



EXERCICES SUR LES STATISTIQUES A DEUX VARIABLES

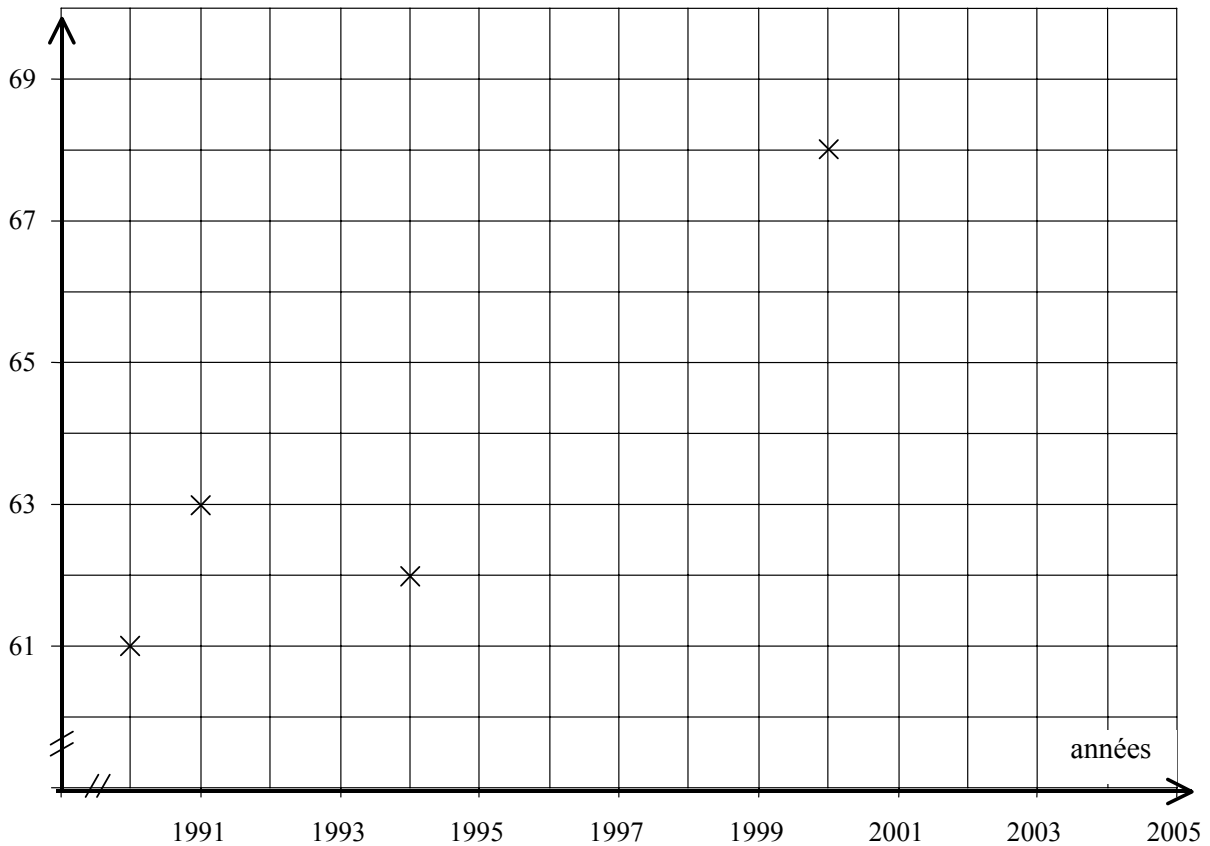
Exercice 1

L'évolution des émissions de dioxyde de carbone (CO₂ en millions de tonnes par an) pour les véhicules essence et diesel au cours des dix dernières années est donnée dans le tableau ci-dessous : (données SES)

Années	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Quantité de CO ₂ millions de tonnes par an	61	63	63	64	62	65	64	66	62	64	68	66

1) Compléter le graphique.

Quantité de CO₂ en millions de tonnes par an



2) Le nuage de points représentés ci-dessus peut être approché par la droite d'ajustement d'équation : $y = 0,3776x - 689,5$.

- a) Construire la droite sur le graphique précédent.
- b) Calculer les coordonnées du point moyen.
- c) Vérifier que le point moyen est sur cette droite.

3) À l'aide de l'équation de la droite, calculer une estimation de la quantité de dioxyde de carbone émis en 2005 (arrondir à l'unité). Vérifier graphiquement le résultat.



Les constructeurs automobiles recherchent à limiter les émissions de gaz d'échappement et de CO₂ ainsi que les nuisances sonores des automobiles. Pour apporter une solution radicale à ces problèmes, certains constructeurs ont conçu des véhicules électriques.

