Nom :	**DEVOIR DE MATHÉMATIQUES**	**STS 1**
Prénom :	30 min	

Sur un parcours donné, la consommation C d'une voiture est donnée en fonction de sa vitesse moyenne x par le tableau suivant :

x (en km/h)	80	90	100	110	120
C (en L/100km)	4,2	5	6,5	8,2	10,2

1. a. Représenter le nuage de points correspondant à la série statistique (x_i ; C_i) dans un repère orthogonal du plan, on prendra : 2 cm pour 10 km/h sur l'axe des abscisses, et on commencera l'axe à l'abscisse 50,

1 cm pour 1 L sur l'axe des ordonnées.

b. Déterminer les coordonnées du point moyen G du nuage et le placer sur le graphique.

Point moyen G du nuage : $\overline{x}=100$ et $\overline{C}=6{,}82$ donc G (100 ; 6,82)

c. À l'aide de la calculatrice, donner une équation de la droite d'ajustement affine de C en x par la méthode des moindres carrés (on arrondira les coefficients au millième), ainsi que le coefficient de corrélation.

Équation de la droite d'ajustement affine de C en x par la méthode des moindres carrés :
$C=0{,}152\,x-8{,}380$ et $r \approx 0{,}989$

d. Construire cette droite sur la graphique (justifier).

La droite passe par les points dont les coordonnées sont dans le tableau suivant :

x	80	120
C	3,78	9,86

e. En utilisant cet ajustement, estimer par le calcul la consommation aux 100 km (arrondie au dixième) de la voiture pour une vitesse de 140 km/h. Vérifier la cohérence du résultat obtenu avec le graphique (faire des pointillés).

Si $x = 140$, alors $C = 0{,}152\times140 - 8{,}38 = 12{,}9$.

2. La forme du nuage permet d'envisager un ajustement exponentiel. On pose $z = \ln C$.

a.

Compléter le tableau avec des valeurs arrondies au millième :

$\boldsymbol{x}$	80	90	100	110	120
C	4,2	5	6,5	8,2	10,2
$\boldsymbol{z}$	1,435	1,609	1,871	2,14	2,322

On admet que la droite d'ajustement de z en x obtenue par la méthode des moindres carrés, a pour équation : $z = 0{,}023x - 0{,}401$ et que le coefficient de corrélation vaut environ 0,999.

b. Justifier que cet ajustement est « meilleur » que le précédent.

Le coefficient de corrélation est plus proche de 1, l'ajustement affine est donc meilleur.

c. Montrer que C s'écrit sous la forme $C = Ae^{Bx}$ (donner A et B arrondis à 10^{-3}).

Comme $z = \ln C$, $C = e^{z} = e^{0{,}023x - 0{,}401} = e^{-0{,}401}e^{0{,}023x}$, donc $A = e^{-0{,}401} \approx 0{,}670$ et $B = 0{,}023$.

d. En déduire la consommation aux 100 km (arrondie au dixième) de la voiture pour une vitesse de 140 km/h avec ce nouvel ajustement.

Si $x = 140$, alors $C = 0{,}67\mathrm{e}^{0{,}023\times 140} \approx 16{,}8$.