

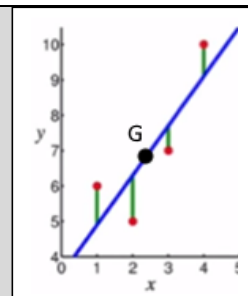
## Fiche P1.2 : Ajustement affine

### 1 – Droite d'ajustement

Lorsque les points sont presque alignés, on peut approcher ces points à l'aide d'une **droite d'ajustement**.

Définition :

- La droite d'ajustement qui passe au plus près des points du nuage est la droite de Régression  $\mathcal{D}$  d'équation  $y = ax + b$  obtenue par la méthode des **moindres carrés** :  
On minimise la somme des carrés des distances entre les points du nuage et la droite.
- Cette droite  $\mathcal{D}$  passe par le point moyen  $G(\bar{x}; \bar{y})$  du nuage.



Remarque : Pour déterminer les coefficients  $a$  et  $b$  de l'équation, on utilise le tableur ou la calculatrice.

Tutoriel Casio :

- Appuyer sur la touche **MENU** puis sélectionner le menu **STAT**
- Entrer la série statistique (appuyer sur **EXE** pour valider) :  
. **List 1** : Valeurs de la 1<sup>e</sup> variable.  
. **List 2** : Valeurs de la 2<sup>e</sup> variable.
- Configurer la calculatrice : Appuyer sur **F2** (**CALC**) puis sur **F6** (**SET**) :  
. **2Var XList** : **List1** **F2** (**LIST**) / **1**  
. **2Var YList** : **List2** **F2** (**LIST**) / **2**  
. Puis, appuyer sur **EXIT**.
- Droite de régression : **F3** (**REG**) puis **F1** (**☒**) puis **F1** (**ax+b**) :  
. **a** : Coefficient de directeur . **b** : Ordonnée à l'origine  
. **r** et **r<sup>2</sup>** : Coefficient de corrélation et son carré.

Tutoriel TI :

- Appuyer sur la touche **STAT** puis sur la touche **1** pour sélectionner 1: *Editer*.
- Entrer la série statistique (appuyer sur **ENTER** pour valider) :  
. **List 1** : Valeurs de la 1<sup>e</sup> variable.  
. **List 2** : Valeurs de la 2<sup>e</sup> variable.
- Choix de la fonction : Appuyer sur **STAT**, puis sur la touche **4** pour afficher l'onglet **CALC**, puis sur la touche **4** pour sélectionner **RegLin(ax + b)**
- Droite de régression : On appuie sur **ENTER**  
. **a** : Coefficient de directeur . **b** : Ordonnée à l'origine

### 2 – Interpolation et extrapolation

Un ajustement permet de faire des estimations :

- Une **interpolation** dans l'intervalle des valeurs connues.
- Une **extrapolation** à l'extérieur de cet intervalle.



**Exemple 1 :** On reprend la série sur la superficie ( $x_i$ ) et le prix ( $y_i$ ) des appartements anciens

1) Le nuage de points  $M_i(x_i; y_i)$  associé à la série est représenté ci-contre. Un ajustement affine est-il possible ?

Oui, car les points sont presque alignés.

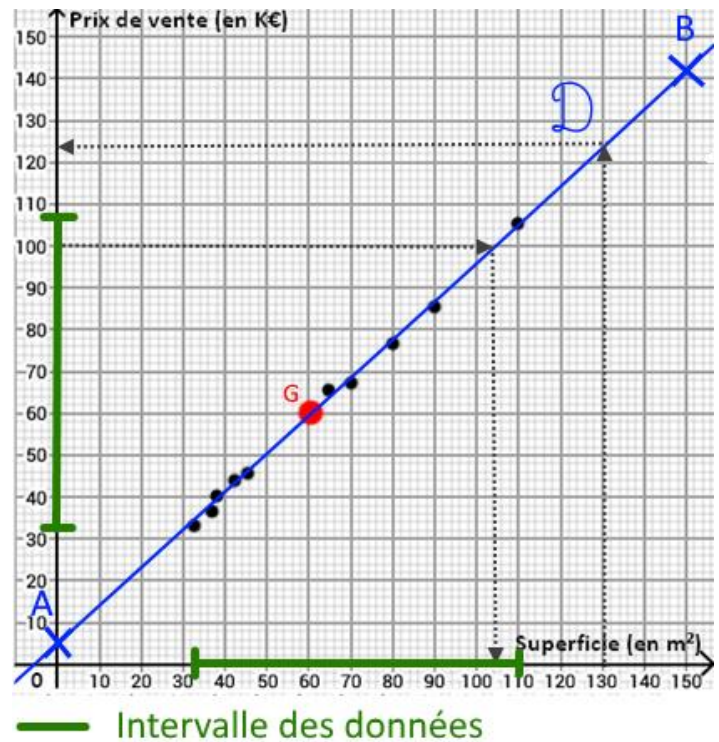
2) a. A l'aide de la calculatrice, déterminer l'équation de la droite  $\mathcal{D}$  d'ajustement obtenue par la méthode des moindres carrés (Arrondir les coefficients au centième).

On trouve  $a = 0.91$  et  $b = 4.62$ .

$\mathcal{D}$  a pour équation  $y = 0.91x + 4.62$

b. Tracer cette droite dans le repère.

On calcule les coordonnées de deux points éloignés  $A$  et  $B$  de la droite  $\mathcal{D}$  :



Si  $x = 0$  alors  $y = 4.62$  (ordonnée à l'origine). On place  $A(0; 4.62)$

Si  $x = 150$  alors  $y = 0.91 \times 150 + 4.62 = 141.12$ . On place  $B(150; 141.12)$ .

$x$	0	150
$y$	4.62	141.12

3) Vérifier que cette droite passe par le point moyen  $G(60,8; 60)$  du nuage.

$$0.91 \times x_G + 4.62 = 0.91 \times 60,8 + 4.62 \approx 60 = y_G \text{ donc } G \in \mathcal{D}.$$

4) Réaliser les estimations suivantes en précisant s'il s'agit d'une interpolation ou d'une extrapolation :

a. Le prix d'un appartement de  $130 \text{ m}^2$  (arrondi au K€ près).

On a  $x = 130$  donc  $y = 0.91 \times 130 + 4.62 \approx 123$ .

Le prix d'un appartement de  $130 \text{ m}^2$  est estimé à 130 000 €.

$130 \notin [32; 110]$  donc il s'agit d'une extrapolation.

b. La surface d'un appartement coutant 100 000 €.

On a  $y = 100$  donc on doit résoudre l'équation :  $100 = 0.91x + 4.62$

$$100 = 0.91x + 4.62 \Leftrightarrow 100 - 4.62 = 0.91x \Leftrightarrow 0.91x = 95.38 \Leftrightarrow x = \frac{95.38}{0.91} \approx 105$$

La surface d'un appartement coutant 100 000 € est estimée à  $105 \text{ m}^2$

$100 \in [33; 105]$  donc il s'agit d'une interpolation

