



Fiche TD N° : 2

Exercice 1 :

1. Montrer que : $|\rho(X, Y)| \leq 1$.
2. On considère deux séries statistiques (x_i) et (y_i) de taille n
 Soient α_i et β_i deux séries statistiques liées aux séries statistiques (x_i)
 et (y_i) par les relations suivantes :
 $\forall i \alpha_i = \frac{x_i - c}{d}$ avec $d \neq 0$ $c, d \in \mathbb{R}$
 $\forall i \beta_i = \frac{y_i - c'}{d'}$ avec $d' \neq 0$ $c', d' \in \mathbb{R}$
 Montrer les propriétés suivantes :
 i) $cov(\alpha, \beta) = \frac{1}{dd'} cov(x, y)$ et ii) $\rho(\alpha, \beta) = \frac{|dd'|}{dd'} \rho(x, y)$

Exercice 2 :

Le tableau suivant représente des âges de patients X et les pressions systoliques Y de 9 malades.

L'âge X	56	42	72	36	63	47	55	49	38
Tension artérielle Y	147	125	160	118	149	128	150	145	115

1. Représenter le nuage de points $M(x_i; y_i)$ dans le repère orthogonal ci-dessous.
2. Calculer la moyenne et l'écart-type de chacun des deux caractères X et Y .
3. Placer le point $G(\bar{X}, \bar{Y})$ dans le repère précédent.
4. Calculer la covariance et le coefficient de corrélation du couple (X, Y) .
 Que peut-on conclure ?
5. Trouver la droite de régression de X en Y .
6. Lorsque l'âge est 75 ans, quelle Tension artérielle Y peut-on prévoir ?

Exercice 3 :

sur un échantillon de 100 étudiants, on relevé la taille X en centimètre, ainsi que le poids Y en kilogrammes comme l'indique le tableau suivant

$X \backslash Y$	[50, 60[	[60, 70[	[70, 80[	[80, 90[	[90, 100[
[150, 160[	10	3	1	0	0
[160, 170[	2	12	6	7	2
[170, 180[	1	7	11	17	4
[180, 190[	0	2	2	4	9

1. Calculer la moyenne et l'écart-type de chacun des deux caractères X et Y
2. Calculer la covariance et le coefficient de corrélation du couple (X, Y) .
Que peut-on conclure ?
3. Trouver la droite de régression de Y en X .

On dispose pour un secteur industriel donné et sur une période de 8 années du nombre de salariés Y (en milliers) et du chiffre d'affaires X (en dizaines de milliards) :

Année	1	2	3	4	5	6	7	8
X	3	4	5	6	8	9	11	13
Y	3.5	4.2	5	5.5	6	6.5	6.7	7.2
$\ln(X)$	1,1	1,4	1,6	1,8	2,1	2,2	2,4	2,6

1. Représenter le nuage de points (x_i, y_i) .
2. Calculer la moyenne et l'écart-type de chacun des deux caractères X et Y .
3. Calculer la covariance du couple (X, Y) .
4. a) Donner le coefficient de corrélation linéaire $\rho(X, Y)$ de la série statistique (x_i, y_i) . Un ajustement affine est-il justifié ?
b) Ecrire une équation de la droite de régression D de Y en X . Représenter D dans le repère précédent
5. Calculer la moyenne et l'écart-type de variable Z .
6. Calculer la covariance du couple (Z, Y) .
7. a) Donner le coefficient de corrélation linéaire $\rho(Z, Y)$ de la série statistique (z_i, y_i) . Un ajustement affine est-il justifié ?
b) Ecrire une équation de la droite de régression Δ de Y en Z .
8. En l'an 2010, on prévoit pour le secteur étudié un chiffre d'affaires de 400 milliards.
i) Utiliser les droites $(D) : Y = aX + b$ et $(\Delta) : Y = a'Z + b'$ pour proposer deux prévisions du nombre d'employés de ce secteur à l'horizon 2010.
ii) Quelle prévision vous semble la plus appropriée