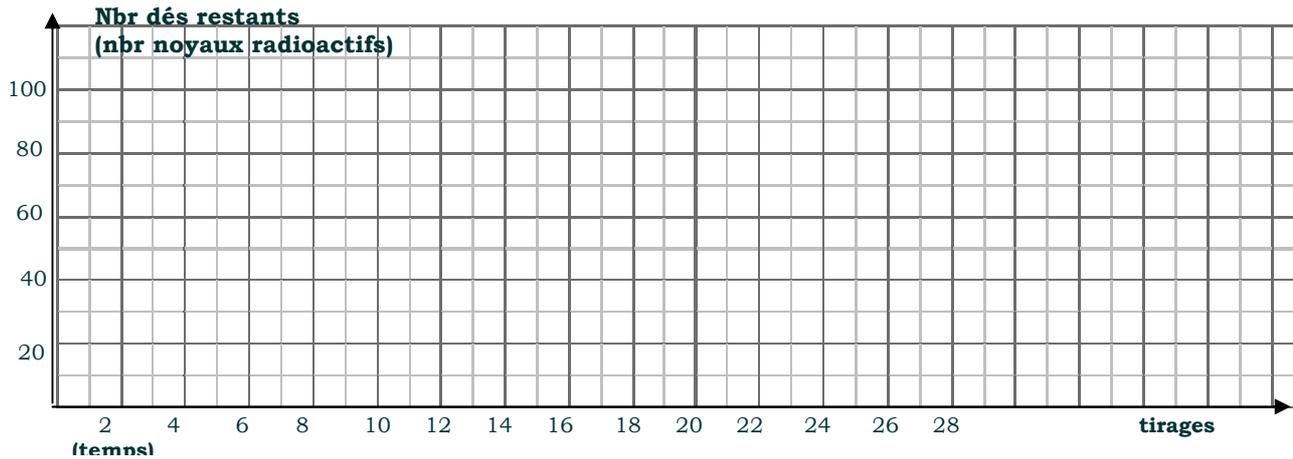


Activités Ch 5 : Décroissance radioactive

1 - Dés radioactifs.

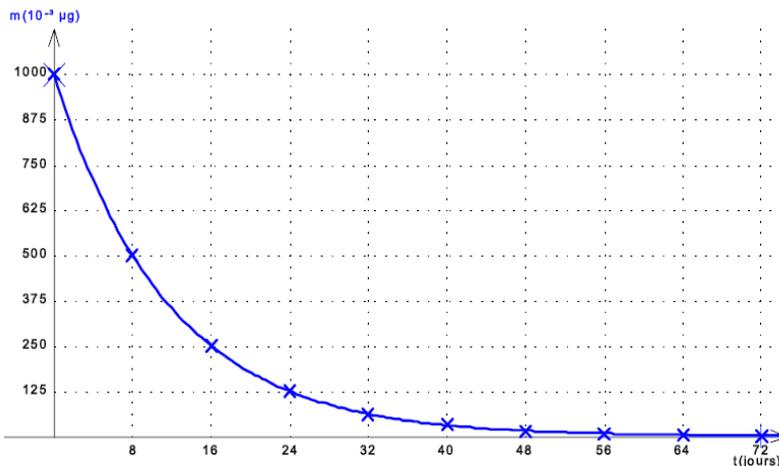
Un noyau radioactif est représenté par un dé à jouer. Sa désintégration correspond au tirage du 6. Lorsque le 6 a été tiré, le noyau ne peut plus donner la même désintégration : il est retiré. On utilise une centaine de dés, représentant un échantillon de matière radioactive. On compte chaque fois les dés restants.

