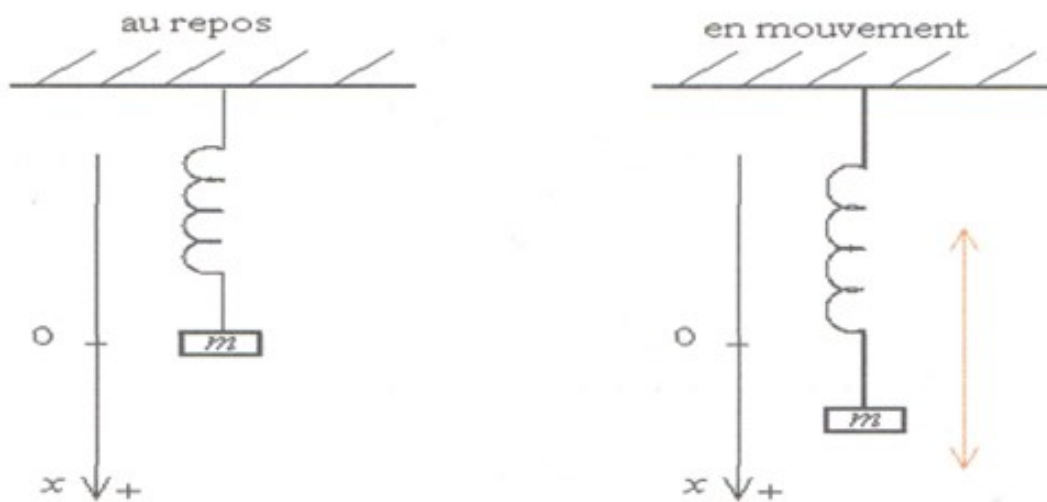


# Statistique bidimensionnelle et Regression linéaire

## Exercice 1



Dans un TP de physique à chaque masse  $m_i$  (un poids) on obtiendra une extension  $x_i$ , le tableau des données brutes est le suivant :

|            |   |     |     |     |     |
|------------|---|-----|-----|-----|-----|
| $M_i$ (kg) | 0 | 10  | 20  | 30  | 40  |
| $X_i$ (cm) | 0 | 0.5 | 1.1 | 1.5 | 1.9 |

- 1) Donner la droite de régression de Y en fonction de X :  $y = ax + b$ . (avec Y la variable poids)
- 2) Donner la droite de régression de X en fonction de Y :  $x = a'y + b'$ . (avec Y la variable poids)
- 3) Cette droite est elle acceptable ? peut-on faire de la prédiction.
- 4) Si oui, quelle masse aurions nous si on veut une dilatation du ressort égale à  $x_i = 3\text{cm}$ .

## Exercice 2

Une étude théorique de l'évolution d'une population en extinction conduit à penser que le nombre d'individus « N » de cette population varie avec le temps « t » suivant une loi de type :

$$N(t) = a \cdot \exp(-kt)$$

Où a et k sont des constantes strictement positives. On veut déterminer expérimentalement la valeur de la constante k.

Pour cela, on observe pendant 8 mois un échantillon composé initialement de 200 individus, notant à la fin de chaque mois le nombre de survivants. Les résultats sont les suivants :

| t  | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6  | 7  | 8  |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|
| Survivant après le t <sup>ème</sup> mois | 180 | 154 | 140 | 120 | 112 | 97 | 84 | 76 |

En faisant un changement de variable on va étudier le modèle (t, lnN)

| t      | 0   | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| lnN(t) | 5.3 | 5.2 | 5.0 | 4.9 | 4.8 | 4.7 | 4.6 | 4.4 | 4.3 |

1. En déduire les valeurs de **k** et **a** lorsque t est exprimé en mois

En utilisant la méthode des moindres carrés (droite de régression de  $Y = \ln N(t)$  par rapport à  $X = t$  ie le temps).

2. Calculer le coefficient de corrélation. Que peut-on en déduire ?
3. Quel sera, à votre avis, le nombre de survivants de cet échantillon à la fin de l'année en cours ? puis à la fin de l'année suivante ?