

Plaquette 5 - Problèmes complets d'ajustement

Séries statistiques à deux variables — Terminale STI2D

Exercices

Méthode

Dernière plaquette : des études complètes, du relevé brut à la prévision. Identifier la nature du nuage, choisir la transformation, ajuster, revenir, prévoir — et toujours **dire ce que vaut la prévision**.

Exercice 1 - Une consommation croissante

Un relevé donne :

x (mois)	0	1	2	3	4
y (kWh)	800	856	916	980	1 049

- Identifier la nature du nuage.
- Donner le modèle et le taux mensuel.

Exercice 2 - Exploiter ce modèle

Avec $y = 800 \times 1,07^x$:

- Estimer la consommation au 8^e mois.
- Déterminer le mois où elle dépasse 2 000 kWh.

Exercice 3 - Un refroidissement

Une pièce refroidit dans un air à 20 °C :

t (min)	0	5	10	15
θ (°C)	200	137	98,2	74,3

- Montrer que l'écart à 20 °C suit un modèle exponentiel.
- Donner le modèle complet.

Exercice 4 - Une durée de vie

La durée de vie y d'un outil dépend de la vitesse x :

x (m/min)	50	100	150	200
y (min)	240	120	80	60

- Identifier la nature du nuage.
- Donner le modèle et estimer la durée à 250 m/min.

Exercice 5 - Comparer deux modèles sur la même série

Sur la série précédente, un élève propose l'ajustement affine $y = -1,2x + 285$.

- Comparer les deux modèles à $x = 100$ et $x = 200$.
- Comparer à $x = 300$.

Exercice 6 - Un rendement qui plafonne

Le rendement y (en %) d'un procédé selon la durée x (en h) :

x	1	2	4	8
y	40	55	70	85

Tester la transformation $t = \log x$.

Exercice 7 - Quand le modèle devient impossible

Avec $y \approx 49,83 \log x + 40$, calculer le rendement prévu pour $x = 20$ h et commenter.

Exercice 8 - Une série à deux régimes

Un relevé donne :

x	1	2	3	4	5	6
y	10	20	30	40	45	47

Un modèle affine unique convient-il ?

Exercice 9 - Une prévision et son incertitude

Un ajustement donne $y = 2,4x + 18$ sur la plage $x \in [10 ; 50]$; les points sont très bien alignés autour de la droite.

Estimer y pour $x = 30$ et pour $x = 120$, en qualifiant chaque estimation.

Exercice 10 - Deux capteurs à comparer

Deux capteurs ont la même droite d'étalonnage, $y = 0,05x + 1,2$. Sur les points d'étalonnage, l'écart maximal à la droite vaut 0,01 V pour le capteur A et 0,08 V pour le capteur B.

Lequel choisir, et pourquoi ?

Exercice 11 - Revenir en arrière

Un ajustement sur $z = \log y$ donne $z = -0,0212x + 2,4771$, x en heures.

- Donner le modèle en y .
- Calculer la demi-vie.

Exercice 12 - Détecter une mesure aberrante

Un relevé donne :

x	1	2	3	4	5
y	12	24	48	55	192

Repérer la mesure suspecte.

Exercice 13 - Un modèle sur données corrigées

En écartant la mesure aberrante, déterminer le modèle de la série précédente, puis estimer $y(8)$.

Exercice 14 - Le point moyen après transformation

Une série $(x; z)$ avec $z = \log y$ a pour point moyen $G(5; 2,1)$.

- Que vaut y au point correspondant ?
- Est-ce la moyenne des y ?

Exercice 15 - Deux transformations possibles

Sur une série décroissante, les changements de variable $z = \log y$ et $z = \frac{1}{y}$ donnent tous deux un nuage presque aussi bien aligné.

Comment trancher ?

Exercice 16 - Synthèse : l'usure d'un jeu de matrices

La cote produite par un jeu de matrices dérive avec le nombre de pièces frappées.

n (milliers)	0	10	20	30	40
écart (μm)	5	8	12,8	20,5	32,8

- Identifier la nature du nuage.
- Donner le modèle et le taux par tranche de 10 000 pièces.
- L'écart maximal toléré est de 50 μm . Déterminer le nombre de pièces avant remplacement.
- Un jeu coûte 9 600 €. Calculer le coût de l'outillage par millier de pièces, et commenter la stratégie consistant à tolérer 80 μm .