

Plaquette 3 - Droite d'ajustement et estimations

Séries statistiques à deux variables — Première STI2D

Exercices

Méthode

Une fois le nuage jugé linéaire, la calculatrice donne la droite des moindres carrés. Reste à savoir **s'en servir** : estimer, inverser la relation, et mesurer la confiance qu'on peut lui accorder.

Exercice 1 - Couple moteur et régime

Régime (tr/min)	1000	1500	2000	2500	3000
Couple (N·m)	15	22	30	37	45

La calculatrice donne $a = 0,015$ et $b = -0,2$.

- Vérifier que la droite passe par le point moyen.
- Estimer le couple à 3500 tr/min.

Exercice 2 - Les résidus du moteur

Avec $y = 0,015x - 0,2$, calculer les cinq résidus du relevé précédent et conclure.

Exercice 3 - Remonter du couple au régime

Toujours avec $y = 0,015x - 0,2$:

- À quel régime le couple vaut-il 40 N·m ?
- Et 50 N·m ?

Exercice 4 - Un capteur de pression

Pression (bar)	0	2	4	6	8	10
Sortie (V)	1,0	1,9	3,1	4,0	5,1	5,9

La régression donne $y = 0,5x + 1$.

- Interpréter les deux coefficients.
- Estimer la sortie à 12 bar.

Exercice 5 - Résidus du capteur

Calculer les six résidus de la série précédente avec $y = 0,5x + 1$.

Exercice 6 - Reconstruire b depuis G

Un ajustement a pour pente $a = 0,015$ et le point moyen est $G(2000; 29,8)$. Retrouver b sans calculatrice.

Exercice 7 - Décharge d'une batterie

Temps (h)	0	1	2	3	4	5
Tension (V)	12,6	12,35	12,1	11,9	11,65	11,4

La régression donne $y = -0,237x + 12,593$.

- Commenter le signe de a et l'alignement des points.
- Au bout de combien de temps la tension atteint-elle 11 V ?

Exercice 8 - Rendement d'une installation

Charge (%)	10	20	30	40	50	60
Rendement (%)	52	58	65	71	78	84

La régression donne $y = 0,646x + 45,4$.

- Estimer le rendement à 80 % de charge.
- Que donne le modèle à 100 % de charge ? Commenter.

Exercice 9 - Interpolation ou extrapolation

Un relevé porte sur x compris entre 10 et 60. Classifier les estimations demandées en $x = 25$, $x = 60$, $x = 75$ et $x = 5$.

Exercice 10 - Comparer deux ajustements

Sur un même relevé, un élève propose $y = 2x + 3$ et un autre $y = 2,1x + 2,6$. Les points sont (1 ; 5), (2 ; 7,2), (3 ; 9,1).

Départager par la somme des carrés des résidus.

Exercice 11 - Une erreur d'inversion

Avec $y = 0,5x + 1$, un élève cherche x tel que $y = 4$ et écrit $x = 0,5 \times 4 + 1 = 3$. Corriger.

Exercice 12 - Précision d'une estimation

Un ajustement a des résidus d'amplitude maximale 0,3 N·m. On estime un couple à 52,3 N·m.

- Donner un encadrement raisonnable.
- Avec combien de chiffres annoncer le résultat ?

Exercice 13 - Pente et unités

Une régression donne $y = 0,064x + 1,2$, où x est une vitesse en km/h et y une consommation en L/100 km.

- Donner l'unité de la pente.
- De combien augmente la consommation entre 90 et 130 km/h ?

Exercice 14 - Deux droites, un même point moyen

Deux séries ont le même point moyen $G(5; 20)$ mais des pentes 3 et 1,5.

- a) Donner les deux équations.
- b) Où les droites se coupent-elles ?

Exercice 15 - Lire un nuage avec deux régimes

Un relevé d'allongement d'un ressort donne des points bien alignés jusqu'à 50 N, puis la courbe s'infléchit nettement.

- a) Que s'est-il passé ?
- b) Comment exploiter le relevé ?

Exercice 16 - Synthèse : exploiter un étalonnage

Un capteur suit $y = 0,5x + 1$ (x en bar, y en volt), relevé de 0 à 10 bar.

- a) Estimer la sortie à 7 bar.
- b) Quelle pression pour une sortie de 4,5 V ?
- c) La carte d'acquisition accepte au plus 5 V. Quelle pression maximale mesurable ?