

LA RADIOACTIVITÉ AVEC DES DÉS

Chap 1

Nom Prénom :

1^{ère} ES

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 simulation par un lancer de dés et son prolongement informatique.



Matériel

- 10 dés à six faces par groupe
- ordinateur avec logiciel de traitement de données sur le bureau du prof
- livre p 28-29

Simulation

On assimile un échantillon radioactif à un ensemble de N noyaux susceptibles de se désintégrer selon une probabilité $p = 1/6$ pendant une durée $\Delta t = 1$ s : pendant la durée Δt , chaque noyau se désintègre avec la probabilité p . Cette probabilité étant celle de la sortie d'une face lors du lancer d'un dé, on simule les désintégrations des noyaux à l'aide de lancers de dés : chaque sortie de la face « 3 » correspond à la désintégration d'un noyau.

Lancer $N_0 = 100$ dés (10 lancés de 10) et compter le nombre S_1 de 3 sortis. Ôter les S_1 dés qui représentent les noyaux qui se sont désintégrés pendant la première seconde. Commencer à compléter le tableau ci-dessous.

Lancer les $N_1 = N_0 - S_1$ dés restants et compter le nombre S_2 de 3 sortis. Ôter les S_2 dés. Compléter le tableau.

Recommencer jusqu'à ce qu'il ne reste plus de dés à lancer.

t	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nombre de 3 sortis										
Nombre de dés restants N										
t	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Nombre de 3 sortis										
Nombre de dés restants N										
t	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Nombre de 3 sortis										
Nombre de dés restants N										

1. La sortie d'un 3 influence-t-elle les résultats des autres dés ?
2. Pour travailler sur une grande population de « noyaux », on rassemble les résultats de la classe en complétant le tableau sur l'ordinateur de la paillasse professeur. La courbe se trace progressivement sur l'écran.

3. En utilisant les valeurs de toute la classe, on trace la courbe représentant l'évolution de N en fonction du temps t. Dessiner l'allure de la courbe.

4. Au bout de quelle durée $t_{1/2}$ (appelé demi-vie) le nombre de noyaux restant a-t-il été divisé par deux ?

5. 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}C . Estimer la date de l'occupation de la grotte.



.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....