

**École Normale Supérieure de Lyon**  
**Second concours - Filière Universitaire**  
**Session 2021**  
**Rapport sur l'épreuve d'informatique**

Membre du Jury: Denis Kuperberg  
Durée : 3 heures

L'épreuve a été passée par 15 candidats, chiffre en hausse par rapport à l'année dernière (11 candidats).

Le sujet, organisé en trois parties indépendantes, portait sur diverses propriétés des graphes liées aux notions de chemins et de voisinages.

La première partie traitait de la représentation des matrices d'adjacence, et des liens entre les puissances de cette matrice dans différents semi-anneaux d'une part, et le comptage des chemins dans le graphe d'autre part. La plupart des questions ont été validées par une bonne proportion des candidats, y compris la question demandant l'écriture d'un algorithme. La partie se terminait par des questions plus difficiles: seulement 2 candidats ont réussi la question 9, et seulement l'un des deux a également réussi la question 11. Au total, c'est la partie qui a été le mieux réussie, avec 64% des points alloués au total. Hormis les deux questions difficiles, toutes les questions ont été réussies à plus de 50%.

La seconde partie était inspirée du jeu "Lights Out", en l'étendant aux graphes quelconques: il s'agit de déterminer pour quels graphes on peut choisir un sous-ensemble de sommets ayant certaine propriétés liées à leur voisinage. La question la moins bien réussie de cette partie (34%) est celle demandant l'écriture d'un algorithme naïf de recherche exhaustive, en utilisant la représentation binaire des entiers pour coder des ensembles de sommets. Au total, la partie a été réussie à 60%.

La troisième partie visait la construction dynamique d'un graphe ayant certaines propriétés, permettant de résoudre astucieusement un problème en complexité linéaire au lieu de quadratique. Les questions de cette partie avaient pour but de guider l'étudiant vers cet algorithme final correspondant à la dernière question, réussie à 34%. L'ensemble de cette partie a été validée à 57%.

Globalement, le sujet a permis de distinguer plusieurs groupes d'étudiants: 4 obtiennent une note en dessous de 7.5, 4 obtiennent une note autour de 10, 4 obtiennent une note autour de 13, et un peloton de tête se dégage avec les notes de 14.5, 16.5 et 20. Il est à noter que la copie ayant obtenu 20 a donné des réponses très concises, avec le minimum de rédaction, mais montrant une parfaite compréhension des questions.