# Présentation

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | 600 | 725 | 850 | 900 | 1100 |
| yi | 300 | 295 | 285 | 280 | 265 |

Une suite de type bac aura toujours cette forme avec Xi et Yi qui correspondront à quelque chose. Par exemple, Xi = Nombre de produit vendu et Yi = Chiffre d’affaires.

# Représentation graphique du nuage de point

L’une des premières questions d’un exercice de statistique est de faire le nuage de point avec une échelle donnée.

Afin de trouver les bonnes distances, on doit effectuer un produit en croix de la manière suivante.

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre de cm donné dans l’énoncé (I1) | Nombre de cm = (F1xI1)/I2 |
| Nombre d’unités correspondant (I2) | Nombre d’unités souhaitées Yi (F1) |

Exemple : Tracer le nuage de points du tableau 1 avec pour échelle

* En abscisse, 1 cm pour 100 unités
* En ordonnée, 1 cm pour 50 unités

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

# Point moyen G

|  |
| --- |
|  |

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

# Ajustement affine

## Techniques des moindres carrés

### Principe

Quand le nuage de point le permet, on peut effectuer un ajustement affine afin de pouvoir trouver une fonction pour partir de X pour arriver de Y.

Cette droite aura pour équation y = ax+b.

Afin de trouver a et b, on devra utiliser la technique des moindres carrés.

|  |
| --- |
| a= |

### Application

Trouver par la méthode des moindres carrés, la droite d’ajustement affine de la série présentée dans la partie I et la tracer dans le graphique fait précédement. ……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

## Utilisation de la calculatrice

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

## Equation d’une droite à partir de 2 points

Se reporter à la fiche 1 : Etude de fonction.

# Sujet type bac ES 2011 France métropole

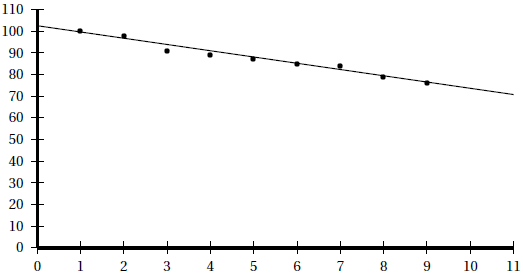
La Caisse Nationale de l’Assurance Maladie des Travailleurs Salariés (CNAMTS) publie, chaque année, des statistiques sur les accidents du travail en France. Celles-ci permettent d’obtenir divers indicateurs, notamment l’indice de fréquence (nombre moyen d’accidents du travail avec arrêt pour 1000 salariés).

Le tableau ci-dessous donne l’évolution de l’indice de fréquence pour le secteur du BTP (Bâtiment et Travaux Publics) en France, au cours des années 2001 à 2009 :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Année | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
| Rang de l’année : *xi* | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Indice de fréquence : *y*i | 100,3 | 98,9 | 91,6 | 89,5 | 87,6 | 85,4 | 84,0 | 79,9 | 76,0 |

1. Premier ajustement

Grâce à un logiciel, un élève a obtenu le nuage de points représentant la série statistique *(xi* ; *yi)* et, par la méthode des moindres carrés, la droite d’ajustement de *y* en *x* dont une équation est *y* = −2,89*x* + 102,59 (les coefficients sont arrondis à 0,01).

**

1. En supposant que cet ajustement affine est valable jusqu’en 2012, déterminer une estimation de l’indice de fréquence en l’année 2012.
2. Quel serait le pourcentage d’évolution entre 2007 et 2012 de l’indice de fréquence selon ce modèle ?  
   On arrondira le résultat à 10−2.

2. Deuxième ajustement

Un autre élève envisage un ajustement exponentiel de la série statistique (*xi* ; *yi)* . On pose *zi* = ln*yi*.

1. Recopier et compléter le tableau ci-dessous (les valeurs de *zi* seront arrondies à 10−3).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *xi* | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| *zi* = ln*yi* | 4,608 | 4,594 | 4,517 |  |  |  |  |  |  |

1. À l’aide de la calculatrice, déterminer, par la méthode des moindres carrés, une équa­tion de la droite d’ajustement de *z* en *x* sous la forme *z* = *ax* + *b*, les coefficients *a* et *b* étant arrondis à 10-4.
2. En déduire une expression de *y* en fonction de *x* sous la forme *y* = *K*e−0,0328*x*, *K* étant une constante arrondie à 10-1 près.

3. *Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète, ou d’initiative même non fructueuse, sera prise en compte dans l’évaluation.*

La stratégie européenne de santé au travail a fixé comme objectif une réduction de 25 % de l’indice de fréquence entre 2007 et 2012.

Peut-on prévoir d’atteindre cet objectif selon les deux ajustements précédents, que l’on suppose valables jusqu’en 2012 ?

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………