

# Décroissance radioactive

Une transformation radioactive se produit quand le noyau d'un atome instable se transforme spontanément en un noyau plus stable. Cet événement peut être détecté par un compteur radioactivité.

**Comment une population de noyaux radioactifs se comporte-t-elle ?**

## 1. SIMULATION D'UNE DESINTEGRATION RADIOACTIVE A L'AIDE DE LANCER DE DES

Une source radioactive est constituée d'un échantillon de matière contenant un très grand nombre  $N$  de noyaux radioactifs identiques et instables. La désintégration d'un noyau d'un tel ensemble est un phénomène aléatoire : on ne peut pas savoir quand un noyau va se transformer.

Pour comprendre le comportement d'une population de noyaux radioactifs, on peut étudier le comportement d'une population de dés à jouer « radioactifs » :

- un lancer de dés correspond à une unité de temps,
- un dé « se désintègre » lorsqu'il tombe sur une face particulière (le « 6 » par exemple)
- un dé « désintégré » n'est plus relancé.

### a) Démarche expérimentale

Règles du jeu :

- Vous avez 2 dés ( ou 1 seul que vous pouvez lancer 2 fois !)
- Tout le monde lance le dé quand le professeur le demande
- si le résultat est 6 alors le dé se désintègre et vous levez une main. Le professeur compte les dés désintégrés.
- On continue les lancers.
- A chaque lancer , le professeur note le nombre de dés désintégrés ( le nombre de 6)
- Avec un tableur , on trace le nombre de dés restants pour chaque lancer.

Allure de la courbe :



## b) Etude d'une désintégration radioactive

conclusion :

On appelle demi-vie  $t_{1/2}$  d'un noyau radioactif le temps au bout duquel la moitié des noyaux radioactifs se sont désintégrés.

- Grâce à la courbe obtenue précédemment, déterminer la demi-vie des dés radioactifs.

## 2. ETUDE DU RADON

### a) Le phénomène de radioactivité

En 1898, Pierre et Marie Curie découvrent le radium Ra, un isotope radioactif rare, issu de la désintégration de l'uranium U. La même année à Montréal, Ernest Rutherford s'aperçoit que le radium émet un gaz radioactif, incolore et inodore, **le radon Rn**.

Voici la chaîne de désintégration de l'uranium 238 en radon 222 :



A l'aide du document 2 :

- mesurer la demi-vie  $t_{1/2}$  du radon.
- déterminer le nombre de noyaux radioactifs restant au bout de 3 demi-vies.

### b) Les dangers du radon

Le radon est un gaz radioactif qui peut, au-delà d'une certaine quantité, être dangereux pour les êtres vivants.

A l'aide des documents, répondre aux questions suivantes :

- Comparez les 2 cartes (doc 4 et doc 5) et expliquez vos observations.
- En déduire pourquoi l'effet cancérigène du radon a d'abord été mis en évidence chez des mineurs d'uranium.
- Expliquer dans quels cas et comment le radon et ses descendants sont dangereux pour la santé.

## 3. Exercices

Faire l'exercice n°10 page 27