



## 1/ CONSIGNES GÉNÉRALES :

L'étude portait sur l'analyse d'un prototype de robot chirurgical.

L'objectif était de concevoir et valider une commande permettant de rejeter une perturbation périodique.

Dans la première partie, on demandait aux candidats de vérifier quelques exigences que devait satisfaire le manipulateur maître.

La deuxième partie consistait à proposer une modélisation dynamique de l'interface esclave de façon à évaluer son comportement au sein d'une boucle d'asservissement.

Au cours de la troisième partie, les candidats devaient concevoir la commande du dispositif esclave de façon à satisfaire l'ensemble des exigences définies dans l'exigence relative à la commande.

Enfin, la dernière partie permettait de valider les différents résultats en comparant les résultats du modèle à ceux expérimentaux.

## 2/ REMARQUES SPÉCIFIQUES :

Q1 : la représentation sur le schéma cinématique de  $\theta_3$  étant négative, beaucoup de candidats ont fait des erreurs de signe au niveau de la projection sur la base B0. Quelques candidats se limitent à la projection dans B0, voire seulement sur l'axe  $x_0$ .

Q2 : correctement traitée dans l'ensemble, mise à part l'erreur de projection présentée à la Q1.

Q3 : question généralement bien traitée. Les candidats évaluent les performances réelles et les comparent avec les exigences du cahier des charges avant de conclure.

Q4 : la majorité des candidats qui proposent de vérifier l'exigence de linéarité citent le coefficient de corrélation d'une régression linéaire. Quelques candidats confondent le tracé avec le modèle linéaire.

Q5 : bilan très mitigé. Il s'agissait d'un problème plan ne comportant que 4 liaisons pivots. Par ailleurs, on précisait les équations à développer, malgré cela, moins de la moitié des points a été attribuée. Quelques candidats perdent beaucoup de temps à détailler les calculs sur la copie, jusqu'à une copie double. Certains ne connaissent pas l'expression du torseur d'action mécanique transmissible par une liaison pivot. D'autres ne lisent pas suffisamment attentivement les consignes.

Q6 : très peu évaluent correctement les limites de l'intervalle demandé.

Q7 : peu de candidats donnent la bonne résolution du codeur. Le taux de bonnes réponses pour le calcul et la validation de l'exigence demandée tombe au-dessous de 10 %.

Q8 : des degrés d'hyperstatisme allant de - 19 à + 36 mais la question a été traitée correctement par la majorité des candidats.

Q9 : lorsque le candidat trouve  $h = 1$ , il propose souvent de remplacer un pivot par un pivot glissant. Les quelques-uns qui proposent une sphérique à doigt ne justifient pas ce choix.

Q10 : trop peu de réponses correctes. Des justifications incomplètes ou peu rigoureuses, des tentatives de calcul de liaisons équivalentes...

Q11 : l'erreur la plus fréquente porte sur la puissance dissipée par frottement (oubli du carré sur  $\omega$  ou du signe "-"). Trop peu de candidats sont parvenus à une expression correcte.

Q12 : rien à signaler.

Q13 : l'expression n'est pas souvent mise sous forme canonique (lecture peu attentive de la question).

Q14 : l'évaluation  $\Delta f_e/\Delta x_e$  manque énormément de précision (très peu d'évaluations correctes).

Q15 : rien à signaler.

Q16 : beaucoup de candidats confondent la période  $T$  et la constante de temps  $\tau$  voire la pulsation  $\omega$  et la constante de temps  $\tau$

Q17 : quelques réponses surprenantes caractéristiques d'un manque de recul.

Q18 : Modification de schéma bloc souvent fausse (point de prélèvement déplacé en amont d'un sommateur). Peu de candidats ont trouvé les 2 expressions demandées.

Q19 : question correctement traitée par la majorité des candidats.

Q20 : beaucoup de candidats semblent ne pas savoir lire une échelle log.

Q21 : rien à signaler.

Q22 : Peu de bonnes réponses.

Q23 : Souvent la conclusion ne correspond pas à la question posée.

Q24 : rien à signaler.

Q25 : rien à signaler.

Q26 : rien à signaler.

Q27 : peu de candidats ont abordé cette question. De plus, les réponses manquent beaucoup de précision ou ne répondent pas à la question posée.

Le sujet qui couvrait une grande partie du programme de SII a permis de classer les candidats correctement.

Les correcteurs remarquent une amélioration sur la qualité de la présentation des copies (présentation des questions dans l'ordre, résultats encadrés, propreté générale...).