



## 1 Étude d'une décroissance radioactive

On étudie un échantillon de noyaux radioactifs. Ceux-ci ont la particularité de se désintégrer au cours du temps, en produisant de l'énergie. La loi de désintégration radioactive est de la forme :

$$f(t) = N_0 e^{-\lambda t}$$

- $f(t)$  représente le nombre de noyaux restant à l'instant  $t$ ,  $N_0$  est le nombre de noyaux présents à l'instant initial et
- $\lambda$  est la constante de désintégration de l'espèce radioactive (on peut considérer  $\lambda$  comme constante en première approximation).

**A ▶** On s'intéresse à un amas de noyaux de Cobalt  $^{60}\text{Co}$ .

On suppose que la loi de désintégration radioactive est la suivante :

$$f(t) = 3,2 \times 10^{12} \times e^{-\frac{1}{5,2714}t}$$

- $t$  est exprimé en années.

1. Représenter la courbe de la fonction  $f$  à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique. On pourra modifier les échelles sur les axes pour faire apparaître la courbe.

2. Déterminer graphiquement au bout de combien d'années le nombre de noyaux de Cobalt aura été divisé par deux.

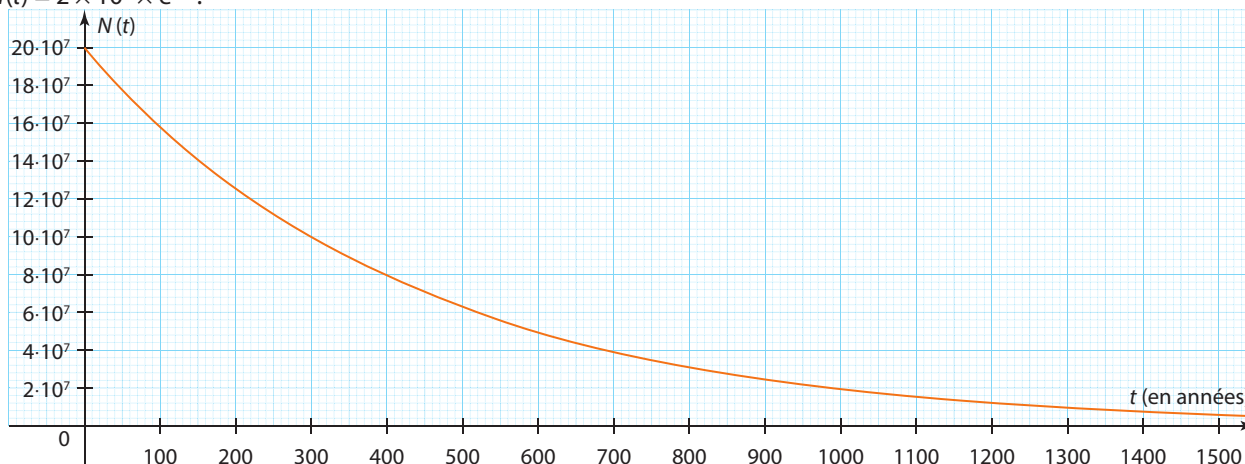
**Remarque** Ce temps noté  $t_{1/2}$  est appelé demi-vie de cette espèce radioactive.

3. Écrire un programme **Python** qui permette de renvoyer une valeur approchée de la demi-vie d'une espèce radioactive lorsque l'on donne en entrée sa constante de désintégration  $\lambda$ .

