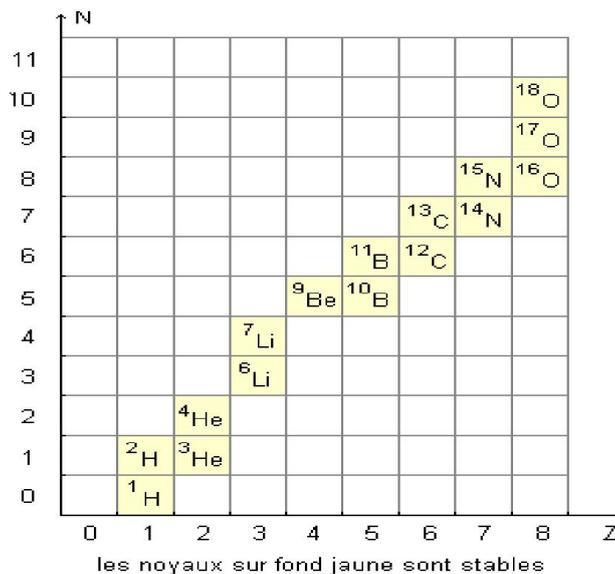


EXERCICE 1

On veut étudier l'instabilité de certains noyaux en utilisant le diagramme $\{N; Z\}$. Les noyaux stables tels que $1 \leq Z \leq 8$ ont été placés dans ce diagramme donné ci-contre et constituent la vallée de stabilité.

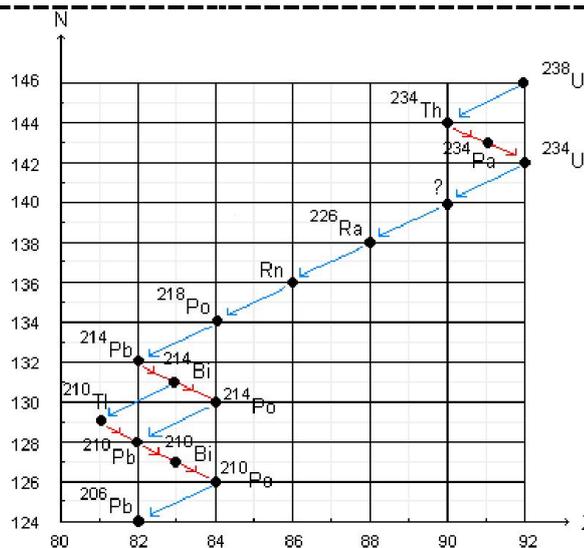
1. A voisinage de quelle droite remarquable les noyaux stables sont-ils disposés?
2. Placer dans ce diagramme l'isotope 14 du carbone ainsi que l'isotope 12 de l'azote.
3. Quel est le noyau radioactif β^- ? Quel est le noyau radioactif β^+ ?
4. Qu'est ce qui caractérise chacune de ces radioactivités?
5. Écrire l'équation de désintégration du carbone 14.
6. Sur le diagramme, dessiner une flèche représentant cette transformation. Préciser comment un tel noyau instable rejoint la vallée de stabilité.
7. Écrire l'équation de désintégration du noyau d'azote 12.
8. Sur le diagramme, dessiner une flèche représentant cette transformation. Préciser comment un tel noyau instable rejoint la vallée de stabilité.



EXERCICE 2

On donne ci-contre la famille radioactive de l'uranium 238, c'est-à-dire les noyaux résultant des désintégrations successives de l'uranium 238 et de ses noyaux fils, petit-fils etc....

1. Donner, en justifiant vos réponses, la nature des désintégrations qui conduisent de l'uranium 238 à l'uranium 234 (on ne demande pas d'écrire les équations de ces désintégrations).
2. La désintégration de l'uranium 234 conduit à un noyau manquant. Donner, en justifiant votre réponse, le symbole complet de ce noyau.
3. Compléter le symbole Rn du noyau de radon (il manque les valeurs de A et Z).
4. Un noyau de la famille peut donner lieu à deux types de désintégrations radioactives. Écrire les équations de ces désintégrations.
5. La famille s'arrête au plomb 206. A votre avis pourquoi?



EXERCICE 3

L'iode est indispensable à l'organisme humain. Il participe à la synthèse des hormones thyroïdiennes. L'assimilation de cet iode 127 non radioactif se fait sous forme d'ions iodure dans la glande thyroïde. Lors des accidents nucléaires, il y a émission dans l'atmosphère d'iode 131, radioactif β^- de demi-vie $t_{1/2}=8,1$ jours. Lors de sa désintégration l'iode 131 donne du Xénon (Xe).

1. Écrire l'équation de désintégration de l'iode 131.
2. La population française vivant dans les environs des centrales nucléaires a reçu des comprimés d'iode 127 (sous forme d'iodure de potassium) à prendre en cas d'accident nucléaire. Justifier cette mesure.
3. L'iode 131 est aussi utilisé en médecine, par exemple pour l'examen par scintigraphie des glandes surrénales. Déterminer l'activité A_1 de $m=1,0$ g d'iode 131.
4. Sachant que pour cet examen il faut une solution d'iode 131 d'activité $A_0=37$ MBq. Quelle est alors la masse m' d'iode 131 injectée au patient?
5. Tracer la courbe de décroissance de l'activité du produit injecté au cours du temps et déterminer graphiquement la date t où l'activité sera divisée par 10.

Données : Iode 131 : ${}^{131}_{53}\text{I}$ et Constante d'Avogadro : $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$