

Une situation problème concrète et conceptualisée :

Le tableau ci-dessous donne l'évolution du marché des abonnés mobiles en France entre 2000 et 2005. Le nombre de clients représente le nombre de cartes SIM en service.

Source : Arcep, 2006

Année	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Nombre de clients en millions	29,6	36,8	38,6	41,7	44,5	48,1

Peut-on prévoir le nombre d'abonnés en 2009 ?

Une reformulation de la situation et l'émission d'une hypothèse :

On cherche un lien entre le nombre de clients mobiles et les années afin d'effectuer une prévision pour l'année 2009.

1^{ère} hypothèse :

L'évolution du nombre d'abonnés est proportionnelle.

2^{ème} hypothèse :

Le nombre d'abonnés forme une suite géométrique dont on doit déterminer le dixième terme.

3^{ème} hypothèse :

Représentation graphique des points (x,y) où x désigne l'année et y le nombre de clients et rechercher d'une fonction passant par ces points afin de faire une prévision.

Proposition d'une piste ou deux pistes de validation :

2^{ème} hypothèse et 3^{ème} hypothèse :

La mise en œuvre d'une méthode de résolution/ Expérimentation :

2^{ème} hypothèse :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Année	2000	2001	2002	2003	2004	2005				
2	Nombre de clients en millions	29,6	36,8	38,6	41,7	44,5	48,1				
3	Terme de la suite	U_1	U_2	U_3	U_4	U_5	U_6	Moyenne			
4	Rapport U_{n+1}/U_n	1,24324324	1,04891304	1,08031088	1,06714628	1,08089888		1,10410247			
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											

Le nombre d'abonnés forme une suite géométrique de premier terme $U_1 = 29,6$ et de raison $q = 1,104$.

