

**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 α***

b) ***Rayonnements β***

c) ***Rayonnements X et γ***

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.

$$D = dE/dm, \text{ en joule/Kg.}$$

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

\Rightarrow la dose absorbée dépend de la nature du RI considéré et de la nature des tissus irradiés

Le débit de dose absorbée \bullet D correspond à la dose absorbée par unité de temps.

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

\rightarrow 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.

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

où **Wr** = Facteur de qualité caractérisant le RI,

Wr = 1 pour les X, les γ , et les β ,

Wr = 5 à 20 pour les neutrons en fonction de leur énergie,

Wr = 20 pour les α .

L'équivalent de dose efficace He fait intervenir la nature des RI et des tissus.

$$He = D \times Wr \times Wt \text{ en Sv}$$

où Wt = Facteur de distribution caractérisant le milieu.

Organes	Wt
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**