Plaquette 3 – Droite d’ajustement et prévisions

Statistiques à deux variables — Terminale STMG

Exercices

Méthode

La droite d’ajustement sert à deux choses : **prévoir** un y à partir d’un x, et **remonter** d’un y visé au x correspondant. On contrôle la qualité de l’ajustement par les écarts (résidus) et l’on reste prudent sur le domaine de validité.

Exercice 1 – Écrire l’équation

Pour une série de chiffres d’affaires (en milliers d’euros) relevés de 2019 à 2024, avec $x = 0$ en 2019, la calculatrice donne $a \approx 16{,}97$ et $b \approx 250{,}24$.

a) Écrire l’équation de la droite d’ajustement.

b) Interpréter a et b.

Exercice 2 – Une prévision directe

Avec $y = 16{,}97x + 250{,}24$ et $x = 0$ en 2019, prévoir le chiffre d’affaires en 2027.

Exercice 3 – Une prévision inverse

Toujours avec $y = 16{,}97x + 250{,}24$ ($x = 0$ en 2019) : en quelle année le chiffre d’affaires dépassera-t-il 400 milliers d’euros ?

Exercice 4 – Un ajustement décroissant

Une droite d’ajustement relie le prix x (en euros) d’un article aux ventes y : $y = -1{,}37x + 193{,}1$.

a) Interpréter le coefficient directeur.

b) Prévoir les ventes pour $x = 60$.

c) Pour quel prix les ventes tombent-elles à 100 ?

Exercice 5 – Calculer des résidus

Les chiffres d’affaires observés sont 250 ; 268 ; 285 ; 299 ; 318 ; 336 pour $x = 0$ à 5, et la droite d’ajustement est $y = 16{,}97x + 250{,}24$. Calculer les six résidus et commenter.

Exercice 6 – Changer d’unité

Un ajustement donne $y = 16{,}97x + 250{,}24$, avec y en milliers d’euros et x en années.

a) Réécrire l’équation avec y en euros.

b) Réécrire l’équation avec x en mois (et y en milliers d’euros).

mathlvl.fr — Tous droits réservés. Toute reproduction, diffusion, revente ou exploitation commerciale, même partielle, est strictement interdite.
Tout contrevenant s’expose à des poursuites en vertu du Code de la propriété intellectuelle (art. L.335-2 et suivants).

Exercice 7 – Deux ajustements à comparer

Les ventes de deux produits suivent les droites A : $y = 4{,}2x + 31{,}5$ et B : $y = 7{,}8x + 12{,}3$ (en milliers d'unités), avec $x = 0$ en 2020.

a) Comparer les deux produits en 2020 et en 2024.

b) En quelle année B dépasse-t-il A, selon ces modèles ?

Exercice 8 – Atteindre un objectif

Un chiffre d'affaires suit $y = 4{,}2x + 31{,}5$ (en millions d'euros, $x = 0$ en 2020). L'objectif est de 60 millions.

a) En quelle année est-il atteint selon le modèle ?

b) Quelle pente faudrait-il pour l'atteindre dès 2026, en partant de la même valeur en 2020 ?

Exercice 9 – Prévoir ou pas ?

Les données couvrent les années 2015 à 2023, avec l'ajustement $y = 3{,}5x + 40$ et $x = 0$ en 2015. Pour chaque prévision, dire si elle est raisonnable et la calculer : a) 2020 ; b) 2025 ; c) 2050.

Exercice 10 – Repérer une erreur

Un élève veut prévoir la valeur en 2030 avec $y = 16{,}97x + 250{,}24$ ($x = 0$ en 2019) et écrit $y = 16{,}97 \times 2030 + 250{,}24$. Corriger.

Exercice 11 – Comparer deux droites par les carrés des écarts

Pour la série 250 ; 268 ; 285 ; 299 ; 318 ; 336 ($x = 0$ à 5), on compare la droite des moindres carrés $D_1 : y = 16{,}97x + 250{,}24$ à une droite « arrondie » $D_2 : y = 17x + 250$.

a) Calculer les écarts pour D_2, puis la somme S_2 de leurs carrés.

b) Pour D_1, la somme vaut $S_1 \approx 6{,}82$. Conclure.

Exercice 12 – Prévision et écart observé

La droite $y = 4{,}2x + 31{,}5$ prévoyait 48,3 pour $x = 4$. On observe finalement 46,1.

a) Calculer le résidu.

b) Calculer l'écart relatif par rapport à la prévision.

c) Faut-il réviser le modèle ?

Exercice 13 – Remonter à une date

Une consommation d'énergie suit $y = -1{,}37x + 193{,}1$, avec $x = 0$ en 2010 et y en TWh.

a) Quelle consommation le modèle prévoit-il en 2024 ?

b) En quelle année passerait-on sous 150 TWh ?

mathlvl.fr — Tous droits réservés. Toute reproduction, diffusion, revente ou exploitation commerciale, même partielle, est strictement interdite.
Tout contrevenant s'expose à des poursuites en vertu du Code de la propriété intellectuelle (art. L.335-2 et suivants).

Exercice 14 – Décider avec un ajustement

Les ventes d'une entreprise suivent $y = 4{,}2x + 31{,}5$ (en millions d'euros, $x = 0$ en 2020). Un investissement est jugé rentable si les ventes dépassent 55 millions avant 2027. Faut-il investir ?

Exercice 15 – Synthèse : une étude complète

Année	2019	2020	2021	2022	2023	2024
y_i	250	268	285	299	318	336

On pose $x =$ année $- 2019$; la calculatrice donne $y \approx 16{,}97x + 250{,}24$.

a) Vérifier que la droite passe par le point moyen.

b) L'ajustement est-il pertinent ?

c) Prévoir 2026, puis l'année où l'on dépasse 400.

mathlvl.fr — Tous droits réservés. Toute reproduction, diffusion, revente ou exploitation commerciale, même partielle, est strictement interdite.
Tout contrevenant s'expose à des poursuites en vertu du Code de la propriété intellectuelle (art. L.335-2 et suivants).