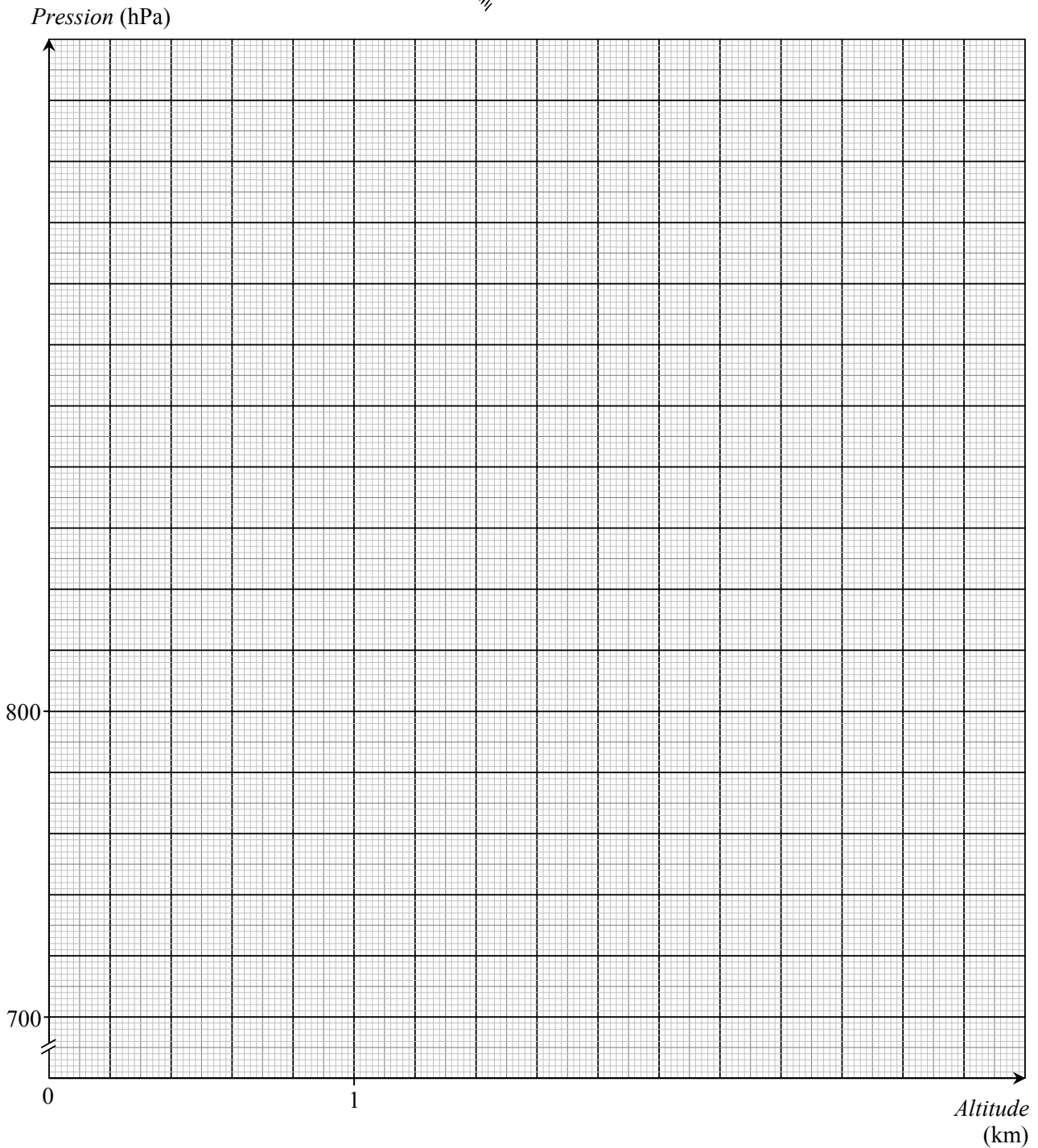
(D'après sujet Bac Pro Maintenance Automobile Session 2003)



Exercice 2

En un lieu donné on relève la pression atmosphérique en fonction de l'altitude. On obtient :

Altitude (km) x_i	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3
Pression (hPa) y_i	1 013	955	900	847	797	750	705





- 1) Représenter le nuage de points $M(x_i ; y_i)$ associé à cette série statistique.
- 2) Déterminer les coordonnées du point moyen G de ce nuage. Placer le point G .

On rappelle que le point moyen a pour :

- abscisse, la moyenne des abscisses des points constituant le nuage ;
- ordonnée, la moyenne de leurs ordonnées.

- 3) On prend pour droite d'ajustement la droite passant par G et le point $A(0 ; 1\ 013)$.
 - a) Tracer la droite (GA) .
 - b) Déterminer une équation de cette droite d'ajustement. Le coefficient directeur de la droite sera arrondi à l'unité.
- 4) L'appareil de mesure de pression atmosphérique d'un avion de ligne volant à 13 km d'altitude indique 170 hPa.
L'ajustement affine réalisé à la question 3) convient-il à cette altitude ? Justifier la réponse.

(D'après sujet de Bac Pro Aéronautique Session juin 2003)

Exercice 3

Monsieur Triplix souhaite profiter du ravalement pour réaliser l'isolation extérieure de son pavillon à l'aide de polystyrène extrudé de 120 mm d'épaisseur dont il ne connaît pas la résistance thermique.

Le tableau ci-dessous donne la résistance thermique du polystyrène extrudé pour quelques valeurs de l'épaisseur du polystyrène.

