

Remarques d'ordre général

1. Erreurs courantes

Le sujet proposé s'inspirait d'une réalisation industrielle et comprenait deux domaines d'investigation, l'un mécanique, l'autre automatique.

Pour la **partie mécanique**, si l'énoncé a été compris par l'ensemble des candidats, on a noté une méconnaissance ou une connaissance partielle des principes de la statique en repère galiléen.

La cinématique, en particulier la dérivée de vecteur, est mal maîtrisée.

La partie 2 a montré une ignorance des composants de base de la technologie mécanique, la « théorie des mécanismes » est rarement comprise. Il en est de même de la cinématique du solide rigide. La dynamique galiléenne est, elle aussi, mal appréhendée.

Au bilan, un savoir trop superficiel des candidats, la longueur de l'énoncé n'étant pas la seule explication.

Pour la **partie automatique**, la première partie, très classique, portant sur la commande électrique du PHR, a été généralement bien traitée.

Des confusions sont à noter entre réponse harmonique (phénomène de résonance) et réponse indicielle (dépassement).

L'analyse des performances est souvent mal abordée.

2. Remarques sur le texte, sa compréhension

Le texte du sujet, relativement clair, n'a pas posé de problèmes particuliers de compréhension.

3. Réactions (prévues ou non)

Malgré la longueur du sujet, toutes les parties ont été abordées avec plus ou moins de succès suivant les candidats. Les parties généralement délaissées sont celles faisant appel à de la culture technologique.

4. Bilan

Le niveau du sujet était cohérent avec celui des candidats.

Rapport détaillé

Partie 1

Question 1-1 et 1-4 : généralement bien traitées

Question 1-2 (instabilité) : la réponse à cette question demandait une analyse qualitative du comportement de l'avion que très peu de candidats ont su mener correctement. Les réponses sont souvent fantaisistes.

Question 1-3 : beaucoup de candidats oublient de linéariser l'équation du moment.

Partie 2

Question 2-1 : les réponses à cette question démontrent un manque de culture technologique de la part des candidats (exemple : écrou gonflable !!)

Question 2-2 : on note souvent une confusion entre inconnues de liaison et inconnues cinématiques.

Questions 2-3 et 2-4 : généralement correctement traitées bien que certains candidats n'aient pas vu (ou lu) que $\beta < 0$ et/ou n'aient pas converti en radians.

A partir de la **question 2-5**, les réponses sont très souvent erronées.

Partie 3

Questions 3-1 à 3-3 : généralement bien traitées, bien que certains candidats (10% environ) aient oublié d'intégrer. Il leur était alors impossible de trouver la fonction de transfert demandée (A noter que, dans ce cas, on ne saurait trop leur conseiller de revoir leur démonstration plutôt que d'invoquer une erreur d'énoncé !).

Question 3-4 : beaucoup de candidats ont confondu réponse à un échelon avec réponse harmonique, préconisant un coefficient d'amortissement réduit $\xi \geq \sqrt{2}/2$ afin de satisfaire la condition de non dépassement.

Questions 3-5 à 3-8 : généralement bien traitées par les candidats les ayant abordées.

La dernière partie, portant sur les performances globales de la commande du PHR, l'analyse dans Bode et dans Black et les conditions de stabilité du système a été peu abordée par les candidats, certainement par manque de temps.

Conclusion

Malgré la longueur du sujet, sa lecture relativement aisée et sa construction en parties indépendantes ont permis aux candidats d'aborder toute question sans nécessairement avoir répondu aux précédentes, leur permettant ainsi d'exprimer toute l'étendue de leurs connaissances (ou, inversement, de leurs méconnaissances).

La moyenne est de 7,39. L'écart type est de 3,13.
