

FICHE DE TD N°4 (Série statistique double)

Exercice 1 :

Un zootechnicien s'est proposé d'étudier la relation qui existe entre l'injection d'hormone de croissance (GH) en UL/kg et le gain pondéral en kg chez un groupe 20 moutons. Des mesures ont été prises sur chaque mouton. Les résultats de ces mesures ont été reportés dans le tableau suivant :

X \ Y	25	30	35	40
20	4	2	1	0
25	5	1	0	0
30	3	2	1	1

1. Calculer les moyennes marginales des variables X et Y.
2. Calculer les variances marginales et les écart- types marginaux de X et Y.
3. Calculer la moyenne conditionnelle et l'écart type conditionnel de la variable X lorsque Y= 25.
4. Calculer la covariance entre ces deux variables.
5. Calculer le coefficient de corrélation linéaire.

Exercice 2 :

On va étudier l'évolution du poids corporel (kg) chez les agneaux simples après le sevrage. Le poids que l'on appellera X (kg) est considéré comme une variable continue et l'âge Y (jours) est considérée comme une variable discrète. Les données sont dans la table suivante:

X \ Y	150	170	190
[30, 33[	3	4	0
[33, 36[	0	3	2
[36, 39[	2	1	0
[39, 42[	3	0	2

1. Les mêmes questions que l'exercice précédent.
2. Calculer la moyenne conditionnelle et l'écart type conditionnel de la variable X lorsque Y= 190

Exercice 3 :

Une épidémie s'est déclarée dans une ville de 200.000 habitants. On a d'abord supposé que chaque malade peut contaminer 5 personnes par jour.

- 1) Combien faut-il de temps pour que tous les habitants de la ville soient touchés?
- 2) On a enregistré chaque jour le nombre de cas qui se sont déclarés. Au septième jour, le tableau des résultats réels a été comme suit:

X_i	1	2	3	4	5	6	7
Y_i	4	13	38	106	330	965	2920

X_i représente le numéro du jour

Y_i représente le numéro de cas enregistrés

Ajuster la variable Y par la variable X à l'aide d'une fonction exponentielle de la forme
 $Y=B \cdot A^X$.

- 3) Si la capacité hospitalière de la ville est de 7000 lits, à quel jour les services hospitaliers seront-ils dépassés.
- 4) Combien de jours faut-il pour que tous les habitants de la ville soient atteints, si aucune mesure n'est prise pour stopper cette épidémie.

Exercice 4 :

Une épidémie de typhoïde s'est déclarée dans une certaine région et chaque jour on compte le nombre de nouveaux malades. Le tableau suivant réunit des dix premiers jours.

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	4	12	35	109	320	3	10	27	81	243

X désigne le nombre de jours, Y désigne le nombre de nouveau cas.

- 1) Calculer les moyennes arithmétiques des deux variables X et Y .
- 2) Calculer la variance de X .
- 3) Calculer la covariance entre X et Y .
- 4) Ajuster la variable Y par la variable X à l'aide d'une équation de forme $Y=aX+b$.
- 5) Quel est le nombre de nouveaux malades (suivant le modèle linéaire) que nous devons attendre le 20^{ème} jour après le déclenchement de l'épidémie?.
- 6) Ajuster cette fois ci la variable Y par la variable X à l'aide d'une fonction exponentielle de la forme $Y=B \cdot A^X$.
- 7) Quel est alors, suivant cette fonction exponentielle, le nombre de nouveaux malades que nous devons attendre le 20^{ème} jour après le déclenchement de l'épidémie?.