RAPPORT SUR L'EPREUVE ECRITE 2015 DE MODELISATION ET INGENIERIE NUMERIQUE DE LA FILIERE PSI

1/ CONSIGNES GENERALES :

L'étude portait sur la modélisation d'un dispositif médical d'injection. L'objectif était d'aboutir à la modélisation de l'asservissement afin de vérifier l'exigence de volume injecté.
Le sujet comporte des questions relevant du programme de Sciences Physiques, Sciences de l'ingénieur et d'Informatique.
La première partie traite de la modélisation de l'actionneur thermique à partir de la réponse expérimentale.
La deuxième partie porte sur la modélisation de l'écoulement du fluide dans le canal avec une étude de mécanique des fluides. Elle aboutit à la modélisation de la conduite.
La troisième partie traite de la modélisation du comportement de la membrane avec une étude statique et informatique. Il est proposé d'utiliser scilab ou python pour répondre. Moins de 2 % des candidats ont utilisé scilab.
La quatrième partie traite de la modélisation de la commande informatique de l'actionneur piézoélectrique.
La cinquième partie vise à modéliser le comportement du débitmètre à fil chaud.
La sixième partie reprend la modélisation des différents éléments dans un modèle global du système afin de vérifier les exigences.
Le poids des disciplines reste dans la lignée du sujet 0.

2/ REMARQUES SPECIFIQUES :

Q1 : abordée par pratiquement tous les candidats, cette question est correctement traitée pour ceux qui font attention aux unités.
Q2 : abordée par pratiquement tous les candidats, cette question est moyennement bien traitée.
Q3 : abordée par 90 % des candidats, cette question est moyennement bien traitée avec de mauvaises justifications. Beaucoup prennent la longueur du tube comme longueur caractéristique.
Q4 : 60 % de réussite à la question, question qualitative relative aux pertes de charges.
Q5 : 70 % de réussite à la question, inutile de faire un calcul d'intégrale (souvent faux).
Q6 : 25 % de réussite à la question, des erreurs fréquentes dans les unités pour la pression.
Q7 : 45 % de réussite à la question, cette question était assez longue et traitée correctement par ceux qui ont présenté un bilan des actions mécaniques correct, ce qui malheureusement a été peu vu.
Q8 : 50 % de réussite à la question, cette question n'a généralement posé aucun problème aux candidats qui avaient traité la question précédente
Q9 : 25 % de réussite à la question, beaucoup de candidats n'ont pas abordé la question, tandis que certains ont expliqué le programme sans que cela soit demandé.
Q10 : 20 % de réussite à la question, très peu de candidats ont abordé cette question pourtant relativement simple. Certains ont confondu les variables représentant les actions mécaniques et celles représentant les déplacements.
Q11 : 40 % de réussite à la question, de nombreux candidats ne connaissent pas la méthode d'Euler et se sont contentés de reprendre la ligne suivant celle à compléter.
Q12 : 80 % de réussite à la question, la réponse pouvant prendre plusieurs formes, toute solution fonctionnant a évidemment été comptée comme juste. Il n'est pas nécessaire aux candidats de justifier leur choix de méthode.
Q13 : 50 % de réussite à la question, il faut être attentif aux conventions adoptées par l'énoncé.
Q14 : 60 % de réussite à la question, il faut impérativement adopter les notations imposées par l'énoncé.
Q15 : 80 % de réussite à la question, beaucoup de candidats n'ont pas pensé à la conduction dans les pointes de maintien. Trop de copies citent les pertes par induction ou encore les pertes fer...

Téléchargé gratuitement sur Doc-Solus.fr

Q16 : 65 % de réussite à la question, l'analyse des symétries et invariance doit être explicite.
Q17 : 75 % de réussite à la question, inutile de "traduire" les joules ou les watts à l'aide des unités de base (kg, m, s).
Q18 : 70 % de réussite à la question.
Q19 : 75 % de réussite à la question, il suffisait de dire que la dérivée temporelle était nulle.
Q20 : 50 % de réussite à la question, énormément d'erreurs dans les applications numériques.
Q21 : 50 % de réussite à la question, beaucoup de candidats ne savent pas quelle longueur caractéristique prendre.
Q22 : 50 % de réussite à la question, question assez calculatoire qui a été assez réussie finalement.
Q23 : 60 % de réussite à la question. A la question « montrer que », il est rappelé que l'obtention de la réponse ne se fait pas à tout prix. Un raisonnement faux aboutissant au résultat fourni par l'énoncé n'est pas une démarche très appréciée par les correcteurs. En revanche, admettre le résultat et s'en servir pour la suite est vivement encouragé dans le cas où le candidat ne parvient pas à remontrer l'expression de la solution.
Q24 : 35 % de réussite à la question, toute réponse doit être justifiée.
Q25 : 75 % de réussite à la question, question de cours, aucun calcul n'est à faire!
Q26 : 30 % de réussite à la question, question assez difficile. Il fallait bien comprendre comment fonctionnait le circuit électrique.
Q27 : 30 % de réussite à la question, question de calcul.
Q28 : 30 % de réussite à la question, il faut être vigilant sur les unités des grandeurs. Un résultat numérique sans unité ne peut donner lieu à l'octroi de points.
Q29 : 40 % de réussite à la question, l'utilisation de régression linéaire et savoir le faire avec sa calculatrice est nécessaire.
Q30 : 25 % de réussite à la question, une argumentation construite est impérative. Par ailleurs, bien que cette question arrive en fin d'épreuve, il est recommandé de proposer des solutions sensées : un substrat en AIR n'est visiblement pas très adapté…
Q31 : 30 % de réussite à la question, trop de candidats se contentent d'appliquer avec plus ou moins de réussite la formule de Black sans aucune clarification du résultat. Il est nécessaire de faire une mise en forme permettant d'évaluer rapidement la classe et l'ordre d'une fonction.
Q32 : 20 % de réussite à la question. Beaucoup de candidats confondent précision et stabilité.
Q33 : 30 % de réussite à la question. Trop de candidats ont la mauvaise habitude de croire que le système respecte toujours le cahier des charges et ne prennent pas le temps de vérifier les exigences.

3/ CONCLUSION :

Les candidats ont dans l'ensemble abordé les questions relevant des 3 matières et n'ont pas semblé être perturbés par le fait de changer de discipline d'une question à l'autre.

Le questionnement était progressif et les candidats ont, pour la grande majorité, choisi de traiter le sujet linéairement.

Les correcteurs regrettent néanmoins que des questions très proches du cours soient mal traitées. Les modèles simples abordés en cours sont souvent la base d'une modélisation plus complexe.

Il y a un nombre non négligeable de copies presque vides et à l'inverse quelques candidats ont tout traité et de manière correcte.

La qualité de la présentation des copies (présentation des questions dans l'ordre, résultats encadrés, propreté générale…) est tout à fait acceptable. Une présentation claire est souvent associée à un raisonnement clair.

Téléchargé gratuitement sur Doc-Solus.fr