

Statistiques à deux variables quantitatives

Exercice 1

Une étude est réalisée sur la marque des chaussures des jeunes japonais de 16-18 ans.

1. Quelle est la population étudiée ?
2. Quel est le caractère étudié ?
3. Ce caractère est-il quantitatif ou qualitatif ? Justifiez votre réponse.

Exercice 2

Avant les négociations en vue de demander une augmentation des salaires, un syndicat routier commande une étude statistique du salaire des routiers travaillant en France ayant plus de 5 ans d'ancienneté.

1. Quelle est la population étudiée ?
2. Quel est le caractère étudié ? De quel type est ce caractère ?

Exercice 3

Fabrice étudie le nombre de fois où les numéros sortent au loto sur la période 2009-2010. Il résume ces données dans un tableau. Donner la population et le caractère étudiés ainsi que le type du caractère.

Exercice 4

Le taux de calcium dans le sang doit être compris entre 95 mg.L^{-1} et 105 mg.L^{-1} .

L'**hypocalcémie** est la diminution du taux de calcium dans le sang. Elle entraîne des troubles neurologiques et musculaires (fourmillements, contractures, etc). Un patient atteint d'hypocalcémie doit faire des analyses tous les jours. Voici ses résultats sur deux mois :

Taux de calcium (en mg.L^{-1})	$[70; 80[$	$[80; 90[$	$[90; 100[$	$[100; 110[$	$[110; 120[$
Nombres d'analyses	11	21	14	13	1

1. Quel est le caractère étudié ?
2. Calculer la fréquence correspondant à une quantité de calcium compris entre 70 et 80 mg.L^{-1} .
3. Quel est le pourcentage de jours (au dixième près) où la quantité de calcium est supérieure à 110 mg.L^{-1} ?
4. Représenter graphiquement cette série statistique à l'aide d'un histogramme.

Exercice 5

Une entreprise d'électronique fabrique des résistances électriques. Les résistances fabriquées doivent avoir une valeur de $6,5 \Omega$. Un contrôle de qualité a donné les résultats suivants sur un échantillon de la fabrication :

Résistances (en Ω)	$[5,5; 5,8[$	$[5,8; 6[$	$[6; 7[$	$[7; 7,2[$	$[7,2; 7,5[$
Effectif	9	24	354	46	18

1. Quelle population est étudiée ? Quel caractère est étudié ? Quelle est la taille de l'échantillon ?
2. Calculer la fréquence des résistances ayant une valeur comprise entre $5,5 \Omega$ et $5,8 \Omega$.
3. Quel est le pourcentage de résistances (au dixième près) qui ont une valeur supérieure à 7Ω ?
4. Représenter graphiquement cette série statistique à l'aide d'un histogramme.

Exercice 6

Une société de prêt-à-porter fait une étude sur le nombre de jeans achetés en 2009 par les 16-25 ans.

Nombre de jeans achetés	0	1	2	3	4	5	6
Nombre d'individus	30	80	45	25	45	20	5
Fréquences							
FCC							

1. Quelle est la population étudiée ? Quel est le caractère étudié ?
2. Calculer les fréquences puis calculer les fréquences cumulées croissantes.
3. En déduire le pourcentage d'individus qui ont acheté quatre jeans ou moins en 2009.
4. Quelle est la fréquence des individus ayant acheté au maximum cinq jeans en 2009 ?
5. Compléter la phrase « 62% des jeunes entre 16 et 25 ans ont acheté au plus jeans en 2009. »
6. Quel est alors le pourcentage de jeunes entre 16 et 25 ans qui ont acheté au moins trois jeans ?

Exercice 7

On a relevé les temps d'attente des skieurs sur une remontée mécanique pendant une heure.

Temps d'attente (en min)	[0; 2[	[2; 6[	[6; 10[	[10; 30[
Nombre de skieurs	20	42	19	27

Quel est le temps d'attente moyen ? On présentera le résultat en « minute, seconde ».

Exercice 8

Une enquête sur le nombre d'heures de cours hebdomadaire des lycéens a donné les résultats suivants pour les 1902 lycéens de deux lycées :

Nombre d'heures	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Effectif	231	352	411	98	153	197	87	214	159

1. Calculer le nombre d'heures moyen de cours hebdomadaire pour ces lycéens.
2. Ces lycéens travaillant sur six jours, quel est le nombre d'heures moyen de cours journaliers ?

