

## Activité 4.7 – Utilisation de la radioactivité en médecine

### Objectifs de la séance :

- Comprendre la notion de dose absorbée.
- Comprendre la notion de dose équivalente.
- Connaître quelques utilisations médicales diagnostiques et curatives.

**Contexte :** La radioactivité est utilisée tous les jours en médecine pour diagnostiquer ou pour soigner des maladies.

→ Quelles sont les doses radioactives utilisées pour diagnostiquer ou guérir des maladies ?

### Document 1 – Dose absorbée et dose équivalente

La **dose absorbée**  $D$  se mesure en Gray noté Gy

$$D = \frac{\text{Énergie reçue pendant la désintégration (J)}}{\text{masse du corps recevant l'énergie (kg)}}$$

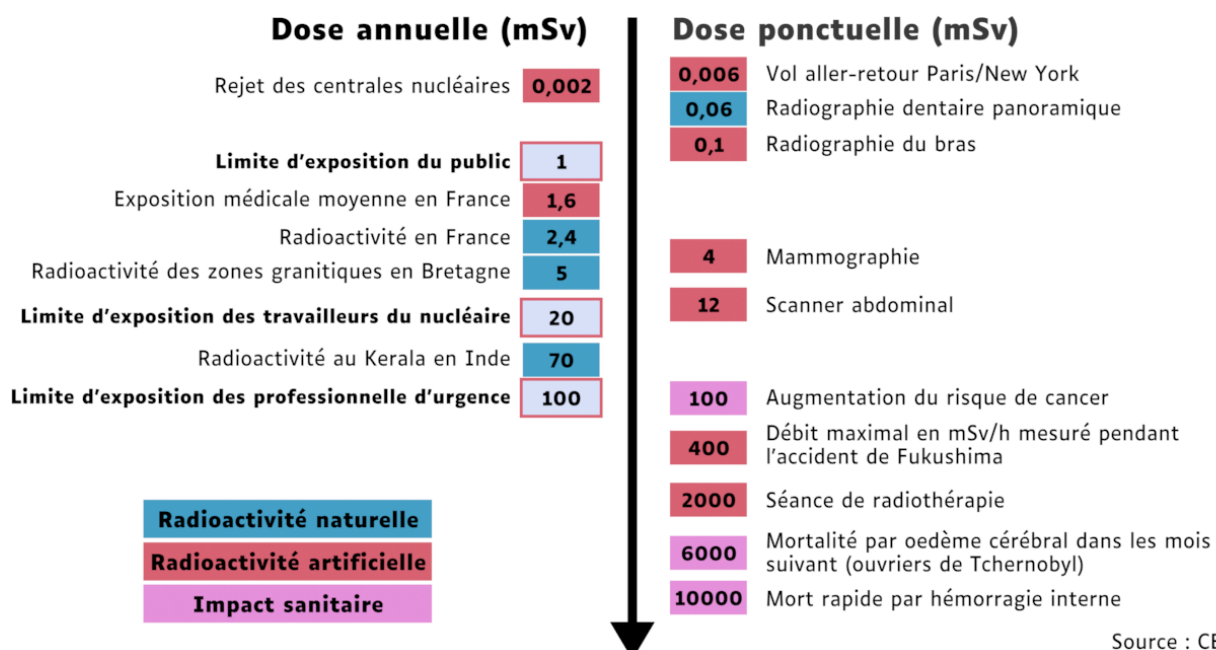
La dose absorbée mesure l'irradiation brute reçue, mais certaines particules sont plus dangereuses que d'autres à cause de leur masse. C'est pour ça qu'on introduit la dose équivalente  $H$ .

La **dose équivalente**  $H$  se mesure en sievert noté Sv

$$H = w_R \times D$$

où  $w_R$  est un facteur de pondération.  $w_R$  vaut 1 pour les radioactivités  $\beta^-$ ,  $\beta^+$  et  $\gamma$ .  $w_R$  vaut 20 pour la radioactivité  $\alpha$ .

### Document 2 – Échelle de dose reçue



### Document 3 – Réglementation française

En France, une dose efficace annuelle  $H$  est préconisée pour le grand public, en plus de la radioactivité naturelle et médicale.

Grand public	Personne travaillant avec des sources radioactives
1 mSv/an	20 mSv/an

### Document 4 – Utilisation des radioéléments en médecine

Radioélément	Cible	Dose	Demi-vie	Application
Technétium : $\gamma$	Peu Spécifique	1 à 10 mSv	6 h	Scintigraphie
Gallium : $\gamma$	Colon, poumons	30 mSv	78 h	
Fluor : $\beta^+$ et $\gamma$	Détection des cellules cancéreuses. Neurologie.	7 mSv	110 min	PET par détection des rayon $\gamma$ de haute énergie
Samarium $\beta^-$	Os, poumon, prostate, sein	2 Sv/séance	1,9 jours	Radiothérapie métabolique
Yttrium $\beta^-$	Foie		2,7 jours	

**1 –** On considère qu'une source radioactive est inoffensive passé 20 demi-vie. Calculer  $20 \times t_{1/2}$  pour chaque radioélément utilisé.

.....  
 .....  
 .....

**2 –** Pourquoi utilise-t-on des éléments avec de courtes demi-vie en médecine ?

.....  
 .....

**3 –** Est-ce que les examens utilisant des radioéléments sont dangereux ?

.....  
 .....

**4 –** Comparer les doses reçues lors d'un examen diagnostique et pendant une radiothérapie.

.....  
 .....  
 .....

**5 –** Chercher comment le personnel médical se protège des radiations émises par les radioéléments utilisés.

.....  
 .....  
 .....