



RÉPONSES

La bombe nucléaire

1. On peut étudier l'expression de l'énergie cinétique $E_c = \frac{1}{2}mv^2$: $[E] = [E_c] = \text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$.
2. On analyse les dimensions de $R(t)$: $[R] = [E]^a \cdot [t]^b \cdot [\rho]^c$. En développant l'équation aux unités on obtient : $[R] = \text{kg}^{a+c} \cdot \text{m}^{2a-3c} \cdot \text{s}^{-2a+b}$. La résolution du système pour que $R(t)$ soit une longueur donne $a = 1/5$, $b = 2/5$, $c = -1/5$.
3. On réécrit l'expression de l'énoncé en injectant et les valeurs de a , b et c puis on isole E .
4. On mesure le rayon et on trouve $E \approx 1,2 \cdot 10^{14}$ J.
5. La conversion donne $E \approx 8 \cdot 10^{13}$ J. Est-ce compatible avec la valeur obtenue précédemment ? Pourquoi ?
6. On peut utiliser une régression linéaire... quelle grandeur choisir en abscisse et en ordonnée pour que la tendance attendue soit une droite ?
7. Nous allons utiliser Python et la bibliothèque Matplotlib pour la représentation graphique. Pour exécuter un code Python, soit vous avez un logiciel dédié (Spyder, Jupyter,...) soit vous pouvez utiliser le compilateur en ligne accessible à l'adresse suivante :

https://www.tutorialspoint.com/execute_matplotlib_online.php

On réécrira le code suivant :

```
1 # Bibliothèques utiles
2 import matplotlib.pyplot as plt
3 import numpy as np
4
5 t = np.asarray([1,2,3,4]) # Liste des valeurs de temps
6 r = np.asarray([9,8,7,6]) # Liste des valeurs de rayon
7
8 plt.scatter(t, r)
9 plt.xlabel("Axe des abscisses (unité)")
10 plt.ylabel("Axe des ordonnées (unité)")
11 plt.show()
```

Procédons par étape.

D'abord il faut modifier et compléter les listes t et r déclarées dans le code (lignes 5 et 6) en faisant attention au séparateur des décimales (un point et non pas une virgule!).

On lance le code et on obtient une représentation graphique des points de données. Y-a-t-il un comportement particulier ? Avec quelle grandeur en abscisse et quelle grandeur en ordonnée a-t-on une droite ? Essayer en modifiant les puissances de t et r dans la ligne 8... Pour rappel x^4 en Python s'écrit $x**4$.

Bonus. On pourrait exploiter la vidéo vers laquelle mène le QR code en début d'énoncé...