Exercice 9

Voici les distances au Soleil, en millions de kilomètres, des huit planètes du système solaire.

Planètes	Jupiter	Mars	Mercure	Neptune	Saturne	Terre	Uranus	Vénus
Distance au soleil	778,3	227,9	57,9	4505	1427	149,6	2868	108,2

La distance médiane est-elle supérieure à la distance moyenne ?

Exercice 10

On considère la série suivante :

Valeur	1	5	13	17
Effectif	2	1	3	2

1. Calculer la moyenne et l'écart-type de la série. Vous arrondirez si besoin à 10^{-2} près.
2. Calculer la médiane et l'écart interquartile de la série.
3. Construire le diagramme en boîtes de cette série.

Exercice 11

On considère la série suivante qui correspond à la répartition des salaires mensuels en euros dans une entreprise.

Salaires mensuels (en €)	1000	1200	1300	1500	5000
Effectifs	11	9	14	4	1

1. Calculer le salaire moyen et le salaire médian au sein de cette entreprise. Déterminer σ . Vous arrondirez à l'unité vos résultats de la moyenne et de l'écart-type.
2. Déterminer les quartiles Q_1 et Q_3 en expliquant la démarche. Interpréter concrètement la valeur trouvée pour Q_3 .
3. Pour vous recruter, le directeur de l'entreprise vous présente la valeur du salaire moyen. Est-ce un indicateur pertinent ici ? Expliquer.

Exercice 12

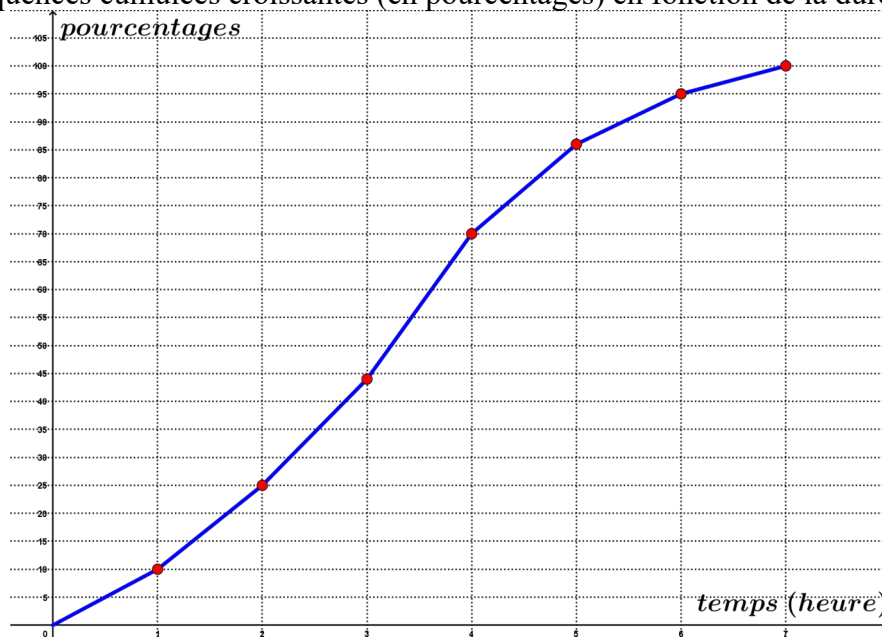
On a relevé dans une maternité les périmètres crâniens (PC) à la naissance de 290 nouveaux-nés.

Périmètres crâniens (cm)	32	32,5	33	33,5	34	34,5	35	35,5	36	36,5	37	37,5
Effectifs	4	19	17	20	59	62	43	20	18	18	4	6

1. Calculer l'étendue de la série.
2. Donner le périmètre crânien moyen, arrondi au cm, puis la médiane Me , les quartiles Q_1 et Q_3 et l'écart-type σ . Interpréter la valeur de Q_1 obtenue.
3. Déterminer le pourcentage de valeurs de la série se situant dans l'intervalle interquartile, c'est-à-dire comprises entre Q_1 et Q_3 .
4. Construire le diagramme en boîte de cette série.

Exercice 13

On a demandé à des familles le nombre d'heures de connexion quotidienne à Internet. Voici la courbe des fréquences cumulées croissantes (en pourcentages) en fonction de la durée (en heures).



