

# STATISTIQUES À DEUX VARIABLES E04

Dans certains cas, le nuage de points « ne suit pas une droite » mais un autre type de courbe. L'idée est alors de « redresser le nuage » afin de pouvoir faire un ajustement affine. Les exercices suivants vous présentent « ce genre de redressement ».

## EXERCICE N°1 (Le corrigé)

Une entreprise spécialisée dans les panneaux photovoltaïques pour camping-car a mené une étude visant à déterminer à quel prix maximal ses clients seraient prêts à acheter l'un de ses produits.

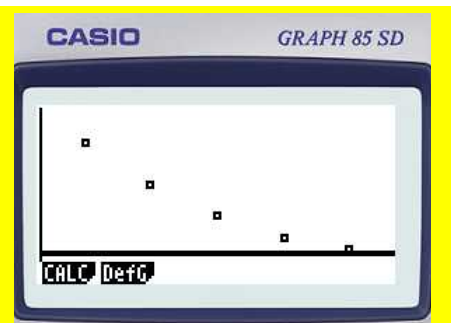
Les résultats sont regroupés dans le tableau suivant :

Prix maximal $x_i$ (en €)	50	100	150	200	250
Nombre d'acheteurs potentiels $y_i$	646	401	224	101	34

1) Représenter sur la calculatrice le nuage de points de cette série statistique ([Tutoriel](#)). Un ajustement affine de ce nuage est-il envisageable ? Justifier.

Les points du nuage ne semblent pas suffisamment alignés pour procéder à un ajustement affine.

On pense plus à une courbe exponentielle ou à un morceau de parabole...



2) On pose  $z = \sqrt{y}$  (C'est ici qu'on « redresse » le nuage)

2.a) Reproduire et compléter le tableau suivant (arrondir à  $10^{-2}$  près) :

$x_i$	50	100	150	200	250
$z_i$					

$x_i$	50	100	150	200	250
$z_i$	25,42	20,02	14,97	10,05	5,83

2.b) Représenter sur la calculatrice le nuage de point de cette la série statistique. Un ajustement affine de ce nouveau nuage de points est-il envisageable ? Justifier.

Les points du nuage semblent presque alignés, on peut donc envisager un ajustement affine.



2.c) Déterminer l'équation de la droite d'ajustement de  $z$  en  $x$  par la méthode des moindres carrés (coefficients arrondis à  $10^{-1}$  près).

Avec la calculatrice :  $z = -0,0983x + 30,003$

2.d) En déduire une expression de  $y$  en fonction de  $x$ . Vérifier que pour un prix de 100 euros, le nombre d'acheteurs potentiels est cohérent avec l'effectif du tableau.

Comme  $z = \sqrt{y}$ , on obtient  $\sqrt{y} = -0,0983x + 30,003$  ce qui nous donne  $y = (-0,0983x + 30,003)^2$

2.e) Estimer le nombre de clients prêts à acheter ce produit jusqu'à 280 euros.

Pour  $x = 280$

$$(-0,0983 \times 280 + 30,003)^2 \approx 6,145$$

On en déduit qu'environ 6 clients seraient prêts à acheter ce produit à 280 euros.

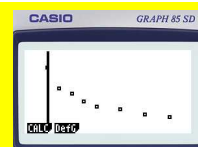
## EXERCICE N°2

Au cours de l'hydrolyse alcaline du nitrobenzoate d'éthyle, se dégrade en nitrobenzoate et en éthanol. Dans le tableau suivant, on a mesuré en fonction du temps  $t$ , exprimé en minutes, la concentration  $C$  du nitrobenzoate d'éthyle, exprimé en millimoles par litre.

$t_i$	0	1	2	3	4	6	8	10
$C_i$	50	32,5	27,6	21,3	17,2	14,1	10	8,2

1) À l'aide de la calculatrice, représenter le nuage de points de cette série statistique. Un ajustement affine semble-t-il pertinent ?

Les points du nuage ne semblent pas suffisamment alignés pour envisager un ajustement affine.



2) On pose  $y = \frac{100}{C}$  On « redresse le nuage »

2.a) Reproduire et compléter le tableau suivant en arrondissant si nécessaire les résultats à  $10^{-2}$  près.

$t_i$	0	1	2	3	4	6	8	10
$y_i$								

$t_i$	0	1	2	3	4	6	8	10
$y_i$	2	3,08	3,62	4,69	5,81	7,09	10	12,2

2.b) Déterminer l'équation de la droite d'ajustement de  $y$  en  $t$  par la méthode des moindres carrés (arrondir les coefficients à  $10^{-2}$  près).

À l'aide la calculatrice,  $y = 1,01x + 1,78$

2.c) En déduire une expression de  $C$  en fonction de  $t$ .

Comme  $y = \frac{100}{C}$ , pour  $C \neq 0$

et  $1,01x + 1,78 \neq 0$  (i.e  $x \neq \frac{-1,78}{1,01}$  mais comme  $x \geq 0 \dots$ )

$$\frac{100}{C} = 1,01x + 1,78 \quad \text{d'où} \quad C = \frac{100}{1,01x + 1,78}$$

Attention surtout pas  $C = \frac{100}{1,01x} + \frac{100}{1,78}$

2.d) En utilisant ce modèle, estimer la concentration du nitrobenzoate d'éthyle au bout de 8 minutes et 30 secondes (résultat arrondi à  $10^{-1}$  près).

8 minutes et 30 secondes correspondent à 8,5 min

$$\frac{100}{1,01 \times 8,5 + 1,78} \approx 9,6$$

On peut estimer que la concentration du nitrobenzoate d'éthyle sera d' environ 9,6 mmol·L au bout de 8 minutes et 30 secondes

2.e) Déterminer par le calcul à quel moment il restera 5 mmol·L de nitrobenzoate d'éthyle. On donnera un résultat arrondi à la minute près.

Il s'agit de résoudre l'équation  $\frac{100}{1,01x + 1,78} = 5$  sur  $[0 ; +\infty[$

Or sur  $[0 ; +\infty[$  :

$$\frac{100}{1,01x + 1,78} = 5 \Leftrightarrow 100 = 5(1,01x + 1,78) \Leftrightarrow 20 = 1,01x + 1,78 \Leftrightarrow x = \frac{18,22}{1,01} \approx 18$$

On en déduit qu'il faudra 18 minutes .