

**Effets biologiques  
des rayonnements ionisants  
Radioprotection**

# **Plan du cours**

## **1) Généralités sur les RI.**

- 1. 1 Différents types de RI.**
- 1. 2 Unités.**

## **2) Lésions moléculaires.**

- 2.1 Principe général.**
- 2. 2 Radiolyse de l'eau.**
- 2. 3 Effets des RI sur l'ADN.**

## **3) Lésions cellulaires.**

- 3. 1 Mort cellulaire.**
- 3. 2 Retard de mitose.**
- 3. 3 Restauration cellulaire.**

## **4) Effets sur les tissus humains.**

- 4. 1 Effets déterministes.**
- 4. 2 Effets stochastiques.**

## **5) Les différentes sources d'irradiation.**

## **6) Radioprotection**

# **INTRODUCTION**

**Rayonnement = propagation d'énergie à travers l'espace.**

**Les RI interagissent avec la matière en produisant des excitations ou des ionisations = absorption**

**Les RI sont responsables de lésions biologiques néfastes ou utilisées à des fins thérapeutiques.**

**Les sources de RI sont nombreuses et variées.**

1) **Généralités sur les RI.**

1. 1 **Différents types de RI.**

a) *Rayonnements  $\alpha$*

b) *Rayonnements  $\beta$*

c) *Rayonnements  $X$  et  $\gamma$*

d) *Rayonnements neutroniques*

## 1. 2 Unités.

### a) *Unité physique de dose absorbée.*

La dose absorbée  $D$  correspond à l'énergie déposée par le RI par unité de masse.

$D = dE/dm$ , en joule/Kg.

$D$  est exprimée en Gray (Gy) avec  $1 \text{ Gy} = 1 \text{ joule/Kg}$ .

*=> la dose absorbée dépend de la nature du RI considéré et de la nature des tissus irradiés*

Le débit de dose absorbée  $\dot{D}$  correspond à la dose absorbée par unité de temps.

$\dot{D} = dD/dt$ , en Gy/s.

**➔ Une même dose absorbée peut se rencontrer dans 2 situations totalement différentes : faible débit de dose et exposition prolongée, fort débit de dose et exposition brève.**

***b) Unité biologique d'équivalent de dose.***

La dose absorbée ne permet pas à elle seule d'expliquer les effets biologiques des RI. D'autres paramètres interviennent tels que la nature des RI considérés et la nature des tissus irradiés.

**L'équivalent de dose H** fait intervenir la nature des RI.

$H = D \times W_r$ , en **Sievert (Sv)** et  $1 \text{ Sv} = 1 \text{ Gy}$

où  $W_r$  = **Facteur de qualité caractérisant le RI,**

**$W_r = 1$  pour les X, les  $\gamma$ , et les  $\beta$ ,**

**$W_r = 5 \text{ à } 20$  pour les neutrons en fonction de leur énergie,**

**$W_r = 20$  pour les  $\alpha$ .**

**L'équivalent de dose efficace  $H_e$**  fait intervenir la nature des RI et des tissus.

$$H_e = D \times W_r \times W_t \text{ en Sv}$$

où  $W_t$  = Facteur de distribution caractérisant le milieu.

Organes	$W_t$
Gonades	0.2
Moelle osseuse, Estomac	0.12
Colon, Poumons	0.12
Vessie, sein, foie	0.05
Œsophage, thyroïde	0.05
Peau, surface osseuse	0.1
Corps entier	1

***c) Unité d'activité.***

Le débit de dose  $\dot{D}$  délivré par une source radioactive dépend directement de l'activité de cette source (il dépend aussi de la distance et du milieu traversé).

L'activité d'une source radioactive correspond à la quantité de radioactivité présente dans la source,

activité = nombre de désintégrations radioactives par seconde.

**USI = becquerel (Bq), 1 Bq = 1 désintégration par seconde.**

Ancienne unité: curie, **1 mCi = 37 MBq**