1. Quel pourcentage des familles se connectent entre 4 h et 5 h par jour ?
2. Déterminer graphiquement les valeurs de Me , Q_1 et Q_3 .

Exercice 14

Dans une maternité, la masse à la naissance des bébés, nés sans assistance médicale, est donnée dans le tableau suivant :

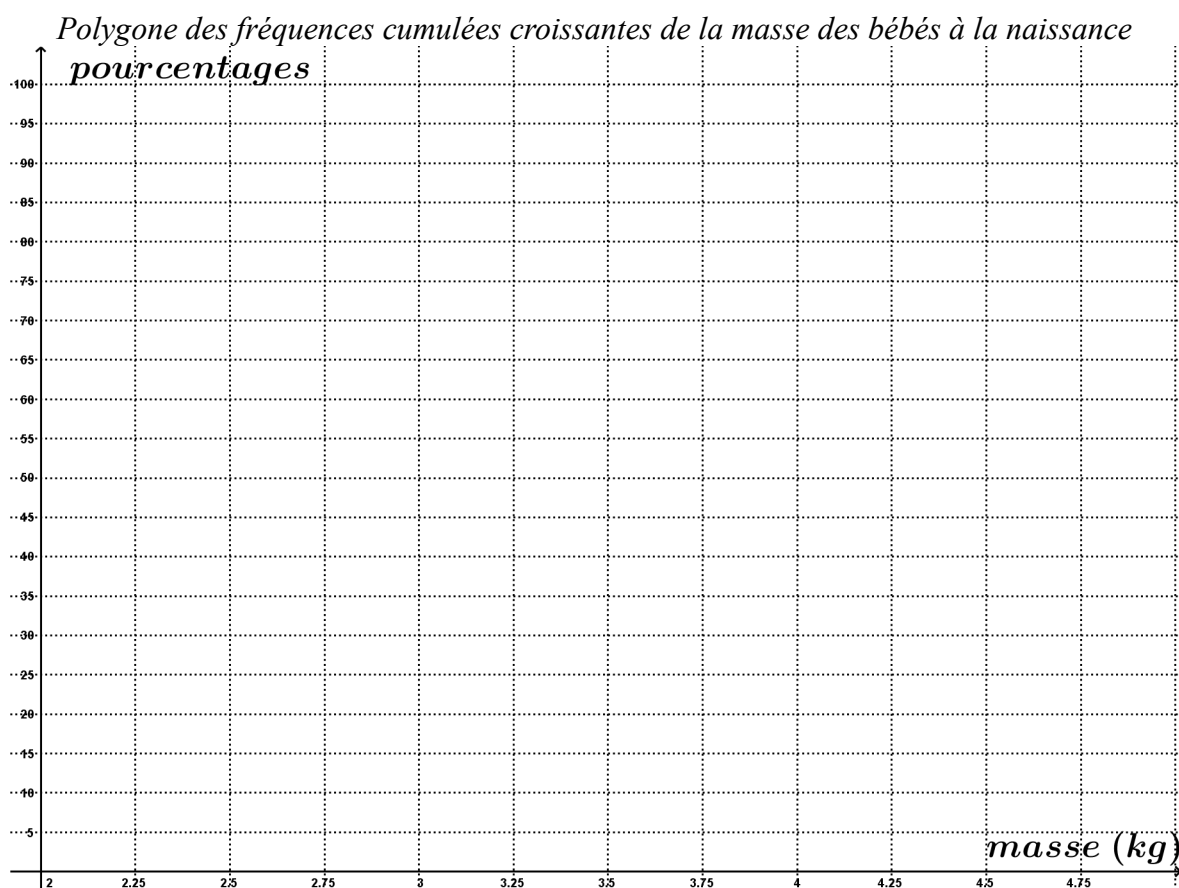
Masse (en kg)	$[2; 2,5[$	$[2,5; 3[$	$[3; 3,5[$	$[3,5; 4[$	$[4; 4,5[$
Effectif	21	372	942	525	70
Fréquence (en %)					
FCC (en %)					

1. Compléter le tableau ci-dessus avec les fréquences (*on détaillera dans la première case le calcul à effectuer et on arrondira les résultats à 1% près*) ainsi que les fréquences cumulées croissantes (FCC).

