

Plaquette 4 - Autres changements de variable

Séries statistiques à deux variables — Terminale STI2D

Exercices

Méthode

Le logarithme n'est pas la seule parade. Un nuage en forme d'hyperbole appelle $z = \frac{1}{y}$, un nuage en racine appelle $z = y^2$. La démarche reste identique : **transformer, ajuster, revenir**.

Exercice 1 - Calculer les inverses

Compléter la ligne $z = \frac{1}{y}$, au millième.

x	1	2	3	4
y	40	20	13,33	10
z	?	?	?	?

Exercice 2 - Revenir à y

Avec l'ajustement $z = 0,025x$ et $z = \frac{1}{y}$, déterminer le modèle en y.

Exercice 3 - Un modèle inverse décalé

Un ajustement donne $z = 0,04x + 0,02$, avec $z = \frac{1}{y}$.

- Donner le modèle en y.
- Calculer $y(5)$ et la valeur interdite.

Exercice 4 - Tester deux transformations

Pour la série $x : 1 ; 2 ; 3 ; 4$ et $y : 100 ; 50 ; 33,3 ; 25$, tester $z = \log y$ puis $z = \frac{1}{y}$.

Exercice 5 - Une transformation sur x

Une série donne :

x	1	4	9	16
y	7	13	19	25

Montrer qu'il faut poser $t = \sqrt{x}$.

Exercice 6 - Transformer y en son carré

Une série donne :

x	0	2	4	6
y	3	5	6,4	7,55

Montrer que $z = y^2$ s'aligne, puis donner le modèle.

Exercice 7 - Une résistance et sa section

Un relevé donne :

S (mm²)	1,5	2,5	4	6
R (Ω)	12	7,2	4,5	3

- Choisir et justifier la transformation.
- Donner le modèle.

Exercice 8 - Une vitesse et une durée

Un relevé donne :

v (km/h)	40	50	60	80
t (h)	6	4,8	4	3

- Vérifier la proportionnalité inverse.
- Estimer la durée à 100 km/h.

Exercice 9 - Un coût unitaire décalé

Un relevé de coût unitaire donne :

n	50	100	200	400
c (€)	28	18	13	10,5

Ce sont-elles des grandeurs inversement proportionnelles ?

Exercice 10 - Un modèle en racine

La portée y d'un signal dépend de la puissance x selon un relevé :

x (W)	4	9	16	25
y (km)	6	9	12	15

Déterminer le modèle.

Exercice 11 - Exploiter le modèle en racine

Avec $y = 3\sqrt{x}$:

- Calculer la portée pour 36 W.
- Quelle puissance pour une portée de 24 km ?

Exercice 12 - Choisir parmi trois transformations

Pour chaque série, indiquer la transformation adaptée.

- a) $y : 5 ; 10 ; 20 ; 40$ (pour $x = 0$ à 3).
- b) $y : 120 ; 60 ; 40 ; 30$ (pour $x = 1$ à 4).
- c) $y : 4 ; 8 ; 12 ; 16$ (pour $x = 1 ; 4 ; 9 ; 16$).

Exercice 13 - Une transformation qui échoue

Sur la série $x : 1 ; 2 ; 3 ; 4$ et $y : 2 ; 5 ; 10 ; 17$, tester $z = \log y$ et $z = \frac{1}{y}$.

Exercice 14 - Deux droites à départager

On considère la série suivante et deux droites proposées pour l'ajuster :

$D_1: y = 1,6x + 1,1$ et $D_2: y = 2x + 0,5$.

x	0	1	2	3
y	1	3	4	6

Calculer, pour chaque droite, la somme des carrés des résidus. Laquelle retenir selon la méthode des moindres carrés ?

Exercice 15 - Un étalonnage inverse

Un capteur donne une résistance R décroissante avec la température T :

T (°C)	10	20	30	40
R (kΩ)	20	10	6,67	5

- a) Déterminer le modèle.
- b) Calculer R à 25 °C et la température correspondant à 8 kΩ.

Exercice 16 - Synthèse : trois modèles pour trois relevés

Trois relevés sont proposés.

x	1	2	3	4
A	300	150	100	75
B	50	75	112,5	168,75
C	14	19	24	29

- a) Identifier la nature de chaque série.
- b) Donner le modèle de chacune.
- c) Estimer chaque grandeur pour $x = 6$.
- d) Laquelle dépassera 500 en premier ?