

Correction du devoir n°4 TSTS₁

Partie 1 : le cobalt 60

Questions	Réponses attendues
1	Z = 27 donc 27 protons A-Z = 60 - 27 = 33 donc 33 neutrons
2	Le cobalt émet par désintégration un électron. C'est donc une radioactivité de type β^-
3	Conservation de Z et conservation de A
4	${}_{27}^{60}\text{Co} \longrightarrow {}_Z^A\text{X} + {}_{-1}^0\text{e}$ <p>Conservation de Z : 27 = Z-1 donc Z = 28</p> <p>Conservation de A : 60 = A + 0 donc A = 60. Le noyau fils est ${}_{28}^{60}\text{Ni}$</p> <p>L'équation s'écrit : ${}_{27}^{60}\text{Co} \longrightarrow {}_{28}^{60}\text{Ni} + {}_{-1}^0\text{e}$</p>

Partie 2 : Le cobalt 57

Questions	Réponses attendues										
1	Ce sont des noyaux isotopes car il ont le même nombre de protons et des nombres de neutrons différents										
2	C'est le temps au bout duquel la moitié des noyaux d'une source se sont désintégrés										
3	<p>Chaque fois que 270 jours s'écoulent, l'activité est divisée par deux d'où le tableau suivant</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>T (jours)</th> <th>A (Bq)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">$1,2 \times 10^{14}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">270</td> <td style="text-align: center;">6×10^{13}</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">540</td> <td style="text-align: center;">3×10^{13}</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">810</td> <td style="text-align: center;">$1,5 \times 10^{13}$</td> </tr> </tbody> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-left: auto; margin-right: auto; width: fit-content;"> <p>Au bout de 270 jours, l'activité vaudra 6×10^{13} Bq</p> <p>Au bout de 810 jours, l'activité vaudra $1,5 \times 10^{13}$ Bq</p> </div>	T (jours)	A (Bq)	0	$1,2 \times 10^{14}$	270	6×10^{13}	540	3×10^{13}	810	$1,5 \times 10^{13}$
T (jours)	A (Bq)										
0	$1,2 \times 10^{14}$										
270	6×10^{13}										
540	3×10^{13}										
810	$1,5 \times 10^{13}$										
4	La dose injectée sera inactive au bout de 20 période, soit $20 \times 270 = 5400$ jours										
5	Effet des rayonnements : brûlure, cancer, destruction des cellules,										
6	Le métal utilisé est le plomb car il absorbe tout ou partie des rayonnements.										

Partie 3 : Quantification de l'irradiation

Questions	Réponses attendues
1	
2	L'activité correspond au nombre de désintégrations en 1 seconde. Donc, en 2 secondes, le nombre de désintégrations est égale à $2 \times A_0 = 2 \times 1,2 \times 10^{14} = 2,4 \times 10^{14}$
3	Un désintégration trasmets un énergie e $5,0 \times 10^{-15}$ donc, $2,4 \times 10^{14}$ désintégrations fournissent au patient $2,4 \times 10^{14} \times 5,0 \times 10^{-15} = 1,2$ J
4	$D = \frac{E}{m} = \frac{1,2}{0,003} = 400$ Gy (il faut convertir la masse en kg)
5	$H = w \times D = 0,05 \times 400 = 20$ Sv
6	Cette valeur est très supérieure à la limite d'exposition annuelle. Il est donc important d'utiliser des techniques moins nocives. Les accélérateurs de particule le sont.

