

### EXERCICE 1

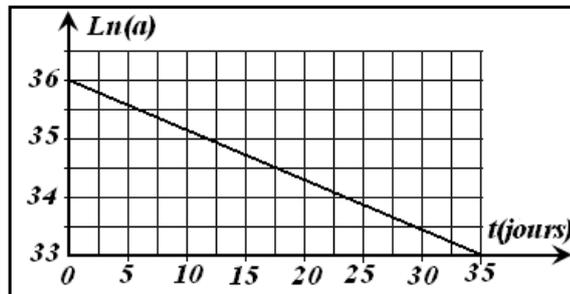
L'iode 131, une activité radioactive, est utilisé dans le domaine médical pour obtenir une image radiologique d'un membre du corps humain. Lorsqu'une dose d'iode radioactif est injectée dans le corps humain et que la localisation d'atomes d'iode (par exemple dans la glande thyroïde) est mesurée en mesurant le flux de rayonnement émis.

Le diagramme donne les changements de côté en termes de temps, c'est-à-dire la radioactivité de la pompe à échantillon dans le corps pour le moment.

On donne: Masse moléculaire d'iode 131:  $M(I) = 131 \text{ g mol}^{-1}$

constant Avogadro:  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

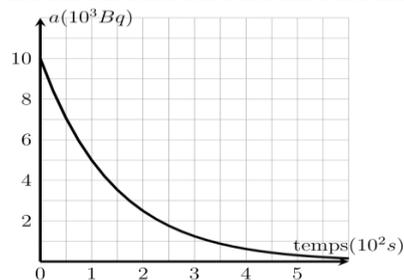
Quelques éléments du tableau périodique:  ${}_{51}\text{Sb}$   ${}_{52}\text{Te}$   ${}_{53}\text{I}$   ${}_{54}\text{Xe}$



- 1) Donner le symbole et les composition de nucléide l'iode 131.
- 2) Quelle est la nature de particule émise lors de la désintégration de iode 131? Écrire l'équation transformation.
- 3) Trouvez la valeur de l'activité  $a_0$  de l'échantillon à l'instant  $t=0$ .
- 4) En utilisant le diagramme précédent, retrouver l'expression de la fonction  $\text{Ln}(a) = f(t)$ , puis déterminer la valeur constante de la radioactivité  $\lambda$  de l'iode 131
- 5) déduire la valeur de demi-vie  $t_{1/2}$ .
- 6) Déterminer  $m$  la masse de l'échantillon de pompe à iode dans le corps humain

On se propose, à partir du graphe ci-dessous, d'établir la loi de décroissance radioactive d'un nucléide :

1. Rappeler la loi de décroissance donnant l'activité d'un radionucléide en fonction du temps.
  2. Graphiquement, déterminer l'activité initiale et la demi-vie  $t_{1/2}$
  3. Calculer la constante radioactive  $\lambda$  en précisant son unité.
  4. Graphiquement déterminer la constante du temps  $\tau$
- Quelle est la relation entre  $\lambda$  et  $\tau$ ? Est-elle vérifiée dans ce cas ?



Le carbone 14 :  ${}^{14}\text{C}$  est radioactif,  $\beta^-$ . Sa demi-vie est  $t_{1/2} = 5570$  ans. On donne :  ${}_{6}\text{C}$  ;  ${}_{7}\text{N}$  ;  ${}_{8}\text{O}$

- 1- définir la période radioactive.
- 2- Donner la composition du noyau de carbone 14.
- 3- Ecrire son équation de désintégration
- 4- Donner l'expression de la loi de décroissance radioactive en précisant la signification de chacun des termes employés.
- 5- La quantité de carbone 14 contenue dans une espèce vivante reste constante toute sa vie à cause des échanges entre cette espèce et le monde extérieur. A la mort de l'espèce, ces échanges s'arrêtant, la quantité de carbone 14 qui y est contenue va diminuer du fait de sa désintégration. L'analyse d'un échantillon de bois fossile montre qu'il ne contient plus que 6.25 % de son carbone 14 initial. Quel est l'âge de ce morceau de bois ?

Le nucléide  ${}_{90}^{227}\text{Th}$  du thorium est radioactif  $\alpha$ .

- 1) Ecrire l'équation nucléaire de cette désintégration.
- 2) Calculer le nombre de noyaux présents dans une masse  $m_0 = 1,0$  mg de thorium. Avec  $M({}^{227}\text{Th}) = 227 \text{ g/mol}$
- 3) A une date prise comme origine  $t=0$ , on dispose de l'échantillon contenant  $N_0$  noyaux de thorium radioactifs. A une date  $t$ , on détermine le nombre  $N$  de noyaux non désintégrés. On obtient le tableau suivant :

t (jours)	0	4	6	10	15	20
$N/N_0$	1	0.86	0.79	0.68	0.56	0.46
- $\text{Ln}(N/N_0)$						

- a- Compléter le tableau et tracer la courbe  $-\text{Ln}(N/N_0) = f(t)$ .
  - b- En déduire la valeur de la constante radioactive  $\lambda$  et celle de  $t_{1/2}$ .
- Constante d'Avogadro  $N_A = 6.02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ .