

Statistiques - TD n°1
Statistiques descriptives - Rappels

Exercice 1

Une machine emplit automatiquement des paquets d'aliments pour animaux. On prélève un échantillon de la production. Après pesée, l'on obtient :

Poids en grammes	Effectif
Moins de 38	0
Moins de 39	3
Moins de 39,5	8
Moins de 40	18
Moins de 40,5	31
Moins de 41	51
Moins de 41,5	69
Moins de 42	84
Moins de 42,5	95
Moins de 43	99
Moins de 44	100
Plus de 44	0

- 1) Déterminer à partir du tableau fourni un tableau d'effectifs associés à des classes.
- 2) Préciser la nature de la variable étudiée.
- 3) Tracer l'histogramme de cette série statistique.
- 4) Tracer les polygones des fréquences cumulées croissantes et décroissantes.
- 5) Calculer la moyenne, la médiane, les quartiles de la distribution des poids.
- 6) Calculer la variance et l'écart-type de cette distribution.

Exercice 2

Un gérant de supérette relève les montants des achats des 300 clients de la journée. Il obtient :

Montant]0 ; 10]]10 ; 20]]20 ; 30]]30 ; 50]]50 ; 100]
Nb de clients	30	60	150	50	10

On suppose les effectifs équirépartis au sein d'une classe.

- 1) Tracer l'histogramme correspondant en prenant 1cm^2 pour 10 clients.
- 2) Indiquer la classe modale, justifier.
- 3) Calculer les effectifs cumulés croissants, déterminer la médiane et les quartiles. En déduire l'intervalle interquartile.
- 4) Calculer la moyenne, la variance et l'écart-type.
- 5) Déterminer le pourcentage des valeurs appartenant à l'intervalle $[\bar{x} - \sigma; \bar{x} + \sigma]$

Exercice 3

Le tableau suivant donne les résultats obtenus à partir de 10 essais de laboratoire concernant la charge de rupture d'un acier en fonction de sa teneur en carbone.

Numéro d'essai	Teneur en carbone x (pour dix mille)	Charge de rupture y (en kg)
1	72	90
2	60	70
3	68	80
4	66	80
5	64	75
6	62	75
7	64	80
8	70	85
9	62	70
10	74	100

- 1) Représenter graphiquement les données de ce tableau. Que peut-on conclure ?
- 2) Calculer la moyenne des variables x et y , leur variance, leur écart-type ainsi que leur covariance.
- 3) Est-il possible d'envisager une liaison linéaire entre x et y ? Justifier cette réponse à l'aide d'un calcul.
- 4) Calculer par la méthode des moindres carrés l'équation de la droite d'ajustement de y en x et l'équation de la droite d'ajustement de x en y . Commenter le résultat.
- 5) Quelle pourrait être la charge de rupture d'un acier ayant une teneur en carbone de 65 pour 10000 ?

Exercice 4

On considère les ventes d'un logiciel sur 6 ans. Pour plus de facilité, on attribue un rang à chaque année. On considère les séries constituées du rang et du nombre de ventes.

Année	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Rang	1	2	3	4	5	6
Ventes en milliers	59	72	85	100	107	110

- 1) Représenter le nuage de points.
- 2) Calculer les coordonnées du point moyen G , le placer.
- 3) Soient G_1 le point moyen des 3 premiers points du tableau et G_2 le point moyen des trois derniers. Calculer leurs coordonnées, les placer, tracer la droite d'ajustement associée.
- 4) Calculer une équation de cette droite, vérifier que G appartient à la droite.
- 5) En utilisant cette droite, estimer les ventes en 2019.

Exercice 5

On considère sur huit années consécutives le chiffres d'affaires X en millions d'euros et le montant consacré à la publicité Y en millions d'euros également.

Année	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
X	13.8	15	17.1	16.5	17.7	18	18.7	19.2
Y	1.07	1.22	1.36	z	1.43	1.46	1.49	1.57

Déterminer z (dépenses en publicité en 2014) sachant que $\bar{Y} = 1.36$

- 1) Représenter le nuage de points.
- 2) Calculer les coordonnées du point moyen G , le placer.
- 3) Calculer le coefficient de corrélation entre X et Y , un ajustement affine est-il justifié ?
- 4) Déterminer une équation de la droite de régression de Y en X obtenue par la méthode des moindres carrés. La tracer.
- 5) Déterminer une équation de la droite de régression de X en Y obtenue par la méthode des moindres carrés. La tracer.
- 6) En utilisant ces deux droites, donner une estimation :
 - a) Des dépenses publicitaires pour un chiffre d'affaires de 20 millions d'euros.
 - b) Du chiffre d'affaire pour une dépense publicitaire de 1.65 millions d'euros.

Exercice 6

Lors d'une épidémie, on a relevé à intervalles réguliers le nombre de cas déclarés :

N° du relevé	1	2	3	4
Nombre de cas déclarés	94	221	446	1050

- 1) Représenter le nuage de points. Un ajustement affine est-il justifié ?
- 2) On pose $z_i = \sqrt{y_i}$ Compléter le tableau :

x_i	1	2	3	4
z_i				

- 3) Représenter le nuage de points.
- 4) Calculer le coefficient de corrélation entre X et Z , peut-on procéder à un ajustement affine ?
- 5) Déterminer une équation de la droite de régression de Z en X obtenue par la méthode des moindres carrés. La tracer.
- 6) En utilisant cette droite, donner une estimation des cas qui seront déclarés au cinquième relevé.
- 7) Recommencer en remplaçant z_i par $t_i = \ln(y_i)$.