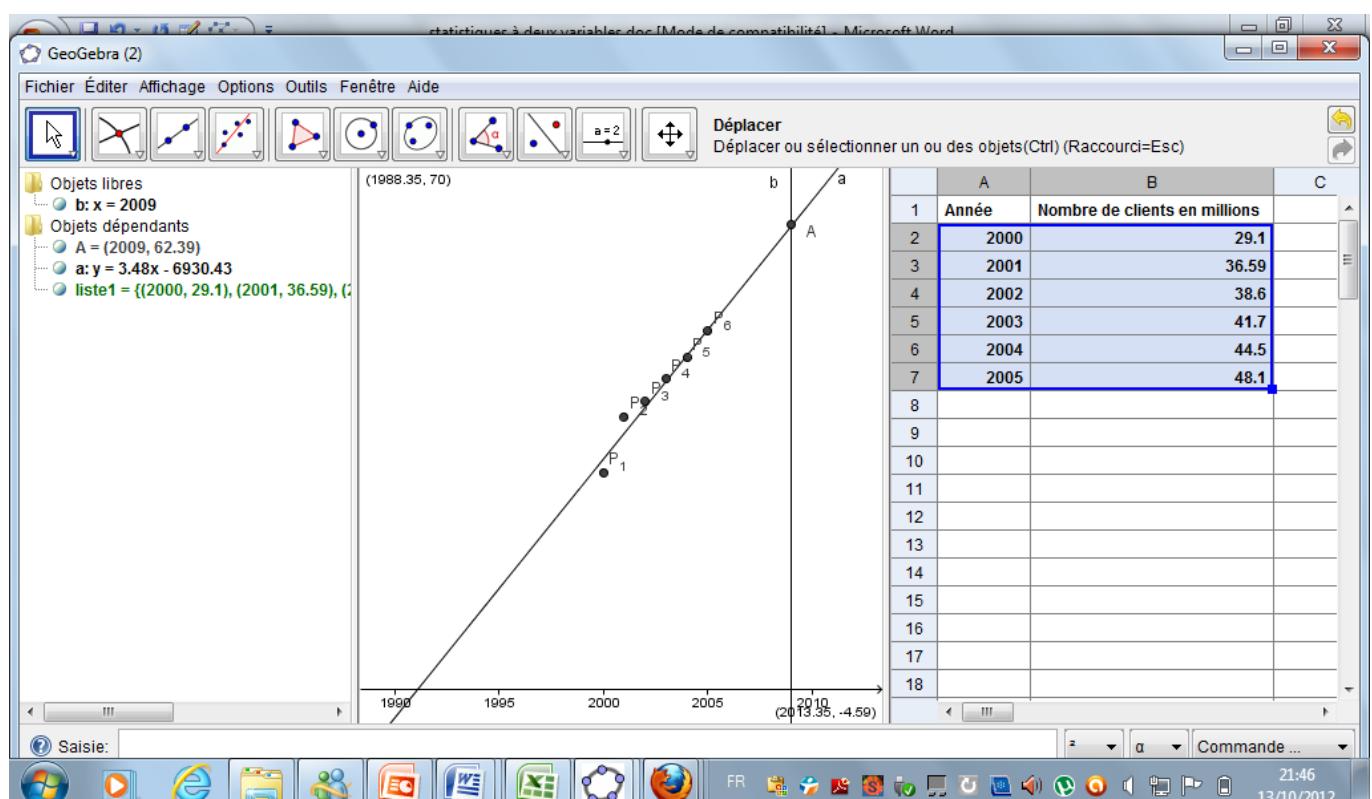
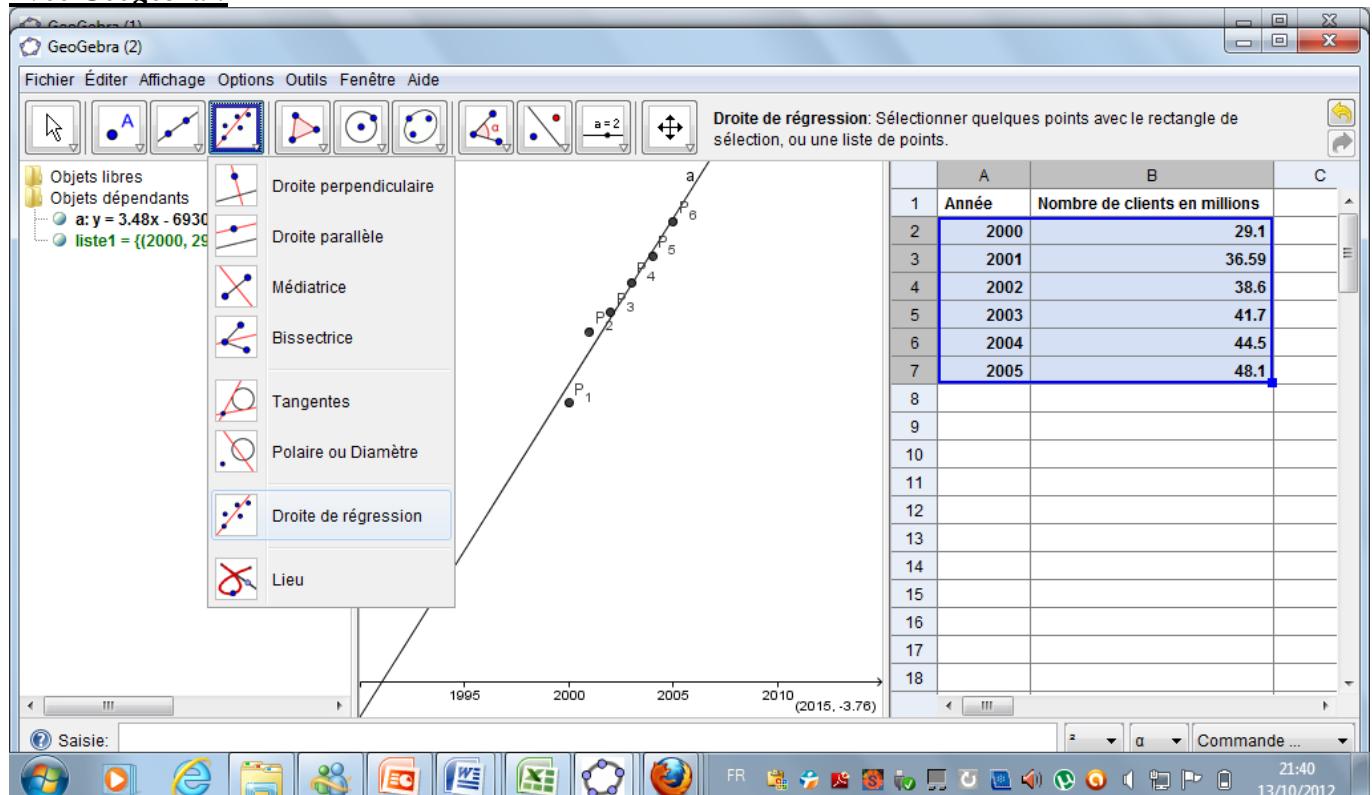
$$\text{Calcul du terme } U_{10}: \quad U_n = U_1 \times q^{n-1} \quad U_{10} = 29,6 \times 1,104^9 = 72,1$$

La prévision du nombre de clients en 2009 est de 72,1 millions.

