

INFORMATIQUE ET MODELISATION DES SYSTEMES PHYSIQUES

Durée 4 h

PRESENTATION DU SUJET

Le sujet traitait de la modélisation tensiomètre électronique. Il était organisé en deux parties indépendantes, elles-mêmes constituées de sous-parties indépendantes :

- La première partie (durée conseillée 1h30) traitait la modélisation du capteur et d'une partie de la chaîne de mesure. Elle mettait en œuvre les connaissances en résistance des matériaux et en électrocinétique des candidats.
- La seconde partie (durée conseillée 2h30), portant sur le programme d'informatique, proposait successivement :
 - o De choisir le CNA permettant de numériser le signal analogique
 - o De réaliser le filtrage du signal numérique
 - o De déterminer les pressions systolique et diastolique
 - o De réaliser les requêtes SQL permettant de récupérer les informations dans une base de données pour analyser les résultats

Le poids de chaque partie dans la notation était proportionnel à la durée conseillée.

COMMENTAIRES GENERAUX

La grande majorité des candidats semble avoir abordé le sujet de manière linéaire et la durée impartie semble avoir été respectée tant la fin de la partie modélisation est rarement traitée.

Dans la partie informatique, plus longue, les candidats ont profité de l'indépendance des sous parties pour traiter les questions qu'ils savaient le mieux le faire. On notera que cette année les questions sur les bases de données ont été mieux traitées. La maîtrise des notions de base semble également être en amélioration.

Quant à la présentation, le jury est sensible aux candidats qui présentent leur programme avec des barres verticales pour représenter l'indentation. Quelques candidats utilisent des traits horizontaux ou des flèches ce qui est particulièrement illisible.

Les candidats doivent prendre mieux soins à l'explication et aux commentaires de leur programme. Quand la question laisse le candidat assez libre dans la rédaction de son algorithme, il est préférable de faire une phrase avant d'écrire le programme et/ou de faire quelques commentaires judicieusement bien placés.

COMMENTAIRES SPECIFIQUES A LA PARTIE MODELISATION

La première question sur la justification de la simplification de la modélisation a été très mal traitée. Très peu de candidats évoquent la symétrie du problème. Les calculs de degré d'hyperstatisme ont été très souvent faux.

Pour la deuxième question, les candidats se trompent souvent dans l'expression des actions mécaniques, sur les bilans des actions mécaniques. L'application du PFS les conduit souvent à écrire l'égalité de deux actions mécaniques plutôt qu'à la nullité de la somme.

Pour la troisième question, peu de candidats justifient que les constantes d'intégration sont nulles ; il semble même qu'ils le font par habitude car quand on résout des équations différentielles temporelles, elles sont toujours nulles !

Les questions 4 et 5 n'ont pas posé de soucis aux très rares candidats ayant réussi les questions précédentes.

La sous partie suivante a été très mal traitée du fait de la non compréhension de ce qui était attendu. Il était attendu la réalisation de différentielle logarithmique ou d'incertitudes types conformément au programme de physique. Les candidats, qui ont compris ce qu'il fallait faire, ont très bien traités cette sous partie.

La dernière sous partie a été assez peu traitée sauf la question 12. Assez peu de candidats arrivent à appliquer les lois d'électrocinétique pour obtenir la tension V_p dans le pont.

COMMENTAIRES SPECIFIQUES A LA PARTIE INFORMATIQUE

La question 18 a été globalement bien traitée. En revanche la question 19 sur le choix du type de donnée pour stocker les informations du CAN, peu de candidats savent qu'un CAN permet d'obtenir une valeur entière ce qui ne permet pas de conclure convenablement ensuite.

Pour la sous partie sur le filtrage, la justification des paramètres du filtre a souvent été partielle bien que la majorité des candidats a fait le calcul de la pulsation cardiaque en rad/s.

La question 21 n'a pas posé de problème aux erreurs de calcul près.

L'analyse de la qualité du schéma d'intégration a été moyennement bien traitée. A la question 22, le jury attendait une analyse sur la dépendance à la période d'échantillonnage de la stabilité. A la question 23, le jury attendait une analyse de l'évolution de l'erreur en fonction de la période ; l'ordre de convergence n'étant pas explicitement au programme, une réponse sur une évolution linéaire était acceptée.

Les questions 25 et 26 ont été fort étonnamment traitées par peu de candidats (seulement 60% comparé aux 80% des questions précédentes et suivantes), la plupart préférant passer sur la sous partie suivante pourtant bien plus difficile. Les candidats ayant traités ces questions ont en général plutôt bien réussi.

Pour la sous partie sur la détermination des pressions systoliques et diastoliques, 80% des candidats ont essayé mais peu ont compris comment déterminer les extrema locaux. La solution algorithmique la plus simple consistait à faire des while imbriqués : un while sur le critère d'arrêt dans lequel se trouvait un while permettant de trouver un maximum local, puis un autre while au même niveau permettant de trouver un minimum local.

Pour la pression diastolique, peu de candidats parcourent la courbe de pression dans l'ordre décroissant ce qui rend la réponse fausse.

Pour la dernière sous partie, essentiellement sur les bases de données, le jury note une nette amélioration de la qualité des réponses. La question 29 cependant a donné lieu à quelques définitions étonnantes, ce concept est encore assez mal maîtrisé. Les requêtes ont été plutôt bien traitées.

Pour la question 32, malgré la documentation fournie en annexe, les candidats donnent des réponses approximatives. Le jury tient à ce que les candidats sachent tracer un graphique légendé correctement.

La question 33 est dans la majorité des cas bien traitée, les algorithmes de base semblent bien maîtrisés. En revanche, la complexité calculatoire associée à ces algorithmes est approximative. La question 35 demandait de faire appel à un algorithme de tri du cours ; les candidats pourraient expliquer mieux ce qu'ils vont faire avant de le faire. La grande majorité des candidats utilisent le tri rapide ou le tri fusion. En revanche, encore une fois la complexité calculatoire associée est méconnue.