

INFORMATIQUE

Epreuve écrite – filière MP

I) REMARQUES GENERALES

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:

- 5 et 7 sur les automates.
- 21 et 23 en algorithmique.
- 9 et 10 dans le problème sur les automates ;
- 21 et 23, 31 et 32.

Les meilleurs candidats font la différence sur les questions 9 et 10 sur les automates, et 31, 32 en algorithmique.

Aucun candidat n'a pu traiter la totalité du sujet, mais cela n'a pas empêché la présence d'excellentes copies.

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 liés aux automates sont acquis.

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. Peu de candidats ont pu mener correctement la preuve de programme de la question 13.

Enfin, on constate que la moyenne est atteinte quand une partie de chaque exercice est réalisée. En général, cela coïncide avec les copies qui fournissent des automates et des langages corrects (dans les questions 1, 2, 3, 4, 6, 8) dans la première partie et des codes corrects (dans les questions 12, 21 et 23) dans la seconde partie.

II) REMARQUES PARTICULIERES

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* »

« *Le résultat est évident car c'est récursif* »

« *La justification s'impose d'elle même;* »

« *C'est la conséquence des questions précédentes (sans les nommer)* »

« *La démonstration est évidente* »

« *Je tourne en rond mais cela doit être correct* »

Et la perle :

« *Si ce n'est pas faux c'est que c'est vrai donc c'est juste* »

Problème sur les automates.

L'exercice portant sur les automates consiste à exprimer des opérations sur les langages, à déterminer les langages résultats ainsi que les constructions d'automates associés.

Les réponses fournies sont souvent satisfaisantes. Cependant, de nombreuses réponses utilisent des expressions régulières complexes et longues alors qu'elles sont simplifiables.

Quelques remarques sur les différentes questions.

On remarque souvent une incohérence entre l'écriture de l'automate et l'expression régulière. Il y a également plusieurs cas de confusion entre les + et les * au niveau de l'expression régulière.

On note une difficulté chez certains pour décrire un automate alors que l'écriture d'une expression régulière ne leur pose pas de problème.

- **Question 1** – Souvent, le mot vide est oublié.
- **Question 4** – Beaucoup de langages annoncés comme non rationnels (comme a^* ou a^*b^*).
- **Question 5** – L'automate est rarement émondé : pour en saisir la nécessité il suffisait de faire la preuve.
- **Question 9** – Très peu de copies ont traité cette question correctement.
- **Question 5 et 7** – Beaucoup de candidats donnent des réponses sous forme de graphes incomplets (avec des dessins et des pointillés). On ne trouve pas à coté de définition rigoureuse de l'automate dessiné. On trouve aussi beaucoup d'exemples pour illustrer les constructions d'automates ; cette approche doit être encouragée mais ne dispense pas de descriptions formelles, ni de preuves rigoureuses.

Problème d'algorithmique.

Le problème d'algorithmique est un problème de satisfiabilité d'un ensemble de formules fondées sur une représentation par les graphes. Le sujet comporte plusieurs questions qui mènent le candidat pas à pas vers une solution au problème.

Le problème est découpé en deux parties. La première partie traite de la recherche des descendants dans un graphe. La seconde partie s'intéresse au problème de satisfiabilité d'une formule.

Enfin, on a observé beaucoup de sauts dans les réponses aux questions demandées. Certains ont répondu aux questions les plus faciles. Quelques candidats ont même réussi à éviter toutes les questions où un programme et un algorithme étaient demandés. Ces derniers ont souvent une note inférieure à la moyenne.

Quelques remarques sur les différentes questions.

- On constate une bonne manipulation de la structure de données des graphes.
- **Questions 12, 21 et 23** - Souvent l'algorithme est bien fait mais sa complexité est absente. Une explication: les élèves n'ont pas l'habitude de travailler sur les graphes (on est à la limite du programme).
- **Question 13** – Souvent traitée partiellement. La preuve d'algorithme par invariant et récurrence ne semble pas maîtrisé. On a même trouvé des réponses de type « on ne peut pas prouver un algorithme sans ordinateur ».
- **Question 14** – Des complexités de l'ordre de factorielle ont été donné alors que l'algorithme sur la copie était en $O(n+m)$ ou de $O(n*n)$.
- **Questions 15 à 18** portant sur la logique sont souvent bien traitées indépendamment des réponses apportées aux autres questions.
- **Question 20** – Le graphe est souvent faux.
- **Questions 29 à 33** – ne sont quasiment pas traitées par les candidats. Lorsqu'elles sont traitées, c'est très approximatif.

III) CONCLUSION

L'épreuve a permis de bien départager les candidats. Le niveau moyen, plutôt bon, est comparable à celui des années précédentes. Il subsiste une difficulté : le choix pour les candidats de l'utilisation de Pascal ou de Caml ne permet pas de garantir une parfaite équité ; il serait souhaitable qu'un seul langage de programmation soit autorisé.