

## Compte rendu du devoir surveillé n° 4 — piste bleue

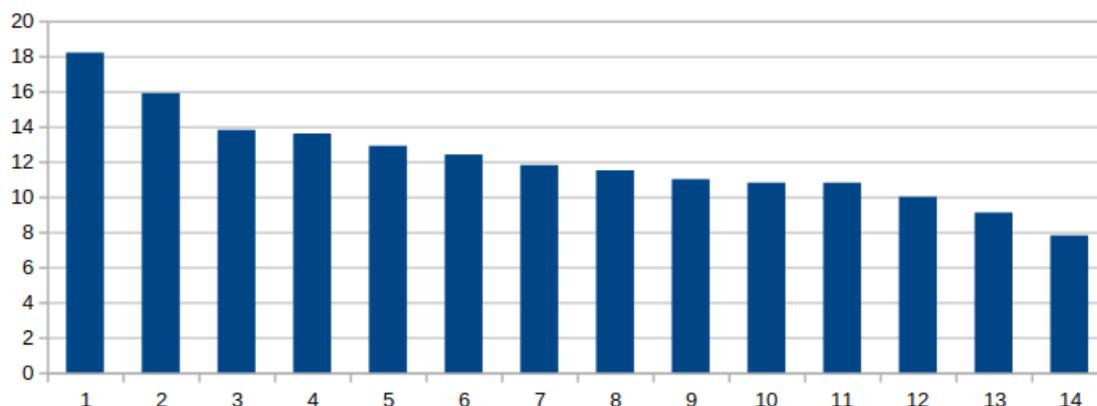
**Thèmes abordés.** Algèbre linéaire. Réduction.

**À propos du sujet.**

Cet énoncé a été posé au concours Centrale-Supélec en 2008 en filière PC. Il est d'une longueur excessive. La difficulté est plutôt progressive. Ce sujet est assez mal écrit, en cela qu'on doit souvent deviner quelles sont les hypothèses implicites. Qui plus est, il aborde peu d'aspects du programme et utilise assez peu le cours.

Pour la notation, le total sur 286 a été divisé par 6,4 et le quotient a été arrondi au dixième de point supérieur.

La médiane se situe à 11,65, avec une moyenne à 12,11 et un écart-type de 2,70. C'est plutôt convenable, même si beaucoup de points sont gâchés tout au long du devoir.



**Remarques générales.** Les abréviations sont à proscrire, notamment « ssi ».

La numérotation arborescente des questions est à respecter. Si vous écrivez seulement « b » dans la marge, la personne qui corrige doit fouiller pour savoir quelle question est abordée ; c'est une perte de temps irritante et il est déraisonnable de chercher à irriter une personne qui influe à ce point sur votre avenir.

En algèbre linéaire comme ailleurs, il est inadmissible de confondre la fonction  $\chi_A$  avec la valeur  $\chi_A(t)$  prise par cette fonction en  $t$ .

La lisibilité est un élément-clé pour une bonne évaluation. Pour une bonne lisibilité du calcul matriciel, il faut éviter « l'encombrement stérique ». Il suffit pour cela de bien séparer les différentes étapes du calcul en sautant des lignes.

La maîtrise des concepts de *condition nécessaire* et de *condition suffisante* est un des enjeux majeurs de l'enseignement mathématique. Tant que ces aspects de la logique sont laissés de côté, une partie substantielle des points du barème restent inaccessibles. J'admets que ce n'est pas toujours facile lorsque l'énoncé est lui-même déficient sur ce point.

## Partie I

Le maximum de points réalisable sur cette partie est de 168. La moyenne de la classe sur cette partie est de 64,75. Le meilleur total obtenu est de 97,75 points.

	I.A.1	I.A.2	I.A.3.a	I.A.3.b	I.A.4.a	I.A.4.b	I.A.4.c	I.A.5	I.A.6.a	I.A.6.b
Barème	0,5	0,5	1,5	0,5	0,5	2,5	1,5	1	2,5	2,5
Réussite	95,5 %	85,7 %	53,6 %	90,1 %	72,3 %	14,3 %	67,0 %	50,0 %	83,9 %	31,3 %

	I.B.1	I.B.2	I.B.3.a	I.B.3.b	I.B.4
Barème	1	1,5	1	1,5	2
Réussite	76,8 %	32,1 %	73,2 %	14,3 %	10,7 %

	I.C.1.a	I.C.1.b	I.C.1.c	I.C.1.d	I.C.1.e	I.C.2.a	I.C.2.b	I.C.3.a	I.C.3.b	I.C.3.c
Barème	1,5	1,5	1,5	2,5	3	1	2,5	1	1	6
Réussite	76,8 %	28,6 %	92,9 %	54,5 %	3,6 %	83,9 %	4,5 %	72,3 %	23,2 %	2,7 %

En I.A.3.a, il est possible de résoudre l'équation  $AQ = QD$  par équivalences, simplement en calculant. Il reste alors à faire le tri des matrices inversibles parmi les solutions de ce système.

Beaucoup de réponses proposées dans les copies font une analyse sans le dire et zappent la synthèse. Plus surprenant, certaines analyses sont conclues en donnant une solution particulière; autrement dit, une recherche de condition nécessaire se termine en donnant une condition suffisante, ce qui ne tient pas debout sur le plan logique.

Dans les applications numériques de I.A.6, il fallait tenir compte des calculs déjà effectués dans les cas généraux des questions précédentes. Beaucoup d'entre vous ont tout refait. Les études théoriques servent à gagner du temps!

En I.B.2, j'ai rarement lu des formules sensées. La suite  $(x_n)_{n \in \mathbb{N}}$  est confondue avec le nombre  $x_n$ . La suite vectorielle  $(X_n)_{n \in \mathbb{N}}$  est confondue avec le vecteur colonne  $X_n$ . Toutes ces erreurs de typage sont sanctionnées.

En I.C.1.a, le polynôme  $P$  est généralement factorisé correctement. Dans ces conditions, inutile d'invoquer le théorème de d'Alembert pour justifier qu'il est scindé puisque la factorisation prouve qu'il est scindé.

La question I.C.1.b n'est pas claire, mais je soupçonne qu'il était attendu d'utiliser la calculatrice pour tester une dizaine de termes. Ce que j'ai lu dans les copies laisse penser que tous les calculs ont été faits à la main. De ce fait, il n'y a guère que quatre termes de calculés, ce qui ne permet pas raisonnablement d'émettre une conjecture.

En I.C.3.a, il est fréquent que  $P$  soit développé correctement mais que les coefficients de la matrice  $A$  ne soient pas les bons.

---

## Partie II

Le maximum de points réalisable sur la partie II est de 118. La moyenne de la classe sur ce problème est de 5,16. Le meilleur total obtenu est de 15,5.

II.A.1	II.A.2	II.A.3.a	II.A.3.b	II.A.3.c	II.B.1	II.B.2	II.B.3	II.B.4
0,5	1	1	1	1,5	1	1	1	1
53,6 %	10,7 %	41,1 %	21,4 %	7,1 %	6,3 %	7,1 %	0,0 %	5,4 %

Cette partie est peu abordée, faute de temps.

---