3ème hypothèse :

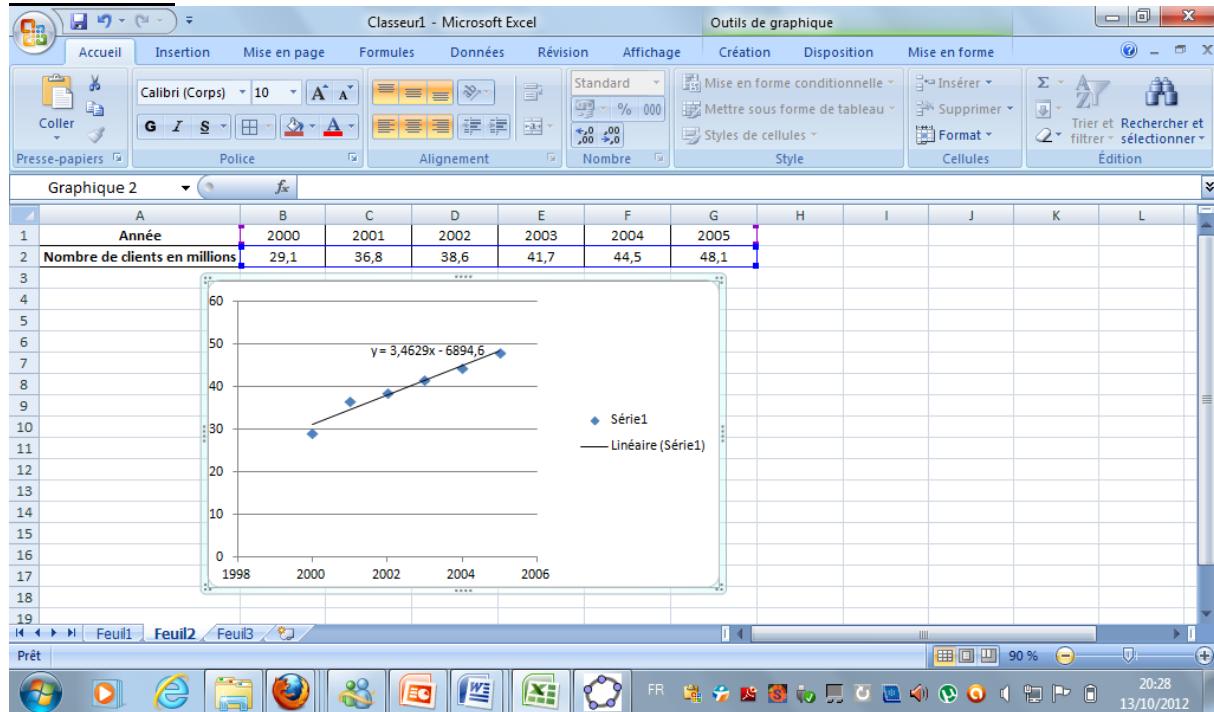
Représentation graphique des points (x, y) où x désigne l'année et y le nombre de clients et rechercher d'une fonction passant par ces points.

Avec Geogebra :



La prévision du nombre de clients en 2009 est de 62,4 millions.

Avec Excel :



Utilisation de l'équation de la droite d'ajustement pour le calcul du nombre de clients en 2011 :
 $y = 3,4629 \times 2009 - 6894,6 = 62,36$

La prévision du nombre de clients en 2009 est de 62,4 millions.

La communication du résultat et la confrontation à l'hypothèse :

On compte en réalité 61,5 millions d'abonnements mobile en France au dernier trimestre 2009.

Votre prévision vous paraît-elle satisfaisante ? Quel est le pourcentage d'erreur par rapport au nombre réel ?

L'écriture de la trace écrite :

STATISTIQUES A DEUX VARIABLES

I- Définition:

On appelle **série statistique à deux variables** (ou série statistique doubles) une série statistique où deux caractères sont étudiés **simultanément**.

