



1/ CONSIGNES GÉNÉRALES :

L'étude portait sur l'étude d'une canne robotisée pour l'assistance à la marche.

Dans la première partie, on demandait aux candidats d'analyser le cycle de marche afin de justifier le rôle et l'intérêt de l'utilisation d'une canne.

La deuxième partie présentait le prototype de canne robotisée étudiée.

La troisième partie étudiait l'architecture du système de transformation de mouvement de l'axe linéaire de la canne robotisée.

La quatrième partie portait sur l'analyse du mode de distinction des différentes phases de fonctionnement de la canne robotisée.

La cinquième partie mettait en place la modélisation et l'analyse de la commande lors de la phase de balancement.

La sixième partie mettait en place la modélisation et l'analyse de la commande lors de la phase d'appui.

La dernière partie (synthèse) permettait de vérifier que les paramètres d'asservissement retenus dans les parties précédentes permettaient de répondre aux objectifs de l'exigence d'assistance de la marche.

2/ REMARQUES SPÉCIFIQUES :

Au vu des questions traitées par les candidats, la longueur du sujet, composé de 45 questions réparties en différentes parties largement indépendantes, est en adéquation avec la durée de composition (4h). Les copies étaient globalement correctement rédigées et les résultats entourés, comme cela était demandé. Le sujet qui couvrait une grande partie du programme de SII a permis de classer les candidats correctement.

Dans l'ensemble, les correcteurs ont relevé un manque récurrent de rigueur quant aux justifications des réponses et aux théorèmes utilisés et de précision dans les réponses proposées (validation d'une exigence sans préciser les valeurs attendues, calculées ou simulées... oubli de répondre à une des parties de la question).

Les candidats doivent se relire, notamment dans les questions demandant des observations, conclusions ou justifications, les candidats proposant un texte incomplet (manque de mots), imprécis, voire incompréhensible sont de plus en plus nombreux.

Dans le détail :

Q1 : Manque de synthèse et d'éléments chiffrés dans les réponses. Certains candidats se contentent de décrire les courbes (l'effort augmente, puis diminue puis augmente ...) sans les comparer.

Q2 : Faible compréhension de la notion d'effort normalisé et manque de recul quant aux ordres de grandeur.

Q3 : Manque de précision dans les réponses, les exigences ne sont pas rappelées.

Q4 : Plutôt bien traitée même si souvent le candidat ne prend pas le soin de donner au minimum les liaisons considérées pour le calcul de I_c ou de E_c . Beaucoup de confusions entre liaison pivot glissant et liaison glissière.

Q5 : Des difficultés d'expression pour de nombreux candidats.

Q6 : Rien à signaler.

Q7 : Plutôt bien traitée. Quelques candidats manquent de rigueur dans l'écriture des torseurs (oubli du point d'expression).

Q8 : Manque de méthode, ou mauvaise analyse du schéma cinématique paramétré.

Q9 et Q10 : Rien à signaler.

Q11 : Très peu font juste, les conditions de comparaison de la vitesse par rapport au seuil ont été mal comprises.

Q12 : Rien à signaler.

Q13 : Manque de rigueur sur le calcul de $V(A,1/0)$ et sur l'expression de $\Omega(1/0)$.

Q14 : Rien à signaler.

Q15 : Beaucoup de candidats se sont lancés dans les calculs et pour beaucoup il y a des soucis d'homogénéité non vérifiée.

Q16 : Calculs souvent réalisés mais sans justification et conclusion. Exemple type de question pour laquelle la rédaction de la réponse est incomplète par rapport aux attendus d'une épreuve écrite à un concours.

Q17 : Très mal traitée. La méthode de Willis ou l'application directe de la formule de Willis sont des points non maîtrisés par de nombreux candidats.

Q18 : Beaucoup de candidats énoncent le théorème de la résultante statique pour conclure.

Q19 : Pour beaucoup de candidats l'équilibre dépend de l'intensité de l'action mécanique.

Q20 : Quelques erreurs de projection mais surtout beaucoup de candidats ne vont pas jusqu'au bout des calculs (sans éliminer le paramètre non demandé) ou donnent une expression très complexe du résultat.

Q21 : Souvent manque de précision et de rigueur dans la rédaction, des erreurs de signe, le lien entre $I(0 \rightarrow 1)$ et F_p est non rappelé.

Q22 : Beaucoup de candidats n'utilisent pas la formule (portant donnée dans l'énoncé) et comparent directement $\tan(\theta)$ à f .

Q23 : Quelques problèmes avec le rendement mais dans l'ensemble question plutôt bien traitée.

Q24 : La relation entre vitesse de translation et vitesse de rotation d'une liaison hélicoïdale n'est pas maîtrisée.

Q25 : Les correcteurs sont sensibles à la qualité de la rigueur de la rédaction. L'expression des puissances doit notamment être proprement énoncée. De plus, il faut clairement énoncer ce qui relève de puissance extérieure et ce qui relève de puissance intérieure. La confusion est assez générale.

Q26 : Rien à signaler. Le théorème est très souvent correctement énoncé.

Q27 : Rien à signaler.

Q28 : Finalement question assez mal traitée, les unités ne sont pas toujours données.

Q29 : Beaucoup de candidats trouvent la bonne expression mais oublient de réaliser l'application numérique.

Q30 : Beaucoup de candidats écrivent $T = 2.\pi/w$. Assez peu de candidats justifient l'expression de la fonction proposée à partir de l'étude asymptotique des courbes et se contentent de donner les paramètres sans justifier le modèle.

Q31 et Q32 : Rien à signaler.

Q33 : Beaucoup de candidats ne répondent pas à l'ensemble des points de la question et oublient par exemple de conclure sur le respect des exigences, notamment la précision. Les correcteurs sont sensibles à la qualité de la rigueur de la rédaction, il ne faut pas se contenter de « les exigences ne sont pas vérifiées » mais rappeler chaque exigence, les chiffrer et comparer.

Q34 Beaucoup de candidats écrivent que $\tau 5\% = \text{Tau}$ pour un premier ordre.

Q35 : Rien à signaler.

Q36 : Très peu de candidats donnent directement la condition sur z et beaucoup repassent par l'expression du dépassement pour obtenir directement K_{corr} . Ce qui entraîne bien souvent des erreurs de calculs.

Q37 : Peu traitée car liée au résultat de la question précédente

Q38 : Beaucoup de candidats sont passés à côté du problème sur la précision !

Q39 : Rien à signaler. Souvent très bien traitée. Ces notions de marge de gain et marge de phase semblent acquises.

Q40 : Lorsqu'elle est traitée, la démarche est souvent la bonne. Par contre, pour de nombreux candidats la conclusion est erronée car ils réalisent une addition du coefficient obtenu à la valeur du gain initial du correcteur au lieu de les multiplier.

Q41 : Rien à signaler.

Q42 : Position souvent indiquée, justification souvent inexistante.

Q43 : Peu de candidats voient l'effet sur la rapidité. Beaucoup se contentent de « les exigences sont vérifiées » sans les reprendre.

Q44 : Des réponses peu chiffrées pour lesquelles les candidats se contentent de « l'exigence de hauteur est vérifiée ».

Q45 : Rien à signaler.