

Feuille TD 2

Exercice 2.1

Le tableau ci-dessous donne la distance de freinage d'un véhicule automobile roulant sur route sèche, en fonction de sa vitesse.

Vitesse (km/h)	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Dist. Freinage (m)	8	12	18	24	32	40	48	58	72

1. Représentez le tableau en nuage de points.
2. Calculez le coefficient de corrélation linéaire.
3. Déterminez l'équation de la droite de régression permettant d'estimer la distance de freinage.
4. Estimez la distance de freinage d'un véhicule roulant à 130km/h.

Exercice 2.2

Un hypermarché dispose de 20 caisses. On s'intéresse au temps moyen d'attente en fonction du nombre de caisses ouvertes un jour de semaine. Le tableau ci-dessous donne le nombre x de caisses ouvertes et le temps moyen d'attente (en minutes) y correspondant :

Nombre de caisses ouvertes : (x)	3	4	5	6	8	10	12
Temps moyen d'attente (en minutes) : (y)	16	12	9.6	7.9	6	4.7	4

1. Calculez la moyenne du nombre de caisses ouvertes et le temps d'attente moyen.
2. Calculer le carré du coefficient de corrélation r^2 . Y a-t-il corrélation entre le nombre de caisses ouvertes et le temps d'attente ?
3. Selon vous, y a-t-il causalité entre le nombre de caisses ouvertes et le temps d'attente ?
4. Calculer la droite de régression, et en déduire une estimation du temps d'attente si on n'ouvre qu'une caisse ? Si on ouvre les 7 caisses ? Si on ouvre les 20 caisses ?

Exercice 2.3 Soient $(x_1, y_1), \dots, (x_L, y_L)$ des données numériques.

1. Comment le coefficient de corrélation r change-t-il si on ajoute aux valeurs y_i un nombre b ?
2. Comment r change-t-il si on multiplie les y_i par un nombre $a \neq 0$?

Exercice 2.4 Le tableau ci-dessous fournit une comparaison entre des métiers divers en termes de niveau de salaire et de stress :

Emploi	rang du salaire (x)	rang du stress (y)
Agent-e de change	9	9
Zoologiste	5	4
Ingénieur-e	8	5
CPE	6	7
Gérant-e d'hôtel	4	6
Employé-e de banque	1	3
Inspecteur-trice de sécurité	2	2
Économiste	3	1
Psychologue	7	8
Pilote	10	11
Trader	11	10

1. Calculer le point moyen de salaire et de stress.
2. Sachant que le coefficient directeur de la droite de régression est 0.8818, déterminez l'équation de la droite de régression.
3. Déduire la valeur du carré du coefficient de corrélation r^2 . Est-ce qu'il semble y avoir un lien entre stress et salaire ?
4. Distinguez la position de chaque métier en fonction de sa position par rapport à la droite de régression.
5. En déduire les métiers les plus avantageux et les plus désavantageux.

Exercice 2.5 Soient $(a_1, b_1), (a_2, b_2) \in \mathbf{R}^2$ deux points très éloignés. On considère deux échantillons S_1 et S_2 de tailles respectives L_1 et L_2 , décrits par deux variables numériques.

1. Calculer le coefficient de corrélation de $(a_1, b_1) (a_2, b_2)$.
2. Supposons que tous les points de S_1 sont égaux à (a_1, b_1) et tous les points de S_2 sont égaux à (a_2, b_2) . Calculez le coefficient de corrélation de l'échantillon $S_1 \cup S_2$ quand L_1 et L_2 tendent vers $+\infty$. (Simplification : on pourra admettre que $L_1 = L_2$).
3. Supposons maintenant que tous les points de S_1 sont *presque* égaux à (a_1, b_1) et tous les points de S_2 *presque* égaux à (a_2, b_2) . Estimez le coefficient de corrélation de $S_1 \cup S_2$ quand L_1 et L_2 tendent vers $+\infty$. (Simplification : on pourra admettre que $L_1 = L_2$).
4. Est-ce que le coefficient de corrélation de l'échantillon $S_1 \cup S_2$ nous dit quelque chose sur ces échantillons ?