Epaisseur en mm : x_i	20	30	40	50	60	80	100
Résistance thermique en $m^2.K/W$: y_i	0,70	1,02	1,44	1,80	2,16	2,86	3,56

- 1) Représenter dans un repère orthogonal (en x : 1cm pour 10 unités ; en y : 1 cm pour 0,2 unité), le nuage de points de coordonnées $(x_i ; y_i)$ correspondant à cette série statistique.
- 2) Calculer les coordonnées du point moyen G_1 correspondant aux quatre premiers points du tableau.
- 3) On donne les coordonnées du point moyen G_2 correspondant aux trois derniers points : $G_2(80 ; 2,86)$. Tracer la droite (G_1G_2) .
- 4) Montrer qu'une équation de la droite (G_1G_2) est $y = 0,036x - 0,02$.
- 5) Utiliser l'équation de la droite (G_1G_2) pour calculer la résistance thermique obtenue avec une épaisseur de polystyrène extrudée de 120 mm.
- 6) Vérifier ce résultat graphiquement. Laisser apparents les traits utiles à la lecture.



(D'après sujet de Bac Pro Aménagement finition Session 2002)



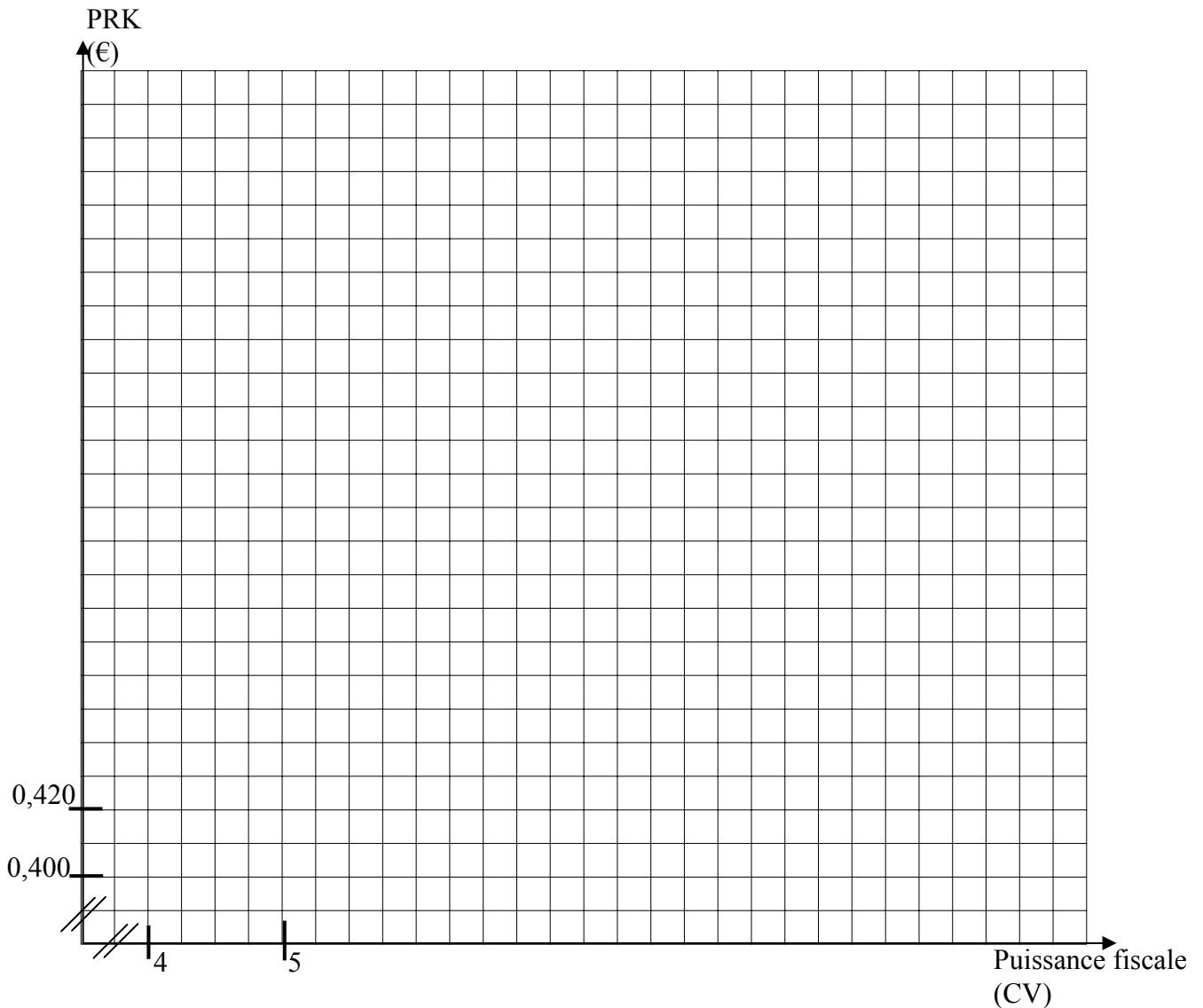
Exercice 4

Un chef d'entreprise reçoit de la part de ses collaborateurs la demande d'obtenir des véhicules de fonction plus confortables et plus puissants. Il sollicite alors son comptable afin que celui-ci examine la demande et sa faisabilité.