2. Construire le polygone des fréquences cumulées croissantes dans le repère ci-dessous.

3. Utiliser ce graphique pour compléter les phrases suivantes :

- 75% des bébés pèsent moins de
- La moitié des bébés pèsent plus de
- Le pourcentage de bébés pesant entre 3 et 3,8 kg est voisin de



Exercice 15

Calculer les coordonnées du point moyen du nuage de point de la série statistique donnée.

1.

x_i	1	2	3	4	5	6
y_i	3	5	6	10	14	16

2.

x_i	0	1	2	3	4	5	6	7
y_i	2	6	7	9	12	11	13	20

3.

x_i	-7	-5	-2	0	4	9	10	15
y_i	3	4	6	7	10	13	13	16

4.

x_i	3	4	5	6	8	10	13
y_i	11	8	7	5	2	-1	-4

Exercice 16

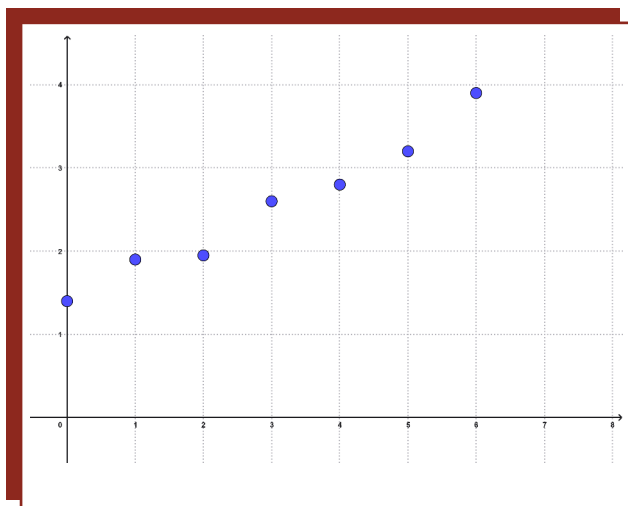
Construire le nuage de points de la série statistique donnée dans un repère orthogonal dont les unités graphiques sont précisées et dire si un ajustement affine est possible.

x_i	25	35	45	55	65	75
y_i	1,82	1,93	1,98	2,01	2,09	2,14

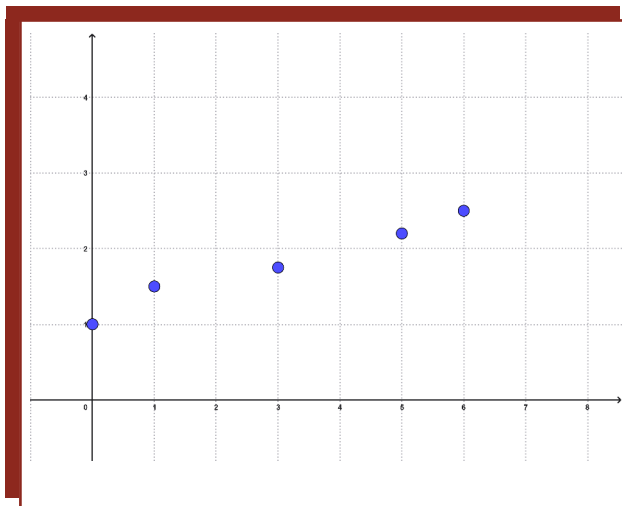
Unités graphiques : 2 carreaux pour 10 sur l'axe des abscisses et 1 carreau pour 1 sur l'axe des ordonnées.

Exercice 17

1. La droite de coefficient directeur 1,8 et passant par $A(4,5;3)$ donne t-elle un bon ajustement affine de ce nuage ?
Si oui, déterminer son équation réduite.

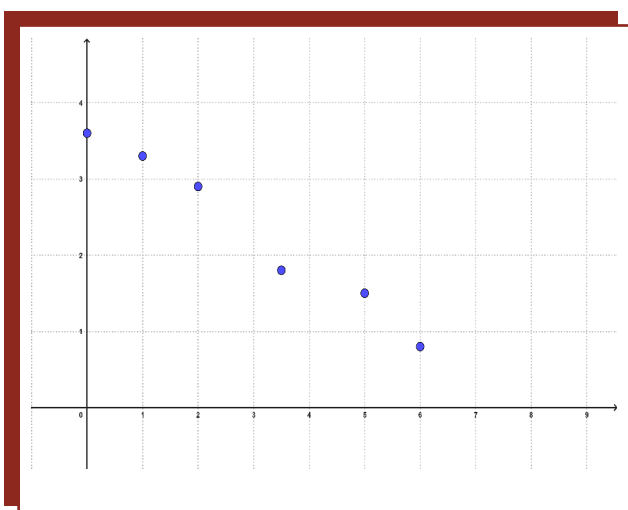


2. La droite de coefficient directeur 0,25 et passant par $A(4;2)$ donne t-elle un bon ajustement affine de ce nuage ?
Si oui, déterminer son équation réduite.

