

Rapport du jury

Banque PT 2024

Epreuve d'informatique et modélisation de systèmes physiques

Le sujet portait sur le contrôle de la température et de la qualité l'air de salles blanches, qui servent de salles de fabrication pour des batteries.

Les deux parties, modélisation et informatique, indépendantes l'une de l'autre, avait un poids respectif dans le barème de 40 % / 60 % environ.

Remarques générales

Dans chacune des parties, la progressivité des questions a permis au jury de vérifier la connaissance du cours de la part des candidats, et de récompenser ceux qui ont montré les meilleures aptitudes. La quasi-totalité des candidats a abordé les deux parties et un nombre conséquent d'entre eux a traité une grande part des questions posées, voire la totalité d'entre elles pour certains.

La qualité des copies est dans l'ensemble correcte. Par rapport aux années précédentes, le soin de la présentation des lignes de code en informatique, avec une attention portée aux indentations, est notée et appréciée. Le jury mentionne toutefois que certains candidats, heureusement assez peu nombreux, traitent les questions sans suivre l'ordre du sujet, ce qui rend la correction délicate, surtout si les numéros des questions ne sont pas précisément indiqués ! Il est souvent plus pertinent de laisser un peu de place pour revenir à une question non traitée dans un premier temps.

Partie modélisation

Q1. Q2. Q3. Les expressions du 1^{er} principe et du 2^{ème} principe sont généralement correctes. Le raisonnement qui permet de conclure à l'impossibilité de concevoir un climatiseur monotherme est assez rarement précis. En particulier, les candidats qui mentionnent que le transfert thermique doit être négatif pour que la machine soit effectivement un climatiseur ne sont pas très nombreux.

Q4. Q5. Q6. Q7. Q8. Le retour à un climatiseur ditherme « comme dans le cours » permet aux candidats de montrer leurs connaissances, même si on peut regretter que le signe du travail soit souvent affirmé et non déduit des expressions des principes et du signe du transfert thermique avec la source froide comme précisé dans l'énoncé (Q5). La définition de l'efficacité est connue, mais son expression en fonction des températures est plus délicate. Enfin, l'identification de la pièce à climatiser avec la source froide et celle de l'extérieur avec la source chaude n'est pas évidente pour certains candidats.

Q9. Q10. Q11. Q12. Q13. Q14. Globalement, les valeurs demandées pour les points A, B, C et D ont permis de valider que les candidats ont réussi à trouver le cycle décrit par le fluide. Le jury a accepté des valeurs numériques dans une plage raisonnable, notamment pour les enthalpies massiques, étant donné la difficulté d'une détermination précise sur le diagramme. Si le premier principe pour un écoulement est correctement exploité, des confusions entre transformations isenthalpiques et isentropiques sont remarquées. La détermination du titre massique en vapeur se fait dans certaines copies par le théorème des moments, alors que les courbes permettent d'en faire une lecture directe.

Q15. Q16. Q17. Le signe du transfert thermique avec la source froide est trop peu souvent mis en relation avec le fonctionnement en climatiseur. Les valeurs numériques trouvées pour les efficacités (fonctionnement réel et fonctionnement réversible) sont souvent fantaisistes, car les candidats font un

quotient de températures sans les convertir en kelvins. Le commentaire sur la comparaison entre les deux valeurs perd alors toute pertinence.

Q18. La qualité des réponses à cette question est très variée. Des candidats ne traitent pas la question, certains ébauchent le calcul de certaines énergies, et d'autres parviennent, avec un raisonnement précis, à déterminer sans encombre l'équation vérifiée par la température.

Q19. Q20. Q21. Les différentes étapes proposées pour déterminer l'expression de la température permettent aux meilleurs candidats de montrer leur capacité à allier le raisonnement physique à un formalisme mathématique rigoureux.

Q22. Si la puissance thermique évacuée a été exprimée dans un nombre restreint de copies, le jury a valorisé la compréhension physique et la capacité à poser le calcul.

Partie informatique

D'une manière générale, les fonctions demandées sont assez bien écrites, les candidats sont bien préparés à ce type d'exercice.

Q23. Q24. Questions généralement bien traitées, les moins bonnes copies confondent encore print et return.

Q25. Les relations sont en souvent « retrouvées » sans être vraiment justifiées.

Q26. Q27. Plutôt bien réussies, avec parfois des confusions entre les différents paramètres.

Q28. Là encore, de nombreux candidats ont pu montrer leur maîtrise des mécanismes de base de la programmation en Python.

Q29. Taux de réussite assez variable pour cette question pourtant relativement facile.

Q30. RAS.

Q31. Ecriture du script correcte dans de nombreuses copies.

Q32. Réponses assez variables, l'utilisation de la fonction plot n'est pas toujours maîtrisée.

Q33. Bien à quelques confusions près sur les indices, l'algorithme de la moyenne d'une liste est connu de la plupart des candidats.

Q34. Si l'idée est souvent là, on note trop d'imprécisions dans l'écriture de cette fonction.

Q35. Bien dans l'ensemble.

Q36. Q37. Réponses souvent confuses.

Q38. Q39. Assez peu réussi, l'utilisation de numpy pose problème.

Q40. Quelques bonnes réponses données, mais le plus souvent sans aucune justification.

Q41. Souvent mal traitée.

Q42. Mêmes remarques que Q38 et 39.

Q43. Question calculatoire raisonnablement bien traitée dans d'assez nombreuses copies.

Q44. Q45. Q46. Assez rarement traitées, et encore plus rarement convaincantes sauf dans quelques excellentes copies.

Q47. Si le principe est souvent correct, les candidats éprouvent des difficultés à subdiviser correctement un intervalle.

Q48. La recherche par dichotomie est connue et assez bien comprise par une majorité de candidats, ce qui est tout à fait positif. En revanche l'écriture du code pour l'implémenter est source d'imprécisions voire d'erreurs.

Q49. RAS

Q50. Bien traitée en général.

Q51. Bien traitée en général.

Q52. La méthode d'Euler est connue, son implémentation est souvent imprécise (gestion de la condition d'arrêt et des listes).

Q53. Question difficile assez peu traitée et rarement avec succès.