

Barème.

- Partie sur papier : chaque question sur 2 points, total sur 18 points, ramené sur 10 points, +45%.
- Partie sur machine : questions 1, 2, 3, 6, 9 et 10 sur 4 points, les autres sur 8 points, total sur 56 points, ramené sur 10 points, +10%.

Statistiques descriptives.

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

	Papier	Machine	Note finale
Transformation	p	m	$\varphi\left(1,45\frac{10p}{56} + 1,1\frac{10m}{18}\right)$
Note maximale	49	18	20+
Note minimale	5	0	3,2
Moyenne	$\approx 30,37$	$\approx 7,27$	$\approx 11,78$
Écart-type	$\approx 9,42$	$\approx 4,61$	$\approx 4,68$
Premier quartile	25	4	8,8
Médiane	32	7	12,2
Troisième quartile	36	10	14,75

Remarques sur la partie papier.

Dans ce devoir, vous ne pouviez pas confondre les y (positions) avec les Y (vecteurs).

Q1 Pas de fonction ici, rien n'était *renvoyé*. On vous demandait les *valeurs* des expressions écrites.

Q2 À quoi servait cette fonction si $\lambda * [a_0, \dots, a_{n-1}] = [\lambda a_0, \dots, \lambda a_{n-1}]$?

Certains ont multiplié par 2, comme dans l'exemple.

J'ai encore vu quelques $L = L.append(...)$. C'est embêtant.

$L = T$ ne copie pas la liste T mais crée un alias. C'était ce que l'on vous demandait d'éviter.

Q3 Il fallait compter le nombre de tours de boucles et évaluer la complexité d'un tour de boucle.

Q4 Une écriture du type $Y = \begin{pmatrix} y(t) \\ z(t) \end{pmatrix}$ est maladroite.

Écrire $F : \begin{pmatrix} y(t) \\ z(t) \end{pmatrix}, t \mapsto \begin{pmatrix} z(t) \\ f(z(t)) \end{pmatrix}$ n'est pas correct, qu'est-ce que t ?

Q5 On demandait de renvoyer deux listes : celles des y et celle des z , en plus des temps.

Vous ne pouvez pas écrire $h = \frac{t_{\max} - t_{\min}}{n - 1}$ dans une fonction python.

Vous ne pouviez pas écrire $y = y + h * F(y, t)$ pour une variable scalaire y (*idem* pour z .)

Q7-Q9 On ne vous demandait pas d'écrire une fonction, mais d'écrire des instructions permettant de produire le tracé. Vous pouviez utiliser une fonction, mais il fallait l'utiliser !

Les listes des y et des z devaient être produites par les fonctions *euler* et *verlet*.

Q8 Il fallait conserver l'ancienne valeur de y pour calculer la nouvelle valeur de z .

Q10 On vous donnait les conditions initiales : le graphe partait de «l'intérieur» pour la méthode d'Euler. Il n'y avait donc pas de perte d'énergie (ce qui n'est pas incohérent physiquement), mais augmentation de l'énergie.

Le repère n'est pas orthonormé, le portrait de phase de la méthode de Vernet n'est pas un cercle mais une ellipse (qui ne s'écrit pas *élipse*).