.

La majorité des copies étaient convenablement présentées (propreté, écriture correcte, résultats encadrés). Hélas on trouve encore quelques copies ressemblant à des brouillons (sales, mal écrites, aucun résultat mis en évidence par un quelconque soulignement). Répétons donc encore une fois qu'une copie mal présentée dessert avant tout son auteur !

II) REMARQUES PARTICULIERES

Questions 1 & 2

Rappelons qu'une application numérique doit être obligatoirement suivie d'une unité sinon elle n'a aucun sens et ne mérite donc pas de points.

Question 3

Une regrettable erreur s'était glissée dans le texte au niveau de l'unité du moment dipolaire. Heureusement la très grande majorité des élèves l'a rectifiée sans problème. Par ailleurs, on trouve régulièrement le qualificatif de « vrai vecteur » pour « vecteur polaire » comme s'il y avait de faux vecteurs...

Question 4

On trouve encore trop souvent des puissances exprimées en Joules ! On a aussi souvent droit à des J/s à la place des W : ce n'est pas faux en soi mais un peu énervant à la longue !

Question 5

Dans cette question outre la notation ΔQ à la place de Q dans le premier principe, il y a eu beaucoup d'erreurs sur le caractère volumique de la puissance Joule d'où des applications numériques allant pour ΔT de 10^{-22} K à 10^{58} K !!!

Question 6

L'unité de B a été souvent oubliée entraînant un 0 à la question même si l'application numérique était juste.

Question 7

Très peu d'élèves ont été capables de trouver les équations des lignes de champ alors que ce calcul est très simple et spécifiquement au programme. Pour nombre d'entre eux d'ailleurs une ligne de champ de B correspond à $B = \text{cste}$. Même quand le bon résultat a été trouvé, il a été assez rare que la représentation soit faite en coordonnées polaires : très souvent il a été tracé r en ordonnée et θ en abscisse !

Question 9

L'application numérique amenait à trouver une vitesse supérieure à c. Conclusion très répandue chez les candidats : « ça doit être de la physique quantique donc ce n'est pas choquant... ».

Question 10

Cette question était délicate et elle ne fut que rarement bien traitée. Le barème avait été fait de manière à pouvoir récompenser de bonnes idées même si elles n'étaient pas suivies d'un calcul rigoureusement exact. Toutefois la mansuétude des correcteurs n'est pas allée jusqu'à tolérer des modélisations de la f.e.m par une résistance R' ou une mutuelle M !

Questions 11 & 12

Bien traitées dans l'ensemble.

Question 13

Il est navrant de constater qu'une majorité d'élève ne sait pas faire un bilan énergétique sur un transducteur électromécanique alors que les équations électrique et mécanique étaient fournies. Ce type de bilan parfaitement au programme est pourtant une partie très importante de l'induction : cette question était donc quasiment une question de cours !

Question 15

Signalons simplement l'erreur très fréquente qui consiste à écrire que la valeur moyenne d'un produit de fonctions est égale au produit des valeurs moyennes de ces mêmes fonctions.

Question 16

Il est peut-être utile de rappeler à certains candidats un peu « filous » que lorsqu'on demande de vérifier qu'une formule est sans dimension, les correcteurs attendent une vraie vérification et pas un semblant d'unités juxtaposées et simplifiées à la louche pour bien sûr tomber sur le bon résultat.

Question 17

A cette question, 1/5^{ème} des points étaient attribués à l'établissement de la relation donnée et 4/5^{ème} aux commentaires car, faut-il le rappeler, si les calculs sont le squelette d'une démarche physique, l'absence de commentaire sur le sens des résultats démontrés les rendent stériles. Trop souvent nous n'avons pu attribuer que le 5^{ème} des points.

Question 20

Quand elle a été faite, cette question a été bien traitée. Il semble que le sens de termes dans un bilan énergétique de type mécanique soit plus familier aux candidats qu'en induction.

Question 21

Quelques candidats ont réussi à trouver l'expression de la période réduite alors que le calcul n'était pas trivial.

Questions 23 à 27

Ces questions pouvaient être traitées indépendamment mais trop peu de candidats s'en sont aperçus. Ces questions étaient de surcroît relativement faciles.

Question 28 à 30

Ces questions, là encore totalement indépendantes, étaient consacrées à l'analyse dimensionnelle. Nous avons été agréablement surpris de les voir régulièrement traitées avec un certain succès.

III) CONSEILS AUX CANDIDATS

En conclusion, il est bon de rappeler qu'un problème est conçu pour être traité par un candidat connaissant son cours correctement. Un candidat possédant son cours insuffisamment a toutes les chances d'être noyé dès le début car il ne peut reconnaître dans le problème ce qu'il a pourtant déjà traité durant l'année scolaire. Dans le cas contraire, même s'il ne vient pas à bout des questions délicates, il s'assurera quand même d'une note correcte.