Ajustement affine

Exercice 1 Nucléaire

En 1990, une centrale atomique a été créée. Le but de cet exercice est d'étudier l'évolution du pourcentage des salariés ayant quatre oreilles par rapport au total des salariés de la centrale.

Le tableau suivant donne, pour les années indiquées, le nombre x d'années écoulées depuis 1990 et le pourcentage y de salariés à quatre oreilles correspondant.

Année	1992	1994	1995	1998	1999	2001	2002	2003
x	2	4	5	8	9	11	12	13
y (en %)	8,9	10,2	10,5	12,2	12,3	13,2	13,8	14,9

1. Dans un repère orthogonal $\left(O; \vec{\imath}, \vec{\jmath}\right)$ d'unité graphique 1 cm, représenter le nuage des points M de coordonnées $(x\ ;\ y)$.

2. a) Déterminer les coordonnées du point moyen G de ce nuage, c'est à dire le point de coordonnées (moyenne des abscisses,moyenne des ordonnées)

b) Placer le point G sur le graphique précédent.

3. Soit $\mathcal{D}$ la droite passant par le point G et de coefficient directeur 0,5.

a) Tracer la droite $\mathcal{D}$ sur le graphique précédent.

b) Déterminer une équation de la droite $\mathcal{D}$.

4. On réalise, â l'aide de la droite $\mathcal{D}$ un ajustement affine du nuage représenté à la question **1.**, c'est à dire qu'on suppose que l'évolution du pourcentage de salarié à quatre oreilles peut être modélisé par la fonction affine correspondant à la droite $\mathcal{D}$. À l'aide de cet ajustement, déterminer graphiquement :

a) le pourcentage de salariés à quatre oreilles dans l'entreprise en 2000 ;

b) en quelle année le pourcentage des salariés à quatre oreilles dans l'entreprise atteindra 16 %.

Pour ces deux questions, les traits nécessaires à la lecture devront figurer sur le graphique.

5. Retrouver par le calcul les résultats de la question précédente à l'aide de l'équation de $\mathcal{D}$ obtenue à la question **3. b.**.

Exercice 2 Brochets

Données scientifiques concernant le brochet

La croissance observée en centimètres suivant l'âge est indiquée dans le tableau ci-dessous :

âge du brochet en années	1	2	3	4	5
taille en centimètres	23	36	43	55	62

La longévité de l'espèce (âge maximal) est évaluée à neuf années.

Très nombreux à la naissance, les brochets se font plus rares à l'âge adulte, les spécimens très âgés devenant exceptionnels. Ainsi sur 1000 brochets qui viennent de naître, seuls 10 parviendront à l'âge de 8 ans.

Le graphique suivant représente le nuage de points correspondant aux données du tableau.

1. Un ajustement linéaire du nuage semble-t-il justifié ?

2. On désigne par G_1 le point moyen du trois premiers points du nuage et par G_2 celui des deux derniers

a) Calculer les coordonnées de G_1 et de G_2 et tracer la droite (G_1G_2) sur le graphique.

b) Montrer que la droite (G_1G_2) admet pour équation réduite : $y = 9,8x + 14,4$.

c) Calculer les coordonnées du point moyen G du nuage et montrer qu'il appartient bien à la droite (G_1G_2).

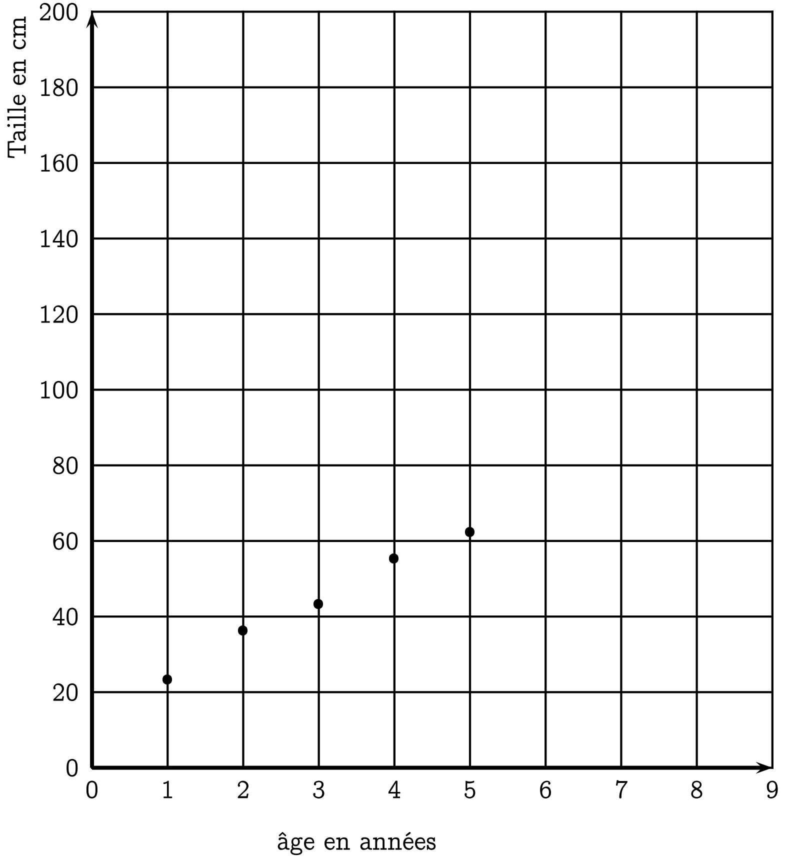
Placer le point G sur le graphique.

3. On admet que cette droite constitue une bonne modélisation de la taille du brochet en fonction de son âge.

a) Résoudre algébriquement l'inéquation $9,8x + 14,4 > 200$. Est-il vraisemblable qu'un brochet dont la taille dépasse 200 centimètres puisse être observé ?

b) Résoudre graphiquement l'équation $9,8x + 14,4 = 100$.
En déduire l'âge d'un brochet mesurant 100 centimètres . (On donnera la valeur entière la plus proche et on laissera apparents les traits de construction).

Évolution de la taille d'un brochet en fonction de son âge



Exercice 3 Microbes

On met en contact des bactéries avec un agent antimicrobien.
Dans le tableau ci-dessous,
t_i désigne le temps (en minutes) d'exposition des bactéries à l'agent antimicrobien,
y_i désigne le nombre de survivants sur 10^6 bactéries.

t_i	15	20	25	30	35	40	45	50
y_i	120	67	49	27	20	9	7	3
$z_i = \ln y_i$								

1. Recopier le tableau en complétant la dernière ligne $z = \ln y_i$, où ln désigne la fonction logarithme népérien : vous vous contenterez d'utiliser la touche `ln` de votre calculatrice.
Donner les résultats arrondis à 10^{-1} près.

2. Représenter graphiquement le nuage de points de coordonnées $(t_i\,;z_i)$ dans un repère orthogonal (*unités graphiques 2 cm pour 10 minutes en abscisse et 2 cm pour une unité en ordonnée*).

3. a) Calculer les coordonnées du point moyen G_1 associé aux quatre premiers points du tableau, puis celles du point moyen G_2 associé aux quatre derniers points du tableau.

b) Tracer la droite (G_1G_2).

c) Une équation de la droite (G_1G_2) est de la forme $z = at + b$. Calculer les nombres réels a et b.