Modèle linéaire de l'évolution du niveau des océans

Découverte de la fonction affine

Contexte Scientifique

Depuis le début des années 1990, des satellites (comme Topex/Poseidon ou la série Jason) mesurent avec une très grande précision le niveau moyen des océans. Sous l'effet du réchauffement climatique (fonte des glaces continentales et dilatation thermique de l'eau), ce niveau ne cesse de s'élever.
Dans cette activité, nous allons modéliser cette montée des eaux pour faire des prévisions, en fixant l'année 2000 comme point de repère.
On note x le nombre d'années écoulées depuis l'an 2000. Par exemple, pour l'année 2005, $x = 5$.
On note $h(x)$ l'élévation du niveau de la mer en millimètres (mm) par rapport à un niveau zéro de référence mesuré quelques années plus tôt.

Partie 1 : Analyse des relevés satellitaires
Le tableau ci-dessous présente des données simplifiées fidèles à la tendance actuelle.

Année	2000	2005	2010	2015	2020	2025
x **(années après 2000)**	0	5	10	15	20	25
$h(x)$ **: Élévation (en mm)**	32	49	66	83	100	117

1. **Représentation graphique :** Dans le repère donné en annexe, placez les points correspondants aux valeurs du tableau. Tracez ensuite la figure géométrique qui passe par tous ces points.

2. **Observation :** Que remarquez-vous concernant l'alignement des points ?

Partie 2 : Découverte du modèle mathématique
Pour faire des prévisions futures sans avoir à prolonger indéfiniment le graphique, nous allons chercher une formule mathématique qui calcule directement $h(x)$ en fonction de x.

3. **Vitesse d'élévation :**

   a) En utilisant le tableau, calculez de combien de millimètres le niveau des océans monte tous les 5 ans.

   b) Déduisez-en de combien de millimètres le niveau monte en **une seule année**.
   Ce nombre constant est appelé le **taux d'accroissement** (ou coefficient directeur). On le note a.

4. **Valeur initiale :**

   a) Quelle était l'élévation du niveau de la mer en l'an 2000 (c'est-à-dire quand $x = 0$) ?

   b) Comment ce nombre se repère-t-il sur votre graphique ?
   Ce nombre est appelé l'**ordonnée à l'origine**. On le note b.

5. **Construction de la formule :**
   Sachant qu'on part d'une hauteur initiale b à laquelle on ajoute chaque année la valeur a, exprimez $h(x)$ en fonction de x.
   (Vérifiez votre formule en calculant $h(20)$ pour voir si vous retrouvez bien 100 mm).

Partie 3 : Utilisation du modèle (Prévisions climatiques)

6. Le GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) utilise ce type de modèles pour alerter les populations côtières. En utilisant la formule trouvée à la question 5 :

a) Quelle élévation du niveau des océans peut-on prévoir pour l'année 2040 ? (Attention à bien identifier la valeur de x).

b) Quelle élévation peut-on prévoir pour la fin du siècle, en 2100 ?

7. **Recherche d'antécédent :** En quelle année le niveau des océans aura-t-il augmenté de 202 mm (toujours par rapport au niveau zéro de référence) ?
Vous devez écrire et résoudre une équation pour justifier votre réponse.