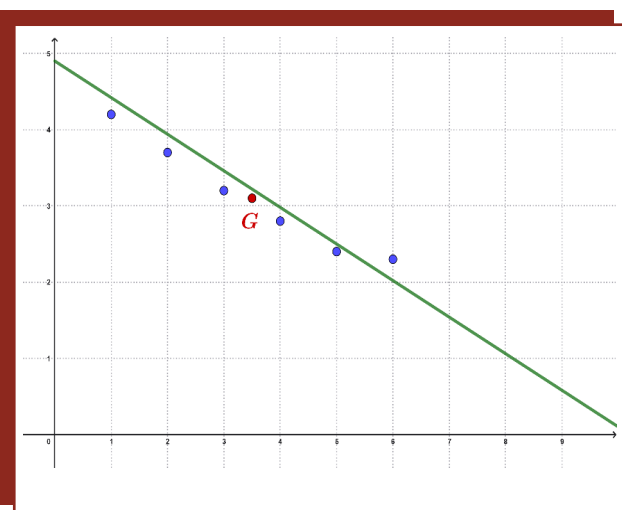


Exercice 18

1. Reproduire le nuage de points ci-contre.
Placer les points $A(1,5;3)$ et $B(4,5;1,5)$.
La droite (AB) donne t-elle un bon ajustement affine de ce nuage ?
Si oui, déterminer son équation réduite.



2. Voici le nuage de points d'une série statistique à deux variables dont G est le point moyen.
La droite Δ tracée est-elle la droite d'ajustement affine par la méthode des moindres carrés ?



Exercice 19

Fabiola a calculé les coordonnées du point moyen de la série statistiques donnée ci-dessous :

x_i	2	5	6	9	11
y_i	22,5	18,3	16,4	15,1	13,3

Elle a obtenu $G(6,6;13,1)$. En n'ayant fait aucun calcul, son amie Inès lui dit qu'elle s'est trompée. Qu'en est-il ? Justifier votre réponse.

Exercice 20

Construire le nuage de points de la série statistique donnée dans un repère orthogonal dont les unités graphiques sont précisées et dire si un ajustement affine est possible.

x_i	0	1	2	3	4	5	6	7
y_i	46	55	67	78	91	125	182	275

Unités graphiques : 1 carreau pour 1 sur l'axe des abscisses et 1 carreau pour 20 sur l'axe des ordonnées.

Exercice 21

Construire le nuage de points de la série statistique donnée dans un repère orthogonal dont les unités graphiques sont précisées et dire si un ajustement affine est possible.

x_i	2	4	6	8	10	12
y_i	82,16	82,44	82,58	82,46	82,32	82,00

Unités graphiques : 1 carreau pour 1 sur l'axe des abscisses et 1 carreau pour 0,1 sur l'axe des ordonnées avec pour origine 81,5.

Exercice 22

Une étude a permis d'établir que la relation entre le chiffre d'affaires y (en euros) d'un magasin d'articles de sport et le montant de la publicité investi x (en euros) est $y=3,7x+65000$.

1. Calculer le montant du chiffre d'affaires espéré si ce magasin investit 3 000€ en publicité.
2. Estimer le montant investi en publicité par ce magasin si son chiffre d'affaires est de 84 240€.

Exercice 23

Un magazine automobile a réalisé des mesures sur l'autonomie d des voitures électriques en km suivant l'année x depuis 2020.

On admet que la droite d'équation $d=25x-50339$ fournit un bon ajustement affine de la situation. Si ce modèle d'ajustement reste encore fiable quelques années :

1. Estimer l'autonomie des voitures électriques en 2026.
2. Estimer en quelle année l'autonomie des voitures électriques dépassera 600 kms.

Exercice 24

Depuis 2012, une étude a établi que le montant moyen des achats en ligne en France y (en euros) suivant l'année x est donnée par la relation $y=-4,3x+8840$. Si ce modèle d'ajustement reste fiable encore quelques années :

1. Estimer le montant moyen des achats en ligne en 2026.
2. Estimer en quelle année le montant moyen des achats en ligne deviendra inférieur à 100€.

