

Exercice 1 : Automatismes (QCM)

5 points

- 1) **Réponse c.** $a = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{13 - 5}{6 - 2} = \frac{8}{4} = \boxed{2}$.
- 2) **Réponse b.** $\frac{12 + 15 + 9 + 14 + 10}{5} = \frac{60}{5} = \boxed{12}$.
- 3) **Réponse c.** Une hausse de 25 % multiplie le loyer par $1,25 = \frac{5}{4}$. Pour revenir à la valeur initiale, il faut le multiplier par $\frac{4}{5} = 0,8$, ce qui correspond à une baisse de $\boxed{20\%}$ (et non de 25 % : les deux pourcentages ne s'appliquent pas à la même valeur).
- 4) **Réponse b.** La droite coupe l'axe des ordonnées en 1 : l'ordonnée à l'origine vaut 1. Elle passe aussi par le point (2 ; 4) : quand x augmente de 2, y augmente de 3, donc le coefficient directeur vaut $\frac{3}{2} = 1,5$. Équation : $\boxed{y = 1,5x + 1}$.
- 5) **Réponse d.** $0,5x + 3 = 8 \iff 0,5x = 5 \iff x = \boxed{10}$.

Exercice 2 : Banc d'essai d'un moteur

6 points

- 1) La variable `s` est un **accumulateur** : elle part de 0 et on lui ajoute, une à une, toutes les valeurs de la liste. À la fin de la boucle, elle contient la somme des éléments de `L`.
`moyenne(L)` renvoie cette somme divisée par le nombre d'éléments `len(L)` : c'est

la moyenne des valeurs de la liste L.
- 2) $\bar{U} = \frac{6 + 8 + 10 + 12 + 14}{5} = \frac{50}{5} = 10$ et
 $\bar{N} = \frac{1\,200 + 1\,590 + 2\,010 + 2\,390 + 2\,810}{5} = \frac{10\,000}{5} = 2\,000$.
 La division / donnant un nombre décimal, la ligne 10 affiche :

10.0 2000.0

 Ce sont les

coordonnées du point moyen $G(10; 2\,000)$

 du nuage ($U; N$).
- 3) La liste `haut` contient les tensions strictement supérieures à la moyenne 10 : seules 12 et 14 conviennent. La ligne 12 affiche :

[12, 14]
- 4) Une instruction possible :

bas = [u for u in U if u < moyenne(U)]

 Elle donne la liste [6, 8].
 La tension 10 V est *égale* à la moyenne : elle n'est ni strictement supérieure (condition de `haut`), ni strictement inférieure (condition de `bas`) à 10.

Elle ne vérifie aucune des deux conditions.
- 5) Il suffit de réutiliser la fonction `moyenne` pour chacune des deux listes :

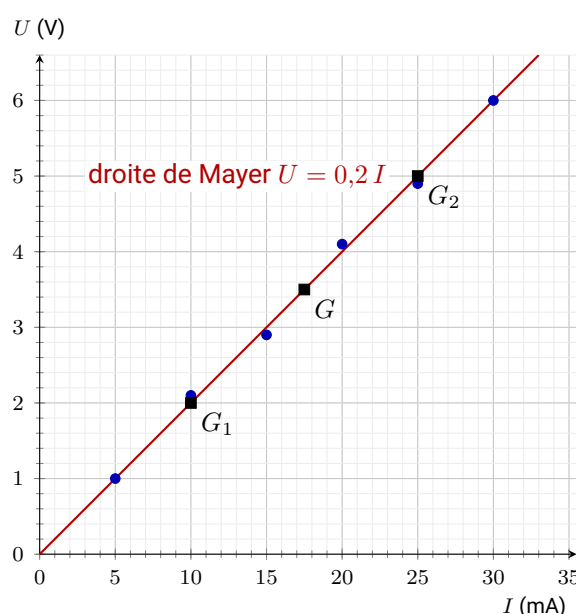
```
def point_moyen(X, Y):
    return [moyenne(X), moyenne(Y)]
```

Vérification : `point_moyen(U, N)` renvoie bien `[10.0, 2000.0]`.

Exercice 3 : Caractéristique d'un conducteur ohmique

9 points

- 1) Le nuage est représenté ci-dessous (points bleus), avec les points G, G_1, G_2 et la droite de Mayer des questions suivantes.



$$2) \bar{I} = \frac{5 + 10 + 15 + 20 + 25 + 30}{6} = \frac{105}{6} = 17,5 \quad \text{et}$$

$$\bar{U} = \frac{1,0 + 2,1 + 2,9 + 4,1 + 4,9 + 6,0}{6} = \frac{21}{6} = 3,5.$$

Le point moyen est $G(17,5; 3,5)$.

- 3) Premier groupe (trois premières mesures) :

$$x_{G_1} = \frac{5 + 10 + 15}{3} = \frac{30}{3} = 10 \quad \text{et}$$

$$y_{G_1} = \frac{1,0 + 2,1 + 2,9}{3} = \frac{6}{3} = 2, \text{ d'où } G_1(10; 2).$$

Second groupe (trois dernières mesures) :

$$x_{G_2} = \frac{20 + 25 + 30}{3} = \frac{75}{3} = 25 \quad \text{et}$$

$$y_{G_2} = \frac{4,1 + 4,9 + 6,0}{3} = \frac{15}{3} = 5, \text{ d'où } G_2(25; 5).$$

- 4) Coefficient directeur : $a = \frac{5 - 2}{25 - 10} = \frac{3}{15} = 0,2.$

Ordonnée à l'origine : G_1 appartient à la droite, donc $2 = 0,2 \times 10 + b$, soit $b = 2 - 2 = 0.$

La droite de Mayer a pour équation $U = 0,2 I$. Elle est tracée sur le graphique de la question 1; elle passe par l'origine, par G_1 , G_2 , et aussi par G ($0,2 \times 17,5 = 3,5$).

- 5) Avec I en mA, $U = 0,2 \times I$. Une intensité de 1 mA correspond donc à 0,2 V, et une intensité de 1 A = 1 000 mA à $0,2 \times 1\,000 = 200$ V.

Ainsi $U = 200 \times I$ lorsque I est exprimée en ampères, et par identification avec $U = R \times I$: $R \approx 200 \, \Omega$.

- 6) a. $U = 0,2 \times 12 = 2,4$ V.

b. $0,2 I = 4,5 \iff I = \frac{4,5}{0,2} = \frac{45}{2} = 22,5$ mA.

Ces deux estimations sont des **interpolations** : 12 mA et 22,5 mA sont dans l'intervalle des mesures, de 5 à 30 mA.

- 7) a. $0,2 I = 12 \iff I = \frac{12}{0,2} = 60$ mA.

C'est une **extrapolation** : 60 mA est en dehors de l'intervalle des intensités mesurées (5 à 30 mA), et 12 V en dehors des tensions mesurées (1 à 6 V).

- b. Non, cette prévision n'est pas fiable. Le modèle n'a été vérifié que jusqu'à 6 V, et la notice prévient qu'au-delà de 7 V le composant chauffe trop : sa résistance change, la relation $U = 0,2 I$ n'est plus garantie, et le composant peut même être détruit. On ne peut donc pas prolonger la droite jusqu'à 12 V.