Le comptable utilise le tableau ci-dessous, donnant le prix de revient kilométrique (PRK) des véhicules d'une puissance fiscale de 4 à 8 CV et en fait une projection sur les véhicules plus puissants.

Puissance fiscale des véhicules (CV)	4	5	6	7	8
Prix de revient kilométrique (€)	0,424	0,471	0,492	0,513	0,555





- 1) Représenter cette série statistique par un nuage de points dans le repère ci-dessus.
- 2) Calculer les coordonnées du point moyen G.
- 3) On admet que la droite d'ajustement de cette série a pour équation : $y = 0,03x + 0,311$
 - a) Montrer que le point G appartient à cette droite.
 - b) Tracer cette droite dans le repère précédent.
- 4) En utilisant la droite d'ajustement, quel est le prix de revient d'une voiture de 10 CV ? Laisser apparents les traits nécessaires à la lecture.
- 5) Le comptable fixe le prix de revient kilométrique maximum à 0,650 €. Calculer la puissance maximale du véhicule qui correspond à cette exigence.

(D'après sujet de Bac Pro MAVA Session 2004)

Exercice 5

Le tableau ci-dessous présente l'historique des fabrications du sac "Mélodie".
On souhaite déterminer l'année où la production atteindra 5 000 sacs, si la tendance actuelle se confirme.

Année	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Rang de l'année x	1	2	3	4	5	6
Nombre de sacs y fabriqués dans l'année	4 050	4 300	4 400	4 550	4 600	4 860

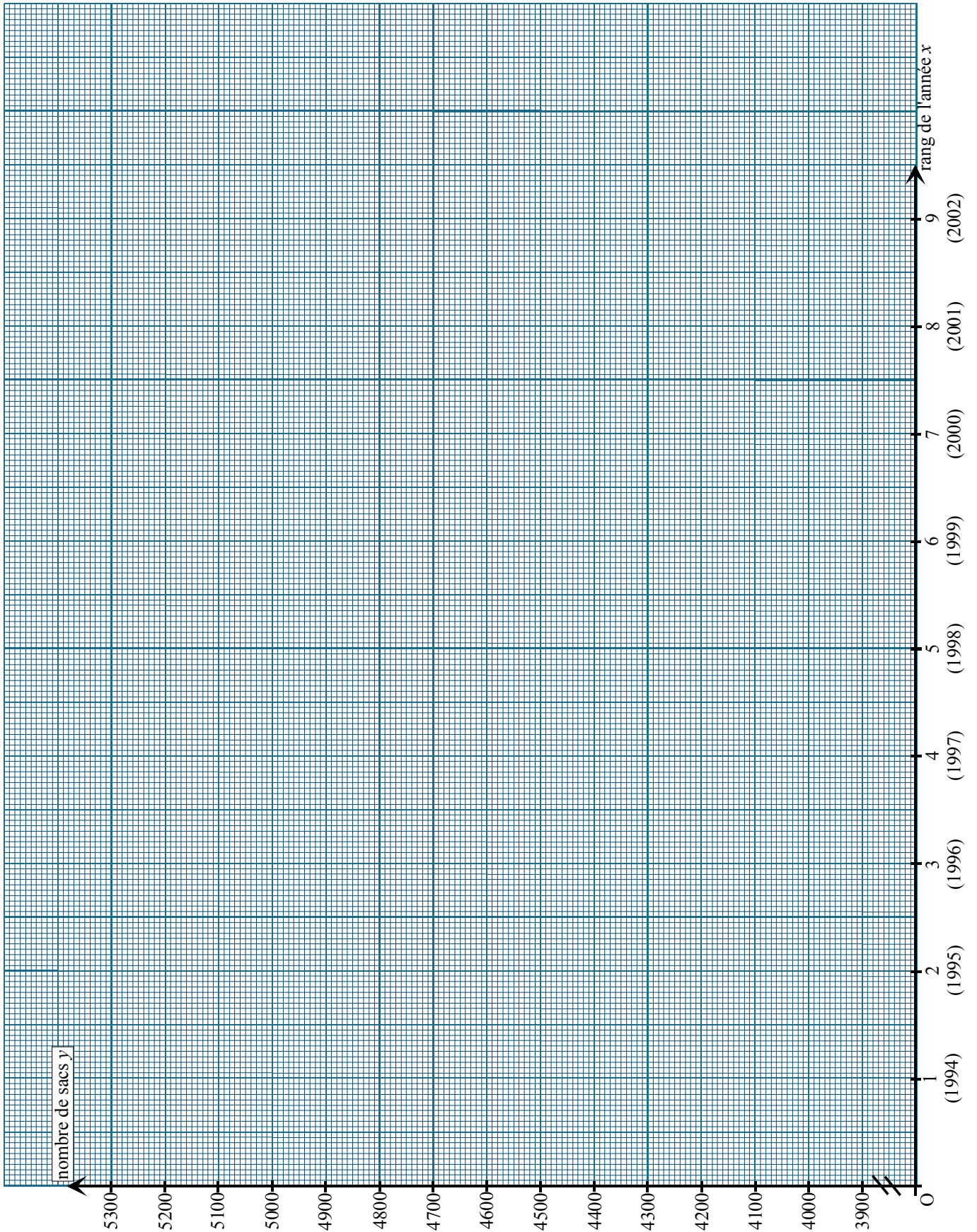
- 1) Placer les points correspondant à ce tableau dans le repère suivant.
- 2) Dans ce même repère, tracer la droite (D) d'équation : $y = 140x + 3970$.
- 3) Cette droite (D) ajuste le nuage de points.



