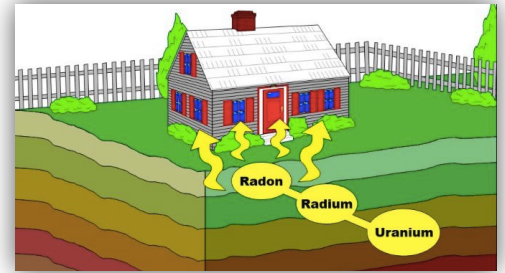




Décroissance radioactive du radon 220

Le radon est responsable de la plus grande part de l'exposition humaine à la radioactivité : 42 % du total selon l'OMS. Sur cette base, si l'on applique le modèle linéaire sans seuil (dont on sait par ailleurs qu'il ne reflète pas la réalité de l'exposition biologique), les autorités sanitaires estiment que sa radioactivité serait (selon le modèle utilisé) la cause de 2,2 à 12,4 % des décès par cancer du poumon en France, ce qui en ferait la deuxième cause de décès par cancer du poumon, juste derrière le tabac et au même niveau que le tabagisme passif.



Toutefois, selon un médecin français, André Aurengo :

« Si vous êtes inquiets du radon, aérez 5 minutes le matin, 5 minutes à midi, et 5 minutes le soir, et vous n'aurez pas de radon. Évidemment, les gens qui sont sur ce marché vous proposeront des solutions incomparablement plus lourdes et coûteuses. »

Un capteur de radioactivité, sensible aux particules α , mesure le nombre de désintégrations au sein d'un échantillon de radon 220. La durée de comptage est $T = 5,0$ s. Deux comptages successifs sont séparés de 2,0 s. Au total, 7,0 s séparent donc les débuts de chaque cycle de comptage.

Les comptages successifs ont donné les résultats suivants :

Cy	n° cycle	0	5	9	13	17	21	25	29	33	37	41	45	49	53	57	61	65	69	73	
t (s)	date																				
C	nb de coups	5785	4165	2963	2115	1517	1095	797	587	439	335	261	209	173	147	129	115	107	100	96	

- Créer le tableau équivalent sur le tableur.
 - Compléter la ligne « date ».
 - Créer la grandeur notée « activité », A , égale à $\frac{C}{5}$.
1. Montrer, en utilisant les données, que la grandeur « activité » est pertinente pour suivre l'activité $A(t)$ de l'échantillon au cours du temps.
 - En utilisant les fonctionnalités du tableur, afficher le graphe $A = f(t)$, puis modéliser la courbe par la fonction $A(t) = ae^{-\frac{t}{\tau}}$.
 2. Relever les valeurs de a et τ , en précisant leur signification et leur unité.
 3. A partir du graphe, déterminer une valeur approchée du temps de demi-vie, $t_{\frac{1}{2}}$.
 4. D'après le diagramme de la famille radioactive à laquelle appartient le radon 220, quel est le premier noyau qui se forme à chaque fois qu'une désintégration se produit ?
 5. Au bout de 30 minutes d'expérience, quel est le noyau le plus abondant dans l'échantillon ?
 6. Comment interpréter le fait que le compteur continue à enregistrer des désintégrations au-delà de la durée des 5τ ?



ANNEXE

Familles radioactives du thorium 232 et du thorium 228

