

Statistique à 2 variables



LPP ALBERT DE MUN

B TRUCHETET

Exercice 1

Le tableau suivant donne, dans une population féminine, la moyenne de la tension artérielle maximale en fonction de l'âge.

Âge en années x	36	42	48	54	60	66
Tension maximale y	11,8	13,2	14	14,4	15,5	15,1

1. Représenter graphiquement le nuage de points de coordonnées $(x ; y)$ de cette série statistique dans un repère orthogonal.

On graduera l'axe des abscisses à partir de 36 et l'axe des ordonnées à partir de 11. De plus, on prendra pour unités graphiques :

- 0,5 cm pour une année,
- 2 cm pour une unité de tension.

2. G_1 désigne le point moyen des 3 premiers points du nuage et G_2 celui des 3 derniers points.

a. Déterminer les coordonnées des points G_1 et G_2 .

b. Tracer la droite (G_1G_2) .

c. Vérifier que la droite (G_1G_2) a pour équation :

$$y = \frac{1}{9}x + \frac{25}{3}$$

3. On admet que la droite (G_1G_2) constitue un ajustement convenable du nuage de points précédent.

a. Déterminer graphiquement, en faisant apparaître les traits de construction utiles, la tension artérielle maximale prévisible pour une personne de 70 ans.

b. Vérifier le résultat précédent par le calcul en utilisant l'équation de la droite (G_1G_2) .

Exercice 2

Le tableau suivant donne la consommation mondiale de gaz naturel, en millions de tonnes-équivalent-pétrole, de 1988 à 1994 (*extrait de la revue Alternatives économiques, hors-série n° 26*)

Année	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Consommation	7 740	7 800	7 880	7 900	7 920	8 000	8 020

On appelle x_i le rang de l'année à partir de 1987 et y_i la consommation mondiale de gaz naturel correspondante, exprimée en millions de tonnes équivalent-pétrole.

1. Recopier et compléter le tableau suivant :

Rang de l'année x_i	1	2	3			6	7
Consommation y_i	7 740	7 800					8 020

2. Représenter le nuage des points $(x_i ; y_i)$ dans un repère :

– en abscisse : 2 cm pour 1 ; – en ordonnée : 1 cm pour 20, origine 7 700.

Dans le but de prévoir la consommation mondiale de gaz naturel pour les prochaines années, on décide de procéder à un ajustement affine de la série statistique $(x_i ; y_i)$ ci-dessus.

On appelle G_1 le point moyen du sous-nuage formé par les points d'abscisses 1, 2, 3, et 4 et G_2 le point moyen du sous-nuage formé par les trois autres points.

3. Calculer les coordonnées des points G_1 et G_2 .

4. Soit (G_1, G_2) la droite d'ajustement affine de la série statistique $(x_i ; y_i)$.

a. Déterminer une équation de cette droite sous la forme $y = mx + p$; on donnera des valeurs approchées de m et de p à 0,01 près.

b. La tracer dans le repère précédent.

5. Calculer une valeur approchée, à 1 million de tonnes-équivalent-pétrole près, de la consommation mondiale de gaz naturel prévisible pour 1996.

Exercice 3

Le gérant d'un hypermarché, disposant d'un potentiel maximum de 28 caisses enregistreuses, a fait réaliser une statistique sur le temps moyen (en minutes) d'attente d'un client à une caisse.

On note x_i le nombre de caisses ouvertes, y_i le temps moyen d'attente correspondant.

On suppose qu'il y a toujours au moins 4 caisses ouvertes.

x_i	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
y_i	12,25	12	11,5	11,75	10	10	9,75	9	8,25	8

1. a. Construire dans un repère orthogonal le nuage de points associé à ce tableau statistique. On prendra les unités suivantes :

en abscisse : 1 cm pour une caisse enregistreuse ouverte ;

en ordonnée : 1 cm pour une minute d'attente.

b. Calculer les coordonnées du point moyen G du nuage et placer ce point sur le graphique précédent.

2. a. Calculer les coordonnées du point moyen G_1 associé aux 5 premiers points du tableau, puis celles du point moyen G_2 associé aux 5 autres points du tableau.

b. Tracer la droite $(G_1 G_2)$.

c. Déterminer une équation de la droite $(G_1 G_2)$.

3. En utilisant l'ajustement affine obtenu en 2. c., déterminer :

a. Le temps moyen d'attente d'un client à la caisse lorsque 20 caisses sont ouvertes.

b. Le nombre de caisses à ouvrir pour que le temps moyen d'attente d'un client à une caisse soit de 3 minutes.

c. Retrouver graphiquement les résultats des questions 3. a. et 3. b.

Exercice 4

Suite à une visite médicale dans 10 entreprises de service informatique, on a constaté qu'une certaine proportion du personnel travaillant devant un écran d'ordinateur souffrait régulièrement de maux de tête ou de troubles de la vision. Ces résultats sont reproduits, par entreprise, dans le tableau ci-dessous.

