

---

## ÉPREUVE ORALE D'INFORMATIQUE

ENS : PARIS LYON CACHAN

MEMBRES DE JURY : S. HADDAD, E. JEANDEL & O. SERRE

*Coefficients :* PARIS MPI : 20 groupe I : 4  
LYON MPI : 3 groupe I : 4  
CACHAN MPI : 12 groupe I : 12

---

Cette épreuve a concerné les candidats aux trois Écoles Normales Supérieures du concours MP-option informatique et les candidats aux trois Écoles Normales Supérieures du concours informatique. Le jury a examiné 147 candidats (contre 159 l'année dernière). L'épreuve testait en 45 minutes sans préparation l'habileté des candidats à manipuler rigoureusement les objets fondamentaux de l'informatique (automates, langages formels, graphes, logique, combinatoire des mots) et leur demandait une bonne intuition algorithmique. Les notes se sont étalées entre 1 et 20, avec une moyenne de 11,59 et un écart-type de 3,78 (voir l'histogramme en fin de document). Trente-sept sujets originaux différents ont été proposés aux candidats. La moitié des sujets comportait au moins une question portant sur les langages rationnels ou la reconnaissabilité par automates finis. Il est à noter que les exercices relevant des automates étaient non classiques afin d'évaluer au mieux la capacité du candidat à travailler autour de ce concept. Plusieurs exercices portaient sur la logique propositionnelle et ses extensions. Quelques exercices étudiaient des propriétés simples de combinatoire des mots afin de juger la capacité des candidats à raisonner de façon combinatoire sur des objets simples et familiers. Enfin, certains sujets faisaient travailler sur des objets classiques (graphes, algorithmes, variantes des automates) sortant du cadre du programme et dont il fallait dans un premier temps assimiler la définition. Enfin, un nombre important de sujets comportait également un volet algorithmique simple.

Le jury a particulièrement évalué :

- La capacité d'initiative du candidat, son inventivité, sa manière d'aborder les questions et sa capacité à assimiler rapidement des concepts étrangers.
- La capacité à formaliser un problème et à exprimer mathématiquement les propriétés à prouver.
- La capacité à écrire des preuves propres.
- La capacité à proposer des algorithmes, à en prouver la correction et à analyser précisément la complexité (temporelle, et dans une moindre mesure spatiale).
- La bonne connaissance des notions (et des preuves) au programme.

La plupart des candidats réagissent bien face à des concepts qu'ils ne connaissent pas *a priori*. Les candidats ont pour la plupart de bonnes idées et, même lorsque celles-ci ne conduisent pas au résultat, ils ne se démontent pas, ce que le jury a apprécié. En effet, le jury recherche des candidats pouvant à terme être de bons chercheurs et l'inventivité est l'un des critères fondamentaux. Les preuves sont souvent écrites proprement, et le jury a noté un net progrès quant aux preuves de terminaison et d'analyse de la complexité d'algorithmes. Le jury a particulièrement apprécié que des candidats considèrent des exemples pour mieux appréhender certaines questions.

Les faiblesses les plus marquantes ont été les suivantes :

- Trop de candidats ignorent des résultats centraux du cours. En particulier des constructions classiques sur les automates (intersection par exemple) sont incorrectement données voire tout simplement ignorées. Il est, de notre point de vue, **impossible d'obtenir la moyenne à cette épreuve si l'on est pris en défaut sur un point de cours** : même si le périmètre de l'épreuve est délibérément à la frontière (voir au delà) du programme, les (rares) résultats vus en cours ne peuvent être ignorés des candidats.

De plus, un candidat qui méconnaît une construction classique ne pourra s'en inspirer pour en déduire une construction pour un problème original.

- Nous ne saurions que trop encourager les candidats à considérer des exemples pour aborder les questions que nous posons. C'est un réflexe trop rare qui se révèle pourtant payant et qui est à la base du métier de chercheur. De même, rien n'interdit de faire un dessin pour raisonner sur les automates ou, plus encore, sur les problèmes de combinatoire des mots. Bien sûr, cela ne dispensera pas d'une preuve rigoureuse au final.
- Concernant les exercices qui portent sur la logique propositionnelle ou ses extensions, certaines prestations ont été très décevantes : il s'agit de notions qui sont au programme de première année et sont souvent mal maîtrisées ou du moins lointaines dans l'esprit des candidats.
- Concernant les automates, la notion de non-déterminisme est peu exploitée par les candidats, en particulier lorsque l'on souhaite utiliser un automate qui devine / mémorise une information.
- Les candidats se sont révélés particulièrement décevants lorsqu'il s'agissait de faire des calculs simples (limite d'une fonction, majoration d'une série, combinatoire simple, dénombrement, etc.) : certes, il s'agit d'une épreuve d'informatique, mais cela n'interdit pas d'utiliser les bases des mathématiques.
- Certains objets mathématiques classiques perturbent totalement les candidats lorsqu'ils sont utilisés dans le contexte original de cette épreuve. Deux exemples sont particulièrement marquants : les notions classiques de topologie (boules, ouverts, continuité) utilisées sur les mots infinis, et celles d'algèbre (monoïde, commutativité) utilisées dans le cadre des langages rationnels.
- Quelques exercices portaient sur des objets très classiques mais hors programme (les graphes par exemple). Cependant, nous insistons sur le fait que ces objets ne sont pas au programme. Cela ne veut pas dire qu'ils ne peuvent pas être connus des candidats mais ceux-ci doivent alors maîtriser les concepts qu'ils prétendent connaître sous peine de décevoir le jury. De même, si les élèves invoquent des concepts comme, par exemple, ceux d'automate minimal ou de résiduels, ils devraient être capables d'en donner les définitions / constructions / preuves de correction.

Histogramme

