

Statistiques à deux variables Exercices

Exercice 1 : dans le tableau ci-dessous, on donne la pluviométrie moyenne mensuelle sur le département de la Meuse au cours des 30 dernières années.

Mois	Janv	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Dec
Pluviométrie (mm)	102	82	85	69	75	82	81	68	80	97	97	124

- Représenter le nuage de points dans un repère orthogonal en prenant comme unités :
 - en abscisse : 1 cm pour un mois (numéroter les mois de 1 à 12).
 - en ordonnée : 1 cm pour 10 mm de pluie.
- On se propose de tracer la droite d'ajustement de ce nuage de points.
 - Calculer les coordonnées des points moyens G_1 et G_2 correspondant respectivement au premier et au second semestres.
 - Tracer la droite d'ajustement passant par les points G_1 et G_2 .
- Déterminer l'équation de la droite d'ajustement.

Exercice 2 : dans le tableau ci-dessous, on donne la taille moyenne (en cm) des nouveaux nés en fonction du nombre de l'âge gestationnel (en semaines). Données 1990

Âge gestationnel (semaines)	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Taille (cm)	47,5	48,5	49	49,7	50	50,5	50,8	51,2	51,5	51,8	52,2	52,5	52,8	53	53,5	53,7

- Représenter le nuage de points dans un repère orthogonal en prenant comme unités :
 - en abscisse : 1 cm pour 1 semaine (commencer la graduation à 20 semaines)
 - en ordonnée : 2 cm par unité (commencer la graduation à 45 cm)
- On se propose de tracer la droite d'ajustement de ce nuage de points.
 - Calculer les coordonnées des points moyens G_1 et G_2
 - Tracer la droite d'ajustement passant par les points G_1 et G_2 .
- Déterminer l'équation de la droite d'ajustement.

Statistiques à deux variables Exercices

Implantation d'une entreprise dans l'hexagone :

La société danoise Thémastore, entreprise d'audiovisuel, souhaite implanter son entreprise en France pour se rapprocher de ses distributeurs. Elle décide d'y construire un entrepôt et s'adresse à un cabinet comptable pour que celui-ci l'aide à optimiser son implantation. C'est à dire qu'elle recherche le lieu géographique le plus propice, pour minimiser les distances afin de réduire les coûts de déplacements.

A) Répartition équitable entre les distributeurs :

Dans un premier temps Thémastore ne souhaite faire aucune distinction entre ses distributeurs, elle vous fait parvenir la localité de chacun de ses distributeurs :

Villes	Abscisse x X_i	Ordonnée y Y_i
La Rochelle		
Niort		
Angoulême		
Poitiers		
Limoges		
Châteauroux		
Guéret		
Bourges		
Moulins		
Dijon		
Auxerre		
Troyes		
Chaumont		
Besançon		
Total		

Travail à réaliser :

- 1) Repérer sur la carte les principaux distributeurs (Voir Annexe)
- 2) Repérer les coordonnées des différents distributeurs et les reporter dans le tableau ci-dessus. (Arrondir au dixième).
- 3) Calculer les coordonnées \bar{x} et \bar{y} du point moyen d'implantation de cet entrepôt (Arrondir au dixième).
- 4) Localiser le point d'implantation théorique sur la carte précédente.

Méthode :

<u>Étapes</u>	<u>Procédés</u>
Localiser les positions de chaque distributeur	Repérer sur la carte les différentes villes à desservir
Repérer les coordonnées des distributeurs	Le repère de la carte étant orthonormé reporter pour chaque ville ses coordonnées.

Statistiques à deux variables

Exercices

Calculer les coordonnées x et y du point moyen d'implantation	Calculer $\bar{x} = \frac{1}{p} \sum_{i=1}^p X_i$ et $\bar{y} = \frac{1}{p} \sum_{i=1}^p Y_i$ où p est le nombre de points (de ville de la distribution).
Localiser le point d'implantation	<p>Reporter sur la carte les coordonnées du point moyen :</p> <ul style="list-style-type: none"> - mesurer \bar{x} sur l'axe des abscisses - mesurer \bar{y} sur l'axe des ordonnées <p>Tracer à partir de ces 2 points, 2 perpendiculaires aux axes : l'intersection est le point d'implantation.</p>

B) Distinctions entre les distributeurs :

Satisfait de vos travaux, l'entreprise décide néanmoins de changer de stratégie. Elle souhaite se rapprocher de ses clients les plus importants. Elle vous fournit pour chacun de ses distributeurs les quantités moyennes livrées par semaine (tonnage). Elle vous demande de nouveau de rechercher l'implantation optimale de leur nouvel entrepôt en tenant compte de cette contrainte non négligeable.

