|  |  |
| --- | --- |
| Titre. | * **LA SCINTIGRAPHIE THYROÏDIENNE** |
| Partie du programme concernée.  Thème et niveau | **SANTE**   * Terminale STI2D * Quelques outils du diagnostic médical |
| Mots clés | * Courbe de décroissance radioactive, Dose d’énergie absorbée. |
| Description succincte de tâches à réaliser par les élèves. | L’élève doit vérifier que la dose absorbée due au rayonnement γ lors d’une scintigraphie est sans effet sur le corps humain. |
| Modalités de travail. | * 40 minutes * En groupe de 4 élèves * En salle de classe |
| Compétences évaluées. | L'activité proposée permet d'évaluer principalement les compétences :  **S'APPROPRIER (APO)**   * Définir les objectifs quantitatifs :   A partir d’une valeur de l’activité A obtenue par lecture graphique, il s’agit de déterminer l’énergie totale ET due à l’ensemble de l’échantillon pour une exposition d’environ une seconde (durée négligeable devant la période de demi-vie) et d’en déduire la dose absorbée.  Choisir la masse pour calculer la dose absorbée.  Mobiliser ses connaissances pour compléter le schéma (Dose)  **REALISER (REA)**   * Exprimer toutes les grandeurs à calculer * Effectuer la lecture de A à une date choisie sur la courbe de décroissance * Calculer ET en J * Calculer D en gray   **VALIDER (VAL)**   * Comparer la dose calculée à la valeur du tableau. * Analyse critique des résultats (durée d’exposition) |
| Conseils pour le déroulement de l’activité. | 25 minutes de lecture et d’appropriation du problème  15 minutes pour effectuer les calculs et conclure |

**LA SCINTIGRAPHIE THYROÏDIENNE**

**CONTEXTE :** Près de 6 millions de Français sont touchés par une anomalie thyroïdienne. La thyroïde est une glande qui secrète des hormones qui interviennent notamment dans la régulation du rythme cardiaque de la température du corps et de la prise de poids. Suite à une augmentation de votre rythme cardiaque, votre médecin généraliste vous prescrit une scintigraphie thyroïdienne à l’hôpital le plus proche.

Lors de cet examen, le spécialiste vous affirme que la dose absorbée en gray due au rayonnement est sans danger par rapport à celle absorbée lors d’une exposition naturelle.

En vous aidant des documents, vérifier cette affirmation.

**Document 1 : principe d’une scintigraphie**

C’est une technique d’exploration du corps humain qui permet de diagnostiquer des maladies. Dans le cas d’une scintigraphie thyroïdienne, la dose d’iode 123 123I ingérée a une activité A0 = 7,0 MBq. Les noyaux d’iode 123, émetteurs β-, se fixent sur la thyroïde et se désintègrent rapidement. Cette désintégration s’accompagne d’un rayonnement gamma (noté γ). Une caméra spéciale capte ce rayonnement et on peut ainsi constituer une image de la thyroïde.

**Document 2 : Exemples de dose absorbées**

|  |  |
| --- | --- |
| Ordre de grandeur de la dose absorbée en Gy | Exemples |
| 10-3 | Dose annuelle du rayonnement gamma ambiant |
| 10-2 | Radiographie de l’abdomen |
| 101 | Dose mortelle dans le cas d’une exposition du corps entier |
| 102 | Dose de radiothérapie sur une tumeur |

**Document 3 : Courbe de décroissance radioactive de l’iode 123.**

**Données :**

1 eV = 1,60 x 10-19 J

Energie d’un photon gamma E= 0,159 MeV

La durée de demi-vie t1/2 de l’iode 123 est 13,2 h (Durée au bout de laquelle l’activité initiale A0 est divisée par deux)

Piste de résolution

Dans le cas le plus extrême, on choisit la plus grande valeur de l’activité sur une durée de 12h00

Exposition A0= 7,0 MBq pendant 12h00

Par exemple, au bout de 12,0 heures (environ une demi-journée)

A= 7,0 MBq

Energie d’un photon gamma

E1,6 x 10-19 x 0, 159 x 106 = 2,5 x 10-14 J

Energie pour un échantillon pour une exposition de 12h00 soit 12x3600

ET=7,0 x 106 x 43200 x 2,5 x 10-14= 7,6 x 10-3 J

Pour une masse m= 60 kg

On a D= ET / m=1,3 x 10-4 Gy

10-4 Gy << 10-3 Gy

Cette dose absorbée est inférieure devant celle du tableau.