

## STATISTIQUES 4<sup>ème</sup> Sc Exp)àérimentales

### Exercice 1

Dans le tableau statistique suivant on donne les notes obtenus par un élève de terminal en mathématiques et en physiques durant l'année scolaire.

Notes en mathématiques ( $X$ )	5	7	9	11	12	14
Notes en physiques ( $Y$ )	8	7	10	12	11	13

- 1) a) Construire le nuage de points dans un plan rapporté à un repère orthogonal.  
b) Calculer  $\bar{X}$ ,  $\bar{Y}$ ,  $V(X)$ ,  $V(Y)$  et  $cov(x, Y)$   
c) Calculer le coefficient de corrélation entre  $X$  et  $Y$ . Que peut on conclure ?
- 2) a) Déterminer une équation de la droite de régression de  $Y$  en  $X$ .  
c) Quelle sera la note prévu de cet élève en physiques s'il estime avoir la note 15,5 en mathématiques à l'examen du bac ?

### Exercice 2

Le tableau suivant donne la distance de freinage  $d$  (en mètres) d'une voiture en fonction de sa vitesse  $v$  en ( $km/h$ ).

$v$ ( $km/h$ )	30	40	50	60	70	80
$d$ (en mètres)	42	60	80	90	95	110

- 1) Calculer  $\bar{v}$ ,  $\bar{d}$ ,  $V(v)$ ,  $V(d)$  et  $cov(v, d)$
- 2) a) Calculer le coefficient de corrélation linéaire entre  $v$  et  $d$ .  
b) Y-a-t-il forte corrélation affine entre  $v$  et  $d$ ? Justifier.
- 3) a) Déterminer une équation de la droite de régression de  $d$  en  $v$ .  
b) Calculer la distance de freinage lorsque la voiture roule à  $100km/h$ .
- 4) La vitesse de la voiture est de  $140km/h$ , lorsque le conducteur, roulant suivant une ligne droite aperçoit un obstacle situé à une distance de  $200 m$ .  
Pourrait-il, alors, éviter cet obstacle sachant qu'il met une seconde pour appuyer sur les freins ?

### Exercice 3

Le rendement  $R$  d'une variété de blé (en quintaux par hectare) et la quantité  $E$  d'engrais azotés (en  $kg/ha$ ) utilisé pendant la culture sont indiqués dans le tableau suivant :

$E$ ( $kg/ha$ )	50	60	70	80	90
$R$ ( $q/ha$ )	35,7	41,4	45,7	47,2	50,8

- 1) a) Calculer le coefficient de corrélation linéaire du couple ( $E$ ,  $R$ ).  
b) Que peut on conclure ?
- 2) Déterminer une équation de la droite de régression de  $R$  en  $E$  relativement à un repère orthogonal du plan
- 3) Quel rendement peu-on prévoir pour une culture utilisant une quantité d'engrais azotés  $E = 100kg/ha$  ?

### Exercice 4

Le tableau suivant indique l'évolution de la consommation d'énergie électrique dans un pays au cours de 8 années successives :

Rang de l'année : $X$	1	2	3	4	5	6	7	8
Consommation (en Twh) : $Y$	30	41	56	73	97	123	165	205

- 1) a) Représenter le nuage de points de la série  $(X, Y)$  dans un plan rapporté à un repère orthogonal du plan.  
b) Calculer le coefficient  $r_1$  de corrélation linéaire du couple  $(X, Y)$ .  
c) Déterminer par la méthode des moindres carrés une équation de la droite  $D$  de régression de  $Y$  en  $X$ .
- 2) On suppose que la relation entre  $X$  et  $Y$  est du type exponentiel :  $Y = ke^{ax}$  et on pose  $V = \ln Y$ .  
a) Représenter le nuage de points de la série double  $(X, Y)$  dans un repère orthogonal du plan et calculer le coefficient  $r_2$  de corrélation linéaire du couple  $(X, V)$ .  
b) En déduire qu'il y'a une forte corrélation linéaire entre  $V$  et  $X$ .  
c) Construire la droite  $D'$  de regression de  $V$  en  $X$ .  
d) En écrivant  $V = aX + b$  où  $b = \ln k$  trouver alors  $a$  et  $b$ .

### CORRECTION

#### Exercice 2

1)

$$\bar{v} = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 v_i \approx 55$$

$$\bar{d} = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 d_i \approx 79,5$$

$$V(v) = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 v_i^2 - \bar{v}^2 \approx 291,66$$

$$V(d) = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 d_i^2 - \bar{d}^2 \approx 511,25$$

$$\text{cov}(v, d) = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 v_i d_i - \bar{v} \bar{d} \approx 379,166$$

2) a)

$$r = \frac{\text{cov}(v, d)}{\sigma(v)\sigma(d)} \approx 0,981$$

b) Ce coefficient est proche de 1. Donc il y a une forte corrélation affine entre  $v$  et  $d$  et un ajustement affine est justifié.

3) a)

$$a = \frac{\text{cov}(v, d)}{V(v)} \approx 1,3$$

$$b = \bar{d} - a\bar{v} \approx 8$$

Soit  $\Delta$  la droite de régression de  $d$  en  $v$  donc  $\Delta : d = 1,3v + 8$

b)

On  $v = 100 \text{ km/h}$ . donc  $d = 1,3 \times 100 + 8 = 138 \text{ m}$

4)

Quand le conducteur voit l'obstacle à une distance de  $200 \text{ m}$  il lui faut une seconde pour appuyer sur les freins donc la voiture va rouler encore  $\frac{140000}{3600} = 38,8 \text{ m}$

A ce moment là, la voiture sera loin de l'obstacle d'une distance  $200 - 38,8 = 161,2 \text{ m}$

On  $v = 140 \text{ km/h}$  donc  $d = 1,3 \times 140 + 8 = 190 \text{ m}$  donc si la voiture roule à une vitesse de  $140 \text{ km/h}$  et le conducteur appui sur les freins il lui faudra rouler  $190 \text{ m}$  pour s'arrêter complètement.

Le graphique ci- dessous illustre bien la situation