Villes	Tonnage (n_i) Trafic	Abscisse x X_i	Ordonnée y Y_i	$X_i n_i$	$Y_i n_i$
La Rochelle	17				
Niort	16				
Angoulême	25				
Poitiers	15				
Limoges	18				
Châteauroux	8				
Guéret	17				
Bourges	2				
Moulins	6				
Dijon	8				
Auxerre	8				
Troyes	7				
Chaumont	2				
Besançon	1				
Total					

Travail à réaliser :

- 1) Reporter les coordonnées de chaque distributeur localisées précédemment.
- 2) Calculer le trafic total effectué par l'entreprise pour l'ensemble de ses distributeurs.
- 3) Calculer les coordonnées x_0 et y_0 pondérées par le trafic du point optimal d'implantation de l'entrepôt.
- 4) Localiser le point d'implantation théorique dans le repère orthonormé.

Statistiques à deux variables Exercices

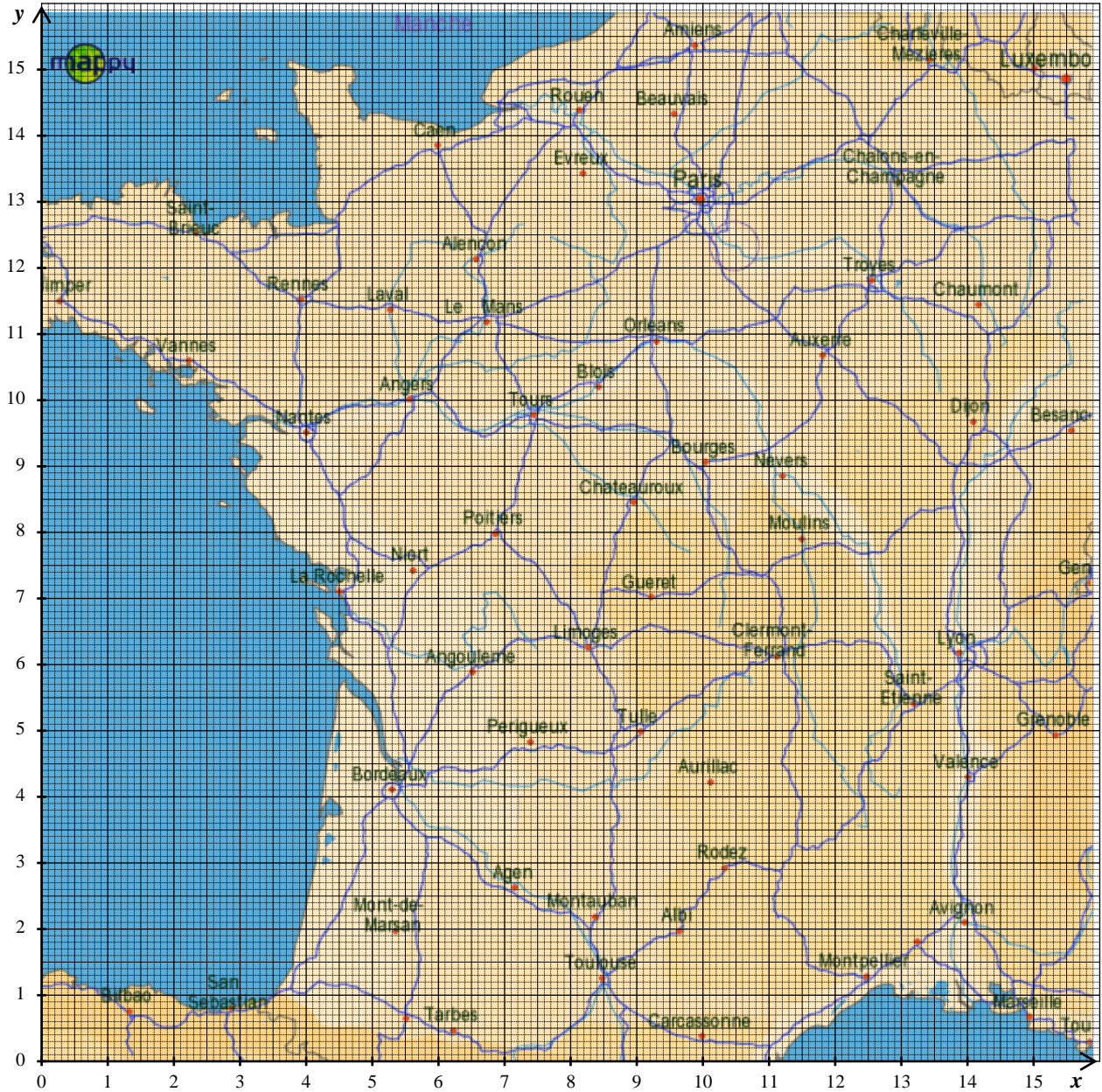
Méthode :

