

# STATISTIQUES DOUBLES et TI - 92

La calculatrice TI-92 en classe de terminale : Ajustements, ajustement linéaire, Ajustement non linéaire.

## Sommaire

- I. Ajustements
- II. Ajustement linéaire
- III. Ajustement non linéaire

Site Descartes et les Mathématiques : <http://pagesperso-orange.fr/debart/>

Document Word : [http://www.maths.ac-aix-marseille.fr/debart/doc\\_dp/ti92statistiques.doc](http://www.maths.ac-aix-marseille.fr/debart/doc_dp/ti92statistiques.doc)

Document HTML : <http://pagesperso-orange.fr/debart/ti92/ti92statistiques.html>

Page n° 7, réalisée le 13/12/2000 - mise à jour le 24/8/2005

## I. AJUSTEMENTS

Les Programmes *REGLIN* et *REG* permettent, à la calculatrice, de faire la majorité des calculs d'ajustement statistique.

Ils utilisent les fonctions standards de l'éditeur de *données/matrices* pour les calculs des valeurs remarquables, du coefficient de corrélation, de l'équation de la droite ou de la fonction d'ajustement.

DATA	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
	c1	$\bar{x}$	= .01875				
1	2	$\Sigma x$	= .15				
2	4	$\Sigma x^2$	= .2865				
3	6	$\Sigma x$	= .201313				
4	8	nStat	= 8.				
5	10	minX	= -.18				
6	12	q1	= -.105				
7	15	medStat	= .05				

Enter=OK

Ils calculent la valeur des résidus pour pouvoir comparer les divers ajustements. On peut obtenir un graphique et une estimation permettant de prévoir  $\hat{y}$  en fonction de  $x$  ou  $\hat{x}$  à partir de  $y$  dans le cas linéaire.

Le programme *REGLIN* concerne les droites d'ajustement linéaire : il commence par faire un ajustement par la méthode des moindres carrés de  $D_{y/x}$ , régression de  $y$  par rapport à  $x$ , pour mettre à jour la liste des variables, puis propose l'équation de la droite de Mayer ou de  $D_{x/y}$  pour la régression de  $x$  par rapport à  $y$ .

Le programme *REG* permet d'étudier les ajustements exponentiels ( $y = a b^x$ ), logarithmiques ( $y = a \ln x + b$ ), quadratiques ( $y = a x^2 + b x + c$ ) ou d'effectuer n'importe quel changement de variable sur  $x$  ou  $y$  ( $x = f(x)$  et/ou  $y = g(y)$ ).

Les programmes utilisent deux listes de nombres  $lx$  et  $ly$ , conservées comme variables globales.

```
reglin(data[1],data[2]) Done
lx      {2 4 6 8 10 12 15 20}
ly      {0.83 1.34 1.63 2.29 2.44 2.93}
reglin(data[1],data[2])
```

En général les données sont rangées dans un tableau, par exemple  $x$  dans la colonne 1 et  $y$  dans la colonne 2 du tableau *data*.

Lancer les programmes en tapant dans  $\blacklozenge$  home : `reglin(data[1],data[2])` ou `reg(data[1],data[2])`.

Après la première exécution il est possible de taper `reglin(lx,ly)`.

Dans le cas où le tableau s'appellerait *data* il est possible de taper `reg(1,2)`.

Les courageux peuvent taper `reglin({2,4,...},{0.83,1.34,...})`



Le calcul peut se vérifier en utilisant l'éditeur de données en tapant dans la case c3 l'équation de la droite et colonne c4 la différence  $c4=c2-c3$ . le calcul des résidus est obtenu en choisissant, après F5, la colonne c4 dans menu des statistiques à une variable. On trouve  $\Sigma x^2 = 0.2865$ .

## Droite de régression

6. Déterminer une équation de la droite ( $\Delta$ ) de régression de  $y$  en  $x$  par la méthode des moindres carrés.

Que peut-on dire de (D) par rapport à ( $\Delta$ ) : La droite de Mayer est ici un très bon ajustement. Les deux droites sont pratiquement confondues et les résidus équivalents.

