

Rapport de Jury

Examineurs : CÉLINE GAUTHIER, IOANA GAVRA,
JEAN-LOUIS MARCHAND, BAPTISTE OLIVIER,
MARIE DU ROY DE CHAUMAREY

8 juillet 2021

Comme c'est le cas depuis la première édition, l'oral de mathématiques est composée de deux parties de 15 minutes. La première porte sur un exercice préparé pendant 30 minutes, la seconde partie, sur un exercice non préparé. Une des deux parties traite un problème de probabilités. Il est rappelé que l'objectif de cet oral est de juger des capacités en mathématiques de chaque candidat, les atouts et les lacunes. Par conséquent, des pistes ont pu être proposées ou des questions posées afin de débloquent la réflexion du candidat ou d'arrêter un candidat qui partait sur une fausse piste manifeste.

En comparaison de la session 2019, le niveau général des candidats semble équivalent. Certains d'entre eux ont montré une très bonne maturité dans la manière d'aborder les questions non préparées, en exposant clairement leur raisonnement à l'oral. D'autres candidats gagneraient beaucoup à mieux exposer leurs premières idées afin d'avancer sur le problème, le cas échéant, avec l'aide du jury. Les exercices de la banque sont variés : certains sont très classiques, d'autres plus difficiles. Les examinateurs sont tout à fait conscients de ce fait. Si l'absence d'autonomie du candidat dans le cas d'exercices moins standards n'est pas rédhibitoire en soi, il est regrettable que certains candidats manquent de réflexes pour résoudre des exercices plus usuels. En tout état de cause, l'objectif du jury est de juger la solidité des bases mathématiques et le recul du candidat sur les notions vues lors de la phase préparatoire au concours. Le jury appelle enfin les candidats à prendre garde à la gestion de l'espace sur le tableau, plus spécifiquement pour l'exercice non préparé pour lequel ils n'ont pas de notes personnelles. Ceci a en effet tendance à nuire à l'exposition et à la résolution du problème dans son ensemble.

Le jury attire l'attention des candidats sur le volet probabiliste du programme qui ne saurait être négligé du fait de son importance en statistique. Du reste, un des deux exercices portant sur cette thématique, il n'est pas interdit de faire preuve de stratégie. Ceci est particulièrement vrai pour le chapitre sur les lois à densité lequel semble non maîtrisé pour beaucoup de candidats. Les lois usuelles sont connues mais le calcul d'intégrale peut poser problème notamment en ce qui concerne les lois dont le support n'est pas l'ensemble des nombres réels. L'aspect

modélisation est source de difficultés (poser correctement les événements et traduire le problème en calcul de probabilité).

L'algèbre en général et l'algèbre linéaire en particulier sont également des outils fondamentaux en statistique, il est nécessaire que ceux-ci soient parfaitement maîtrisés. À titre d'exemple, il est à regretter quelques lacunes sur les notions, pourtant élémentaires, de famille libre, famille génératrice et base, notamment dès que l'espace vectoriel considéré n'est plus \mathbb{R}^n (en l'espèce, sous-espace de fonctions, espace des polynômes en dimension finie). De même, la manipulation des nombres complexes, les notions de module, d'argument, la formule d'Euler peuvent régulièrement poser problème.

Pour finir, le jury partage la liste de points de vigilance et des quelques erreurs notables qui ont été relevées lors de cette session 2021 :

- manque de maîtrise du symbole \sum , notamment confusion de l'indice de sommation et des variables extérieures, par exemple l'expression suivante est déroutante :

$$\mathbb{P}(X \leq k) = \sum_{k=0}^n \mathbf{P}(X = k)$$

- erreur sur des calculs élémentaire : factorisation, produit sur n facteurs
- interprétation de la notation de Landau $o(f(n))$
- comparaison somme/intégrale (critère de Riemann, somme de Riemann), lien avec l'interprétation géométrique (aire sous la courbe)
- confusion entre variables discrètes et variables à densités (par exemple, emploi de l'expression de l'espérance d'une variable discrète pour une variable à densité)