

EPREUVES ECRITES DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE

PHYSIQUE A

Durée : 4 heures

PRESENTATION DU SUJET

Le problème aborde quelques aspects d'une guitare électrique. L'objectif de la première partie est d'aboutir au spectre du son délivré par une corde de guitare. Pour cela on utilise une analogie entre onde électromagnétique et corde vibrante. Dans une deuxième partie, on s'intéresse au microphone de la guitare en étudiant son fonctionnement et en construisant un modèle électrique dont certains paramètres sont obtenus en exploitant des relevés expérimentaux. Enfin, la dernière partie aborde un circuit électronique utilisé en annexe de la guitare et destiné à en modifier la sonorité.

COMMENTAIRE GENERAL

La remarque la plus importante de ce rapport concerne le manque de rigueur et de logique observé dans les copies. Certes, les relations de bases sont connues par la plupart des candidats. Cependant dès qu'il s'agit de mener des raisonnements, pourtant très classiques, la rédaction fait apparaître de graves lacunes en ce qui concerne les justifications et leurs enchaînements.

- De nombreux candidats ne sont pas gênés de poser une grandeur sous une certaine forme pour démontrer que justement elle s'écrit sous cette forme (ex : on écrit un champ électrique sous une forme qui ne dépend que de x et t pour justifier qu'il ne dépend pas de y et z). Il semble y avoir confusion entre hypothèse et conclusion.
- D'autre part, il manque souvent des justifications ou des étapes dans les calculs pour obtenir une rédaction claire, nette et précise.
- Des incohérences surviennent parfois entre deux questions successives (ex : affirmer qu'un champ en un point est nul pour ensuite donner de ce champ une expression qui ne vérifie pas la propriété affirmée).

Ceci laisse l'impression d'une assimilation des connaissances très superficielle sans réel travail en profondeur.

Signalons également des erreurs en trop grand nombre sur des relations élémentaires telles que l'aire d'un disque, le lien entre la fréquence et la pulsation.

Les applications numériques demandées avec un seul chiffre significatif sont assez souvent réalisées et correctes.

Les commentaires sont en général peu pertinents et parfois très éloignés de la réalité. D'une manière générale, du bon sens et de l'observation suffirait parfois à éviter des erreurs grossières.

Les copies sont le plus souvent présentées correctement mais certaines sont encore presque illisibles. Rappelons qu'une mise en garde est annoncée sur ce point en première page du sujet. Ajoutons que les candidats doivent veiller à numéroter correctement les questions, le correcteur à

parfois peine à comprendre à quelle question se rapporte les réponses hésitantes du "b)" si la sous - partie n'est pas indiquée !

REMARQUES SUR LES DIFFERENTES PARTIES

I-A : La connaissance des relations essentielles de l'électromagnétisme est correcte, mis à part la définition d'un conducteur parfait qui est souvent confondue avec le conducteur en équilibre. Montrer que les champs donnés dans l'énoncé vérifient l'équation de propagation est très problématique. L'expression de l'onde réfléchie sur le conducteur parfait a été mal justifiée. La quantification n'est pas établie et les résultats donnés sans aucune justification.

I-B : L'analogie entre l'onde électromagnétique et l'onde mécanique le long de la corde est en général bien comprise. La qualité d'un microphone semble échapper à un bon nombre de candidats qui pensent que le microphone doit être un filtre, la notion de linéarité n'est jamais abordée.

II-A : La détermination du champ à l'intérieur d'un solénoïde infini, bien que très guidée, est rarement faite correctement. La loi de Biot et Savard est trop souvent projetée sans aucune explication.

II-B : Là encore, l'expression de la résistance du bobinage est effectuée sans rigueur au niveau la rédaction. Parfois même la relation entre conductivité et paramètres géométriques est utilisée pour démontrer la relation courant tension alors que la démarche demandée est clairement indiquée. L'application numérique a été catastrophique et l'expression littérale n'est pas donnée en point de départ des calculs. La détermination de la fonction de transfert a été source de difficultés et beaucoup de candidats ne maîtrisent pas le passage à la forme canonique et l'extraction du facteur de qualité. La condition sur le facteur de qualité pour que le filtre présente une résonance n'est que très rarement justifiée. Les méthodes proposées par l'énoncé pour obtenir une valeur numérique à partir d'un relevé expérimental n'ont pas été exploitées

II-C : La compréhension du fonctionnement du microphone n'est pas toujours expliquée avec suffisamment de précision. On rencontre beaucoup d'erreurs au sujet de la dénomination des harmoniques d'un signal.

III : Cette dernière partie est assez peu abordée si ce n'est l'étude du filtre qui révèle une grave confusion au sujet du comportement d'un condensateur en basses et hautes fréquences. La différence entre amplificateur opérationnel idéal ou réel reste très floue.

CONCLUSION

De nombreuses questions des deux premières parties ont été assez correctement traitées mais on ne peut que conseiller aux candidats de soigner la rédaction en matière de rigueur et de cohérence de l'ensemble. Le cours doit être approfondi ; retenir des relations est largement insuffisant.