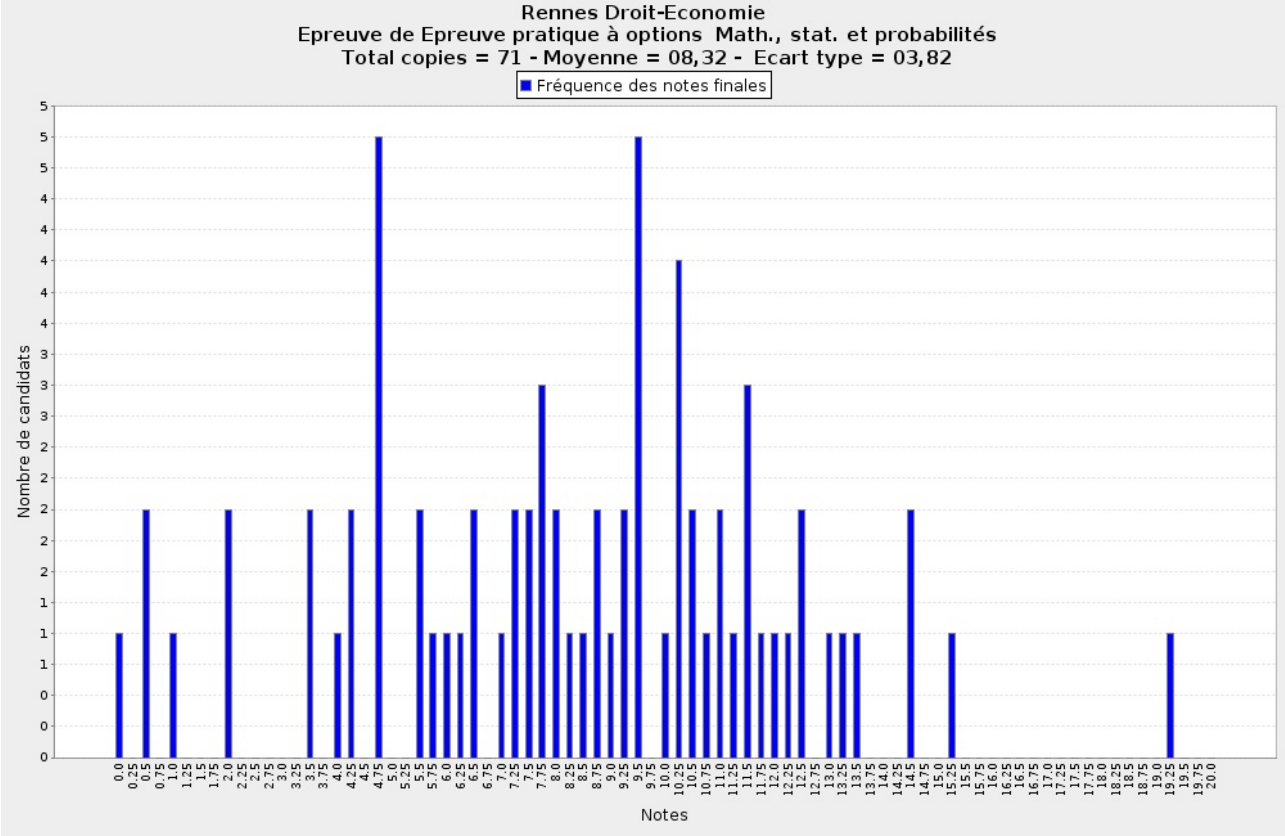
Concours D-E 2020

Epreuve écrite de mathématiques, statistiques et probabilités

Rapport de jury

I – Statistiques



II – Rapport

1) Le sujet

Cette année, le sujet comportait un exercice et un problème. Le sujet était long, ce dont le jury a tenu compte. L'exercice, constitué de deux parties, abordait le thème des probabilités, et utilisait les formules de probabilités conditionnelles, ainsi que les outils au programme sur l'étude des suites. Le problème étudiait les lois de Pareto, utilisées notamment en économie pour modéliser la répartition des revenus au sein d'une population. La première partie proposait l'étude de fonctions rationnelles, et couvrait une large partie du programme d'analyse. La deuxième partie étudiait les propriétés de base des lois de Pareto et utilisait les outils au programme sur les variables aléatoires à densité. La troisième partie, plus originale, proposait de démontrer une caractérisation des variables aléatoires suivant une loi de Pareto. Enfin, la dernière partie, de statistiques, proposait de montrer que les lois de Pareto sont adaptées à l'étude de la répartition des revenus au sein d'une population donnée.

2) Commentaires

a) Exercice

La première partie de l'exercice a été très bien réussie par une grande majorité de candidats. De nombreux candidats oublient toutefois de citer les formules utilisées (formule des probabilités composées, totales, conditionnelles) pour justifier leurs calculs.

La deuxième partie a posé plus de difficultés et a mis en évidence de nombreuses lacunes dans l'étude des suites numériques. Ainsi, de nombreux candidats proposent une raison de suite géométrique, dépendant de n. La récurrence a été assez peu abordée, mais lorsqu'elle l'était, la rédaction était souvent tout à fait satisfaisante. Enfin, il est également à noter que très peu de candidats ont reconnu la somme partielle d'une série géométrique dans la dernière question de cette partie.

b) Problème

La première partie du problème a été abordée par une majorité de candidats, mais la présence d'un paramètre alpha semble avoir perturbé nombre d'entre eux. La justification de la dérivabilité des fonctions était très souvent présente, ce que le jury a apprécié. Toutefois, très peu de candidats pensent à préciser que le dénominateur des fonctions considérées ne s'annule pas sur l'intervalle d'étude. Par ailleurs, peu pensent à calculer la dérivée seconde d'une fonction pour en étudier la convexité, invoquant souvent des justifications fantaisistes (une fonction strictement décroissante admettant une limite finie en l'infini est convexe). Dans une copie, la présence d'une bonne représentation graphique est valorisée car elle permet au correcteur de vérifier les capacités de synthèse et de compréhension du candidat.

La deuxième partie a été peu abordée et a mis en lumière d'importantes lacunes sur cette partie du programme. Il semble ici encore que de très nombreux candidats aient été mis en difficulté par la présence de paramètres. Les candidats qui abordent cette partie connaissent leur cours et connaissent les trois points à vérifier pour qu'une fonction soit une densité de probabilité mais ils ne vérifient en général pas correctement chaque point.

La troisième partie, plus difficile, n'a été que très peu abordée.

La quatrième partie a été traitée par la quasi-totalité des candidats. La construction d'histogrammes est généralement bonne. Toutefois, de nombreux candidats ne tiennent pas compte de l'échelle indiquée dans l'énoncé. La technique de régression linéaire est généralement bien maîtrisée, la présence des formules conduisant au coefficient de régression linéaire a été très appréciée. Enfin, il est regrettable que de nombreux candidats ne respectent pas l'arrondi à 0,01 près demandé dans l'énoncé.

3) Conclusion

Les candidats ont semblé en difficulté, face à ce sujet original. L'écart s'est fait sur la capacité d'abstraction, la qualité de la rédaction, ainsi que sur l'aptitude des candidats à mobiliser les connaissances et méthodes étudiées au cours des deux années de préparation.

———————-