Entreprise	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Horaire quotidien devant un écran d'ordinateur x_i	5 h 30	5 h 30	6 h	6 h 30	6 h 30	6 h 30	6 h 45	7 h 15	7 h 15	7 h 15
Pourcentage du personnel atteint y_i	30	40	45	40	45	50	55	55	60	55

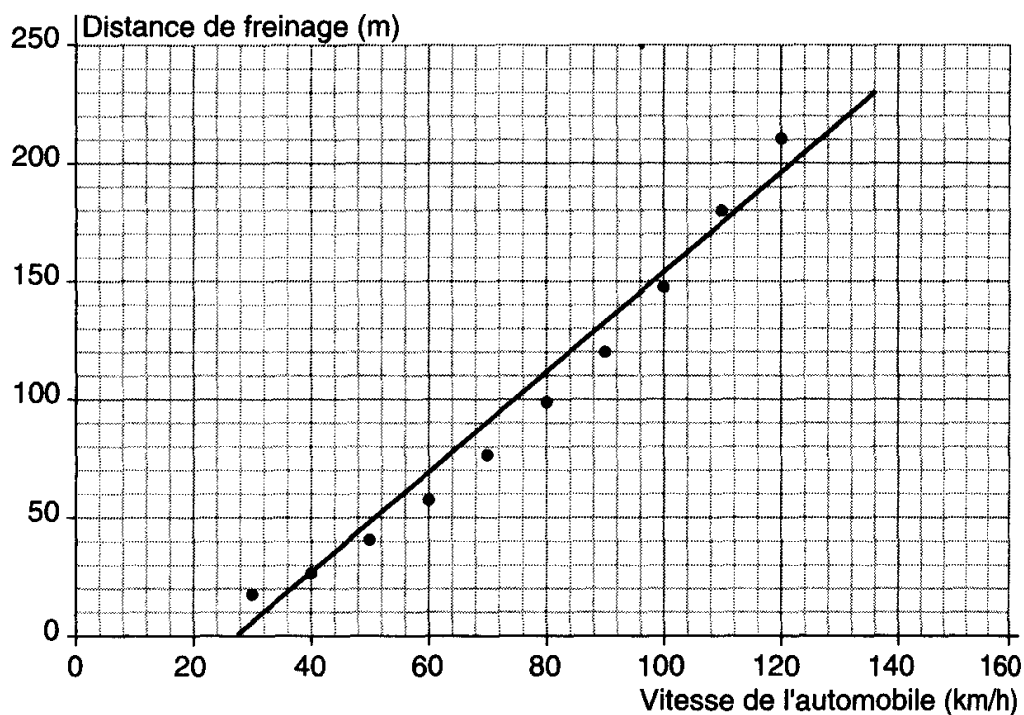
- Construire dans un repère orthogonal le nuage de points associé à ce tableau statistique. On prendra les unités suivantes
 - en abscisse : 1 cm pour 1/2 heure ; (par exemple : 7 h 15 correspond à 7,25)
 - en ordonnée : 1 cm pour 10 %.
- Calculer les coordonnées du point moyen G du nuage et le placer sur le graphique.
- On considère les points A(8 ; 70) et B(8 ; 55). Construire les droites (GA) et (G B) sur le graphique précédent.
 - On se propose de faire un ajustement du nuage par l'une de ces deux droites. Quelle droite vous semble la plus appropriée ? Expliquer votre choix.
 - Déterminer une équation de la droite choisie.
- En utilisant l'ajustement trouvé, estimer le pourcentage de personnes atteintes de maux de tête pour une utilisation journalière de 7 h.

Exercice 5

Le tableau suivant donne la distance de freinage nécessaire à une automobile circulant sur une route humide pour s'arrêter.

Vitesse de l'automobile x_i en km/h	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Distance de freinage d_i en mètres	18	26	40	58	76	98	120	148	180	212

Cette série statistique est représentée ci-dessous par un nuage de points, que l'on a ajusté graphiquement par une droite.



On se propose d'améliorer cet ajustement. Pour cela, on considère le tableau statistique suivant, où x_i désigne la vitesse de l'automobile et y_i , la racine carrée de la distance de freinage :

x_i	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
$y_i = \sqrt{d_i}$	4,24	5,10	6,32	7,62	8,72	9,90	10,95	12,17	13,42	14,56

1. Représenter le nuage de points $M_i(x_i, y_i)$ dans un repère orthogonal, avec pour unités graphiques

- en abscisse 1 cm pour 10 km/h ;
- en ordonnée 1 cm pour une unité.

2. On appelle G1 le point moyen des 5 premiers points de ce nuage et G2 le point moyen des 5 derniers points.

a. Déterminer les coordonnées de G1 et de G2 .

b. Démontrer qu'une équation de la droite (G, G2), est $y = 0.116x + 0.6$.

c. Tracer cette droite sur le graphique précédent.

1. a. En utilisant l'équation de la droite (G 1 G2) , déterminer une estimation de y si la vitesse de l'automobile était de 140 km/h.

En déduire la distance de freinage, à 1 m près, correspondant à cette vitesse.

b. À l'aide de la droite d'ajustement de la figure de l'introduction, estimer graphiquement la distance de freinage à 140 km/h.