

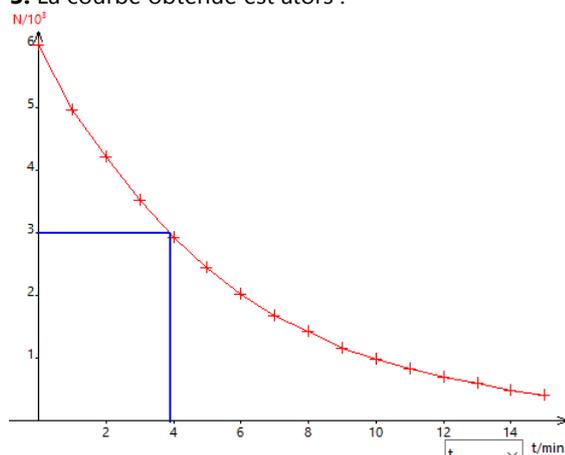
Évolution des noyaux radioactifs

1. L'évolution temporelle du nombre de noyaux radioactifs est correctement modélisée par une courbe exponentielle décroissante.

2. Exemple de valeurs obtenues :

temps (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
nb de noyaux	6000	4967	4218	3516	2923	2447	2026	1684	1424	1153	977	823	698	588	477	400

3. La courbe obtenue est alors :



4. Si on modélise la courbe par une exponentielle décroissante, la courbe passe bien très proche des points expérimentaux obtenus avec les lancers de dés. Donc la courbe obtenue avec les lancers de dés est bien du même type que la courbe de décroissance radioactive. Donc la décroissance radioactive peut bien être considérée comme un phénomène aléatoire (du type lancers de dés).

5. La demi-vie du xénon 137 est la durée pour qu'il n'y en ait plus que la moitié de la quantité initiale, c'est-à-dire pour qu'il n'y en ait plus que $6\,000 / 2 = 3\,000$ noyaux de xénon 137. On trouve alors que la demi-vie est $t_{1/2} = 3,86$ min (voir tracé ci-dessus en bleu).

6. Au bout de deux demi-vies, le nombre de noyaux de xénon 137 a encore été divisé par 2. Il reste donc $3\,000 / 2 = 1\,500$ noyaux de xénon 137.

7. Chaque 3,86 min, le nombre de noyaux de xénon 137 est divisé par 2 (tant que le nombre de noyaux est assez grand pour que la loi statistique utilisée s'applique bien). Donc, d'après le modèle, il faudrait un temps infini pour qu'il ne reste plus aucun noyau de xénon 137. En réalité, il va finir par ne plus y avoir aucun noyau de xénon 137... mais on ne sait pas quand.

8.

Au bout de 0 demi-vie il y a N_0 noyaux de xénon 137.

Au bout de 1 demi-vie il y a $N_1 = N_0 / 2$ noyaux de xénon 137.

Au bout de 2 demi-vies il y a $N_2 = N_1 / 2$ noyaux de xénon 137.

Donc $N_2 = N_0 / 2 / 2 = N_0 / 2^2$ noyaux de xénon 137.

9.

Au bout de 3 demi-vies il y a $N_3 = N_2 / 2$ noyaux de xénon 137.

Donc $N_3 = N_0 / 2 / 2 / 2 = N_0 / 2^3$ noyaux de xénon 137.

...

Au bout de n demi-vies il y a $N_n = N_0 / 2^n$ noyaux de xénon 137.