

Université Cheikh Anta Diop de Dakar
 Faculté des Sciences Économiques et de Gestion
 Licence 1 de Sciences Économiques et de Gestion
Année universitaire : 2020/2021
Professeur : F. B. Doucouré

TD 3 de STATISTIQUE DESCRIPTIVE
(Thème : Série statistique à deux caractères)

Exercice 1 : Indices de dépendance

Un nouveau vaccin contre la COVID-19 a été testé sur un échantillon de 120 personnes.

Simultanément, un groupe de 120 personnes non vaccinées a été suivi.

Les résultats sont les suivants :

X \ Y	Vaccinés	Non vaccinés
Ont contracté la Covid-19	13	26
N'ont pas contracté la Covid-19	107	94

1. Le Khi- Deux de contingence est défini par :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^q \frac{\left(n_{ij} - \frac{n_{i\bullet} n_{\bullet j}}{n} \right)^2}{\frac{n_{i\bullet} n_{\bullet j}}{n}}$$

1.1 Démontrer que :

$$\chi^2 = n \left(\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^q \frac{n_{ij}^2}{n_{i\bullet} \cdot n_{\bullet j}} - 1 \right)$$

1.2 Calculer le Khi-Deux de contingence.

2. En déduire les valeurs du Φ^2 de Cramer et du T de Tschuprow.

3. Peut-on porter un jugement sur l'efficacité du vaccin ?

Exercice 2 : Indices de dépendance

Les données sur la qualité des pièces de trois fournisseurs sont présentées ci-dessous :

Fournisseur	Qualité des pièces		
	Bon état	Défaut mineur	Défaut majeur
A	90	3	7
B	170	18	7
C	135	6	9

1. Calculer le Khi-Deux de contingence.

2. En déduire les valeurs du Φ^2 de Cramer et du T de Tschuprow.

3. La qualité des pièces est-elle dépendante du fournisseur ?

Exercice 3 : Interprétation économique des coefficients des droites de régression linéaire (propension marginale, élasticité, semi élasticité)

Nous considérons trois modèles linéaires couramment utilisés en économie et gestion.

1. $Y = aX + b$

2. $\log(Y) = a\log(X) + b$

3. $\log(Y) = aX + b$

où log est le logarithme népérien.

Pour chaque modèle, donner une interprétation économique des coefficients a et b.

On vous demande de donner des exemples numériques.

Exercice 4 : Ajustement linéaire

On dispose pour un pays africain et sur la période 2006 à 2015, des séries macroéconomiques investissement (inv) et produit intérieur brut (pib).

Les données sont en milliards de FCFA.

année	2006	2007	2008	2009	2010
inv	317	300	270	429	574
pib	2480	2337	2579	3763	4600

année	2011	2012	2013	2014	2015
inv	633	548	787	708	894
pib	4980	4626	5698	5500	6027

On pose : $Y = \text{inv}$ et $X = \text{pib}$.

1. Tracer le nuage de points correspondant.

1.1 X en abscisses et Y en ordonnée

1.2 Y en abscisses et X en ordonnée

2. Calculer la droite d'ajustement linéaire de Y en X , puis la droite d'ajustement linéaire de X en Y .

3. On considère la droite d'ajustement linéaire de Y en X .

3.1 Calculer le coefficient de corrélation linéaire des variables X et Y . Commenter.

3.2 Calculer le coefficient de détermination R^2 . Interpréter.

3.3 En déduire une estimation de l'investissement en 2016 si le PIB de l'année 2016 est égal à 6040.

Exercice 5 : Ajustement linéaire

Le tableau suivant donne les importations (Y) et le produit intérieur brut (X) d'un pays africain sur la période 2009 à 2015. Les données sont en milliards de FCFA.

Année	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
pib (X)	985	925	1052	1125	1285	1505	1599
import (Y)	310	300	346	395	420	480	466

On désire estimer la relation $\log(Y) = a\log(X) + b$ où \log est le logarithme népérien.

1. Tracer le nuage de points correspondant.

Mettre $\log(X)$ en abscisses et $\log(Y)$ en ordonnée.

2. Calculer les coefficients de régression \hat{a} et \hat{b} .

Donner une interprétation économique de \hat{a} .

3. Calculer le coefficient de corrélation linéaire des variables $\log(X)$ et $\log(Y)$. Commenter le résultat obtenu

4. Calculer le coefficient de détermination R^2 . Interpréter le résultat obtenu.

5. Estimer les importations en 2016 si le produit intérieur brut de l'année 2016 est égal à 1 650.