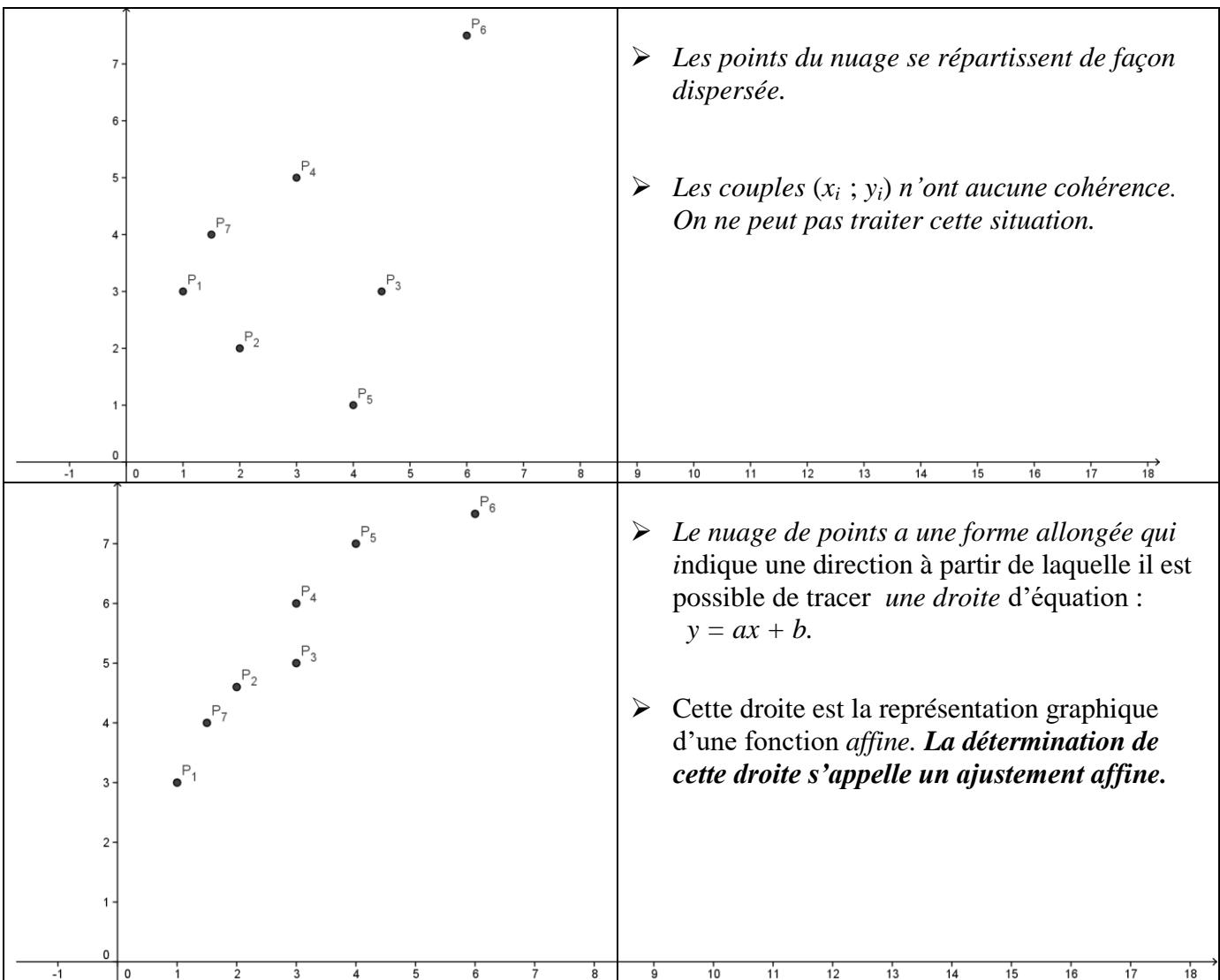
Une série statistique à deux variables, ou à deux caractères, est représentée par les points de coordonnées ($x_i ; y_i$)

L'ensemble des points forme **un nuage de points** associé à la série statistique.

II- Ajustement d'une série statistique à deux variables :

Effectuer un **ajustement de y en x** d'un nuage de points consiste à trouver une fonction f telle que la courbe d'équation $y = f(x)$ passe « au plus près » des points du nuage.