## III. AJUSTEMENT NON LINEAIRE

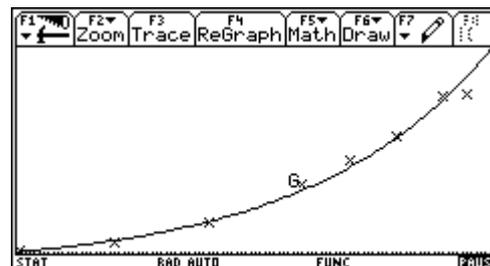
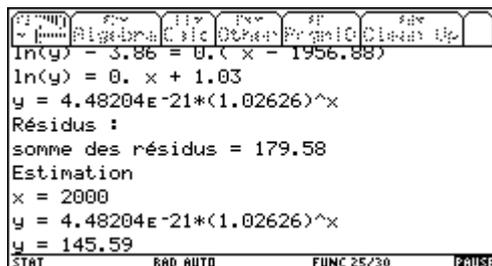
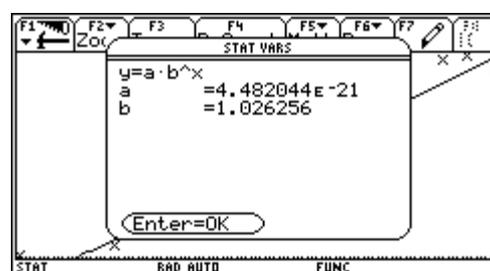
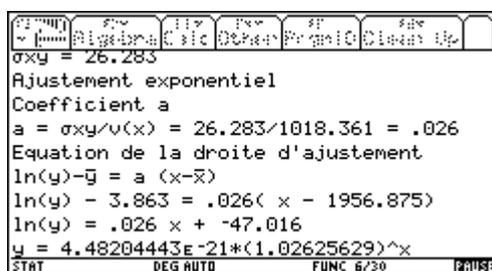
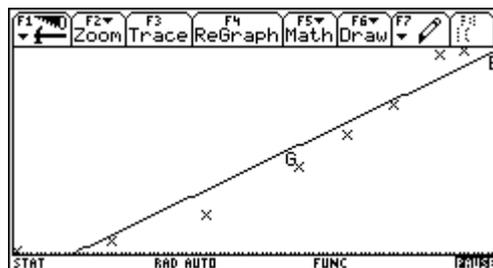
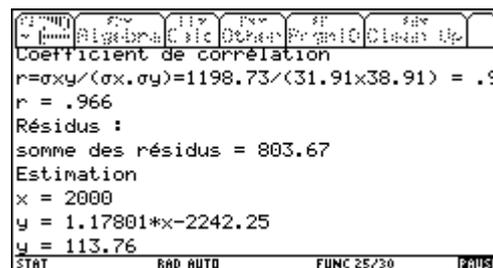
Le tableau suivant donne la production mondiale de sucre brut en millions de tonnes :

$x_i$	1900	1920	1940	1960	1970	1980	1990	1995
$y_i$	11,3	16,8	29,9	55,4	72	88	113,9	116,4

1. Représenter le nuage de points.
2. Calculer les valeurs caractéristiques de la série : moyennes, écarts-types et covariance.
3. Calculer l'équation de la droite de régression de  $y$  en  $x$  par la méthode des moindres carrés.  
Tracer cette droite. Vérifier que la droite de régression passe par le point moyen  $G$  du nuage.
4. Calculer le coefficient de corrélation linéaire.
5. Quelle production peut-on prévoir pour l'an 2000 (faire le calcul et vérifier graphiquement en traçant le point  $E$  correspondant) ?  
Cette valeur vous semble-t-elle justifiée ? Pourquoi ?

Taper les données dans tableau nommé sucre.

L'ajustement linéaire ne convient pas, car bien que le coefficient de corrélation soit relativement bon (0,96 voisin de 1), la droite d'ajustement ne fait que traverser le nuage de points et la prévision de 114 millions de tonnes n'est pas compatible avec la forme de la courbe. La forme de la courbe invite à un ajustement exponentiel.



La courbe épouse mieux le nuage de point. La somme des résidus est divisée par 4 et la prévision de 145 millions de tonnes semble plus réaliste.

Après les représentations graphiques les programmes proposent d'effacer l'écran graphique et d'initialiser les paramètres, ce qui est conseillé lorsque l'on veut faire autre chose que des statistiques. (F4 - validation ou dévalidation de l'option plot 1 dans l'éditeur de fonctions  $\diamond y=$ ).

Il est aussi possible de surimprimer un autre graphique en validant une nouvelle représentation graphique.



Dans les deux programmes, l'équation de la droite  $D_{y/x}$  est conservée dans y1.

Dans *reglin* la droite  $D_{x/y}$  a pour équation  $y2 = a1 x + b1$ ,  
et la droite de Mayer  $y3 = a2 x + b2$ .

Dans *reg* les fonctions sont conservées dans y2 à y4.

Dans  $\diamond y=$  valider plot1 et yi avec F4 pour obtenir le graphique par graph.