

Devoir surveillé n°2

Statistiques à deux variables

*Tous les calculs statistiques pourront être effectués à la calculatrice.
Les résultats statistiques seront donnés au millième.*

Exercice 2.1 (6 points).

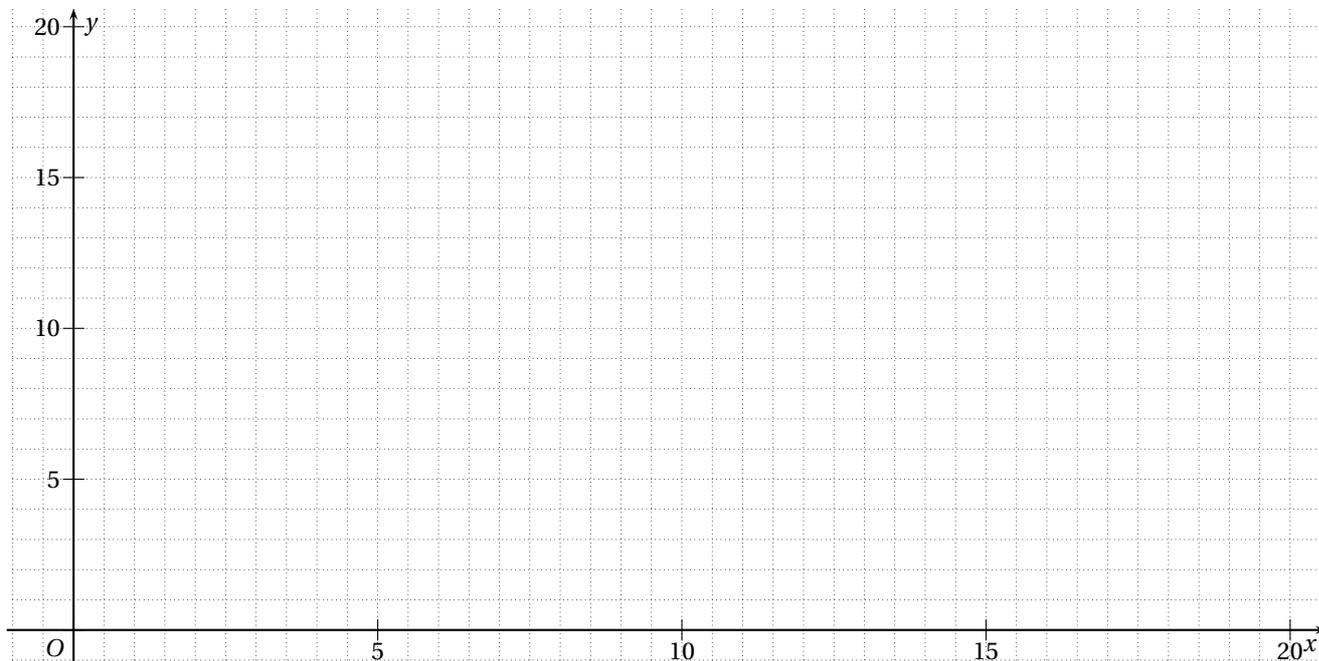
Un hypermarché dispose de 20 caisses.

Le tableau ci-dessous donne le temps moyen d'attente à une caisse en fonction du nombre de caisses ouvertes :

Nombre de caisses ouvertes X	3	4	5	6	8	10	12
Temps moyen d'attente (en minutes) Y	16	12	9,6	7,9	6	4,8	4

1. Construire le nuage de points $M_i(x_i; y_i)$ correspondant à cette série statistique dans le repère 2.4 de la présente page.
2. Calculer les coordonnées du point moyen G du nuage et le placer sur le graphique.
3. (a) Montrer qu'une équation de la droite (M_2M_6) , la droite passant par le deuxième et le sixième point du nuage de points est $y = -1,2x + 16,8$.
 (b) Tracer cette droite sur le graphique.
 (c) Estimer à l'aide d'un calcul utilisant l'équation de la droite (M_2M_6) :
 - i. le nombre de caisses à ouvrir pour que le temps moyen d'attente à une caisse soit de 5 minutes ;
 - ii. le temps moyen d'attente à la caisse lorsque 15 caisses sont ouvertes.
 - iii. pensez-vous que, dans le cas de la question 3(c)ii, l'ajustement affine soit fiable ?

FIGURE 2.4 – Figure de l'exercice 2.1



Exercice 2.2 (7 points).

Le tableau suivant donne l'évolution du montant du PIB (produit intérieur brut) par habitant de l'Union européenne, exprimé en milliers de dollars, entre 1994 et 1999 :

Année	Rang x_i	PIB par habitant y_i
1994	1	18,3
1995	2	19,4
1996	3	20
1997	4	20,6
1998	5	21,5
1999	6	22,5

- Représenter, dans le repère de la figure 2.5 de la présente page, le nuage de points de coordonnées $(x_i ; y_i)$ pour $1 \leq i \leq 6$.
- On appelle G_1 et G_2 les points moyens des sous-nuages respectivement constitués des trois premiers et des trois derniers points.
 - Calculer les coordonnées de G_1 et de G_2 .
 - Placer les points G_1 et G_2 dans le repère précédent et tracer la droite $(G_1 G_2)$.
 - Donner une équation de la droite $(G_1 G_2)$ en indiquant les calculs faits.
- Lire graphiquement l'année à partir de laquelle le PIB par habitant de l'Union européenne dépassera 25 000 dollars.
Justifier la réponse en faisant apparaître tous les tracés utiles sur le graphique.
 - En utilisant l'ajustement affine obtenu à la question 2 :
 - calculer le PIB par habitant de l'Union européenne en 2 000, puis en 2 003 ;
 - déterminer en quelle année il devrait atteindre 30 000 dollars.
- En 2 003, le PIB par habitant de l'Union européenne était de 23 052 dollars. Calculer, en pourcentage, l'erreur commise en adoptant l'estimation obtenue à la question 3(b)i.

FIGURE 2.5 – Graphique de l'exercice 2.2



Exercice 2.3 (7 points).

Le tableau suivant recense, par clinique, le nombre de postes de personnel non médical en fonction du nombre de lits de la clinique :

Clinique	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
Nombre lits X	122	177	77	135	109	88	185	128	120	146	100
Nombre de postes Y	205	249	114	178	127	122	242	170	164	188	172

1. Construire le nuage de points $M_i(x_i; y_i)$ correspondant à cette série statistique dans le repère de la figure 2.6 de la présente page.
2. D’après la forme du nuage, un ajustement affine est-il justifié ?
3. Calculer les coordonnées du point moyen G du nuage et le placer sur le graphique.
4. Déterminer une équation de la droite de régression D de y en x par la méthode des moindres carrés. Tracer la droite D sur le graphique. (*Marquer les points utilisés pour tracer D*).
5. Montrer que G appartient à la droite D .
6. Une clinique possède 25 lits. En utilisant les résultats de la question 4, à combien peut-on estimer, par calcul, le nombre de postes de personnel non médical ? Illustrer sur le graphique.

FIGURE 2.6 – Figure de l’exercice 2.3

