

## 1.2 E - MATHEMATIQUES II - filière PC

### I) REMARQUES GENERALES

Le problème de cette année couvrait un large spectre de connaissances allant de l'algèbre à la géométrie et l'analyse complexe. Chaque correcteur a traité environ 700 copies et leurs notes moyennes étaient faibles.

Comme l'année dernière, le nombre de très mauvaises copies n'a pas sensiblement évolué et le nombre de très bonnes copies a diminué. Nous ne pouvons que regretter l'écart qui se creuse entre les meilleurs des candidats et la grande majorité.

La différence par rapport aux années précédentes se situe dans les questions de géométrie abordées par le sujet. Un sujet original qui, sans être particulièrement difficile ou technique, demandait une certaine maturité que la majorité des candidats n'a pas encore acquise. En effet, il fallait prendre le temps de refléchir, voire de faire un petit dessin avant de se lancer dans des calculs qui n'avaient que peu de chance d'aboutir.

Nous essayons de reprendre les principales erreurs constatées, non pas par ...sadisme, mais afin de permettre aux futurs candidats d'éviter les mêmes pièges. Bien entendu, la liste n'est pas exhaustive mais indicative.

### II) REMARQUES PARTICULIERES

#### II.1) Première Partie

1. Le sujet doit être attentivement lu avant toute rédaction. Beaucoup de candidats ont oublié d'aborder la dimension de l'espace d'arrivée de  $A_z$ . Pourtant il suffisait d'écrire la forme générale d'un polynôme et de sa dérivée pour y répondre.

2. L'inversion des  $A_z$  a été malmenée. Une fois encore il fallait tenir compte de la dimension de l'espace d'arrivée. Les correcteurs ont vu défiler des formules non symétriques en  $z_1, z_2$  suivis d'un "cqed" totalement injustifié. Pourtant, une remarque dans ce sens (indication) est donnée à nouveau à la fin de la question.

3. Beaucoup de candidats n'ont pas pris le temps de justifier que la famille proposée  $(X - z)^k$ ,  $k = 0, \dots, n$ , est une base.

4. Il ne suffit pas de tester une application linéaire sur les éléments d'une base pour étudier son noyau. En particulier, *ce n'est pas parce que un seul vecteur de la base suggérée appartient au noyau de  $A_z$  que le noyau se limite à la droite vectorielle engendrée par ce vecteur!* Pensez à l'application  $(x, y) \mapsto x - y$ . Aucun vecteur de la base canonique n'est envoyé à 0 pourtant le noyau est une droite.

5. La détermination de l'image de  $A_z$  devrait être facile (il suffisait de regarder l'espace engendré par l'image des vecteurs de la base). Pourtant, beaucoup de candidats n'ont pas su répondre convenablement.

6. Plusieurs candidats ont donné des matrices totalement abérantes (comme la matrice nulle ou identité).

7. On pouvait traiter la question 4 en premier et avec l'expression matricielle (voire même avec la matrice diagonale), faire les questions précédentes. Très peu de candidats l'ont remarqué et ont ainsi gagné un temps précieux.

A la fin de la première partie les correcteurs avaient une idée assez claire de la copie qu'ils avaient devant eux. Or, cette partie étant assez calculatrice, nombre de copies nous ont agréablement ou désagréablement surpris par la suite. Plusieurs candidats se sont effondrés à la fin de celle-ci et d'autres se sont rachetés par la suite.

## **II.2) Deuxième Partie**

1. La question 6 était (et de loin) la question la plus délicate et aussi parmi les plus traitées. Les personnes qui ont réussi cette question ont globalement atteint une note assez élevée. Avec un dessin et du sang froid on pouvait deviner l'image du cercle avant de se lancer dans la preuve.
2. Autre surprise : dans la question 7 nous avons très (trop) souvent vu des inégalités entre nombre complexes !!
3. La question 9 était aussi facile que peu traitée. Il suffisait pourtant de translater l'origine !

## **II.3) Troisième Partie**

1. Dans les questions 10-12 le mot d'ordre devait être "attention aux calculs et aux contraintes". Pas de difficultés de raisonnement mais très peu de candidats ont réussi à bien mener les calculs de la question 12 à terme. A leur décharge, on pouvait croire que la question 12 se déduisait des questions 10 et 11, ce qui n'était pas le cas.
2. La partie 13, difficile, n'a pas été souvent abordée et quand elle l'était, c'était mal fait.
3. Les parties 15 et 16 étaient calculatoires mais, placées en fin de sujet, très peu traitées. Pourtant, il y avait ici des points à prendre. En particulier, la question 15 est immédiate après un changement de variable que peu de candidats ont fait.

## **III) CONSEILS AUX CANDIDATS**

Il est possible d'améliorer sensiblement sa performance en prêtant attention à quelques "détails" :

- soigner sa rédaction : il faut trouver le juste équilibre entre répondre au plus grand nombre de questions possible et répondre sans ambiguïtés. En effet, une réponse juste mais mal justifiée ne peut être accréditée de tous les points. Les réponses doivent donc être succinctes mais complètes, cela fait partie de l'épreuve.
- écrire proprement : des petits caractères avec un stylo plume épais sont illisibles et la pénalité peut être très importante.
- Ne pas "tricher" : si la justification que vous proposez vous paraît erronée ou insuffisante ne la donnez pas. Le correcteur estimerait que vous ne maîtrisez pas les outils ou que vos connaissances sont superficielles.
- Mettre sa copie en valeur : vos copies sont examinées par des humains... les copies illisibles et celles sur lesquelles le correcteur passe plus de temps à chercher les réponses qu'à vérifier leur justesse seront mal notées, c'est mathématique!
- Prendre le temps de *lire le sujet en entier* avant de rédiger : ceci permet de mieux comprendre les objets traités.

## **IV) CONCLUSION**

Avec une partie assez calculatoire (la troisième) et deux où le raisonnement mathématique était de mise, on a eu l'occasion de contrôler à la fois la capacité de réflexion et la rigueur mathématique. Si les notes partielles -selon la section- variaient souvent beaucoup dans une même copie la dispersion entre copies était très importante aussi.

Globalement, les connaissances de la première année restent mal assimilées et des outils fondamentaux oubliés. Les notions de base sur les nombres complexes sont mal maîtrisées et les candidats n'ont pas la patience et la rigueur nécessaires pour faire aboutir des calculs délicats.

L'originalité du sujet a vraisemblablement pénalisé quelques élèves assidus et a creusé l'écart entre les très bons et les autres. En particulier, la grande majorité des notes se situe dans une fine bande peu élevée en moyenne. Les correcteurs ont apprécié l'aspect géométrique du sujet qui aurait mérité peut-être plus de développements.