

Devoir surveillé – Sujet A

Chapitre 1 – Statistiques à deux variables

Terminale Bac Pro – Mathématiques

Version professeur

Édition : 23 septembre 2026

Capacité(s) : C1 à C5 – l'ensemble du chapitre : ajustement affine et R^2 , choix d'un modèle, changement de variable indiqué, interpolation et extrapolation, corrélation et causalité.

Durée : 1 heure **Barème** : sur 20 points

Aides autorisées : calculatrice autorisée (mode examen) ; documents non autorisés

Compétences évaluées : **APP** s'approprier ■ **REA** réaliser ■ **ANA** analyser ■ **VAL** valider ■ **COM** communiquer.
Recopier les équations avec les arrondis demandés ; une prévision précise toujours « interpolation » ou « extrapolation ».

Partie A — Un ajustement affine

6 points

Un questionnaire relève, pour six journées, le nombre x d'utilisateurs des douches d'un gymnase et le volume y d'eau chaude consommé.

Utilisateurs x	40	65	90	120	150	180
Eau chaude y (L)	1 520	2 390	3 180	4 250	5 230	6 180

Question A.1

2 points — REA

Donner l'équation de la droite d'ajustement de y en fonction de x (a au dixième, b à l'unité) et R^2 au millièm.

Correction — Question A.1

$y \approx 33,4x + 203$, $R^2 \approx 1,000$.

2 pts

Barème : 0,5 pt par coefficient, 1 pt pour R^2 ; modèle Proportionnel : 0 pt.

Question A.2

2 points — ANA

Interpréter les coefficients a et b dans la situation, avec leurs unités.

Correction — Question A.2

$a \approx 33,4$ L par utilisateur : chaque utilisateur supplémentaire consomme environ 33,4 L d'eau chaude. 1 pt

$b \approx 203$ L : volume consommé même sans utilisateur (nettoyage, pertes du réseau) ; valeur prévue pour $x = 0$, hors des relevés. 1 pt

Barème : 0,5 pt pour le sens, 0,5 pt pour l'unité, par coefficient.

Question A.3

2 points — REA/VAL

Estimer y pour 100 utilisateurs. S'agit-il d'une interpolation ou d'une extrapolation ? L'estimation est-elle fiable ?

Correction — Question A.3

$33,4 \times 100 + 203 = 3\,543$ L ; interpolation (100 est dans la plage des relevés), et R^2 proche de 1 : estimation fiable. 2 pts

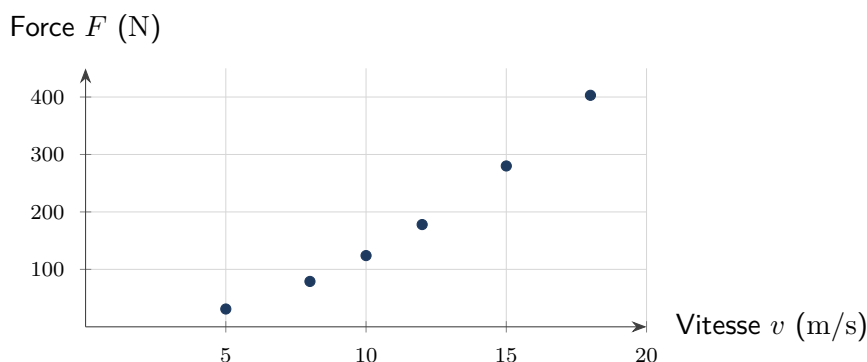
Barème : 1 pt pour le calcul, 1 pt pour le type et le jugement.

Partie B — Choisir un modèle

8 points

On mesure la force F exercée par le vent sur un panneau de chantier selon la vitesse v du vent.

Vitesse v (m/s)	5	8	10	12	15	18
$z = v^2$						
Force F (N)	31	79	124	178	280	403



Nuage des six mesures : v en abscisse, F en ordonnée ; seuls les points mesurés sont tracés.

Question B.1

2 points — ANA

Réaliser l'ajustement linéaire de F en fonction de v (équation au dixième près, R^2). Que prévoit ce modèle pour $v = 4$? Conclure.

