

Calculatrice interdite

## Exercice 1 – Point moyen et droites (réponses courtes)

5 points

Pour chaque question, aucune justification n'est demandée : écrire seulement la réponse courte sur la copie.

- 1) Donner les coordonnées du point moyen  $G$  du nuage associé à la série ci-dessous.

|       |    |    |    |    |
|-------|----|----|----|----|
| $x_i$ | 2  | 4  | 6  | 8  |
| $y_i$ | 10 | 14 | 15 | 21 |

- 2) Un ajustement affine a pour équation  $y = 3x + 4$ . Quelle valeur de  $y$  prévoit-il pour  $x = 12$  ?  
 3) Le point moyen d'un nuage est  $G(5 ; 20)$ . La droite d'équation  $y = -2x + 30$  passe-t-elle par  $G$  ? (Répondre par oui ou non.)  
 4) Les abscisses des points d'un nuage sont 5, 6,  $a$  et 9, et l'abscisse du point moyen est 7. Donner la valeur de  $a$ .  
 5) Une droite de coefficient directeur 3 passe par le point moyen  $G(10 ; 50)$ . Donner son équation réduite.

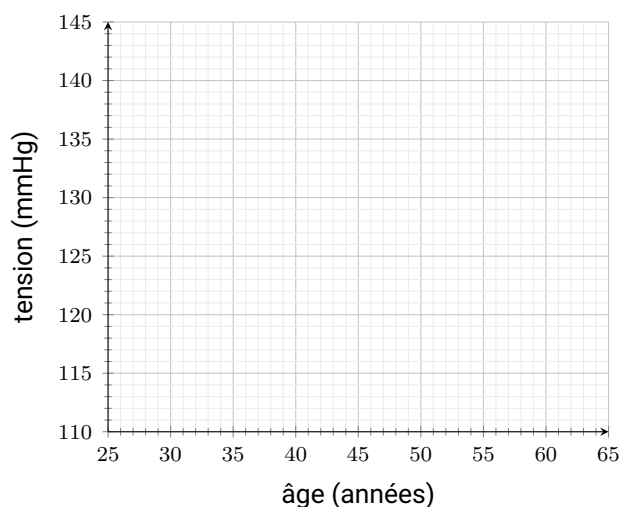
## Exercice 2 – L'âge et la tension artérielle

8 points

Lors d'une campagne de prévention, un médecin relève l'âge  $x_i$  (en années) et la tension artérielle systolique  $y_i$  (en mmHg) de huit patients adultes.

|                      |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Âge $x_i$ (années)   | 28  | 34  | 39  | 42  | 47  | 53  | 58  | 59  |
| Tension $y_i$ (mmHg) | 118 | 121 | 126 | 124 | 131 | 133 | 138 | 141 |

- 1) Représenter le nuage de points  $(x_i ; y_i)$  dans le repère ci-contre (à rendre avec la copie).  
 2) Calculer les coordonnées du point moyen  $G$  du nuage, puis placer  $G$  dans le repère.  
 3) Le médecin propose d'ajuster ce nuage par la droite  $\mathcal{D}$  d'équation  $y = 0,7x + 97,5$ . Vérifier que  $\mathcal{D}$  passe par  $G$ , puis tracer  $\mathcal{D}$  dans le repère.



- 4) À l'aide de l'ajustement  $\mathcal{D}$ , estimer la tension artérielle d'un adulte de 50 ans.  
 5) Un patient a une tension de 125,5 mmHg. Quel âge l'ajustement  $\mathcal{D}$  associe-t-il à cette tension ?

- 6) Un patient de 50 ans s'étonne : sa tension n'est pas celle trouvée à la question 4. Expliquer en une ou deux phrases pourquoi cela n'a rien d'anormal, en s'appuyant sur les données du tableau.

### Exercice 3 — Les passages à l'infirmierie (copie d'élève)

7 points

Au cœur de l'hiver, l'infirmière d'un lycée a compté le nombre de passages à l'infirmierie au cours de cinq semaines consécutives.

|                |    |    |    |    |    |
|----------------|----|----|----|----|----|
| Semaine $x_i$  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  |
| Passages $y_i$ | 20 | 24 | 26 | 28 | 32 |

Deux ajustements affines sont proposés :  $\mathcal{D}_1 : y = 3x + 17$  et  $\mathcal{D}_2 : y = x + 23$ . Pour départager les deux droites, Yanis a calculé, pour chaque point, l'écart  $y_i - (ax_i + b)$  entre la valeur observée et la valeur donnée par la droite. Voici la copie de Yanis.

Pour  $\mathcal{D}_1$ , les écarts sont 0; 1; 0; -1; 0 et leur somme vaut 0.  
 Pour  $\mathcal{D}_2$ , les écarts sont -4; -1; 0; 1; 4 et leur somme vaut 0.  
 Les deux sommes sont nulles, donc les deux droites sont aussi bonnes l'une que l'autre. Je choisis  $\mathcal{D}_2$ , dont l'équation est plus simple.

- 1) Calculer les coordonnées du point moyen  $G$  du nuage, puis vérifier que les deux droites passent par  $G$ .
- 2) Vérifier les écarts calculés par Yanis pour la droite  $\mathcal{D}_2$ . Expliquer pourquoi la somme des écarts ne permet pas de départager les deux droites.
- 3) Selon le critère des moindres carrés, entre deux droites, on préfère celle pour laquelle la somme des carrés des écarts,  $\sum_i (y_i - (ax_i + b))^2$ , est la plus petite. Calculer cette somme pour chacune des deux droites. Quelle droite faut-il retenir?
- 4) À l'aide de la droite retenue, estimer le nombre de passages à l'infirmierie la sixième semaine, en supposant que la tendance se maintient. Conclure par une phrase.