

1/ PRÉSENTATION DE L'ÉPREUVE

L'objectif de l'épreuve était l'étude d'une « Platine Vinyle ». Après une introduction présentant le système, le sujet comportait 3 parties :

- la première partie traitait du calcul de l'inertie du plateau. Afin de simplifier ce calcul, une décomposition de sa géométrie simplifiée était proposée. Elle commençait par une étude géométrique puis se terminait par un calcul d'intégrales,
- la seconde partie étudiait l'accélération du plateau de la platine. Il s'agissait de construire l'équation différentielle issue du théorème du moment dynamique en utilisant l'inertie calculée précédemment. Le sujet faisait évoluer les actions mécaniques à prendre en compte pour démarrer avec une équation différentielle du premier ordre avant d'aboutir à une équation du second ordre. Les deux équations étaient à résoudre,
- la troisième partie concernait l'étude de la commande du moteur de la platine. Dans cette partie, on cherchait à compenser les problèmes qui venaient de la génération des tensions des bobines du moteur par des cellules de commutation. On montrait que celles-ci généraient, en plus de la tension souhaitée, des perturbations que l'on allait chercher à quantifier et à minimiser. L'étude portait sur la décomposition en série de Fourier de cette tension.

2/ REMARQUES GÉNÉRALES

Sur la partie mathématique, les candidats ont abordé toutes les parties. Le lien entre les domaines scientifiques abordés n'a pas posé de problèmes particuliers.

Un premier conseil aux futurs candidats est de bien lire l'énoncé, à la fois pour répondre à toutes les questions posées et pour ne pas partir dans de mauvaises directions.

Sur la partie SI/Physique, les questions ont souvent été abordées sauf les dernières à partir de la 35. Les candidats ont beaucoup de mal à justifier les théorèmes utilisés.

Certaines copies sont très propres et agréables à lire, on sent les efforts effectués ; pour certaines en revanche, on note une écriture trop petite, des numéros de questions illisibles, pas de renvoi aux questions traitées après, ni de renvoi aux DR, encadrement type nuage... un futur ingénieur doit être capable d'autant de rigueur dans sa présentation que dans sa réflexion.

3/ REMARQUES PARTICULIÈRES SUR LES QUESTIONS

- Q1.** Diagonale ne signifie pas diagonalisable...
- Q2.** Question bien traitée pour la partie sur le document réponse même s'il y a eu quelques rendus farfelus. Peu de candidats ont compris la justification demandée.
- Q4.** La largeur est l et n'a pas été bien visualisée pour l'intégration.
- Q6.** Il fallait ici exprimer z en fonction de r , mais également r en fonction de z (question très mal faite en général).
- Q7.** Très mal traitée : la variable d'intégration (z) se trouvait aussi dans la fonction à intégrer : on ne pouvait donc pas utiliser les mêmes formules que précédemment. Le terme $(az+b)^4$ à intégrer a posé des problèmes à

bien des candidats et beaucoup ont développé suivant le binôme, cela conduisant souvent à un échec. Enfin, certains candidats obtiennent une intégrale qui dépend de z !

- Q8.** Même si seulement des justifications étaient demandées, beaucoup de candidats refont tous les calculs, ce qui n'est évidemment pas valorisé. Beaucoup d'élèves ne savent pas reconnaître le théorème du moment dynamique et identifient à tort celui de la résultante dynamique ou statique.
- Q10.** On demandait de démontrer les propriétés et donc, des justifications en termes de dérivées et limites étaient attendues.
- Q12.** Il fallait ici justifier le calcul de T5% et non pas simplement appliquer la formule.
- Q19.** Question globalement bien traitée mais certains candidats ne donnent pas une norme, alors que c'est demandé explicitement dans la question. On trouve des erreurs mathématiques grossières (norme négative, vecteur = scalaire).
- Q20.** Très peu de réponses correctes, beaucoup de tentatives de reconstruction des éléments à partir du résultat, ce qui n'est évidemment pas la bonne approche. Il suffisait de refaire le bilan des actions mécaniques justifié.
- Q21.** Le signe de delta devait être justifié pour pouvoir obtenir la forme générale des solutions.
- Q23.** Les coefficients ont été peu trouvés et généralement, pas en fonction de r_1 et r_2 ...
- Q24.** Beaucoup de candidats voient une courbe constante malgré la présence du zoom sur la troisième courbe. D'autres évoquent une accélération de la platine car la trajectoire est plus courte, puisque la pointe se rapproche du centre. Peu voient le lien avec la question précédente et avec l'équation différentielle.
- Q25.** Question traitée souvent partiellement. Il est rare qu'un candidat vérifie le cahier des charges par le calcul ET explique qu'il n'est pas nécessaire d'asservir.
- Q27.** De bonnes réponses, mais il n'est pas rare de trouver des candidats qui court-circuitent la source ou la charge.
- Q28.** Question bien traitée dans l'ensemble mais des candidats introduisent la variable de Laplace ici alors que la réponse doit être donnée dans le domaine temporel.
- Q29.** Question bien traitée mais les candidats ne vont pas forcément jusqu'à la forme canonique.
- Q30.** Les aspects liés au module et à l'argument ont été globalement bien traités. Attention aux unités...
- Q31.** Peu de bonnes réponses ici. Les tracés des diagrammes de Bode ne ressemblent même pas à ceux d'un système du premier ordre. L'identification d'un filtre passe-bas est souvent faite mais peu justifiée.
- Q32.** Question très peu faite, malgré sa simplicité.
- Q35. Et suivantes :** Ces questions ont été peu ou pas traitées.
- Q38.** Presque jamais correcte car les quelques-uns qui l'ont traitée ont oublié de préciser k impair.

4/ CONSEILS ET ENCOURAGEMENTS POUR L'ANNÉE SUIVANTE

Il est clairement apparu que des efforts ont été fournis pour trouver des passerelles entre les enseignements de mathématiques et de sciences appliquées. Il nous paraît important de continuer dans cette voie. Bien lire l'énoncé, s'adapter aux notations, expliquer les raisonnements, rédiger les solutions, faire attention à la rigueur doivent être des points prioritaires pour les futurs candidats.

Faire un effort dans la présentation et le soin.

