

## 4 - INFORMATIQUE

### Épreuve écrite - filière MP

#### I) REMARQUES GENERALES

Le sujet est constitué de trois problèmes : un problème sur les automates, un problème de complexité et un problème de logique. L'ensemble permet de bien évaluer l'acquisition du programme des deux années de classes préparatoires.

Les candidats abordent les trois parties dans leur grande majorité.

La présentation des copies est globalement satisfaisante. On note cependant un nombre non négligeable de copies avec des fautes de français non acceptables à ce niveau d'étude.

Le mécanisme de grappillage de points est de plus en plus présent au fil des années pour cette épreuve. Cela est particulièrement sensible pour le premier exercice.

Contrairement aux sujets des années précédentes les techniques de programmation sont omniprésentes dans deux des trois exercices demandés. De ce fait, il n'était pas possible d'obtenir une bonne note à cette épreuve en faisant l'impasse sur les techniques et langages de programmation.

#### II) REMARQUES PARTICULIERES

##### II-1) Problème sur les automates

Le but du problème est de mettre en place un algorithme d'émondage d'un automate fini.

On constate que beaucoup de candidats ont eu du mal à comprendre la représentation d'un automate décrite en début de problème. Pourtant l'énoncé était suffisamment clair et précis. Ceux-ci sont passés directement au problème suivant.

Les candidats ayant compris cette représentation ont pu aborder l'ensemble des questions. Dans ce cas, les réponses sont généralement de bonne qualité. Les meilleurs candidats sont alors départagés par leur rapidité, leur rigueur (pour les preuves de validité des boucles) et surtout par les dernières questions (calcul de U).

On peut évaluer dans ce problème les capacités des candidats en programmation itérative : boucles imbriquées, preuve de boucles et calculs de complexité associés. On constate cependant des difficultés dans les preuves de boucle : la justification formelle de l'algorithme laisse parfois beaucoup à désirer et se résume bien souvent à quelques arguments *fumeux*. Certains candidats se contentent de reprendre une question en formalisant la réponse avec les données de l'énoncé. Il est clair que cela ne peut tromper le correcteur quant au contenu réel de la démonstration. Ce type de procédé est à classer avec celui qui est de dire, « il est évident que », « c'est trivial », « c'est d'une logique », « cela découle directement », « c'est le bon sens », ..... en guise de démonstration.

On trouve également dans de nombreuses copies un début de démonstration, sans réelle conclusion, laissant au correcteur le soin d'interpoler les résultats. Cela montre de la part du candidat un manque de maîtrise au niveau du raisonnement.

Citons les erreurs les plus fréquentes :

- Questions 7 et 8 : peu de candidats donnent le bon argument et se contentent d'un : "il est clair que ...".
- Questions 9 et 10 : peu de candidats introduisent le **plus petit état**  $q$  tel que  $q = (k+1)$  (resp le plus grand).
- Question 18 : presque jamais abordée.

Citons quelques comportements :

- . Des copies avec les preuves et les complexités correctes et de mauvaises écritures dans le langage de programmation.
- . Des copies où seules les déclarations ont été écrites.
- . Des copies qui ont utilisé des listes pour représenter les structures de données.

## **II-2) Problème de complexité algorithmique**

Ce problème (classique) a pour but d'étudier plusieurs algorithmes récursifs de calculs d'une puissance entière.

Il permet d'évaluer les capacités des candidats dans : la mise au point d'un algorithme récursif, les preuves de terminaison et de validité et les calculs de complexité associés. Il permet aussi d'évaluer la maîtrise de la représentation binaire d'un entier.

Tous les candidats ont abordé ce problème et on constate une très grande majorité de bonnes réponses. De ce point de vue, les techniques récursives sont acquises.

La différence entre les candidats s'est alors faite sur le respect de l'esprit de l'énoncé : ceux qui ont pris quelques libertés avec celui-ci ont rencontré des problèmes en fin de question 4.

Il s'agit surtout d'une approche du type : résolution du problème de taille  $k$  par un problème de taille  $k/2$  au lieu d'utiliser, selon la parité de  $k$ , un problème de taille  $k/2$  ou  $k-1$ . Une lecture attentive de l'énoncé aurait évité quelques ennuis à beaucoup de candidats.

Citons les erreurs les plus fréquentes :

- . Question 2 : on trouve une complexité de  $n$  au lieu de  $n-1$ .
- . Question 3 : la preuve de l'algorithme est trop rarement bien faite.
- . Question 4 : quelques candidats écrivent  $p_n = \lambda n + \mu n - 2$  et ne rédigent pas une version récursive.

On peut constater que certains candidats ayant choisi le langage Pascal ont fait l'impasse sur les mécanismes de récursivité. On trouve également beaucoup plus de codes erronés en Pascal qu'en Caml. Il y a des erreurs sur l'utilisation des mécanismes de filtrage implicite lorsque ce filtrage s'effectue sur deux ou trois composantes. Les candidats ayant utilisé le filtrage explicite n'ont pas fait ce type d'erreur.

## **II-3) Problème de logique**

Le but de ce problème est de construire l'architecture d'un comparateur  $n$  bits.

Les candidats ont majoritairement abordé les deux premières questions. Les deux dernières sont très peu abordées.

On constate que beaucoup de candidats n'expliquent pas leur circuit : table de vérité, forme CNF ou DNF etc ...

On doit rappeler ici que la construction d'un circuit repose sur une démarche rigoureuse et systématique que le candidat doit décrire dans sa copie.

On constate aussi un manque d'efficacité : simplification des formules avant de construire un circuit associé, utilisation d'un circuit construit précédemment (modularité) etc ...

On constate que les candidats traitent les différentes questions sans faire référence aux résultats précédents. Par exemple très peu d'entre eux ont utilisé les résultats de la question 1 pour traiter la question 2, les résultats de la question 2 pour traiter la question 3 etc ...

En bref, si l'on nous demandait quel chapitre de classes préparatoires mériterait une consolidation, on répondrait sans hésitation : celui de logique.