

# TP 02

## DÉCROISSANCE ALÉATOIRE RADIOACTIVE

### Introduction

On distingue les noyaux stables des noyaux instables.

- "en règle générale, les noyaux stables comptent autant de protons que de neutrons"
- Les noyaux instables (radioactifs) sont:
  - soit ils comptent un déséquilibre entre le nombre de protons et de neutrons
  - soit ils sont trop gros

exemples:



C'est un noyau stable.

$$\left\{ \begin{array}{l} 12 \text{ nucléons} \\ 6 \text{ protons} \\ 12 - 6 = 6 \text{ neutrons} \end{array} \right.$$



C'est un noyau instable.

$$\left\{ \begin{array}{l} A = 14 \\ Z = 6 \\ N = 8 \end{array} \right.$$

Ces deux noyaux sont des isotopes.



C'est une radioactivité  $\beta^-$  car il y a un électron émis.

Observation 1: Je dispose d'un dé en bois marqué d'un point blanc sur une de ses faces. Je symbolise un noyau radioactif. Chaque fois que la face avec le point blanc se présente, on dit que le noyau se désintègre.

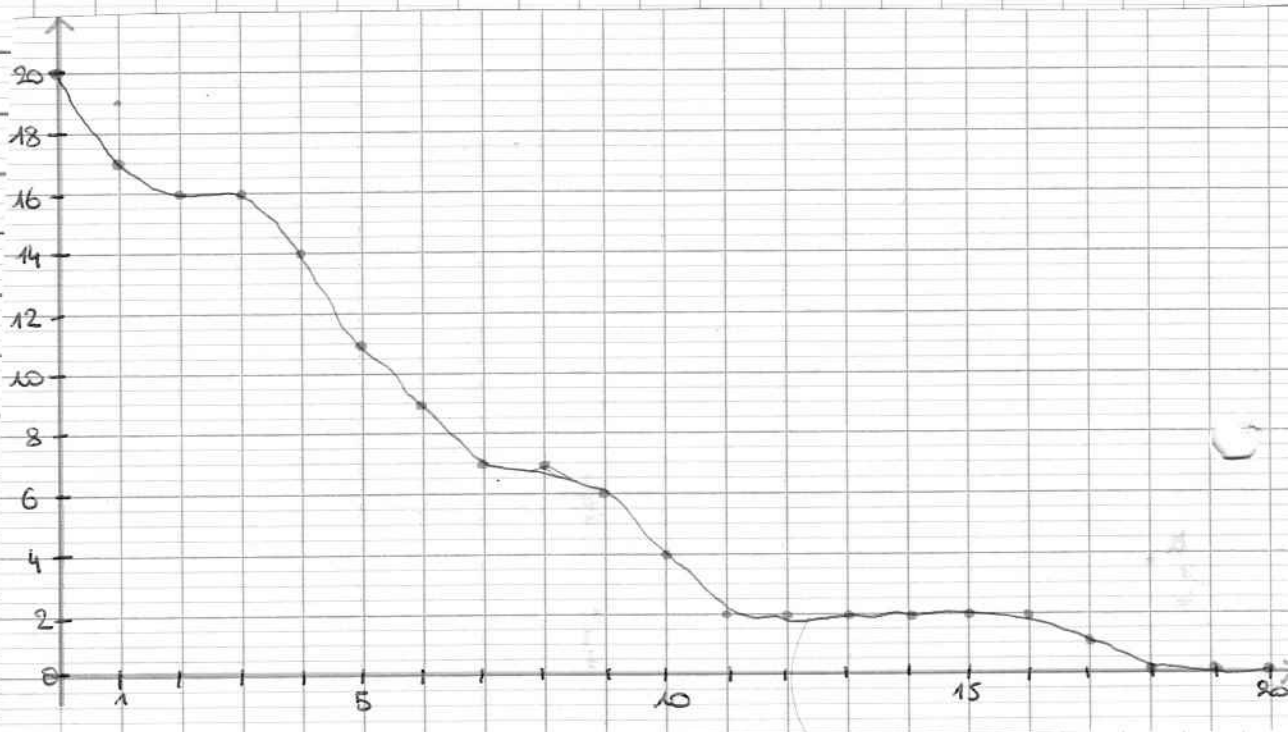
J'observe dans le cas d'un dé que la désintégration est totalement aléatoire et imprévisible.

Observation 2: J'augmente la population de noyaux radioactifs en disposant de 20 dés. Après 1 lancer, selon les élèves, le nombre de noyaux désintégrés est très aléatoire: de 1 à 7 et sont répartis au hasard sur mon plateau

lancer	nombre dés
0	20
1	17
2	16
3	16
4	14
5	11
6	9
7	7
8	7
9	6
10	4
11	2
12	2
13	2
14	2
15	2
16	2
17	1
18	0
19	0
20	0

### Conclusion 1

La désintégration d'un noyau radioactif est aléatoire, indépendante des conditions extérieures et inévitable.



Observation 3: J'augmente le nombre de noyaux radioactifs disponibles à partir d'une population constituée de 20 dés. J'obtiens la courbe ci-dessus. Chaque lancer correspond au temps qui s'écoule.

↳ La courbe diminue mais est totalement irrégulière, ce qui confirme que la radioactivité est inévitable mais aléatoire

Observation 4: Lorsqu'on met les résultats en commun du groupe (voir figure 1) ou de la classe (voir figure 2) on augmente la population initiale de noyaux radioactifs. Il apparaît alors une décroissance mais bien plus régulière que l'on peut même modéliser

### Conclusion 2

Si à l'échelle du noyau radioactif seul je ne peux pas prédire sa désintégration, à l'échelle d'un grand nombre de noyaux radioactifs on peut prédire statistiquement l'évolution de cette population. On définit même une grandeur appelée temps de demi-vie qui est le temps pour qu'une population soit divisée par deux