Correction — Question B.1

$F \approx 28,8v - 144,0$, $R^2 \approx 0,970$. Pour $v = 4$: $28,8 \times 4 - 144,0 \approx -28,8$ N, une force négative, impossible. Le nuage se courbe vers le haut : le modèle linéaire est à écarter. 2 pts

Barème : 1 pt équation et R^2 , 1 pt calcul et conclusion.

Question B.2

2 points — REA/VAL

Réaliser l'ajustement quadratique puis l'ajustement puissance de F en fonction de v et donner les deux R^2 . Permettent-ils de départager ces deux modèles ?

Correction — Question B.2

Quadratique : $F \approx 1,259v^2 - 0,320v + 1,08$, $R^2 \approx 1,000$. Puissance : $F \approx 1,230v^{2,00}$, $R^2 \approx 1,000$. Les deux R^2 sont égaux au millième : ils ne départagent pas les modèles. On remarque que l'exposant du modèle puissance vaut presque 2. 2 pts

Barème : 0,5 pt par R^2 , 1 pt pour la conclusion.

Question B.3

3 points — REA

On indique le changement de variable $z = v^2$. Compléter la ligne des z du tableau, ajuster F en fonction de z (a au millième, b au centième) et donner R^2 . En déduire F en fonction de v , en négligeant b .

Correction — Question B.3

z : 25 ; 64 ; 100 ; 144 ; 225 ; 324. $F \approx 1,245z - 0,57$, $R^2 \approx 1,000$. $F \approx 1,25v^2$. 3 pts

Barème : 1 pt ligne des z , 1 pt ajustement, 1 pt retour aux variables initiales ; retour oublié (F en fonction de z seulement) : 0 pt sur ce dernier point.

Question B.4**1 point — VAL**Contrôler le modèle obtenu pour $v = 10$.**Correction — Question B.4** $v = 10 : 1,25 \times 100 = 125$, pour 124 mesurés : le modèle convient.**1 pt****Partie C — Utiliser le modèle et le critiquer****6 points**On utilise le modèle $F \approx 1,25 v^2$ de la partie B.**Question C.1****2 points — REA**Estimer F pour $v = 11$, puis répondre : Pour quelle vitesse du vent la force atteint-elle 250 N ? Préciser chaque fois interpolation ou extrapolation.**Correction — Question C.1** $1,25 \times 121 \approx 151$ N ; interpolation. $v = \sqrt{\frac{250}{1,25}} = \sqrt{200} \approx 14,1$ m/s ; interpolation.**2 pts****Barème** : 1 pt par estimation (0,5 pt pour la valeur, 0,5 pt pour le type).**Question C.2****2 points — VAL**

Une tempête peut atteindre 40 m/s. Estimer la force. S'agit-il d'une interpolation ou d'une extrapolation ? Le résultat est-il fiable ?

Correction — Question C.2 $1,25 \times 1600 = 2000$ N ; extrapolation très loin des mesures (5 à 18 m/s) : la loi en v^2 reste plausible, mais bien avant cette valeur le panneau peut se déformer, se renverser ou s'arracher, et le modèle ne décrit plus rien. Résultat à prendre comme un ordre de grandeur, pas comme une prévision sûre. **2 pts**
Barème : 1 pt pour le calcul, 1 pt pour une réserve argumentée.**Question C.3****2 points — COM**Sur trente chantiers, le nombre d'accidents et le nombre de panneaux de signalisation installés sont corrélés ($R^2 = 0,88$). Un stagiaire en conclut : « les panneaux provoquent des accidents ». Rédiger une réponse argumentée en citant un facteur commun.**Correction — Question C.3**La corrélation (R^2 proche de 1) ne prouve pas une cause. Facteur commun : la **taille du chantier** (nombre d'ouvriers, durée) : un grand chantier a plus de panneaux et plus d'accidents. Conclusion correcte : les deux grandeurs sont corrélées parce qu'elles dépendent toutes deux de ce facteur. **2 pts**
Barème : 1 pt pour « corrélation n'est pas causalité », 1 pt pour un facteur commun pertinent.