

Composition d'Informatique (2 heures), Filières MP et PC

Rapport de MM. Sylvain CONCHON et Dominique ROSSIN, correcteurs.

Ce rapport et les statistiques incluses dans celui-ci ne prennent en compte que les copies des candidats français.

I. Le bilan

Rappelons que cette épreuve n'est corrigée que pour les candidats admissibles. Cette année encore, une différence notable est à noter entre les filières MP et PC.

Filière PC

Le nombre des candidats français admissibles est de 478 en filière PC. La moyenne de l'épreuve est de 10,6/20 avec un écart-type de 4,1. La note la plus haute est de 19,5/20 et la note la plus basse est de 0/20. Les candidats ont majoritairement traité cette épreuve en répondant aux questions dans l'ordre. Au final, 38% des candidats ont terminé cette épreuve (c'est-à-dire qui ont tenté de répondre aux 12 questions) et 30% des candidats n'ont pas du tout abordé la troisième partie. Les langages de programmation utilisés sont Maple (91%), Pascal (6%) et Mathematica (3%). La répartition des notes est la suivante :

| | | |
|------------------------|-----|-------|
| $0 \leq N < 4$ | 39 | 8 % |
| $4 \leq N < 8$ | 76 | 16 % |
| $8 \leq N < 12$ | 181 | 38 % |
| $12 \leq N < 16$ | 134 | 28 % |
| $16 \leq N \leq 20$ | 48 | 10 % |
| Total | 478 | 100 % |
| Nombre de copies : 478 | | |
| Note moyenne : 10,58 | | |
| Écart-type : 4,15 | | |

Filière MP

Le nombre des candidats français admissibles est de 137 en filière MP. La moyenne cette année est très élevée, 13.3/20. Cette moyenne est notamment due au fait que plus de 90% des candidats ont terminé cette épreuve. La répartition des notes est la suivante :

| | | |
|------------------------|-----|-------|
| $0 \leq N < 4$ | 0 | 0 % |
| $4 \leq N < 8$ | 16 | 12 % |
| $8 \leq N < 12$ | 29 | 21 % |
| $12 \leq N < 16$ | 56 | 41 % |
| $16 \leq N \leq 20$ | 36 | 26 % |
| Total | 137 | 100 % |
| Nombre de copies : 137 | | |
| Note moyenne : 13,26 | | |
| Écart-type : 3,62 | | |

II. Commentaires

Le sujet portait sur le codage et le décodage de données par des réseaux dits réseaux de Feistel. Le candidat était donc amené à écrire des fonctions traitant principalement de nombres, de leur décomposition ainsi que de permutations.

Les questions posées reposaient toutes sur l'écriture d'une fonction dans un langage de programmation laissé au choix du candidat. Suivant le choix du langage, certaines contraintes sur les tableaux ont posé des difficultés aux candidats :

- Les indices commençant à 1 au lieu de 0.
- L'impossibilité de renvoyer des tableaux comme résultats de fonctions.
- L'impossibilité de déclarer des tableaux dont la longueur dépend d'un paramètre d'une fonction.

Dans tous ces cas, il est suggéré de passer outre le langage et d'écrire sur la copie que pour cette épreuve les tableaux seront indicés à partir de 0, qu'ils pourront être rendus en résultat ou déclarés avec des longueurs variables, même si le langage ne le permet pas.

– Les fonctions « reste de la division euclidienne » et « quotient ». L'énoncé suggérait l'utilisation de noms de fonctions. Néanmoins certains candidats ont utilisé la fonction interne du langage et comme nous le verrons dans le détail des questions, ce choix pouvait poser certains problèmes.

La notation des questions de programmation repose avant tout sur la clarté et la bonne formulation du code écrit et bien entendu sur le fait que la solution proposée donne le bon résultat. Selon les questions, une attention particulière a également été portée sur l'«efficacité» du code produit.

III. Commentaires détaillés

Les différents taux de réussite aux questions sont donnés dans les tableaux ci-après.

