

Statistique à deux variables

Chapitre 1 — Mathématiques — Première Bac Pro ERA-MA

Naïm Azzouz

14 septembre 2026

- **C1** représenter un nuage de points
- **C2** obtenir la droite des moindres carrés
- **C3** lire R^2 et juger l'ajustement
- **C4** interpoler, extrapoler
- **C5** décider sans confondre corrélation et cause

Deux grandeurs observées ensemble : peut-on prévoir ?

Deux variables

Pour chaque observation, **deux** nombres. Le couple $(x ; y)$ les garde ensemble.

Nuage de points

Un point par couple. **On ne relie pas les points.**

Exemple — Température et chauffage

Au tableau, avant de chercher

cours p. 2

x (°C)	12	8	4	2	3	7
y (MWh)	15	22	31	35	33	24

Le couple (12 ; 15) se lit :

pour 12 °C, la consommation relevée est de 15 MWh.

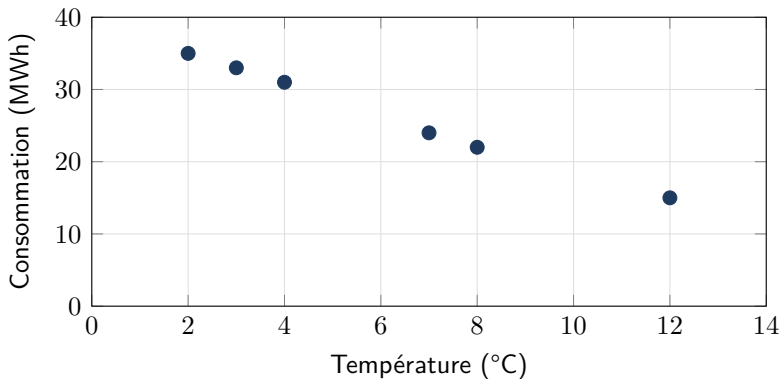
Application 1 — Lire un couple et nommer les axes

À faire maintenant

cours p. 2

Dans le tableau du chauffage :

1. Relever la consommation associée à 4°C .
2. Écrire le couple correspondant.
3. Nommer la grandeur portée par chaque axe.



Nuage descendant : quand la température monte, la consommation baisse

Définition

Moyenne des x , moyenne des y , séparément. Le point moyen est $G(\bar{x}; \bar{y})$.

$$\bar{x} = \frac{36}{6} = 6 \qquad \bar{y} = \frac{160}{6} \approx 26,7 \qquad G(6; 26,7)$$

Attention

On ne mélange jamais les deux listes pour faire une seule moyenne.

Application 2 — Calculer un point moyen

À faire maintenant

cours p. 3

Trois chantiers : longueur de plinthe x (m), temps passé y (min).

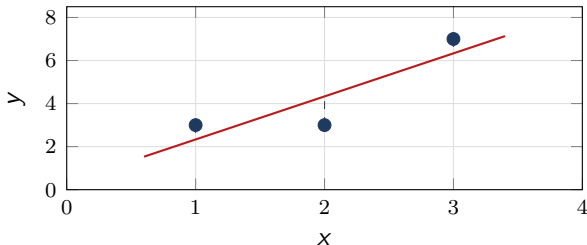
$(2; 5)$ $(4; 8)$ $(6; 11)$

Calculer $\bar{x}$, $\bar{y}$, puis G .

Ajustement affine

On cherche la droite $y = ax + b$ qui représente au mieux les observations.

La calculatrice donne a et b par la méthode des **moindres carrés**.



La droite rend la somme des carrés des écarts la plus petite possible

Exemple — Lire les coefficients

Au tableau, avant de chercher

cours p. 4

Pour le chauffage, la calculatrice affiche

$$a \approx -2,043 \quad b \approx 38,924$$

$$y \approx -2,04x + 38,9$$

Une hausse de 1°C : environ 2.04 MWh de moins.

Application 3 — Écrire l'équation

À faire maintenant

cours p. 4

Pour chiffrer une découpe, x est le nombre de pièces et y la durée en minutes.

La calculatrice affiche $a = 1,5$ et $b = 4$.

Écrire l'équation $y = ax + b$.

