

Examen de statistique

Mercredi 12 janvier 2005 – durée : 2 heures

Calculatrices autorisées. Une feuille A4 manuscrite autorisée.

Il sera tenu le plus grand compte, dans l'appréciation des copies,
du soin apporté à la présentation et de la clarté des calculs.

Exercice 1 – Les pluies acides sont dues à la présence de dioxyde de soufre (SO_2) dans l'atmosphère. L'évaluation de la quantité de SO_2 en Angleterre entre 1952 et 1964 a fourni les résultats suivants :

| Année X | 1952 | 1954 | 1956 | 1958 | 1960 | 1962 | 1964 |
|-------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Quantité Y de SO_2 (en millions de tonnes) | 5 | 5,4 | 5,9 | 5,6 | 6 | 7 | 7,3 |

- 1) Représenter le nuage de points associé à ces données.
- 2) Déterminer l'équation $Y = aX + b$ de la droite d'ajustement de Y en X , puis dessiner cette dernière sur le même graphique que précédemment.
- 3) À combien de millions de tonnes peut-on estimer la quantité de SO_2 dans l'atmosphère anglaise en 1975 ?
- 4) Sachant qu'en 1981 il y avait 20 millions de tonnes de dioxyde de soufre en Angleterre, peut-on dire que le phénomène est resté linéaire ? Justifier.

Exercice 2 – Le tableau suivant donne la distribution des « départements » français (l'Île-de-France est ici envisagée comme un « département » unique) selon le « taux de divorces » (nombres de divorces pour 10 000 femmes mariées), associé à la variable X , et le taux de population urbaine (pourcentage de la population du « département » vivant dans des unités urbaines de plus de 2 000 habitants), associé à la variable Y (source : *Villes et campagnes*, INSEE, série « Contours et caractères », 1989) :

| Taux de divorce X | Taux de population urbaine Y | | |
|---------------------|--------------------------------|-----------|------------|
| | [20 , 50[| [50 , 65[| [65 , 100[|
| [10 , 25[| 13 | 3 | 0 |
| [25 , 40[| 14 | 13 | 7 |
| [40 , 55[| 8 | 16 | 7 |
| [55 , 70[| 0 | 0 | 7 |

- 1) Quelle est la population étudiée ?
- 2) Quelles sont les variables étudiées ? De quelle nature sont-elles ?
- 3) Calculer la moyenne \bar{X} et l'écart-type $\sigma(X)$ de la distribution marginale de X . Interpréter les valeurs obtenues.
- 4) Calculer la moyenne \bar{Y} et l'écart-type $\sigma(Y)$ de la distribution marginale de Y . Interpréter les valeurs obtenues.

Suite au verso \implies

- 5) Déterminer les moyennes conditionnelles \overline{X}_1 , \overline{X}_2 et \overline{X}_3 de X .
Que peut-on en déduire ?
- 6) Déterminer les variances conditionnelles $V_1(X)$, $V_2(X)$ et $V_3(X)$ de X .
- 7) Trouver l'équation $X = aY + b$ de la droite d'ajustement de X en Y , puis dessiner cette dernière.
- 8) Calculer la variance expliquée $V_e(X)$ de X par la droite d'ajustement de X en Y .
- 9) Peut-on dire qu'il y a une forte corrélation entre le taux de divorces et le taux de population urbaine ?