

## REMARQUES ET RECOMMANDATIONS DU JURY

### Concours ISE OPTION MATHÉMATIQUES

SESSION 2023

#### Première composition de mathématiques

##### Présentation de l'épreuve et résultats

L'épreuve, d'une durée de 4h, comportait deux problèmes indépendants, l'un portant sur l'analyse (une étude de la transformée de Laplace) et l'autre sur l'algèbre (autour du "coeur" et du "nilspace" d'un endomorphisme). Les deux problèmes se plaçaient à un niveau d'abstraction assez élevé : ils étaient peu calculatoires et faisaient plutôt appel à des connaissances fondamentales de mathématiques. De ce point de vue, cette épreuve se distingue de la seconde composition de mathématiques du concours ISE-Maths, qui proposait des exercices davantage orientés vers des exemples concrets.

La difficulté et la longueur de l'épreuve sont typiques d'un concours d'excellence très sélectif. Les résultats, globalement faibles, reflètent cette exigence. L'épreuve a néanmoins permis de distinguer les meilleurs candidats. Les toutes meilleures copies sont d'un niveau remarquable. La contrepartie est que l'épreuve s'est révélée d'un niveau d'accès trop ardu pour une partie non négligeable des candidats, aucune question n'étant vraiment élémentaire à traiter (même si, de trop nombreuses questions accessibles n'ont pas été suffisamment abordées). Cela ne témoigne pas nécessairement d'un niveau faible en mathématiques des candidats. Il s'agit simplement d'un concours dont la sélection est drastique.

##### Contenu des copies

Du point de vue du contenu des copies, les candidats ont globalement eu une plus grande attractivité pour le problème d'algèbre plutôt que pour celui d'analyse, plusieurs copies ne traitant exclusivement que la partie Algèbre. D'un point de vue purement stratégique, il n'est pas conseillé aux candidats de se restreindre à un seul problème : il y a généralement des points "faciles" à obtenir dans chaque problème et il est dommage de passer à côté en insistant trop longuement sur les questions plus difficiles de l'autre problème. Sur le fond, il est préoccupant que des candidats prétendant à un cursus de haut niveau en statistique aient si peu de dispositions pour l'analyse.

Dans une très grande majorité des copies, les candidats ont indiqué que pour être intégrable sur  $[0, +\infty[$ , il suffit à une fonction d'être bornée ! Cette erreur n'est pas anecdotique : elle signifie que la simple interprétation graphique d'une intégrale (l'aire sous la courbe) n'est pas acquise par ces candidats. Ce constat est assez étonnant, et ce même dans des copies présentant par ailleurs un niveau en algèbre très satisfaisant. Dès lors, toute la Partie 1 du problème d'analyse devenait compliquée puisqu'il y était globalement question d'intégrabilité.

Les questions 6 et 7 du problème d'analyse, portant sur la dérivation sous le signe intégrale, ont été l'objet de réponses en tout genre, souvent très longues, parfois farfelues, invoquant pêle-mêle de multiples propriétés (non justifiées) de la fonction à intégrer et généralement sans lien avec la question. S'il est tout à fait normal de ne pas savoir répondre parfaitement à chaque question d'un concours, il faut dans tous les cas éviter d'y consacrer 4 pages, et donc un temps précieux : on n'y récolte au mieux que quelques points (voire aucun si la réponse n'est pas adéquate), aux dépens des points des autres questions non traitées pendant ce temps. Peu de copies se sont aventurées au-delà dans le problème d'analyse, pourtant les points y étaient en comparaison plus faciles à obtenir : la question 8 se ramenait à l'intégration de la fonction exponentielle et de ses dérivées ; la question 9 était une simple intégration par parties ; la question 10 s'obtenait en répétant de façon itérative la formule de 9. La partie 3 du problème d'analyse était un peu plus calculatoire puisqu'il s'agissait d'appliquer la transformée de Laplace à des

exemples d'équation différentielle, mais aucun obstacle majeur n'empêchait de les traiter, toutes les propriétés utiles de la transformée de Laplace ayant été obtenues dans les parties précédentes.

En ce qui concerne le problème d'algèbre, la plupart des candidats ont abordé les 5 premières questions portant sur les propriétés de base des ensembles  $I$  et  $K$ . Dans les moins bonnes copies, ces questions constituaient l'essentiel du rendu final et les réponses (lorsqu'elles étaient correctes) s'épandaient sur des pages et des pages. Dans les meilleures copies, ces questions étaient traitées en quelques lignes et constituaient un rapide préliminaire avant de s'attaquer au reste plus consistant du problème. Cette différence est significative : il est crucial de savoir répondre de façon succincte, mais précise, aux questions. Les candidats doivent savoir situer le niveau attendu du concours pour insister sur les arguments clés, sans réciter par ailleurs un cours sur les notions basiques en lien.

La fin de la partie 1 du problème d'algèbre (questions 6 et 7) rendait le propos plus concret avec l'étude d'exemples particuliers : elle a été insuffisamment traitée par les candidats alors qu'elle était accessible. La partie 2 était d'un niveau plus difficile mais constant : pour les étudiants ayant atteint ce niveau, la différence s'est surtout jouée sur l'efficacité dans les réponses, permettant aux meilleurs d'en traiter un plus grand nombre.

