

INFORMATIQUE

Epreuve écrite – filière MP

I) GENERALITES

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

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 :

- 1, 2 et 13 en algorithmique
- 20 et 21 avec les automates.

Les meilleurs candidats font la différence sur les questions 12 puis 31 et 32.

Certains ont pu traiter toutes les questions.

Le niveau des copies est globalement correct avec cependant une très grande hétérogénéité. De très bonnes copies sont 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.

Par contre, nombreux sont les candidats qui présentent des difficultés dans les calculs de complexité.

La notion d'invariant de boucle n'est pas assez systématique.

On constate aussi beaucoup de transformations de types peu efficaces (entier vers flottant ou chaîne et inversement). L'énoncé insistait sur le seul usage des opérations sur les entiers.

Les réflexes liés aux automates sont acquis.

II) PROBLEME D'ALGORITHMIQUE

Le problème d'algorithmique est un problème de tri. Ce problème est bien connu et les élèves n'ont pas eu de difficultés à le comprendre.

Le problème est découpé en trois parties : un algorithme à inventer pour lequel une complexité est imposée, des fonctions auxiliaires à écrire et l'algorithme de tri par baquets à mettre en oeuvre.

Quelques remarques sur les différentes questions.

1-2.

Beaucoup de candidats donnent une solution qui est clairement en $O(n \cdot \max_val)$ et non en $O(n + \max_val)$ comme demandé. Ceci est très significatif de leur mauvaise perception des notions de complexité.

On constate aussi des conversions de tableaux en listes qui ne font que compliquer le problème.

5.

Peu de candidats pensent à utiliser la fonction `ajouter`, écrite juste avant.

7.

On rencontre encore des candidats qui ne savent pas programmer un calcul de maximum.

D'autres candidats choisissent une approche récursive ; ce qui complique le code.

10.

À nouveau des réponses fausses ($n * \text{maxc}$ au lieu de $n + \text{maxc}$ ou l'inverse) par rapport à l'algorithme donné en 9.

12.

Beaucoup de démonstrations intuitives et non satisfaisantes.

La notion d'invariant de boucle n'est pas suffisamment connue des élèves. Beaucoup trop d'entre eux se contentent d'une explication qualitative.

Il était essentiel ici de :

- . définir son invariant de boucle sans excès de formalisme ni trop peu...
- . vérifier l'initialisation
- . bien mettre en relief les propriétés de l'algorithme utiles à la preuve de l'hérédité (par exemple, le fait que les nombres se retrouvent dans les baquets dans le même ordre que dans T)
- . vérifier que l'invariant donne bien la propriété souhaitée en fin de programme.

13.

La formule de calcul du chiffre de rang r donne beaucoup d'acrobaties. Une formule simple était attendue ici.

Une vérification sur quelques exemples permettait de lever toute ambiguïté.

14.

Peu de candidats pensent à introduire les `baquets` comme variable locale du programme.

15.

Beaucoup trop de réponses superficielles.

Le résultat étant donné ici, nous avons noté la clarté des arguments :

- . décompte précis de la complexité, étape par étape
- . justification précise de la complexité de la concaténation des baquets.

16-17.

Très peu abordées.

III) PROBLEME SUR LES AUTOMATES

L'exercice portant sur les automates consiste à déterminer la longueur discriminante de deux automates.

Les réponses fournies sont souvent satisfaisantes.

La démarche propre aux automates est acquise.

Par contre, sa mise en œuvre rigoureuse est souvent mal maîtrisée :

- . démonstration bien commencée mais inachevée
- . approche qualitative ne pouvant faire office de preuve.

Quelques remarques sur les différentes questions.

18.

La notion de boucle dans un calcul est souvent bien vue. On rencontre des versions douteuses du lemme de l'étoile (et l'on pouvait s'en passer ici)

19.

C'est une question de cours.

La justification nécessitait de faire référence (de façon pertinente) au caractère déterministe et complet.

20.

Le produit cartésien de deux automates semble avoir déjà été rencontré par nombre de candidats.

La construction formelle des transitions est souvent mal faite.

On voit des constructions avec des opérations d'union, d'intersection ... etc ... qui n'ont pas de sens ou sont sans rapport avec le problème.

21.

Une erreur courante consiste à raisonner sur le complémentaire de : l'intersection de $L(A)$ et de $L(A')$.

Un mot dans ce langage n'est pas nécessairement reconnu par l'un et pas par l'autre.

22.

Beaucoup de candidats n'ont pas fait le lien avec le caractère non-déterministe des automates de la question.

23.

Beaucoup d'erreurs liées au mot vide : accepté par l'un et pas par l'autre.

24.

Trop peu de réponses rigoureuses (avec récurrence sur la longueur du mot).

27 à 31.

Beaucoup trop de candidats n'ont pas vu que $V_k = \text{Vect}(A)$ et ont seulement raisonné avec A .