En utilisant cette droite (D), déterminer graphiquement, en laissant les tracés apparents :

- a) Le nombre de sacs attendus pour l'année 2000.
- b) À partir de quelle année la production sera supérieure à 5 000 sacs.

(D'après Bac Pro Artisanat et métiers d'art option vêtements et accessoires de mode Session 2000)



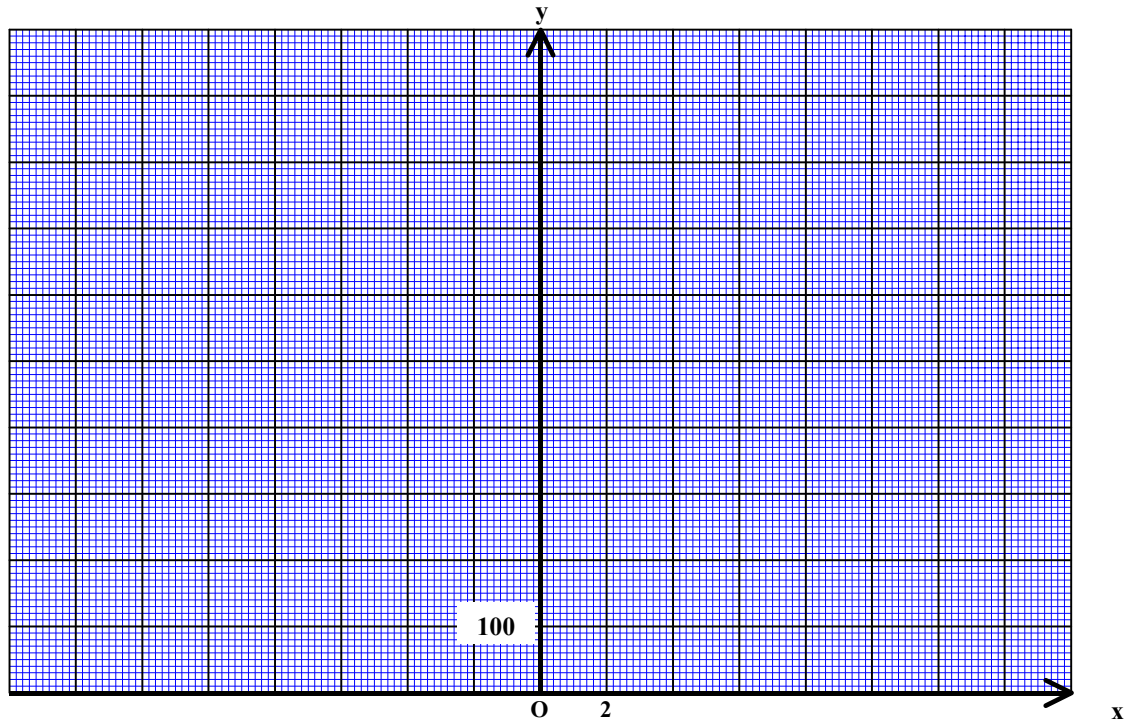


Exercice 6

Chaque semaine, pendant six semaines, l'intendant d'un lycée note la température extérieure moyenne x en $^{\circ}\text{C}$ et la consommation de fioul de la chaudière y en L. Il obtient les résultats suivants :

Semaine n°	1	2	3	4	5	6
x en $^{\circ}\text{C}$	-11	-6	-3	0	6	8
y en L	510	400	350	320	220	180

1) Placer les six points de cette série statistique dans le repère suivant où, en abscisses, 1 cm représente 2°C et, en ordonnées, 1 cm représente 100 L



2) Calculer les coordonnées du point moyen G de ce nuage de six points. Placer G dans le repère précédent.

3) On choisit pour droite d'ajustement du nuage de points la droite (AG) où A est le point de coordonnées $(12 ; 114)$.

a) Placer le point A et tracer la droite (AG) .

b) Déterminer une équation de la droite (AG) . Arrondir à 0,1 le coefficient directeur et à l'unité l'ordonnée à l'origine.

4) On admet que cet ajustement est valable pour les températures comprises entre -15°C et 10°C .

a) Déterminer graphiquement la température moyenne extérieure d'une semaine où la consommation de fioul s'est élevée à 250 L. (Laisser apparents les traits permettant la lecture graphique).

b) Déterminer, par le calcul, la consommation hebdomadaire prévisible de fioul pour une température extérieure moyenne de -15°C .