Pour chaque situation, dites comment se répartissent les points du nuage ?



On peut utiliser cette droite de régression pour faire des prévisions (interpolations ou extrapolations, les résultats obtenus par extrapolation étant, bien sûr moins fiables).

III- Calcul du point moyen :

Définition : Le **point moyen** $G(\bar{x} ; \bar{y})$ est le point dont les coordonnées sont les moyennes des valeurs x_i et y_i de la série.

Exemple :

Dans la situation de départ, G a pour coordonnées (2002,5 ; 39,8). On constate que G appartient à la droite d'ajustement affine.

L'évaluation formative :

Le tableau ci-dessous indique l'intensité du niveau sonore (en dB) en fonction de l'augmentation de la distance qui sépare l'auditeur de la source.

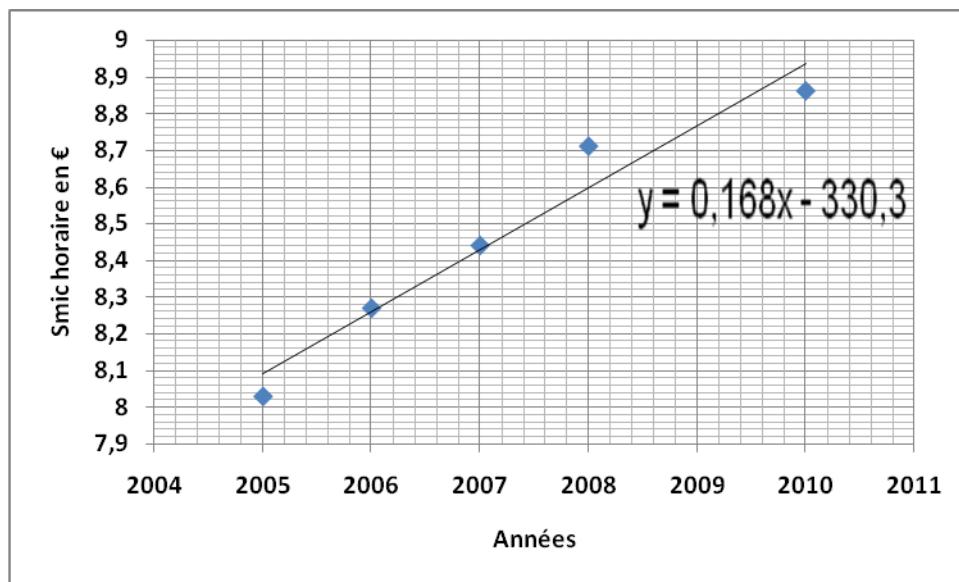
Distance à la source en mètres	40	45	50	80	100	150	160
Intensité sonore en dB	78	72	66	77	76	70	66,5

- Comment évolue l'intensité sonore par rapport à la distance qui sépare l'auditeur de la source ? **C1**
- A l'aide de la calculatrice ou d'un logiciel informatique, représenter le nuage de points $M_i(x_i ; y_i)$ dans le plan muni d'un repère orthogonal où x représente la distance à la source en mètres et y l'intensité du niveau sonore en décibels. **C3 + TICE**
- Déterminer l'équation de la droite d'ajustement affine de y en x , sous la forme $y = a x + b$. Arrondir a et b au millième. **C3 + TICE**
- Déterminer l'intensité sonore en dB à une distance de 200 mètres de la source ? **C3**
- Pouvez-vous déterminer l'intensité sonore en dB à une distance de 10 mètres de la source ? **C3**
- En réalité, quand on divise par 4 la distance à la source, l'intensité augmente de 12 dB et quand on multiplie par 2 la distance à la source l'intensité diminue de 6 dB. Vos prévisions sont-elles justes ? **C4/C5**

La structuration des connaissances :

Exercice 1 :