Exercice 25

Une population de bactéries placées dans un liquide se multiplie. On a étudié pendant 6 heures l'évolution du nombre N de bactéries, en millions, en fonction du temps t , en heures.

On estime que la droite d'équation $N = 9,26t + 1,5$ fournit un bon ajustement affine de la situation. Si ce modèle d'ajustement reste encore fiable quelques années :

1. Estimer le nombre de bactéries au bout d'un jour.
2. Estimer au bout de combien d'heures le nombre de bactéries dépassera les 100 millions.

Exercice 26

Un hypermarché propose à ses clients six modèles d'ordinateur portable. Il réalise une étude sur le volume des ventes suivant le prix de vente de ce produit. Voici les résultats :

Prix de l'ordinateur x_i (en euros)	300	350	400	450	500	600
Nombre d'unités vendues y_i	210	190	160	152	124	102

1. Représenter le nuage de points dans un repère orthogonal (unités graphiques : 1 carreau pour 50€ sur l'axe des abscisses et 1 carreau pour 10 unités sur l'axe des ordonnées en prenant pour origine le point de coordonnées $(250; 100)$).
2. Calculer les coordonnées du point moyen G du nuage.
3. Tracer « au jugé » une droite d'ajustement affine passant par le point moyen G .
4. La direction souhaite proposer un nouveau modèle à la vente, au prix de 430€. Déterminer graphiquement une estimation du nombre de ventes de ce nouveau modèle.

Exercice 27

Le contrôle de gestion d'une entreprise a relevé depuis l'année 2021 le budget publicitaire, en dizaines de milliers d'euros. Les résultats sont donnés dans le tableau suivant :

Année	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Rang de l'année x_i	1	2	3	4	5	6
Budget y_i	2,4	2,9	3,1	3,4	3,6	4,1

1. Dans un repère orthogonal (unités graphiques : 1 carreau pour 1 sur l'axe des abscisses et 2 carreaux pour 1 dizaine de milliers d'euros sur l'axe des ordonnées), représenter le nuage de points de cette série statistique.
2. Soit G_1 le point moyen associé au trois premiers points du nuage et G_2 le point moyen associé aux trois derniers points du nuage. Calculer les coordonnées de G_1 et G_2 .
3. Tracer la droite $(G_1 G_2)$ sur le graphique.
4. Estimer graphiquement l'année à partir de laquelle le budget publicitaire de cette entreprise dépassera 50 000€.
5. Déterminer l'équation de la droite $(G_1 G_2)$ puis retrouver le résultat de la question 4 par le calcul.

Exercice 28

En prévision du lancement d'une nouvelle gamme de produits cosmétiques, une société a effectué une enquête auprès de clients potentiels pour fixer le prix de vente (en euros) d'une crème solaire. Les résultats sont donnés dans le tableau suivant :

Prix de vente (en euros) x_i	5	10	15	20	25
Nombre de clients (en milliers) y_i	120	100	65	55	48

- Représenter graphiquement le nuage de points de cette série statistique (unités graphiques : 1 carreau pour 2 euros sur l'axe des abscisses et 1 carreau pour 10 clients sur l'axe des ordonnées).
 - Un ajustement affine est-il envisageable ?
- On choisit pour droite d'ajustement du nuage de points la droite passant par les points A(6;110) et B(22;50). Tracer la droite (AB) sur votre graphique.
 - Estimer graphiquement le prix maximum pour qu'il y ait au moins 80 000 acheteurs potentiels.
- Déterminer l'équation réduite de la droite (AB).
- En utilisant l'équation réduite de la question précédente :
 - Estimer le nombre d'acheteurs si le prix est fixé à 13€. Quelle serait alors le montant de la recette correspondante ?
 - Estimer le nombre d'acheteurs si le prix est fixé à 30€. Quelle serait alors le montant de la recette correspondante ?

Exercice 29

On donne ci-dessous le tableau d'une série statistique à deux variables.

x_i	35,2	a	26,7	21	18,4	15,2	11,3	9,8
y_i	11,4	9,5	7,6	5,2	4	3,1	2,8	b

On sait que le point moyen du nuage de points de cette série statistique a pour coordonnées (21,3;5,6). Calculer la valeur de a et celle de b .