Barème.

- Calculs : chaque question sur 2 point, total sur 32 points, ramené sur 5 points.
- Problèmes : chaque question sur 4 points (sauf l'exercice de TD : 8 points), total sur 128 points, ramené sur 15 points, +15% (V1) ou , +70% (V2).

Statistiques descriptives.

Soit $\varphi : \mathbb{R} \to \mathbb{R},\ x \mapsto \min\left(\frac{1}{10}\lceil 10x \rceil\,; 20\right)$.

	Calculs	Pb V1	Pb V2	Note finale
Transformation	c	p_1	p_2	$\varphi\left(\frac{5c}{32}+1,15\frac{15p_1}{128}1,7\frac{15p_2}{128}\right)$
Note maximale	32	84	66	$16,9$
Note minimale	12	17	22	$4,2$
Moyenne	$\approx 21,73$	$\approx 49,97$	$\approx 52,27$	$\approx 11,07$
Écart-type	$\approx 4,47$	$\approx 15,30$	$\approx 12,35$	$\approx 3,04$
Premier quartile	20	$39,5$	$47,5$	$8,85$
Médiane	22	49	51	$10,5$
Troisième quartile	24	62	61	$13,55$

Remarques générales.

• Dans l'ensemble, vous rédigez et présentez convenablement. C'est bien ! Certains ont parfois oublié d'encadrer quelques résultats !
• Les erreurs de calcul pouvaient coûter très cher dans ce devoir.

Un exercice vu en TD (V1)

Exercice souvent bien rédigé, ou esquivé. Il convenait de bien expliquer les extractions successives.

Étude d'une suite récurrente (V1)

1a) FACTORISEZ f', arrêtez de « résoudre des inéquations », qui ne donnent pas le résultat demandé. Justifiez la dérivabilité de f avant de dériver f. Ce sont des points perdus bêtement.
Nulle croissances comparées ici : tout se calculait par opérations.

1b) Question très facile lorsque l'on connaît son cours, mais trop souvent bâclée.

2) En plus de l'information $u_5 \leqslant 10^{-5}$ (attention aux inégalités larges), vous aviez aussi $u_0, \dots, u_4 > 10^{-5}$ (*idem* pour l'autre script). Je n'ai pas compté de point sur la conjecture, mais les conclusions du type « (u_n) est croissante » sont consternantes, vu que $u_0 = 1$ et $u_5 < 1$...

3b) Même si f réalise une bijection de $\mathbb{R}_+^*$ sur $\mathbb{R}_+^*$, cela ne justifie pas que l'équation $f(x) = x$ admet toujours une unique solution. Le x de droite est le même que celui de gauche. C'est une grosse erreur.
Encore une fois : le TVI ne donne PAS l'unicité d'une solution. Vous devez invoquer le théorème de la bijection (ou dire que la monotonie stricte donne l'injectivité, donc l'unicité).

3c) La majoration $\alpha < 1$ a souvent été donnée, mais pas la minoration (qui n'était pas beaucoup plus dure à obtenir).
On trouve beaucoup d'erreurs de manipulations sur les puissances, $\mathrm{e}^{-1/\mathrm{e}} = \mathrm{e}^{\mathrm{e}}$ (*sic*), c'est inquiétant.

4a) La comparaison $u_0 < u_2$ a souvent été donnée, mais pas $u_1 > u_3$. C'est étonnant : il suffisait d'appliquer f, tout était déjà fait !

5a) Question souvent fort mal résolue.

5b) Question souvent fort mal résolue. Les deux solutions 0 et α étaient évidentes, beaucoup sont arrivés à omettre l'une ou l'autre.

5c) Question souvent très mal résolue. Je vous rappelle l'ordre de résolution : on justifie que (u_{2n+1}) converge (argument de monotonie et de minoration), puis que h est continue en la limite (justifier que la limite est positive), puis on peut dire que la limite est un point fixe de h. Il serait bon de répondre correctement à ce type de question (vu, vu et revu).

5d) Il suffisait de composer la limite précédente par f. Personne ne l'a vu. Cette question a souvent posé des problèmes (même remarque que pour la question précédente).

5e) La conclusion est souvent donnée et bien justifiée.

Une équation de Pell-Fermat (V1 et V2)

1a) Question souvent bien traitée.

1b) La stabilité par $\times$ est souvent bien montrée, le reste est beaucoup plus approximatif. « Montrer » l'associativité, la commutativité ou la distributivité des lois n'est pas pertinent : vous travaillez avec des nombres. Ceux qui le « font » brassent du vent et utilisent ces propriétés pour les montrer.

2a) Un échec quasi-général. C'est un peu dommage, c'est un classique à maîtriser.

2b) Beaucoup ont vu que l'existence était donnée : c'est bien, et c'était un point de gagné. Dire que $a + b\sqrt{7} = c + d\sqrt{7}$ implique que $a - c = (d - b)\sqrt{7}$ et donc que (forcément) $a - c = d - b) = 0$ ne vaut rien : vous n'avez rien fait. Il convenait de diviser par $d - b$.

2c) La définition d'endomorphisme d'anneaux a trop souvent été mal restituée. C'est dommage, c'était donné (juste au dessus). Ce sont alors des points perdus trop facilement.

3a) Question facile, et souvent bien traitée.

3b) Très peu ont vu que la question **2c)** rendait cela évident, il n'y avait pas de calcul à mener !

3d) Beaucoup essaient de répondre à la question, rarement avec succès. $(\mathbb{Z}[\sqrt{7}], \times)$ n'est pas un groupe, G n'en est donc pas un sous-groupe.

3e) Question assez facile, les réponses y sont assez satisfaisantes.

4a) Il convenait de justifier que $\bar{x} > 0$!

4d) Pas de principe du minimum ici (? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?).

Suites de Cauchy (V2)

Les réponses n'étaient pas très techniques, mais laissaient peu de chances si vous ne maîtrisiez pas les définitions quantifiées sur les suites, ou la notion de borne supérieure.

1) Il convenait de justifier les réponses. La lecture de la question **3)** aidait.

3) Avoir traité les deux premiers exemples pouvait aider grandement à cette question.

4a) Question élémentaire, il « suffit » de comprendre ce que veulent dire les définitions.

4b) Le plus convaicant est d'expliciter $\{\, u_m \mid m \geqslant n \,\} = \{-1, 1\}$. Ensuite, c'est terminé.

Et vu qu'il me reste un peu de place, une once de culture...