(D'après sujet de Bac Pro Étude et définition de produits industriels Session juin 2000)



Exercice 7

Le contrôle de la qualité d'une production de feuilles cartonnées, dont l'épaisseur est fixée par le cahier des charges à 1 mm conduit à prélever toutes les demi-heures un échantillon pour lequel on calcule l'épaisseur moyenne des feuilles. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant :

Heure de contrôle t (en h)	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5
Epaisseur e (mm)	1,10	1,03	1,05	0,98	1,00	0,95	0,96	0,91



1) Représenter, dans le plan rapporté au repère, le nuage de points $M(t ; e)$ associé à cette série.

a) Calculer les coordonnées t et e du point moyen G du nuage. Les résultats seront arrondis au centième. (t et e sont les moyennes respectives des valeurs t et e).

b) On prend comme droite d'ajustement de ce nuage la droite (GK) où K est le point de coordonnées (6,75 ; 1,05).

Placer les points G et K dans le plan rapporté au repère puis tracer la droite (GK).

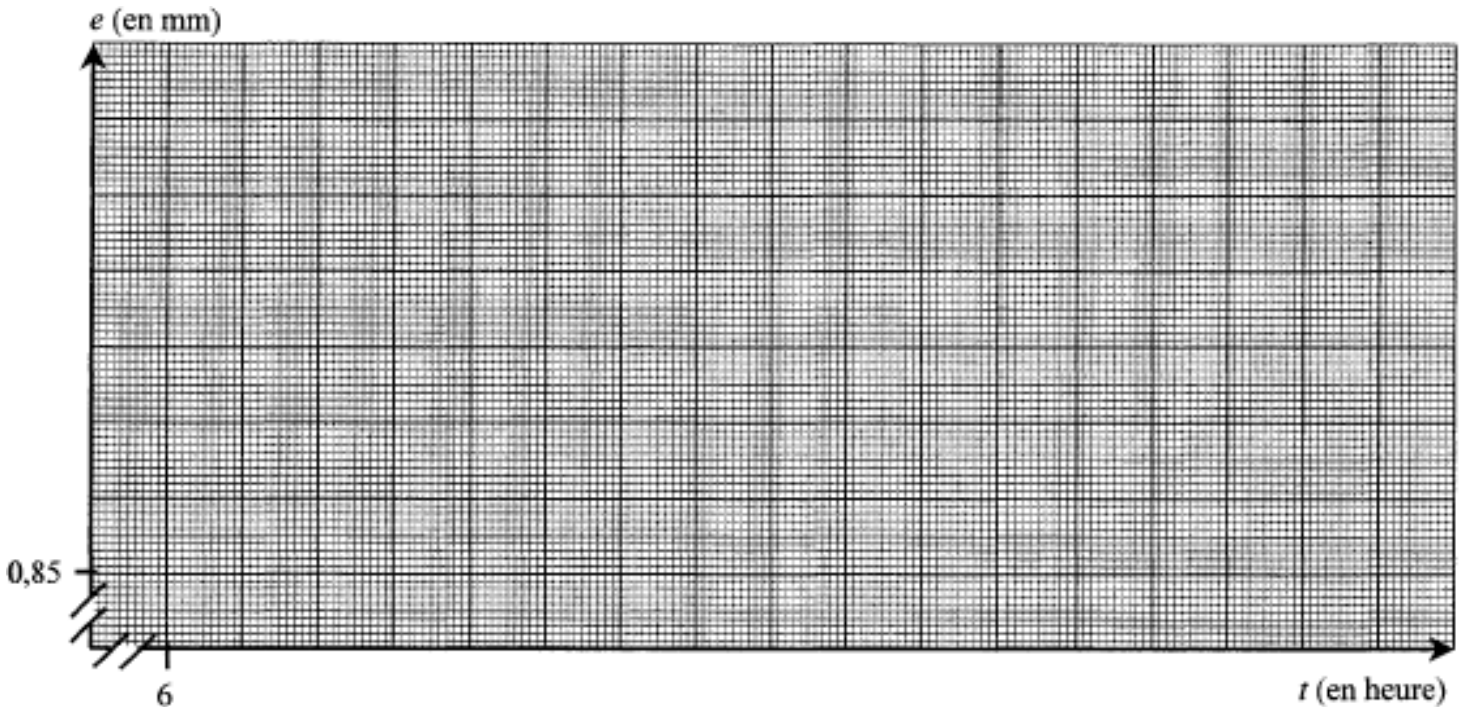
3) L'épaisseur moyenne de la feuille doit être supérieure à 0,9 mm.

À l'aide de la droite (GK), déterminer l'heure à laquelle il sera nécessaire de procéder au prochain réglage de la machine. Les traits de construction nécessaires à la lecture devront figurer dans le plan rapporté au repère et le résultat sera donné en heures et minutes.