Tirage	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
6 tirés																								
Dés restants																								



- Comparer à la simulation réalisée sur le livre (p 96). Que remarque-t-on ?
- Déterminer le temps nécessaire pour que le nombre de « noyaux radioactifs » passe de 100 à 50 :
- Déterminer le temps nécessaire pour que le nombre de « noyaux radioactifs » passe de 80 à 40 :
- Déterminer le temps nécessaire pour que le nombre de « noyaux radioactifs » passe de 60 à 30 :
- Conclusion :

2 - Iode radioactif



Au cours d'un traitement de l'hyperthyroïdie, un patient a avalé 1 µg d'iode radioactif ;

On étudie l'évolution de la masse d'iode dans le corps du patient en fonction du temps et on obtient la courbe ci-contre. Comparer à la courbe tracée précédemment.

3 - Demi-vie

élément	$^{14}_6\text{C}$	$^{40}_{19}\text{K}$	$^{60}_{27}\text{Co}$	$^{123}_{53}\text{I}$	$^{137}_{55}\text{Cs}$	$^{220}_{86}\text{Rn}$	$^{226}_{88}\text{Ra}$	$^{238}_{92}\text{U}$	$^{239}_{94}\text{Pu}$
Demi-vie	5730 ans	$1,3 \cdot 10^9$ ans	5,27 ans	13,2 heures	30,2 ans	58 secondes	1600 ans	$4,46 \cdot 10^9$ ans	$2,4 \cdot 10^4$ ans
origine	Atmosphère Composés organiques	roches			Réacteurs nucléaires	Roches granitiques	Certaines roches	Certaines roches	Réacteurs nucléaires

- Certains noyaux radioactifs sont présents depuis la formation de l'Univers (15 milliards d'années) . Leur demi-vie est assez longue pour qu'une partie subsiste encore aujourd'hui.

Exemple :

- Certains noyaux radioactifs ont des périodes beaucoup plus courtes ; ils sont issus des familles radioactives des noyaux précédents.

Exemple :

- D'autres noyaux ont été formés dans l'atmosphère, par action des rayonnements cosmiques : le carbone 14 résulte d'une réaction nucléaire entre un noyau d'azote $^{14}_7\text{N}$ présent dans l'atmosphère et un neutron ^1_0n .

Ecrire l'équation de cette réaction nucléaire qui produit aussi un noyau d'hydrogène ^1_1H .

- Certains noyaux n'existent pas à l'état naturel.

Exemple :

4- Déchets radioactifs

Le système de classification des déchets radioactifs ne dépend pas directement de la façon dont sont générés les déchets. Ils sont classés notamment selon les deux critères suivants :

- la durée de leur activité radioactive, qui peut-être calculée à partir de leur période (.....) radioactive et qui définit la durée de nuisance
- le niveau de radioactivité (.....) qui conditionne la dangerosité des produits.

D'autres critères de classification font intervenir la dangerosité chimique et la nature physico-chimique des déchets. En France différents types de déchets ont été défini par l'Autorité de Sûreté Nucléaire, chacun nécessitant une gestion différente :

- les déchets à vie très courte (VTC) qui résultent des applications médicales de la radioactivité et dont les éléments radioactifs ont une période de l'ordre d'une journée.
- les déchets de très faible activité (TFA) qui proviennent de l'industrie nucléaire (démantèlement des installations)

Radionucléide	Période
cobalt 60	5,2 ans
tritium	12,2 ans
strontium 90	28,1 ans
césium 137	30 ans
américium 241	432 ans
radium 226	1 600 ans
carbone 14	5 730 ans
plutonium 239	24 110 ans
neptunium 237	2 140 000 ans
iode 129	15 700 000 ans
uranium 238	4 470 000 000 ans

- les déchets de faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC) qui proviennent principalement de l'industrie nucléaire et de quelques laboratoires de recherche.

- les déchets de faible activité à vie longue (FA-VL) qui sont soit des déchets contaminés par du « radifères » (traitement de minerais, objets contenant du radium, décapage de sols pollués) soit les déchets « graphite » (démantèlement de l'ancienne filière française de réacteurs nucléaires).

- les déchets de moyenne activité et à vie longue (MA-VL) (traitement des combustibles usés).

- les déchets de haute activité et à vie longue (HA-VL) (matières non recyclables issues du traitement des combustibles usés des centrales nucléaires).