## Deuxième composition de mathématiques

### **Contexte**

L'épreuve est composée de 6 exercices indépendants. Trois exercices portent sur l'algèbre (diagonalisation de matrices, inverse, ensemble convexe, espace euclidien) et les trois autres sur l'analyse (continuité, dérivabilité, étude de fonctions, calcul intégral)

### **Résultats**

Des difficultés sont à noter dans le calcul intégral et la détermination des valeurs propres d'une matrice (souvent les candidats se lancent dans les calculs sans remarquer les simplifications possibles par des combinaisons linéaires des lignes ou des colonnes de la matrice).

Chaque question a toujours été traitée par au moins une dizaine de candidats. L'étude des fonctions est le thème le mieux réussi dans l'ensemble, mais très souvent des résultats évidents sont détaillés.

## Ordre général

### **Les sujets, un déséquilibre flagrant**

C'est le sujet sur le travail qui a été le plus largement choisi par les candidats. Croire ou savoir. Deux notions complémentaires ou opposées ? Sujet peu choisi et fréquemment abordé sous l'angle de la spiritualité avec des exemples tirés de la Bible, ce traitement assez restrictif n'a pas permis d'ouvrir et d'enrichir la réflexion. Peu de copies sont revenues sur les définitions de ces verbes ce qui aurait pourtant été fort éclairant. Pour convaincre, discuter, émouvoir, décevoir aussi, la parole est-elle une force accessible à chacun ? Sujet, là encore peu choisi, il a cependant donné lieu à quelques bonnes copies. Pourtant peu de copies ont fait référence à de grands orateurs ou oratrices, anciens ou contemporains, alors que les exemples sont nombreux. Le travail est-il un facteur d'inclusion sociale ? Sujet largement plébiscité, il a lui aussi donné lieu à de très bonnes copies et malheureusement aux moins bonnes notes également. Le choix de ce sujet a permis aux candidat.es de mettre en avant des exemples en proximité et de faire référence à des économistes. Bon nombre de copies débutaient par une indication étymologique, parfois un peu fantaisiste, permettant cependant d'ancrer le sujet.

## Quelques remarques sur le fond

Cette année, les candidats ont fait un réel effort sur l'articulation des différentes parties, le respect du plan annoncé en introduction. Peu de copies ont été rédigées au fil de l'eau, sans cohérence. Quelques belles citations, notamment de Léopold Sédar Senghor, ont pu être appréciées.

## Quelques remarques sur la forme

Dans l'ensemble les candidats ont fait moins de fautes d'orthographe mais peut-être davantage d'erreurs syntaxiques, facilement évitables d'ailleurs. Ainsi l'absence des marques du pluriel gâche véritablement la lecture et pourrait être corrigée après une relecture attentive. Concernant l'orthographe, les habituelles fautes « malgré », « parmi » et les mots aux consonnes doubles sont parfois délicats à écrire.

## Contraction de texte

Le sujet proposé était la rédaction en 150 mots (réduction au 1/10ème) d'un texte de SOUGUEKO CHEK, intitulé « Changement climatique : Repenser l'agriculture africaine pour améliorer la sécurité alimentaire ». Ce texte ne posait pas de difficulté de compréhension et nécessitait surtout un travail de concision respectant bien les concepts importants et la pensée de l'auteur.

Les candidats devaient pour présenter un bon résumé :

- Bien peser le sens des mots qu'employait l'auteur.
- Rendre compte des différents aspects envisagés dans les problématiques de l'emploi informel.

Cette année encore, de trop nombreuses copies ont été rédigées avec une calligraphie et un soin indignes du niveau de ce concours. Les candidats disposent d'un temps suffisant pour rédiger la contraction de texte au brouillon, puis de la présenter proprement.

Les contractions sont aussi très souvent écrites dans un français très approximatif : fautes d'orthographe, phrases sans verbe ou beaucoup trop longues, faux sens, etc. Si les candidats ont assez bien respecté la taille du résumé, beaucoup ne sont pas parvenus à dépasser le stade de la simple paraphrase très maladroite. Aussi, de nombreux aspects du texte n'ont dès lors pas été restitués.

La construction des résumés est généralement insuffisante (absence de paragraphes notamment). Pour un résumé de cette taille, les phrases avec de multiples conjonctions sont à bannir. La forme sujet, verbe puis compléments est à privilégier. Le vocabulaire choisi doit être précis, rigoureux et pertinent. Les ratures sont inadmissibles. Les copies donnent souvent le sentiment que le candidat n'a même pas relu son résumé.

Orthographe, choix des mots et style composent sensiblement la moitié de la note, l'autre moitié étant fonction de la construction du résumé et de la capacité de synthèse du candidat. Les résumés de moins de 135 ou de plus de 170 mots ont été sanctionnés.

Il est conseillé aux candidats de procéder à une lecture très attentive du texte, d'en analyser les arguments principaux ou les points saillants et de noter les mots clés. Il faut ensuite construire le plan du résumé et procéder à une première écriture en faisant apparaître des paragraphes en fonction des idées principales que l'on doit restituer. Le calibrage définitif du résumé et le choix des termes les plus appropriés intervient ensuite. Au final, après avoir relu son travail en faisant attention à l'orthographe et à la ponctuation, le candidat le reporte sans rature sur sa copie et procède à une ultime relecture. La durée de l'épreuve permet de réaliser ce travail sans difficulté majeure.