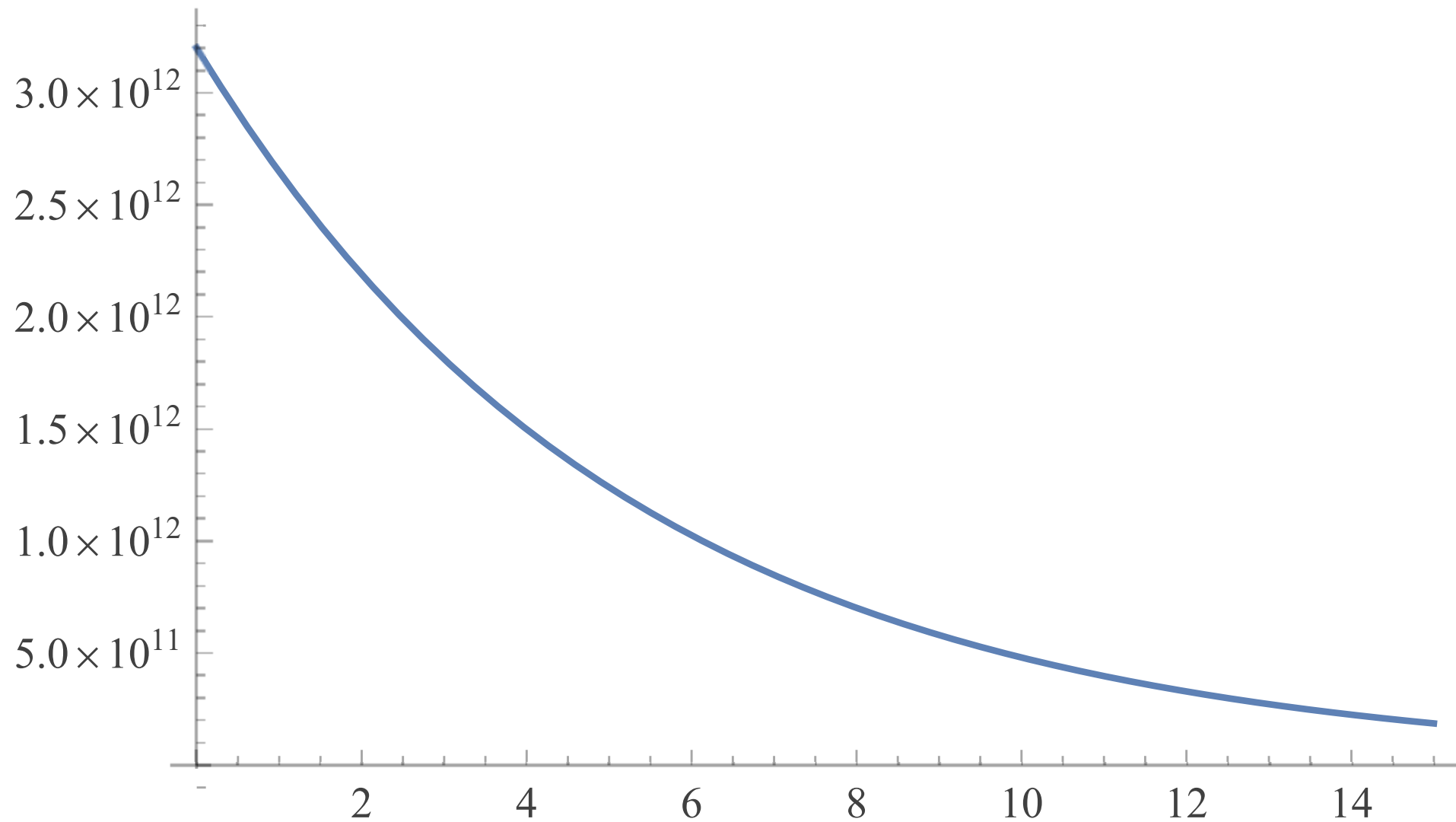
**B ▶** Les constantes de désintégration (pour  $t$  en années (a), donc en  $\text{a}^{-1}$  pour les constantes de désintégrations) de différentes espèces radioactives sont données dans le tableau ci-dessous.

Espèce radioactive	Krypton	Hydrogène	Strontium	Césium	Américium
Constante de désintégration $\lambda$ (en $\text{a}^{-1}$ )	0,0929368	0,08116883	0,03474635	0,03325574	0,00231374

Dans le repère suivant, la loi de désintégration d'un amas de noyaux d'une espèce radioactive inconnue, de la forme  $f(t) = 2 \times 10^8 \times e^{-\lambda t}$ .



1. Déterminer  $f'(0)$  en fonction de  $\lambda$ .
2. Lire une valeur approchée de  $f'(0)$ .
3. En déduire l'espèce radioactive de l'amas parmi celles du tableau.
4. Déterminer la demi-vie de cette espèce radioactive.
5. Déterminer au bout de combien de temps l'amas de noyaux aura été divisé par huit.



$$f : x \mapsto 3.2 \times 10^{12} \times \exp\left(-\frac{1}{5.2714}x\right)$$