

Calculatrice autorisée

Exercice 1 : Le chauffage d'un gymnase

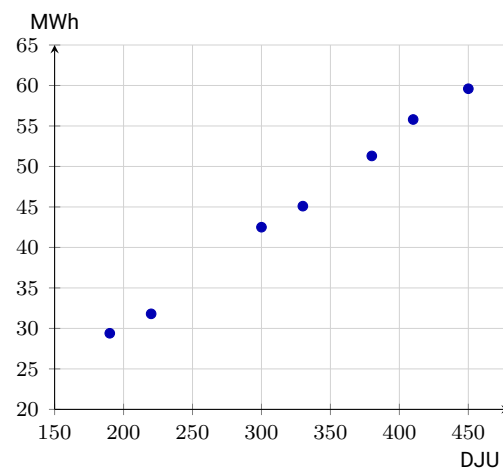
7 points

Le gestionnaire d'un gymnase relève, chaque mois de la saison de chauffage, le nombre de *degrés-jours unifiés* (DJU) et la consommation de gaz du bâtiment. Le nombre de DJU mesure la rigueur du climat sur le mois : plus il fait froid, plus il est élevé.

Mois	oct.	nov.	déc.	janv.	févr.	mars	avr.
Nombre de DJU x	190	330	410	450	380	300	220
Consommation y (en MWh)	29,4	45,1	55,8	59,6	51,3	42,5	31,8

- 1) Le nuage de points $(x; y)$ est représenté ci-contre. Un ajustement affine vous paraît-il adapté? Justifier.
- 2) Calculer les coordonnées du point moyen G du nuage, arrondies au centième.
- 3) La méthode des *moindres carrés* consiste à chercher la droite d'équation $y = ax + b$ qui rend la plus petite possible la somme

$$\sum_{i=1}^7 (y_i - (ax_i + b))^2.$$



À l'aide de la calculatrice, déterminer une équation de cette droite, en arrondissant a au millièm et b au dixième.

Pour la suite, on retient l'ajustement d'équation $y = 0,119x + 6,3$.

- 4) Interpréter le nombre 0,119 dans le contexte de l'exercice.
- 5) Estimer la consommation de gaz d'un mois comptant 280 DJU.
- 6) Le budget du gymnase ne permet pas de dépasser 50 MWh sur un mois. À partir de combien de DJU, arrondi à l'unité, ce plafond risque-t-il d'être dépassé?
- 7) Selon le gestionnaire, le nombre 6,3 correspond à la consommation mensuelle d'eau chaude des douches, qui ne dépend pas du froid. En juillet, le nombre de DJU est quasiment nul, mais le gymnase est fermé quatre semaines. Peut-on utiliser l'ajustement pour prévoir la consommation de juillet? Justifier par deux arguments.

Exercice 2 : Question ouverte – la croissance de Léo

5 points

Le carnet de santé de Léo indique sa taille à chacun de ses anniversaires.

Âge x (en années)	3	4	5	6	7
Taille y (en cm)	95	102	109	115	121

Ses parents se posent deux questions : « À quel âge Léo devrait-il atteindre 1,30 m ? » et « S'il continue à grandir ainsi, mesurera-t-il plus de 2 m à 20 ans ? ».

En vous appuyant sur un ajustement affine de votre choix, répondre à ces deux questions de façon argumentée. *Toute trace de recherche, même incomplète, sera prise en compte.*

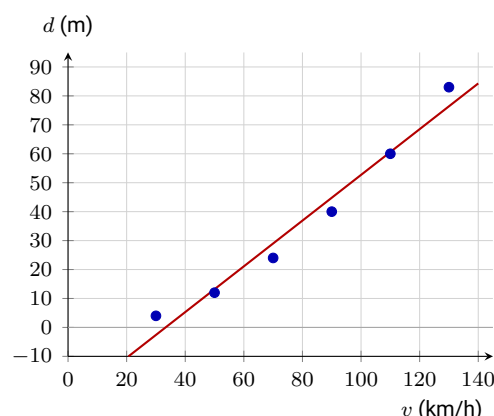
Exercice 3 : La distance de freinage

4 points

Lors d'essais sur route sèche, on a mesuré la distance de freinage d (en mètres) d'une voiture en fonction de sa vitesse v (en km/h) au moment du freinage.

v (km/h)	30	50	70	90	110	130
d (m)	4	12	24	40	60	83

Un logiciel donne, par la méthode des moindres carrés, l'ajustement d'équation $d = 0,79v - 26,3$ (coefficients arrondis). Cette droite est tracée ci-contre avec le nuage.



- 1) Calculer la distance de freinage prévue par cet ajustement pour une vitesse de 30 km/h. Ce résultat est-il acceptable ?
- 2) Recopier et compléter le tableau suivant, en arrondissant au dixième.

v (km/h)	30	50	70	90	110	130
Distance prévue $0,79v - 26,3$						
Écart : mesure – prévision						

- 3) Comment le signe des écarts évolue-t-il quand la vitesse augmente ? Qu'est-ce que cela révèle sur la forme du nuage ?
- 4) Conclure : un ajustement affine est-il pertinent pour modéliser la distance de freinage en fonction de la vitesse ?

Exercice 4 : Une mesure à part

4 points

Un transporteur mesure, sur autoroute, la consommation de carburant y (en litres aux 100 km) d'un camion selon la masse x de marchandises transportées (en tonnes).

Charge x (t)	0	4	8	12	16	20	24
Consommation y (L/100 km)	24,2	25,8	28,1	30,0	38,5	33,7	36,1

On apprend ensuite que, pour la mesure à 16 t, le camion a dû emprunter une route de montagne à cause de travaux. Un tableur donne les droites obtenues par la méthode des moindres carrés (coefficients arrondis) :

- avec les sept mesures : $y = 0,55x + 24,3$;
- sans la mesure à 16 t : $y = 0,49x + 24,0$.

- 1) Sans tracer le nuage, expliquer pourquoi la mesure à 16 t se distingue des autres, d'abord à la lecture des données, puis au regard du contexte.
- 2) Estimer, avec chacune des deux droites, la consommation du camion chargé de 18 t.
- 3) Comparer les coefficients directeurs des deux droites. Pourquoi la mesure à 16 t fait-elle augmenter celui de la première ?
- 4) Quelle droite le transporteur doit-il retenir pour prévoir sa consommation sur autoroute ? Justifier.