

2.2.D - PHYSIQUE II - Filière MP

I) REMARQUES GENERALES

Le sujet proposé portait sur la minimisation des oscillations des tours et gratte-ciels à l'aide d'un dispositif mécanique appelé TMD.

Il s'agissait d'un problème de mécanique (mécanique de systèmes) mais faisant appel à de nombreux concepts vus en cours d'électronique (fonction de transfert / filtrage / diagramme de Bode...). Une bonne compréhension de ce que représente l'analyse fréquentielle d'un phénomène était primordiale.

Le sujet était composé de sept parties largement indépendantes entre elles. Les trois premières parties et la partie 6 ont été traitées avec plus ou moins de succès par la plupart des candidats. Par contre, les parties 4 et 5, développant des considérations numériques et expérimentales ont été très peu abordées.

II) REMARQUES PARTICULIERES

Question 1

Très peu de candidats ont obtenu tous les points à cette question pourtant assez facile. L'établissement du système [A] a parfois posé des difficultés. Certains mettent le poids mais pas de réaction (considérée parfois comme négligeable !).

La signification physique (« pulsation propre ») des grandeurs ω_0 et ω_1 n'a que rarement été correctement décrite, certains candidats les qualifiant d' « amplitude », de « longueur de pulsation », « période », « pulsation de coupure », « fréquence »...

Question 2

L'expression de H_1 n'a généralement pas posé de problème, par contre la nature du filtre n'a pas été reconnue dans de nombreux cas. Les réponses sont incomplètes (2nd ordre ou passe-haut, rarement les deux) ou fausses.

Question 3

Bien traitée en général.

Question 4

Bien traitée en général. Les limites pratiques d'une augmentation de α ont été bien comprises. Par contre, certains candidats adaptent la tour au TMD ! D'autres meublent la tour...

Question 5

Cette question est handicapée par une anomalie dans l'énoncé sur la définition de β . Certains ont relevé cette anomalie. Néanmoins, les rôles respectifs du TMD et de la tour dans cette limite ont posé beaucoup de problèmes aux candidats.

Question 6

Question qui a été souvent sautée. Très peu de bonnes réponses. Les réponses données ne sont guères convaincantes du point de vu physique.

Question 7

Réponses souvent partielles.

Question 8

En général bonnes réponses.

Question 9

Beaucoup se sont perdus dans les calculs. Les *démonstrations* de l'existence des deux valeurs de z et la relation d'ordre n'ont été que rarement correctes. On se contente souvent au mieux d'affirmer péremptoirement Δ positif. De nombreux candidats se sont limités à utiliser leur calculette graphique pour le tracé de l'allure de la courbe. Le tracé de G_2 , qui est un module, comportait souvent des parties négatives! Les courbes ont des bosses d'amplitude finie.

Question 10

« Analyser » : fait que très rarement. Beaucoup de candidats ont ignoré cet aspect physique de la question. Pour le reste, même remarque que 9.

Question 11

Très peu de bonnes réponses sur la pertinence du choix de β .

Question 12

Association des courbes A, B et C souvent correcte. Justification souvent insuffisante, voire absente. Confusion entre description temporelle et fréquentielle : la courbe A est qualifiée de pseudopériodique par certains candidats !

Question 13

Les méthodes proposées pour établir la propriété ont souvent été extrêmement vagues. Certains candidats ont confondu l'appellation « point fixe » avec sa définition mathématique $f(x)=x$. L'examen des figures 2 et 3 permettait pourtant de s'affranchir de cette confusion. En général, uniquement le calcul de z_A et z_B a été entrepris (et souvent uniquement le résultat numérique de la calculette, qui n'est pas toujours correct !).

Question 14

Peu de bonnes réponses. Beaucoup de paraphrases en guise de réponse. Question qui permettait de discerner les candidats qui avaient compris le contenu physique du sujet et notamment le rôle joué par G_2 .

Question 15

Question quelquefois traitée mais les candidats se perdent dans des calculs inextricables qui n'aboutissent que très rarement.

Questions 16 et 17

Quasiment jamais abordées. Les candidats ont semble-t-il été décontenancés par les applications numériques de ces questions. La compréhension physique du sujet était ici essentielle.

Questions 18 et 19

A peu près jamais traitées. Là encore l'aspect expérimental de ces questions a désarçonné les candidats.

Question 20

Souvent abordée, mais très mal traitée, certains ne savent visiblement pas ce qu'est un diagramme de Bode asymptotique (un passe-haut avec des pentes fausses même lorsque la fonction de transfert est correcte, une pente croissante de - 40dB/décade !). Des phases souvent fausses.

Question 21

La encore, peu de bonnes réponses pour le circuit RLC ou pour l'inverseur. Le schéma de l'inverseur, quand il est représenté est presque toujours faux.

Questions 22 à 24

Questions assez difficiles et de nombreux candidats ont visiblement manqué de temps. Les quelques réponses à la question 23 se bornent à une description de la courbe, sans interprétation.

III) CONSEILS AUX CANDIDATS

Les conseils aux candidats sont toujours du même ordre :

1. Lire le sujet en entier présente un double intérêt :

- comprendre le fil directeur du sujet (utile notamment pour répondre aux questions qualitatives) ;
- être certain de ne pas quitter la salle sans avoir répondu à une question dont on connaissait la réponse.

2. Vérifier l'homogénéité lors des calculs, et surtout celle des résultats encadrés !

3. Faire preuve d'une rigueur toute particulière pour répondre aux questions dont le résultat à obtenir est donné dans l'énoncé.

4. Soigner la présentation.