<u>Étapes</u>	<u>Procédés</u>
Repérer les coordonnées des distributeurs	Reporter les coordonnées trouvées précédemment
Calculer le trafic total effectué par l'entreprise	Effectuez la somme de toutes les valeurs de trafic (du tonnage). On note cette somme n .
Calculer les coordonnées x_0 et y_0 du point optimal d'implantation	Calculer $x_0 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^p n_i X_i$ et $y_0 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^p n_i Y_i$
Localiser le point théorique d'implantation optimal	Reporter sur la carte les coordonnées du point moyen : <ul style="list-style-type: none"> - mesurer x_0 sur l'axe des abscisses - mesurer y_0 sur l'axe des ordonnées Tracer à partir de ces 2 points, 2 perpendiculaires aux axes <i>l'intersection est le point théorique d'implantation optimal</i>

Statistiques à deux variables

Exercices

ANNEXE



Statistiques à deux variables Exercices

Correction à titre indicatif :

Répartition équitable entre les distributeurs

Villes	Abscisse x X_i	Ordonnée y Y_i
La Rochelle	4,5	7,1
Niort	5,6	7,4
Angoulême	6,5	5,8
Poitiers	6,9	8
Limoges	8,3	6,3
Châteauroux	8,9	8,5
Guéret	9,2	7
Bourges	10	9,1
Moulins	11,5	7,9
Dijon	14,1	9,7
Auxerre	11,8	10,7
Troyes	12,6	11,8
Chaumont	14,2	11,4
Besançon	15,6	9,6
Total	139,7	120,3

