

4 – INFORMATIQUE

Epreuve écrite – filière MP

Le sujet est constitué de deux problèmes : un problème de logique et un problème d'algorithmique. L'ensemble permet de bien évaluer l'acquisition du programme des deux années de classe préparatoire.

I) REMARQUES GENERALES

La grande majorité des candidats aborde les deux problèmes.

Très peu de candidats programment en Pascal.

La différence entre les candidats moyens est faite par les questions :

- 5, 6, 8 et 10 de logique,
- 11, 12 et 13 en algorithmique.

Les meilleurs candidats font la différence sur les questions 9 de logique et 14, 16, 17 en algorithmique.

Quelques candidats ont pu traiter la totalité du sujet.

Le niveau des copies est globalement correct avec une très grande hétérogénéité. De très bonnes copies sont cependant apparues et ont donné lieu à d'excellentes notes.

Les notions théoriques du programme des CPGE sont connues.

Le langage de programmation est souvent bien maîtrisé.

Les réflexes de logique sont acquis.

Par contre, nombreux sont les candidats qui présentent des difficultés dans la programmation de fonctions *classiques* et manquent de rigueur dans la mise en oeuvre d'un programme juste.

On constate que la moyenne est atteinte quand presque tout le problème de logique est bien fait, les programmes demandés sont justes et les premières questions théoriques sur les arbres sont traitées.

On trouve encore beaucoup de candidats qui n'hésitent pas à répondre par des phrases de la forme :

- « *La question est évidente.* ».
- « *Il est clair que c'est vrai* ».
- « *C'est tout à fait justifié* ».
- « *La justification s'impose d'elle-même* ».
- « *C'est la conséquence des questions précédentes (sans les nommer ou en citant une question sans lien)* ».
- « *La démonstration est évidente* ».
- « *On le prouve par récurrence (sans le faire ni préciser sur quelle quantité la récurrence est faite)* ».

On trouve aussi des preuves directes d'une équivalence sans faire une double implication : l'argumentation n'est alors pas satisfaisante.

II) REMARQUES PARTICULIERES

Problème de logique

L'exercice de logique consiste à construire des circuits en liaison avec les fonctions booléennes.

Les réponses fournies sont souvent satisfaisantes.

Quelques remarques sur les différentes questions

On remarque souvent un défaut de formalisme, conduisant à une argumentation floue et de peu de valeur.

- Questions 2 et 3. On trouve des expressions logiques non réduites. Ce qui donne un circuit trop lourd. On tient à insister sur ce point : la construction d'un circuit est indissociable de la simplification des expressions booléennes qu'il doit calculer.

- Question 5. Beaucoup de circuits faux.

- Question 7. L'ordre des variables x, y, z n'est pas en adéquation avec celui des d_k données.

- Question 8. On trouve beaucoup d'explications approximatives ; un minimum de formalisme permettait de lever toute ambiguïté. Beaucoup de candidats se trompent de sens en prouvant que M_n réalise une fonction booléenne et non la réciproque.

- Question 9. Le circuit est souvent trouvé, mais seuls les meilleurs candidats arrivent à justifier avec soin qu'il convient.

- Question 10. La récurrence est trouvée, mais sa résolution donne lieu à de curieuses acrobaties. On trouve, par exemple, l'utilisation d'une étrange équation caractéristique. On conseille aux candidats de toujours vérifier la formule annoncée pour $n = 1 \dots$

Problème d'algorithmique

Le problème d'algorithmique est un problème de mise en oeuvre d'un codage optimal en liaison avec une représentation arborescente.

Le problème est découpé en trois parties :

- la première est la programmation de l'algorithme de construction d'un arbre optimal,
- la seconde partie met en place les outils de justification de l'algorithme,
- la troisième est la justification proprement dite de l'algorithme.

Quelques candidats ont réussi à éviter les questions où un programme et un algorithme étaient demandés. Ces derniers ont souvent une note inférieure à la moyenne.

Certains élèves utilisent systématiquement des fonctions écrites sous la forme de récursivité terminale sans réellement maîtriser cette technique de programmation. D'où des erreurs notamment sur les valeurs retournées par ces fonctions lors du dernier appel.

Quelques remarques sur les différentes questions

- On constate une bonne manipulation de la structure de données imposée par l'énoncé.

- Les codes donnés sont souvent clairs et concis. Voilà un très bon point à souligner.

- Les candidats donnant un code trop compliqué, peu lisible ou confus sont pénalisés.

- Question 11 – Un problème classique qui ne semble pas l'être pour de nombreux candidats. On trouve :

- des confusions entre position du minimum et sa valeur,
- des calculs de maximum,
- des versions récursives scabreuses.

On souhaiterait conseiller aux candidats de ne pas abuser de la récursivité là où un programme itératif simple convient.

- Question 12. On trouve un manque de rigueur dans le choix des arguments des appels de `indice_du_min`. On conseille aux candidats d'introduire une fonction auxiliaire pour alléger le code. La fonction d'échange ici. Certains candidats décalent toutes les cases dans le seul but d'en échanger deux !

- Question 13. La nécessaire création d'un nouveau noeud est bien vue, mais ce dernier est souvent inséré au mauvais endroit dans le tableau. On trouve souvent un décalage de toutes les cases (pour libérer la case d'indice 0). Mais les champs `fg` et `fd` de celles-ci ne sont pas modifiés. Pour les champs `fg` et `fd` beaucoup confondent l'indice de la case et sa valeur.

- Question 14. Beaucoup de candidats déplacent une feuille en oubliant qu'alors ils peuvent faire apparaître un noeud interne sans fils.

- Question 16 et 17. Beaucoup trop de raisonnements fumeux et sans rigueur. Les candidats cherchent à prouver que TOUT arbre optimal satisfait la propriété énoncée. Ce n'est pas la question ... Un simple raisonnement direct convenait ici.

- Question 19. Seuls les meilleurs candidats rédigent correctement la solution.

- Questions 20, 21, 22 et 24 – Souvent bien traitées.

- Question 23 – Question difficile. Les réponses correctes sont très rares.