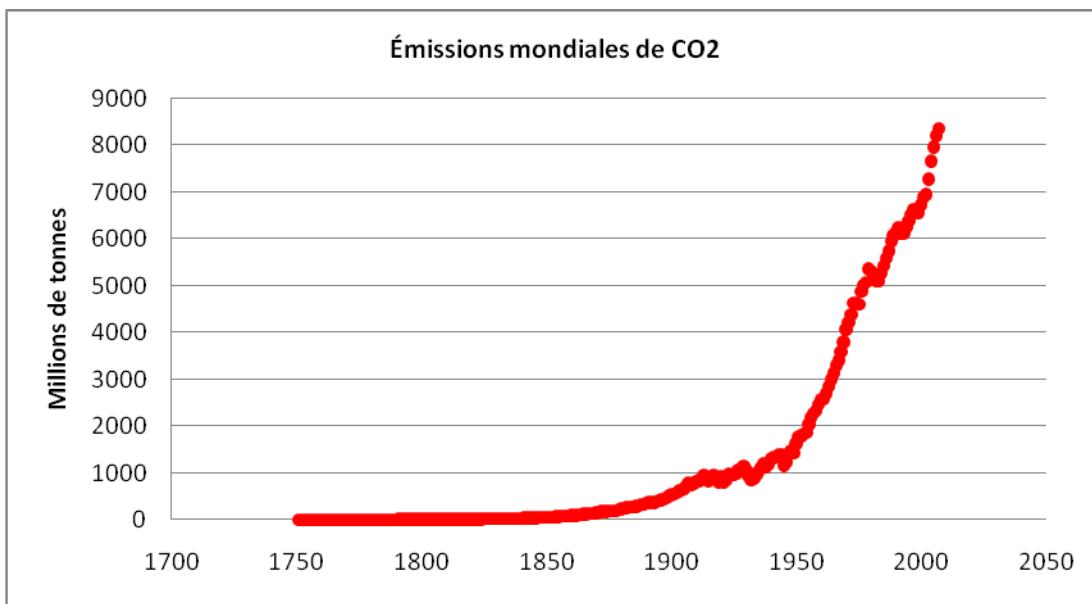
Le graphique ci-dessous représente le montant du smic (salaire minimum) horaire brut en euro pour la période de 2005 à 2010.



- Ce graphique nous permet-il de lire le montant réel du smic horaire en 2008 ? Si oui, quel est-il ? **C1**
- Ce graphique nous permet-il de lire le montant réel smic horaire en 2009 ? Si non, quelle information nous donne t-il ? **C1**

Exercice 2 :

La quantité de gaz carbonique émise chaque année dans le monde de 1751 à 2007 est donnée ci-dessous :



1. Un ajustement affine du nuage de points ci-dessus est-il justifié ? **C4**
2. En 1950 la quantité de gaz carbonique est 1630 millions de tonnes de CO₂
Un ajustement affine de la production de CO₂ pour la période 1950 / 2007 a été réalisé ; l'équation de la droite d'ajustement est : $y = 110,6x - 214\ 170$
Déterminer par le calcul l'émission mondiale de CO₂ en 2007. **C3**
3. Quelle est l'augmentation en millions de tonnes de CO₂ entre ces deux années ? **C3**
4. On lit dans un article de presse que l'augmentation de l'émission de CO₂ a été d'environ 111 millions de tonnes par an. Est-ce vrai ? Justifier. **C1/C4/C5**

Exercice 3 :

Le réchauffement de la planète :

Depuis la seconde moitié du siècle dernier, les scientifiques observent que la température moyenne du globe augmente dangereusement. (voir tableau).
Si les émissions de dioxyde de carbone ne sont pas contrôlées par l'homme, ils prédisent une augmentation de 0,2° pour chacune des 3 prochaines décennies.

Année	Température moyenne du globe
1960	13,90°
1970	13,85°
1980	14,15°
1990	14,27°
2000	14,48°
2010	14,62°

1. Est-ce que l'augmentation de 0,2° est vraie pour les années données ? **C1**
2. De quelles données a-t-on besoin pour vérifier cette affirmation ? **C1**
Il faut connaître les températures en 2020, 2030, 2040.
3. Proposer une méthode pour calculer ces différentes températures. **C2**
(suite, graphique, recherche de proportionnalité....)

4. a) En utilisant la calculatrice ou un logiciel informatique représenter le nuage de points $M_i(x_i ; y_i)$ dans le plan muni d'un repère orthogonal où x_i représente les années et y_i les températures.

b) Tracer la droite d'ajustement affine.

c) Déterminer les températures en 2020 puis 2030 ou 2040.**C3 TICE**

5. Les résultats confirment-ils cette prévision d'augmentation de $0,2^\circ$ par décennie ? Justifier. **C4/ C5**