

Enoncés des Travaux Dirigés de Statistique**Série 3(Statistique descriptive à deux dimensions)****Exercice 1 :**

Un service de pédiatrie s'est proposé d'étudier la relation qui existe entre la taille et le poids chez un groupe de 200 enfants. Des mesures ont été prises sur chaque enfant. Le poids (que l'on appellera X) est considéré comme une variable discrète. La taille Y est considérée comme une variable continue.

Les résultats de ces mesures ont été reportés dans le tableau suivant :

X \ Y	5	8	10	12	14
[70 - 80[	11	7	3	3	0
[80-90[	7	19	16	2	0
[90-100[	5	23	26	14	0
[100-110[	0	11	15	15	5
[110-120[	0	3	5	6	4

- 1) Calculer la moyenne conditionnelle et l'écart type conditionnel de la variable Y lorsque X= 12.
- 2) Calculer les moyennes marginales des variables X et Y.
- 3) Calculer les variances marginales et les écart- types marginaux de X et Y.
- 4) Calculer la covariance entre ces deux variables.
- 5) Calculer le coefficient de corrélation linéaire.
- 6) Déterminer la droite d'ajustement de la variable Y en fonction de la variable X.

Exercice 2 :

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.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 ?

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 $Y=B.A^X$.

- 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 :

A. un service de pédiatrie s'est proposé d'étudier la relation qui existe entre le rythme de croissance du poids et la taille chez un groupe de 100 enfants. Des mesures ont été prises sur chaque enfant.

L'accroissement du poids (que l'on appellera X) est considéré comme une variable discrète. La taille Y est considérée comme une variable continue. Les résultats de ces mesures ont été reportés dans le tableau suivant :

Y	X	0	1	2	3
$[20,30[$		2	10	6	2
$[30,40[$		15	10	5	0
$[40,50[$		2	18	15	5
$[50,60[$		0	2	4	4

- 1) Calculer la moyenne conditionnelle de la variable Y lorsque $X=3$
- 2) Calculer les moyennes marginales de X et Y
- 3) Calculer les écarts-types marginaux
- 4) Calculer la covariance et le coefficient de corrélation linéaire

B. Ce même service s'est proposé d'étudier le rythme de croissance du poids chez un groupe de 1000 enfants. Deux mesures ont été prises à deux années d'intervalle, sur chaque enfant. Cette population a été répartie en classe d'amplitudes égales dans le tableau suivant:

Accroissement	[0-0,5[	[0,5-1[	[1-1,5[	[1,5-2[	[2-2,5[	[2,5-3[
Nombre d'enfants	110	200	270	220	120	80

- 5) Déterminer la moyenne et la médiane
- 6) Déterminer l'étendue et l'écart-type
- 7) Déterminer la valeur de Z qui cumule les premiers 20% de la population

C. II a été décidé par la suite que cinq pédiatres assureront, à charge égale, le suivi de ces enfants. Chacun d'eux aura donc le même nombre d'enfants. Pour cette raison, la population des 1000 enfants doit être répartie en cinq classes de même effectif.

- Déterminez les extrémités de ces cinq classes et construisez le tableau approprié
- Sans faire de calculs, pouvez-vous donner les nouvelles valeurs de la moyenne, de la médiane et des quartiles ?