

**Question N° 1 :**

Le fluor 18,  $^{18}_9\text{F}$ , est un isotope radioactif émetteur d'un rayonnement  $\beta^+$ .

Écrire la réaction de désintégration de cet isotope.

Quel rayonnement secondaire à cette émission  $\beta^+$  sera utilisé pour la détection de cet isotope ?

*Données :* extrait de la classification périodique :

**Question N° 2 :**

L'activité d'une source de  $^{18}\text{F}$  est mesurée au cours du temps ; les résultats sont les suivants :

Temps (minutes)	0	180
Activité (MBq)	80	25,7

Calculer la constante radioactive  $\lambda$  et la période T de  $^{18}\text{F}$ .

**Question N° 3 :**

Le  $^{18}\text{F}$  sert à la préparation de médicaments radiopharmaceutiques utilisés en médecine nucléaire. Un des médicaments radiopharmaceutiques, parmi les plus utilisés, est le 2( $^{18}\text{F}$ )Fluoro-2-deoxy-D-glucose ( $^{18}\text{FDG}$ ). Il permet d'analyser le métabolisme du glucose dans les cancers, en cardiologie et dans diverses pathologies du cerveau.

Pour rechercher un cancer pulmonaire, on injecte 185 MBq de  $^{18}\text{FDG}$  à un malade. Il faut prévoir un délai de deux heures et demie entre la préparation industrielle du médicament radiopharmaceutique et son utilisation au centre hospitalier.

- À quelle activité, exprimée en MBq, cette injection correspond-elle au moment de sa préparation industrielle ?
- Quelle masse de  $^{18}\text{FDG}$  sera injectée au malade, sachant que la masse molaire du  $^{18}\text{FDG}$  est de  $181 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ?

*Donnée :* nombre d'Avogadro  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

**Question N° 4 :**

Lors de la fabrication du  $^{18}\text{FDG}$ , on utilise des écrans de plomb pour se protéger du rayonnement électromagnétique mono-énergétique produit.

On admet que la loi de transmission du flux énergétique  $\Phi$  en fonction de l'épaisseur  $x$  d'écran traversé est exponentielle.

- Sachant qu'une épaisseur de plomb de 1 cm laisse passer 24 pour 100 du flux énergétique incident, calculer le coefficient d'atténuation linéaire  $\mu$  du plomb.
- Pour protéger le préparateur, on veut que 95 pour 100 du flux énergétique soit absorbé par l'écran. Quelle épaisseur de plomb faudra-t-il utiliser ?