

**Mathématiques approfondies**

**Conception ESSEC-HEC Paris**

**Session 2025**

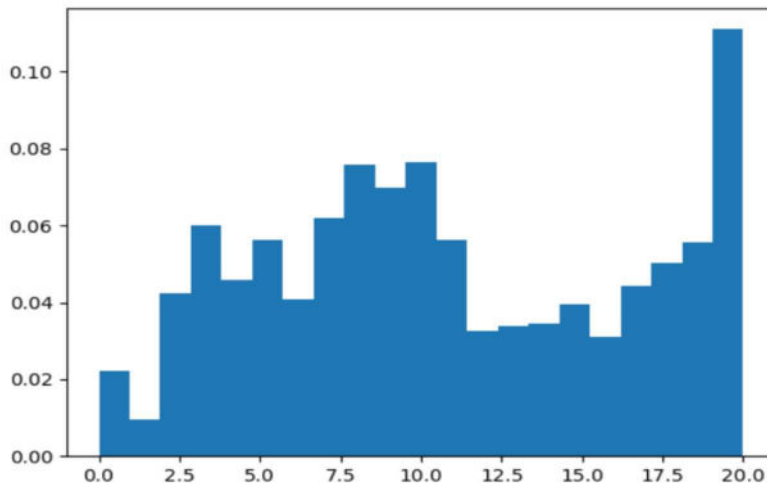
**1 - Le sujet**

On s'intéressait à un problème de minimisation dans  $\mathbb{R}^n$  de  $\frac{1}{2}\|AX - Y\|^2 + \mu\|BX\|$ ,  $A, Y$  et  $B$  étant donnés, lorsque  $\mu = 0$  dans un premier temps, puis lorsque  $\mu = 1$ .

Il abordait amplement le cours d'algèbre linéaire et bilinéaire mais aussi, dans une moindre mesure, les cours de probabilité et d'analyse.

**2 - Répartition des notes**

	Note
count	2447.000000
mean	10.793205
std	5.679588
min	0.000000
25%	6.333333
50%	10.000000
75%	16.000000
max	20.000000



### 3 – Le barème

- Partie 1 : 24%, Partie 2 : 38% , Partie 3 : 38% .
- Informatique : 17 %.
- Les questions rapportant le plus de points : 16.a), 16.g), 16.h), 16.i), 18, 21.a), 23.c), 23.d)ii).
- Pour avoir 20, il fallait traiter correctement au moins 40% du sujet et pour 16, 30%.

### 4 - Remarques sur la correction

Sur cette épreuve qui demandait de la réflexion, de la ténacité, de la stratégie, de l'endurance et, bien entendu, une maîtrise des nombreuses notions du programme, les correcteurs ont constaté que la plupart des candidats étaient bien préparés. Le mérite en revient aussi à leurs professeurs. Dans leur grande majorité, les candidats montrent de grandes qualités de logique et de présentation. Bien sûr, il y a une large diversité entre eux, les notes s'étalant de 0 à 20.

Les candidats les plus faibles ont montré d'importantes lacunes de cours et de grosses faiblesses en calcul.

A contrario, les meilleurs candidats étaient brillants dans leurs connaissances et dans leur finesse de raisonnement.

Quelques remarques :

- La présentation est importante. Traiter les questions dans l'ordre, souligner les hypothèses, encadrer les résultats. Éviter les ratures : il y a du brouillon à disposition.
- La plupart des candidats ont bien abordé la première partie, et ont montré une bonne connaissance des propriétés du rang. Toutefois, dans la question 7, beaucoup ont écrit que l'application  $w$  est automatiquement surjective car l'ensemble d'arrivée est  $Im(u^*)$ .
- La première question de l'énoncé a été mal traitée par beaucoup de candidats, notamment concernant l'existence.
- Dans les questions 16 e) à 16 f), les candidats ont montré des lacunes dans la manipulation des sommes, et n'ont pas su décomposer les sommes qui apparaissaient.
- Beaucoup de candidats affirment que  $A$  est inversible juste parce que son rang est maximal, alors qu'elle n'est même pas supposée carrée...

### 5 – Conseils

- Apprenez bien votre cours et vos formules.
- Faites une copie le plus propre possible. Entourez les résultats, soulignez les théorèmes utilisés.