4) On se propose de vérifier par calcul l'heure du prochain réglage de la machine.

a) Déterminer l'équation de la droite (GK).

b) Calculer l'heure de ce prochain réglage en utilisant l'équation : $e = -0,05t + 1,3875$



Unités graphiques : en abscisses : 4 cm pour 1 heure
en ordonnées : 1 cm pour 0,05 mm

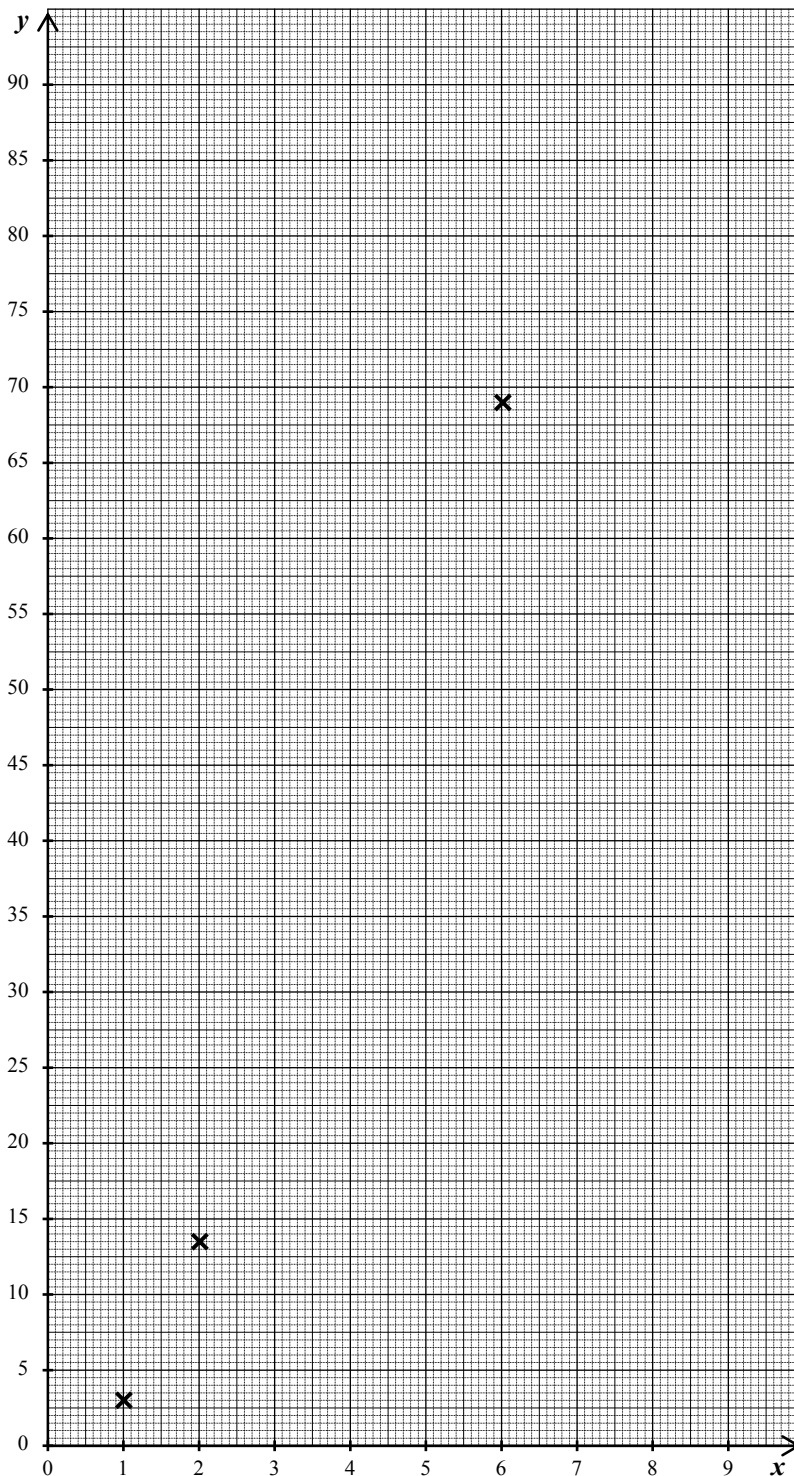
(D'après sujet de Bac Pro Industries Graphiques Session juin 2003)



Exercice 8

Le système du permis à points en France a été appliqué à compter du 1^{er} juillet 1992. Le conducteur possède alors un nombre de points qu'il peut perdre s'il commet une ou plusieurs infractions. Si le solde des points est nul, alors le permis est invalidé. Le tableau ci-dessous indique le nombre de permis invalidés au cours des 6 dernières années :

Années	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Rang de l'année x_i	1	2	3	4	5	6
Nombre de permis invalidés (en milliers) y_i	3	13,5	25	39,5	54	69





L'objectif de l'exercice est d'estimer le nombre de permis invalidés en 2007.

1) Compléter le nuage de points de coordonnées $(x_i ; y_i)$ dans le plan rapporté au repère précédent.

- a) Calculer les coordonnées du point moyen $G(\bar{x} ; \bar{y})$ de l'ensemble des six points.
- b) Placer le point G sur le graphique.

2) Un tableur permet d'obtenir, comme droite d'ajustement du nuage de points, la droite d'équation :

$$y = 13,25x - 12,375.$$

- a) Montrer que les coordonnées du point G vérifient l'équation de cette droite.
- b) Le point A de coordonnées $(1,5 ; 7,5)$ appartient aussi à cette droite. Tracer cette droite en utilisant le repère.

3) Déterminer graphiquement l'estimation, en milliers, du nombre de permis invalidés pour l'année 2007. Laisser apparents les traits utiles à la lecture.

