

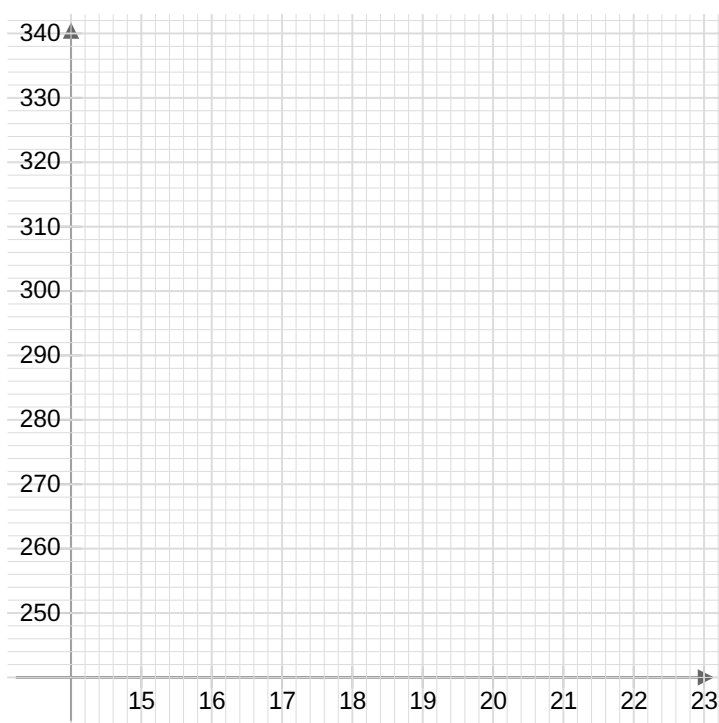
# TSTMG ~ Séries statistiques à deux variables

## Exercice 1

Le thermostat intérieur d'une maison, chauffée au gaz, a été programmé pour obtenir une température constante. La consommation journalière  $C$  en gaz (en kWh), en fonction de l'écart de température  $t$  (en °C) entre cette température et la température extérieure, est donnée dans le tableau suivant :

Écart de température $t$ (°C)	15	16,5	17	18	19	19,5	20	20,5	21	22
Consommation de gaz $C$ (kWh)	250	255	268	285	292	304	311	319	320	338

1. Construire dans un repère le nuage de points associé à cette série statistique.



2. Donner les coordonnées du point moyen  $G$  de cette série.
3. Peut-on envisager un ajustement affine ?
4. Déterminer une équation de la droite d'ajustement  $d$  obtenue par la méthode des moindres carrés. Les coefficients seront arrondis au millièmes.
5. Pour la suite, on prendra, comme droite d'ajustement, la droite d'équation :

$$C = 13,29t + 43,75.$$

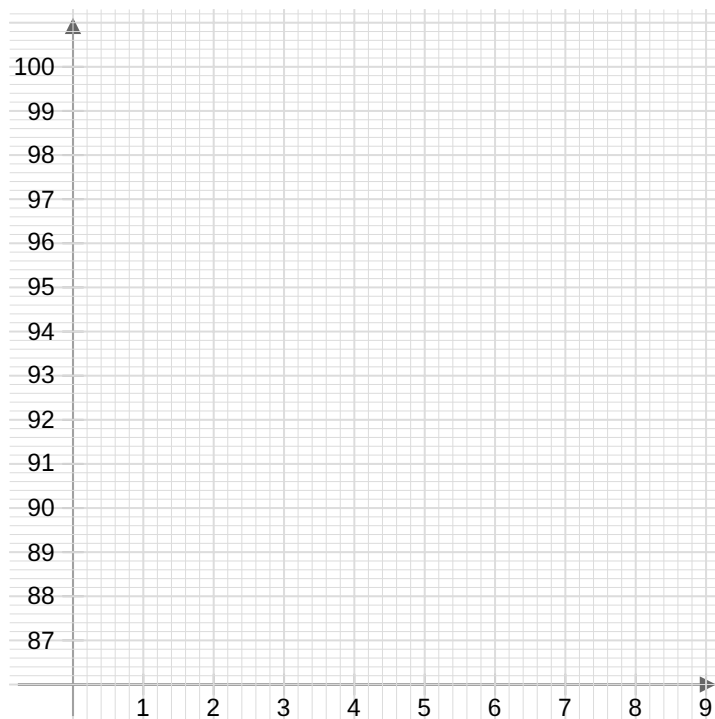
- a. Tracer cette droite dans le repère.
- b. Le point moyen  $G$  appartient-il à  $d$  ?
- c. Donner, à l'aide de cet ajustement, une estimation, à  $10^{-2}$  près, de la consommation de gaz pour un écart de température avec l'extérieur de  $14$  °C.
- d. Grâce à ce modèle, estimer, à  $10^{-2}$  près, l'écart de température avec l'extérieur pour une consommation journalière de  $356$  kWh.

