

PHYSIQUE A

Durée : 4 heures

PRESENTATION DU SUJET

Constitué de deux parties indépendantes, le sujet proposait l'étude de quelques modèles de sismomètres.

La première partie abordait le cas de systèmes à mouvements verticaux. Une première question permettait aux candidats de se remémorer les notions de repère galiléen ou non galiléen, puis l'étude simple du mouvement d'une masse accrochée à un ressort. La notion de ressort de longueur apparente nulle était introduite. Une modélisation un peu plus réaliste prenait en compte un frottement de type fluide. Une discussion sur différents types de mouvement du sol et sur l'intérêt d'obtenir une très grande période propre permettait de tester le sens physique des candidats.

La deuxième partie proposait l'étude d'un système en rotation un peu plus élaboré. Le comportement du système étant de nature non linéaire, le sujet proposait une linéarisation pour des mouvements de faible amplitude. Le couplage à un enregistrement électrique du mouvement relatif était abordé à la fin de cette partie.

COMMENTAIRE GENERAL

Dans l'ensemble les copies sont plutôt bien présentées et le niveau d'orthographe et de grammaire est meilleur que certaines années. Malheureusement il nous faut reconnaître que le niveau global des candidats est encore décevant. Les démonstrations manquent souvent de rigueur et de précision, les théorèmes utilisés ne sont pas toujours énoncés correctement et le raisonnement n'apparaît pas clairement.

Rappelons ici que l'épreuve est bien une épreuve de physique. Beaucoup de candidats ont tendance à développer un formalisme trop lourd et calculatoire qui leur cache la physique élémentaire (par exemple dans l'étude du mouvement de la masse accrochée à un ressort).

Visiblement la plupart des candidats n'ont pas compris l'intérêt d'une étude dans un référentiel non galiléen. Beaucoup ont été sauvés par le référentiel en translation (dans la première partie) !

Un nombre non négligeable de candidats ne savent pas bien utiliser la notation complexe pour l'étude en régime harmonique et n'ont pas assimilé les diagrammes fréquentiels.

Plusieurs fois il est demandé de démontrer certaines formules, soit des équations du mouvement, soit des résultats intermédiaires lors d'une démonstration. Ceci est fait bien évidemment pour aider les candidats. Nous regrettons qu'une bonne partie des candidats essaient d'arriver au résultat demandé par tous les moyens, dont la "tricherie", plutôt que par une vraie démarche, solidement argumentée. La préparation au concours vise à former des scientifiques et non des individus cherchant à contourner les difficultés, dans le vain espoir d'engranger les points escomptés. Les candidats croient-ils les correcteurs assez naïfs ou pressés pour ne pas détecter les subterfuges employés ? De telles méthodes n'amènent qu'une dépréciation des copies concernées.

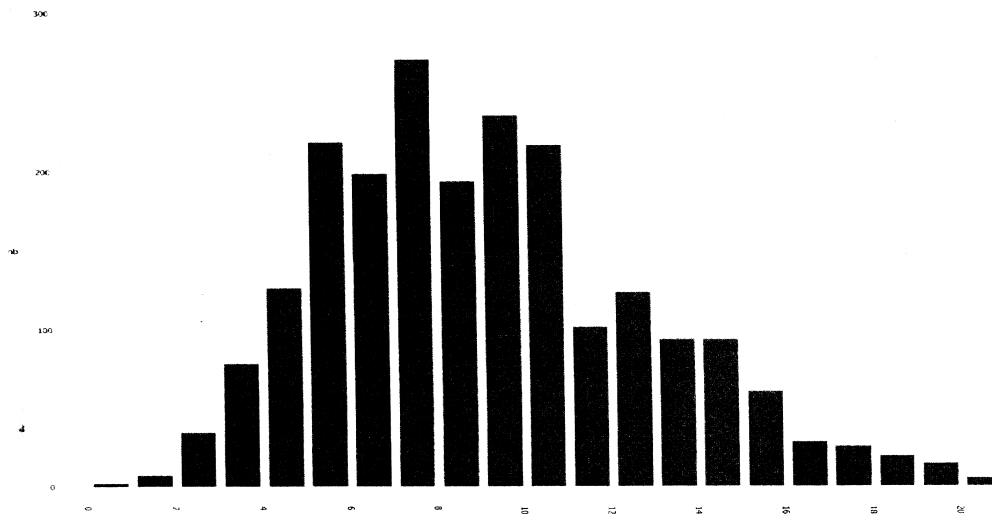
ANALYSE PAR PARTIE

1. La première partie a été assez bien abordée, mais les candidats se sont souvent limités aux toutes premières questions (les plus simples). Celles demandant un peu de réflexion (comme

par exemple la recherche d'un terme prépondérant en fonction du type de mouvement étudié) n'ont été que peu traitées. Il est assez surprenant de constater que de nombreux candidats sont incapables d'étudier correctement le cas d'un pendule simple, accroché dans un véhicule soumis à une accélération constante. De même, la démonstration de l'équation (donnée dans le texte) du sismomètre pendule a suscité des arguments étonnants uniquement dans le but d'arriver au résultat demandé, certains affirmant par exemple que $g = 0$, ou encore que $g = \ddot{u}$!

2. La deuxième partie concernait l'étude d'un sismomètre sensible aux mouvements verticaux du sol, mais utilisant un système en rotation. La mise en équation faisait tout naturellement appel au théorème du moment cinétique mais elle a été très mal abordée dans l'ensemble, et les candidats se sont souvent noyés dans un excès de formalisme cachant la physique élémentaire et noyant le bon sens. L'étude proposée dans cette partie était certes un peu plus délicate, mais les candidats étaient très fortement guidés, et l'énoncé indiquait les résultats à établir. Un autre regret concerne l'étude du moment résultant exercé sur le système pour laquelle le texte demandait un développement à l'ordre deux. Quasiment aucun candidat n'a cherché à effectuer ce développement en utilisant les dérivées première puis seconde. Concernant l'enregistrement électrique, beaucoup de candidats ont fait des erreurs en introduisant le moment des forces de Laplace, alors que l'énoncé leur facilitait largement la tâche. Rappelons enfin qu'il est nécessaire de préciser sur les schémas le sens de la f.e.m. et du courant avant d'établir une équation électrique.

PRESENTATION DES RESULTATS DE L'EPREUVE PHYSIQUE A



Moyenne : 8.58 Ecart-type : 3.64

CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS

Au risque de nous répéter, nous conseillons aux candidats de se concentrer sur la physique, la compréhension des phénomènes, la qualité du raisonnement. Ils ne doivent pas abuser de cette technique « esprit concours » consistant à grappiller des points un peu partout en répondant à des questions isolées. Le barème et la correction elle-même permettent de juger les qualités scientifiques des candidats plutôt que leur rapidité à répondre à des questions éparpillées. Enfin "les tricheries" utilisées pour démontrer les formules données dans l'énoncé sont vaines !