Filière PC

| Question | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Réussite % | 15 | 7 | 56 | 12 | 62 | 85 | 70 | 68 | 59 | 10 | 36 | 13 |
| Moyenne/10 | 6,6 | 6,0 | 8,0 | 4,8 | 7,6 | 8,8 | 7,8 | 8,0 | 7,0 | 2,4 | 4,4 | 2,4 |
| Zéro % | 14 | 17 | 8 | 20 | 11 | 8 | 17 | 13 | 20 | 59 | 51 | 65 |

Filière MP

| Question | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Réussite % | 34 | 17 | 75 | 50 | 70 | 84 | 84 | 88 | 77 | 21 | 60 | 23 |
| Moyenne/10 | 6,5 | 5,7 | 8,8 | 6,9 | 8,5 | 9,3 | 9,1 | 9,3 | 8,2 | 5,8 | 7,3 | 4,6 |
| Zéro % | 0 | 5 | 5 | 12 | 4 | 2 | 4 | 4 | 15 | 13 | 18 | 32 |

Question 1 : Il s'agit d'une question classique, déjà posée de nombreuses fois. Notons néanmoins que de nombreux candidats continuent à calculer les puissances de N pour réaliser une décomposition d'un chiffre en base N . L'utilisation d'un second tableau pour stocker des résultats intermédiaires est également très fréquente en filière PC. Attention aussi à l'utilisation de la division euclidienne par le symbole $/$ car alors $1/N^x$ vaut 0.

Question 2 : La décomposition en base factorielle demandait un peu plus de travail car en effet on pouvait réaliser cette fonction comme la précédente sans utiliser le calcul de la factorielle. De nombreux candidats ayant trouvé la meilleure solution à la question 1 ont donné à cette question une réponse juste mais utilisant le calcul de factorielle.

Question 3 : Cette question demandait de savoir retirer un élément d'une liste ou d'un tableau. De nombreux candidats ne savent pas encore réaliser cette opération (25% en MP et près de 50% en PC) et un nombre non négligeable font des erreurs d'indice ou d'accès en dehors des bornes du tableau.

Question 4 : Cette question était sans doute une des plus difficiles. Elle demandait de ne pas se tromper dans les indices et surtout d'avoir compris parfaitement l'énoncé. Les candidats font de nombreuses erreurs de décalage. En filière PC, un nombre non négligeable fait une mauvaise utilisation des fonctions définies aux questions précédentes. En filière MP, un décalage simple d'un élément était pénalisé de la moitié des points tandis qu'une erreur de compréhension rendait la note nulle.

Question 5 : Cette question était double. Dans un premier temps, il suffisait de savoir trouver la valeur dans la case numéro b d'un tableau et dans un second temps, il fallait réaliser l'opération inverse, c'est-à-dire trouver le numéro de la case qui contenait b . Les erreurs à éviter étaient ici de décaler les indices ou alors de recalculer le tableau

représentant la permutation à chaque étape du parcours alors qu'un stockage préalable du tableau évitait cet inconvénient.

Question 6 - 7 : Ces questions ont été généralement bien traitées. La solution d'effectuer le calcul en une ligne comportait quelques redondances de calcul qui pouvaient là encore être évitées en utilisant une variable intermédiaire.

Question 8 : Il s'agissait ici d'itérer la fonction de la question 6. Les seules erreurs ont été sur l'incompréhension de certains candidats sur le fait que b était un entier et non un tableau.

Question 9 : Cette question similaire à la précédente comportait une légère différence au sens où il fallait être attentif au sens de parcours du tableau K qui devait être inversé.

Question 10 : Cette question était, avec la question 4, la plus difficile. Elle comportait les deux problèmes suivants :

- Les indices pour le remplissage du tableau final qui nécessitait l'écriture d'une double boucle, l'une sur i décrivant les éléments et l'autre la décomposition en base 2 de $\text{sigma}(i)$.
- L'utilisation de la fonction `decomposeBase` de la question 1 n'était pas possible car les restrictions sur la taille du nombre à décomposer ne rentraient pas dans les hypothèses de cette question et il fallait donc réécrire une fonction pour la décomposition en base 2. De plus il fallait faire attention au sens de la décomposition c'est-à-dire que contrairement aux questions 1 et 2, la décomposition devait ici être effectuée en mettant en tête le coefficient de la plus grande puissance.

Question 11 : Aucune difficulté particulière dans cette question ; il s'agissait uniquement de compter le nombre de 0 et de 1 dans un tableau. Certains candidats réalisent deux passages pour cela.

Question 12 : En plus du nombre de 0 et de 1, il fallait compter le nombre de 01, 10, 00, 11 dans un tableau. Il y avait deux principales difficultés dans cette question. D'une part, il s'agissait de faire attention aux bornes du parcours afin de pas réaliser d'accès en dehors du tableau (ces bornes différaient de celles de la question précédente). D'autre part, la réalisation en une seule boucle posait également le problème de la prise en compte du dernier élément pour le calcul du nombre de 0 et de 1.