(D'après sujet de Bac Pro Sécurité Prévention Session juin 2008)

Exercice 9

Une entreprise de plasturgie fabrique, par moulage, des pièces pour l'industrie automobile à partir d'un composé appelé SBS (Styrène-Butadiène-Styrène). Avant de lancer la production de la pièce décrite précédemment, on réalise des essais. Au cours d'un de ces essais, on relève la température du fourreau en fonction du temps :



- phase 1 : Le dispositif chauffant du fourreau fonctionne
- à $t = 60$ s : On arrête le système de chauffage
- phase 2 : Le dispositif chauffant du fourreau n'est plus en fonctionnement.

	Phase 1									Phase 2		
Points	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇	M ₈	M ₉	M ₁₀	M ₁₁	M ₁₂
Durée x en seconde	20	25	30	35	40	45	50	55	60	60	75	90
Température y en °C	76	95	110	124	135	151	169	184	198	198	209	151

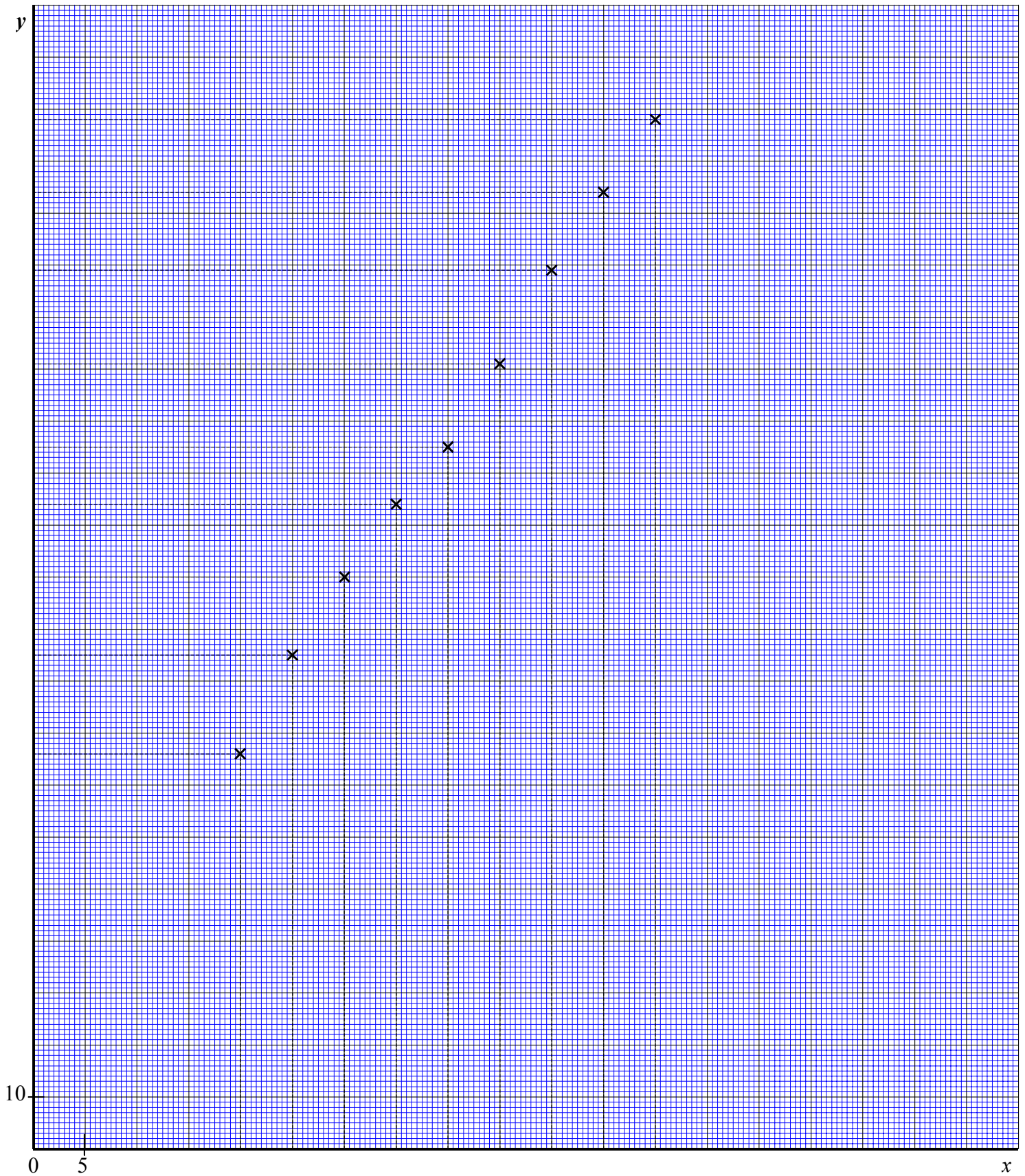
1) a) Calculer les coordonnées du point moyen $G(\bar{x}; \bar{y})$ de l'ensemble des neuf premiers points.

b) Placer le point G dans le repère.

2) Ces points, placés dans le repère, sont presque alignés. Avec un tableur, on obtient pour la droite d'ajustement l'équation : $y = 3x + 18$

a) Montrer que les coordonnées du point G vérifient l'équation de la droite.

b) Tracer cette droite d'ajustement sur l'intervalle $[0;60]$.



(D'après sujet Bac Pro Plasturgie Session juin 2008)