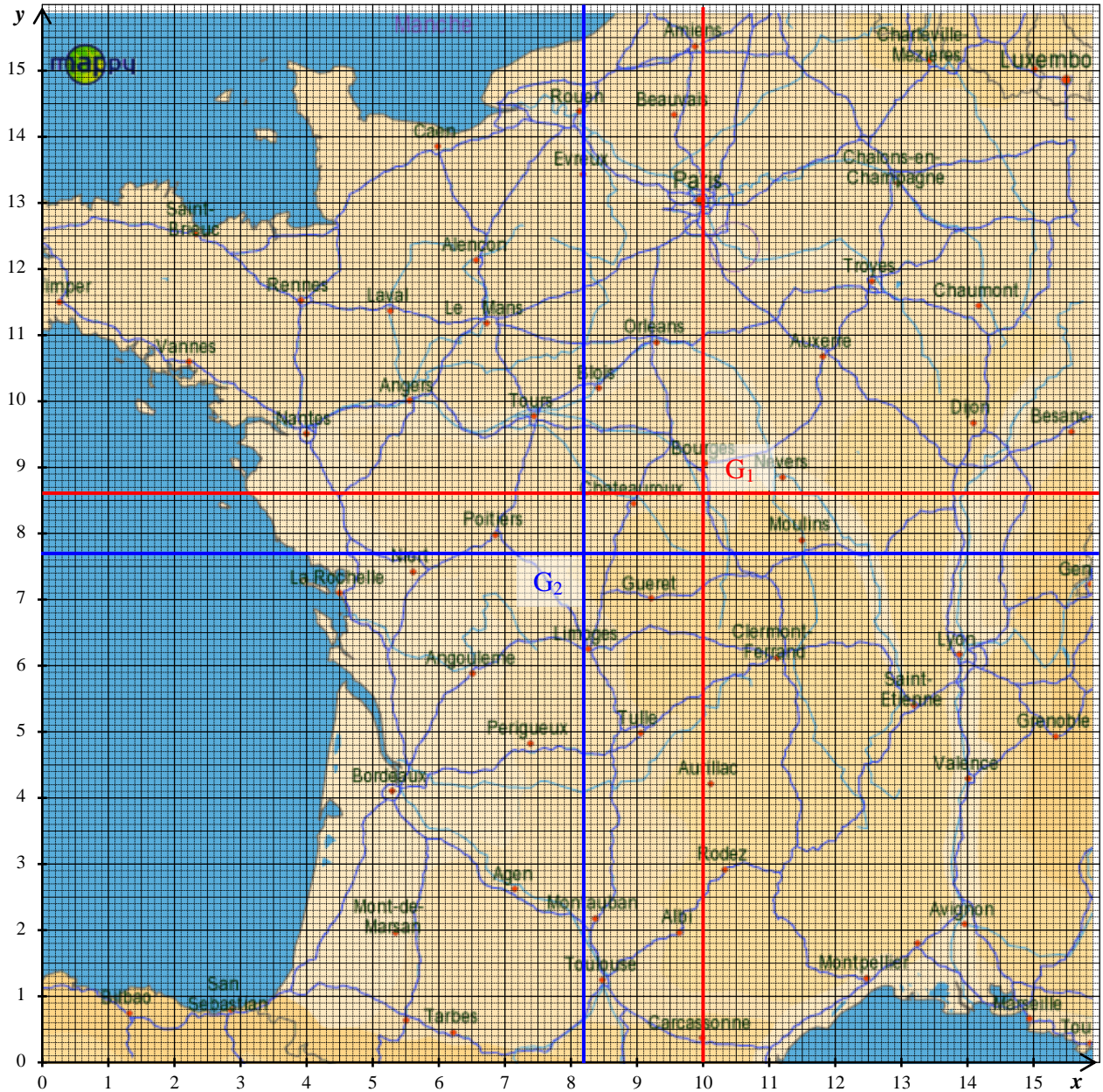
$$\bar{x} = 10 \quad \text{et} \quad \bar{y} = 8,6 \quad \text{on note ce point } G_1$$

Distinctions entre les distributeurs :

Villes	Tonnage (n_i) Trafic	Abscisse x X_i	Ordonnée y Y_i	$X_i n_i$	$Y_i n_i$
La Rochelle	17	4,5	7,1	76,5	120,7
Niort	16	5,6	7,4	89,6	118,4
Angoulême	25	6,5	5,8	162,5	145
Poitiers	15	6,9	8	103,5	120
Limoges	18	8,3	6,3	149,4	113,4
Châteauroux	8	8,9	8,5	71,2	68
Guéret	17	9,2	7	156,4	119
Bourges	2	10	9,1	20	18,2
Moulins	6	11,5	7,9	69	47,4
Dijon	8	14,1	9,7	112,8	77,6
Auxerre	8	11,8	10,7	94,4	85,6
Troyes	7	12,6	11,8	88,2	82,6
Chaumont	2	14,2	11,4	28,4	22,8
Besançon	1	15,6	9,6	15,6	9,6
Total				1237,5	1148,3

Statistiques à deux variables Exercices

$x_0=8,2$ (8,3) et $y_0=7,7$ on note ce point G_2



On peut prolonger l'étude en faisant intervenir d'autres paramètres :

- Le coût de revient de l'implantation
- Les modes d'acheminement
- La proximité des axes de communication et de circulation.

Ces deux derniers points faisant intervenir des contraintes géographiques.