

## Exercices. Statistiques à deux variables

**Objectif.** Représenter une série statistique.

**Exercice 1.** Chaque année une association organise une tombola. Elle achète un certain nombre de lots puis vend des billets de tombola par carnets de 10. Le nombre de lots achetés  $x_i$  et le nombre de carnets vendus  $y_i$  lors des 9 dernières tombolas est donné dans le tableau ci-dessous.

$x_i$	38	26	20	13	8	34	32	41
$y_i$	69	64	60	59	55	67	68	70

1. Représenter cette série sous la forme d'un nuage de points dans un repère orthonormé.
2. Calculer les coordonnées du point moyen de ce nuage et le placer dans le repère.
3. Quelle forme présente le nuage de points ?
4. Tracer « au jugé » la courbe associée.

**Objectif.** Calculer la droite de régression et le coefficient de corrélation linéaire.

**Exercice 2.** On considère le nuage de points associé à la série statistique suivante.

$x_i$	38	26	20	13	8	34	32	41
$y_i$	69	64	60	59	55	67	68	70

A l'aide de la calculatrice, déterminer l'équation de la droite d'ajustement du nuage par la méthode des moindres carrés et le coefficient de corrélation linéaire. Les valeurs seront arrondies à  $10^{-3}$ .

**Exercice 3.** Dans un pays, on a relevé tous les dix ans le PIB par habitant, et la consommation d'électricité par habitant en MWh.

PIB / hab. (k€)	5	10	16	24	31
Consommation (MWh)	1	2,3	4	7	8,9

1. À l'aide de la calculatrice, déterminer l'équation de la droite d'ajustement du nuage par la méthode des moindres carrés et le coefficient de corrélation linéaire. Les valeurs seront arrondies à  $10^{-3}$ .

**Exercice 4.** Pour l'achat d'une grosse quantité  $x_i$  de ballons de football, un fabricant propose un tarif dégressif selon la quantité d'articles commandés. Le tableau ci-contre présente un relevé des prix  $y_i$  proposés.

$x_i$	100	500	1000	2000
$y_i$	19,9	19	17,9	15,50

1. Déterminer l'équation de la droite de régression de  $y$  en  $x$  et le coefficient de corrélation  $r$ .
2. D'après le coefficient  $r$ , l'ajustement affine de cette série statistique semble-t-il un bon choix ?
3. Déterminer le prix unitaire que devrait proposer le fabricant pour un achat de 1500 ballons.
4. Quelle quantité de ballons faudrait-il acheter pour obtenir un prix unitaire de 12 € ?

**Exercice 5.** On a relevé, pendant un an, sur différents parcours de même longueur, la vitesse moyenne  $x_i$  des véhicules et le nombre d'accidents mortels  $y_i$  au total sur l'année, pour  $i$  entier variant de 1 à 5.

$x_i$ (km/h)	30	50	80	90	100
$y_i$	1	6	41	66	102

1. Représenter ces données dans un repère orthogonal d'unités bien choisies
2. On pose  $y'_i = \log(x_i)$  pour tout entier  $i$  de 1 à 5. Calculer les valeurs de  $y'_i$  arrondies au dixième.
3. Représenter le nuage de points  $(x_i; y'_i)$  dans un autre repère et vérifier que sa forme peut être ajustée par une droite.
4. Déterminer l'équation de la droite de régression de  $y'$  en  $x$ . (Les coefficients seront arrondis à  $10^{-3}$  près).
5. En déduire une expression de  $y$  en fonction de  $x$ .

**Exercice 6.** On mesure l'évolution au cours de temps  $x$ , en heures, du taux de saturation  $y$  de monoxyde de carbone d'un patient intoxiqué qui reçoit un traitement à base d'oxygène.

$x_i$ (h)	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3
$y_i$ (%)	50	38	27	16	8	5	3

1. Représenter le nuage de points  $(x_i; y_i)$  dans un repère orthogonal d'unités bien choisies.
2. On pose  $z_i = \log(y_i)$  pour tout entier  $i$  de 1 à 6. Calculer les valeurs  $z_i$ .
3. Déterminer l'équation de la droite de régression de  $z$  en  $x$ . (Les coefficients seront arrondis à  $10^{-3}$  près).
4. En déduire une expression de  $y$  en fonction de  $x$ .