

Fiche de TD n°3 probabilité-statistique (1^{er} Semestre)

Exercice n°1 : On donne le tableau de répartition suivant :

X : nombre de fréquentations hebdomadaires d'un magasin,

Y : montant des achats

- Calculer les distributions jointes et marginales en fréquences.
- Calculer les moyennes et variances de ces distributions marginales.
Conclure sur l'indépendance de ces distributions.
- Calculer les distributions conditionnelles de $X / Y = 25$ et $Y / X = 3$.
Calculer les moyennes et variances de ces distributions.

$Y \backslash X$	[0,50[[50,100[[100,200[
1	40	60	150
2	60	90	140
3	80	70	60
4	220	20	10

Exercice 2 : L'évolution de la consommation (Kg par habitant) d'un produit dans deux pays A et B en fonction des années a permis de construire le tableau suivant.

Y : la consommation du produit dans A , Z : la consommation du produit dans B .

Année	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Y	1	3	5	8	10	14	17	20
Z	80	40	30	60	40	10	20	100

- Calculer la covariance entre la variable Y et la variable Z . Que peut-on déduire sur la relation entre Y et Z .
- Calculer le coefficient de corrélation linéaire $r_{y,z}$.
- Conclure sur l'intensité de la liaison entre les deux variables Y et Z .
- On note X la variable donnant le rang de l'année, et on veut étudier la consommation dans A (Y) en fonction du rang de l'année (X) ; voir le tableau suivant :

Année	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
X	1	2	3	4	5	6	7	8
Y	1	3	5	8	10	14	17	20

- Construire à l'aide des données, le nuage des points de coordonnées (x_i, y_i) .
- Déterminer l'équation de la droite des moindres carrés de Y en fonction de X . Interpréter la pente de la droite obtenue.
- Déduire la consommation (Kg par habitant) du produit dans A en 2015.
- Calculer le coefficient de corrélation linéaire $r_{x,y}$; conclure sur le sens et l'intensité de la liaison entre la variable X (rang de l'année) et la consommation du produit dans A .
- Déterminer l'équation de la droite des moindres carrés de Y en fonction de X si on est certain que :
si $X = 0$ alors $Y = 0$.

Remarque : Pour l'exercice 2, il est indispensable de faire les calculs 3 chiffres après la virgule avec arrondissement.

Exercice n°3 : L'évolution de la population d'une région entre 1960 et 2000 a permis de construire le tableau suivant :

Année X	1960	1970	1980	1990	2000
Population en millions Y	2,5	3	3,6	4,4	5,2

On pose $Z = \frac{X - 1900}{10}$; c'est-à-dire $z_i = \frac{x_i - 1900}{10}$ ou z_i désigne le numéro des années ($z_i \in \mathbb{N}$).

- Construire à l'aide des données, le nuage des points de coordonnées (z_i, y_i) ; ainsi que le point moyen.
- Déterminer l'équation de la droite d'ajustement obtenue par la méthode des moindres carrés.
- Quelle prévision ferait-on avec cette approximation pour la population de la région de l'an 2010 ?
- En quelle année la population de cette région dépassera-t-elle 15 millions d'habitants ?

Exercice n°4 : Considérons les données suivantes sur le prix et les quantités vendues d'un certain bien.

Quantités Y	104	58	37	22	12	9
Prix X	95	130	148	210	250	330

- Représenter le nuage de points (x_i, y_i) .
- Compte tenu de cette représentation, donner la forme de l'ajustement de ce nuage de points et retrouver la relation entre les deux variables.
- Donner une estimation de la demande lorsque le prix du bien est égal à 50 puis lorsque le prix est égal à 300.