



EXAMEN DE STATISTIQUES

Documents autorisés : l'utilisation d'une feuille A4 recto-verso est autorisée.

1 Statistiques descriptives : premier exercice

Le tableau suivant recense le nombre de postes de personnel médical et le nombre de lits de 11 cliniques :

Clinique	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	C_7	C_8	C_9	C_{10}	C_{11}
Nb lits (caractère x)	122	177	77	135	109	88	185	128	120	146	100
Nb postes (caractère y)	205	249	114	178	127	122	242	170	164	188	172

1. Construire le nuage de points $P_i = (u_i, v_i)$, $i \in [1, 11]$, correspondant à cette série statistique. Unités à utiliser pour le graphique : 1cm pour 10 lits en abscisse ; 1cm pour 20 postes en ordonnée.
2. Calculer les coordonnées du *centre de gravité* $G = (\bar{x}, \bar{y})$ du nuage et le placer sur le graphique.
3. Calculer le coefficient de corrélation linéaire r du nuage.
4. Déterminer l'équation de la droite de régression D du nuage. Tracer D sur le graphique (marquer les points utilisés pour tracer D).
5. Une clinique possède 25 lits. En utilisant les résultats de la question 4, à combien peut-on estimer le nombre de postes de personnel médical ? Illustrer cette estimation sur le graphique.

2 Statistiques descriptives : second exercice

On étudie les revenus mensuels (en euros) d'un ensemble de familles d'un quartier de Toulouse :

Revenus	[700; 900[[900; 1100[[1100; 1300[[1300; 1400[[1400; 1500[[1400; 1600]
Effectifs	13	219	20	46	50	82

1. Quelle est la moyenne des revenus ? Préciser la formule utilisée.
2. Quelle est l'écart-type des revenus ? Préciser la formule utilisée.
3. Dans quel intervalle se trouve la médiane ? La calculer en faisant une interpolation linéaire.
4. Sur un graphique soigné, représenter l'histogramme correspondant à cette distribution et placer la médiane en abscisse. Que remarquez-vous ?

3 Estimation

X_1, \dots, X_n sont n variables i.i.d. La loi de chaque X_i est une loi $\Gamma(\theta, \nu)$. Le second paramètre ν est connu et fixé et ne doit donc pas être estimé. On sait, de plus, que $E[X_i] = \frac{\nu}{\theta}$. Donner l'estimateur $\widehat{\theta}_{MM}$ de θ selon la méthode des moments.