

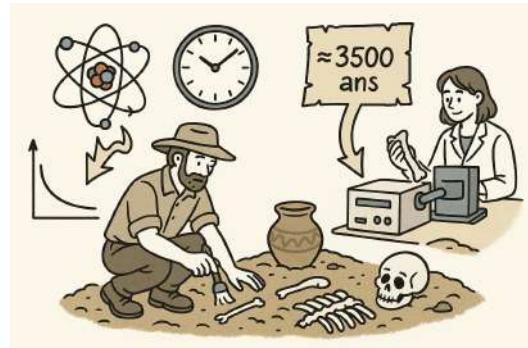
# LA RADIOACTIVITÉ AVEC DES DÉS

1.1

Nom Prénom :

Act 2

La radioactivité est un phénomène **aléatoire, inéluctable, irréversible et spontanée** naturel au cours duquel certains noyaux instables se transforment en noyaux plus stables, en émettant des particules ou des rayonnements. Ce processus, appelé **désintégration radioactive**, suit des lois précises, notamment celle de la **décroissance radioactive**, qui permet de modéliser la diminution du nombre de noyaux instables au cours du temps.



Une de ses applications majeures est la **datation au carbone 14**, qui permet d'estimer l'âge de vestiges organiques anciens. Dans cette activité, vous découvrirez comment modéliser la décroissance radioactive et comment elle permet de "remonter le temps" grâce à la science.

L'étude de l'évolution temporelle du nombre de noyaux radioactifs étant trop longue (et dangereuse...) pour une séance de TP, tentons d'en comprendre les propriétés à travers une modélisation par un lancer de dés.

## Simulation

L'évolution d'une population radioactive peut être étudiée en lançant une population de dés.

Lorsqu'on lance un dé, on ne peut prédire au bout de combien de lancés on obtiendra un « SIX ». On sait seulement qu'à chaque lancer, on a une chance sur six de l'obtenir, soit une probabilité  $p = \dots$

Convenons que chaque dé représente un noyau ; lorsque celui-ci donne un « SIX », il s'est désintégré. Étudier un seul noyau n'a pas de sens en réalité. Il est intéressant d'étudier l'évolution d'une grande population pour comprendre son évolution globale.

1. Aller sur la simulation suivante :

[https://physique.ostralo.net/simulation\\_decroissance\\_radioactive/](https://physique.ostralo.net/simulation_decroissance_radioactive/)



Choisir le nombre de dés de la population initiale : 500

**Lancers de dés**  
Simulation de la décroissance radioactive

**Pilotage**

Nombre de dés : 20

Réinitialiser le décompte

Lancer les dés aux faces grises

Lancer tous les dés

**Résultats**

•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

**Décompte**

Démarrage	20	0	0	0	0	0	20
Copier les colonnes	<input type="checkbox"/>	Faces grises					

On ne lance que les dés aux faces grises, qui n'ont pas encore donné un « SIX ».

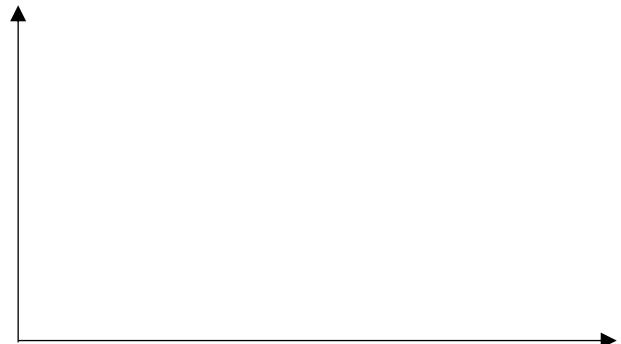
On voit ici les tirages successifs, les dés donnant un « SIX » apparaissent en rouge.

Cette colonne donne le nombre de dés restants n'ayant pas donné un « SIX », c'est la population restante de noyaux non désintégrés. Le bouton « Copier la colonne » permet de l'exporter dans un tableur pour un traitement ultérieur.

2. Lancer les dés aux faces grises jusqu'à ce qu'il n'en reste plus. Cela correspond donc au moment où tous les dés ont donné un « SIX » = tous les noyaux se sont désintégrés.
3. La sortie d'un 6 influence-t-elle les résultats des autres dés ? .....
4. Une fois qu'il ne reste plus de dés gris, copier la colonne de droite « faces grises », la coller dans le tableur suivant (lien dans le cloud de votre espace de travail) et renommer la colonne avec vos initiales :

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1B53yJ0w9akS0FFULYrFT3yNux3tn2hZlgECu4OsylbQ/edit?usp=sharing>

5. La courbe *Simulation d'une décroissance radioactive* se trace progressivement dans le tableau. Représenter l'allure de cette courbe :



6. Au bout de quelle durée  $t_{1/2}$  (appelé demi-vie) le nombre de noyaux restant a-t-il été divisé par deux ? .....
7. Graphiquement, quel est le nombre de noyaux restants après 2 demi-vies ? 3 demi-vies ?

## Application : La datation au carbone 14

A l'aide des documents p 28-29, répondre à la question suivante.

L'analyse d'un fragment de charbon retrouvé dans la grotte de Lascaux en 1951 a montré qu'il contenait  $0,7 \cdot 10^{10}$  noyaux de  $^{14}\text{C}$ . Estimer la date de l'occupation de la grotte en détaillant le raisonnement.