Application 4 — Vérifier le point moyen

À faire maintenant

cours p. 4

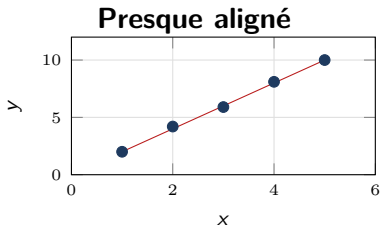
Avec $y = -2,04x + 38,9$, calculer y pour $x = 6$.

Comparer à $\bar{y} \approx 26,7$.

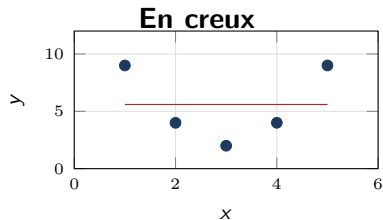
Coefficient de détermination

$0 \leq R^2 \leq 1$, donné par la calculatrice. Plus il est proche de 1, mieux la droite décrit les observations.

Il faut **aussi** regarder le nuage.



$$R^2 \approx 0,996$$



$$R^2 = 0$$

Exemple — Ce que R^2 ne dit pas

Au tableau, avant de chercher

cours p. 5

$R^2 = 0,95$ ne signifie pas

« 95 % de chances que ma prévision soit exacte »

ni « x cause y »

Il n'existe aucun seuil universel séparant un bon et un mauvais modèle.

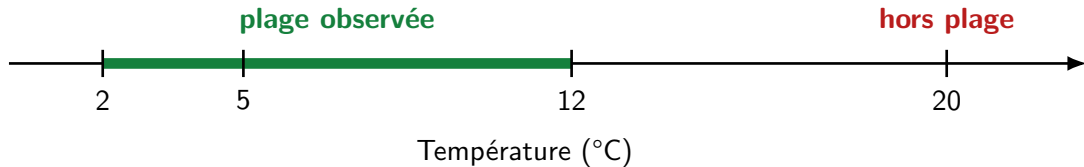
Avec les six couples du chauffage :

1. Afficher le nuage, décrire son allure.
2. Relever a , b , R^2 au millième. Écrire l'équation.
3. La droite convient-elle ? Est-ce une preuve de cause ?
4. Ailleurs $R^2 = 0,98$: « garanti à 98 % ». Corriger.

Définitions

Interpolation : x à l'intérieur de la plage observée.

Extrapolation : x à l'extérieur.



Exemple — Prévoir à 5 puis à 20 °C

Au tableau, avant de chercher

cours p. 7

Avec $y \approx -2,04x + 38,9$:

À 5 °C : $-2,04 \times 5 + 38,9 = 28.7$ MWh interpolation

À 20 °C : $-2,04 \times 20 + 38,9 = -1.9$ MWh impossible

L'extrapolation montre que la droite ne vaut pas partout.

Application 6 — Interpoler puis extrapoler

À faire maintenant

cours p. 7

Durées d'ensoleillement observées de 2 h à 10 h. Modèle : $y = 0,6x + 0,5$, avec y en kWh.

Estimer y pour 7 h puis 12 h.

Classer les deux prévisions et préciser leur limite.

Définitions

Corrélation : un lien statistique. **Causalité** : l'un produit l'autre.

Même forte, une corrélation **ne prouve pas** une cause.



Aucune flèche ne va des pompiers vers les dégâts

Exemple — Du calcul à la décision

Au tableau, avant de chercher

cours p. 8

Agencement : $y \approx 0,601x + 2,024$, surfaces de 8 à 36 m².

Pour 26 m² : 17,65 h, soit environ 17.7 h

Prévoir 18 h au planning est une **base de travail**, pas un délai garanti.

Application 7 — Corrélation n'est pas causalité

À faire maintenant

cours p. 8

Station balnéaire : les mois de fortes ventes de glaces sont ceux des plus nombreuses noyades.

Les glaces provoquent-elles les noyades ?

Nommer un facteur commun, puis une autre piste.

1. Identifier les variables
2. Vérifier les couples
3. Observer le nuage
4. Obtenir l'équation et R^2
5. Situer et calculer la prévision
6. Conclure avec une unité

À éviter

Trier une colonne seule · forcer l'origine · arrondir trop tôt · extrapoler sans contrôle