## Exercice 2

L'évolution du prix des médicaments en France, en prenant pour indice la base 100 en 2013, est donnée ci-dessous :

Année	2013	2014	2015	2016	2017
Rang de l'année $n$	0				
Indice $i$	100	96,3	92,4	89,3	86,9

1. Représenter dans le repère ci-dessous le nuage de points associés à la série statistique  $(n ; i)$ .



2. Peut-on envisager un ajustement affine pour cette série statistique ? Justifier votre réponse.
3. À l'aide d'une calculatrice donner un ajustement affine de cette série par la méthode des moindres carrés. Les coefficients seront arrondis au millième.
4. Selon cet ajustement, quel est l'indice de prix en 2012 et en 2019 ?
5. Quelle est alors l'évolution des prix, exprimée en pourcentage, entre ces deux indices ?

## Exercice 3

On a noté, pendant 6 années consécutives, le budget publicité  $x_i$  et le chiffre d'affaires correspondant  $y_i$  d'une société.

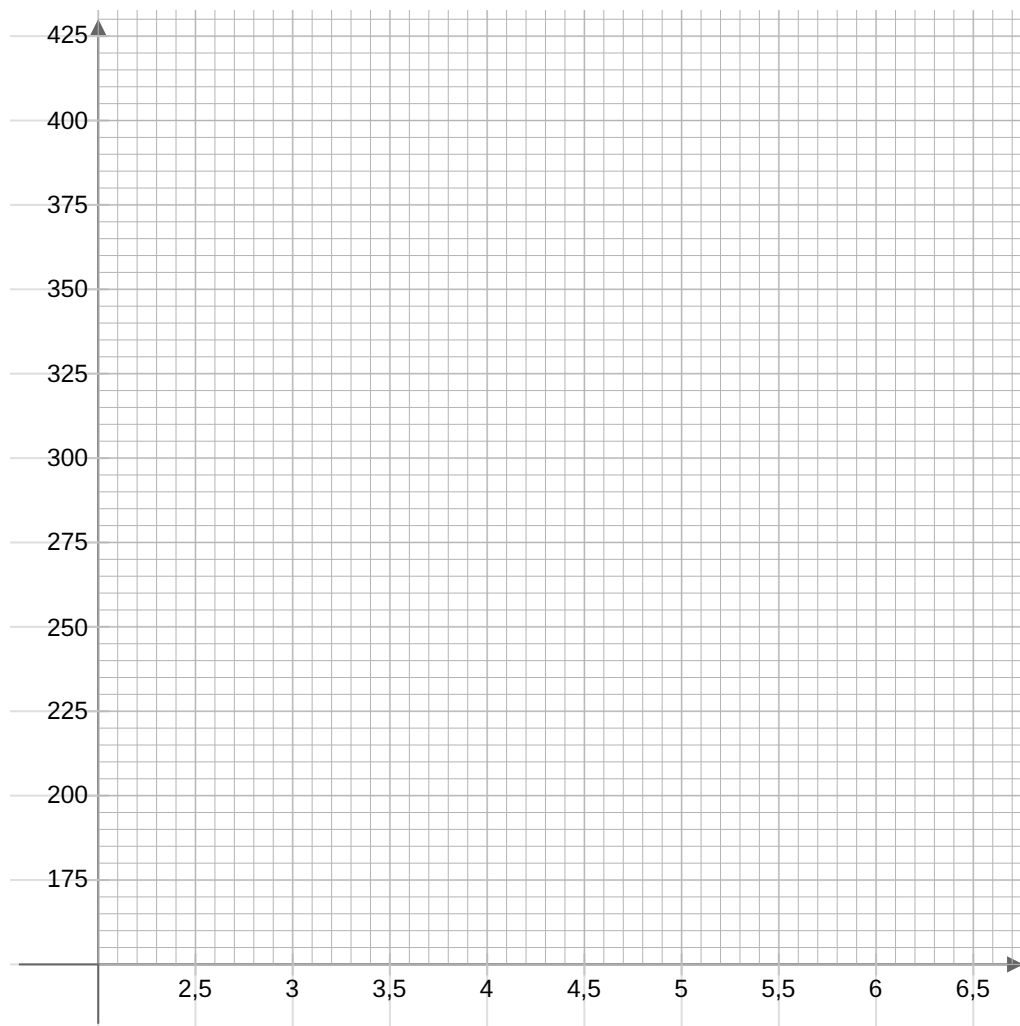
Les  $x_i$  et les  $y_i$  sont en millions d'euros.

$x_i$	2,5	2,8	3,1	3,4	3,6	4,4
$y_i$	156	177	180	210	230	298

Dans la suite, on arrondira les résultats à  $10^{-3}$  près.

1. Représenter le nuage de point dans le repère ci-dessous.
2. Peut-on envisager un ajustement affine ?

3. À l'aide d'une calculatrice déterminer les coordonnées du point moyen  $G$ .
4. À l'aide d'une calculatrice donner un ajustement affine de cette série par la méthode des moindres carrés. Les résultats seront arrondis à  $10^{-3}$ .
5. On admet que la droite d'ajustement a pour équation  $y = 75,2x - 39,7$ .
  - a. Tracer la droite dans le repère.
  - b. Déterminer à l'aide de cet ajustement affine une estimation du chiffre d'affaires si le budget publicité est de 6 millions d'euros.



#### Exercice 4

On a relevé aux États-Unis d'Amérique, entre 2007 et 2010, le nombre d'Iphones vendus ainsi que le nombre de décès par chute dans les escaliers.

Année	2007	2008	2009	2010
$X$ : nombre de ventes d'Iphone (en millions)	1	10	21	39
$Y$ : nombre de décès par chute dans les escaliers	1920	1940	1965	1995

1. Construire le nuage de points associé à la série  $(X ; Y)$ .
2. Un ajustement affine est-il envisageable ? Si oui déterminer l'équation de la droite d'ajustement obtenue par la méthode des moindres carrés.
3. À partir de cette situation que peut-on dire du lien entre corrélations et causalité ?

### Exercice 5

On a relevé, sur route sèche, les distances de freinage  $d_F$  (en m) d'un véhicule en fonction de sa vitesse  $v$  (en km/h) :

$v$	30	50	70	110	130	120
$d_F$	5	13	25	60	72	93

1. Représenter le nuage statistique et expliquer pourquoi un ajustement affine n'est pas envisageable ici.
2. Comme la forme du nuage de points semble être parabolique, on étudie plutôt le nuage de points associé à  $V = v^2$ .

Compléter le tableau ci-dessous :

$V$	900					
$d_F$	5	13	25	60	72	93

3. Représenter le nuage de points associé à la série  $(V ; d_F)$ .  
Peut-on envisager un ajustement affine ?
4. Donner à  $10^{-4}$  près, une équation de la droite d'ajustement de  $d_F$  en  $V$  par la méthode des moindres carrés, puis une relation entre  $d_F$  et  $v$ .
5. En déduire une estimation de la distance de freinage, au mètre près, d'un véhicule roulant à 150 km/h.

### Exercice 6

Le tableau suivant représente les quantités demandées  $Y$  d'une matière première (exprimée en centaines de tonnes) en fonction du prix au kg  $X$  (exprimé en euros).

$X$ : prix au kg en euros	10	11,5	12	13	13,7	15	16,5	18,8	20
$Y$ : demande en centaines de tonnes	4,7	4,1	4	3,7	3,5	3,2	2,9	2,6	2,4

1.
  - a. Construire le graphique associé à la série  $(x_i ; y_i)$  avec 1 cm pour 1 euro en abscisses et 2 cm pour 100 tonnes en ordonnées.
  - b. Donner l'équation de la droite  $d$  de régression de  $y$  en  $x$  à 0,01 près grâce à la calculatrice.  
Tracer  $d$  dans le repère.
  - c. Déterminer la quantité demandée de matière première pour un prix de 24,5 euros.
2. On procède au changement de variable :  $z = \frac{100}{y}$ 
  - a. Dresser le tableau de série  $(x_i ; z_i)$  en arrondissant au dixième.
  - b. Déterminer la droite de régression de  $z$  en fonction de  $x$  à l'unité près.
  - c. En déduire la formule de la fonction  $f$  qui au prix  $x$  associe la quantité demandée  $y = f(x)$ .  
Montrer alors que  $f(24,5) = 23$ .
  - d. Pour un prix de 24,5 euros, on sait que la demande est de 210 tonnes. Quel ajustement est le plus judicieux ? Justifier.