

Type de rayonnement et gamme d'énergie	Facteur de pondération radiologique w_R
Photons, toutes énergies	1
Électrons, toutes énergies	1
Neutrons, énergie : $E < 10 \text{ keV}$	5
$10 \text{ keV} < E < 100 \text{ keV}$	10
$100 \text{ keV} < E < 2 \text{ MeV}$	20
$2 \text{ MeV} < E < 20 \text{ MeV}$	10
$E > 20 \text{ MeV}$	5
Protons, autres que les protons de recul, d'énergie $> 2 \text{ MeV}$	5
Particules alpha, fragments de fission, ions lourds	20

Exemple

L'unité de dose équivalente est le SIEVERT (Sv). En toute logique les unités qui devraient être utilisées sont les sous-multiples du Sievert : millisievert (mSv) et microsievert (μSv).

Le débit de dose équivalente est habituellement exprimé en millisievert par heure ($\text{mSv}\cdot\text{h}^{-1}$) ou en microsievert par heure ($\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$).

La dose efficace

Différents types d'organes et de tissus du corps humain ont une sensibilité différente aux rayonnements. Certains tissus sont faibles face aux radiations. La dose efficace tient compte de la sensibilité des différents organes aux rayonnements

Elle s'exprime par la relation :

$$E = \sum W_T \cdot H_T$$

E : dose efficace

H_T : dose équivalente relative à l'organe T

w_T : facteur de pondération tissulaire de l'organe.

Les valeurs numériques des facteurs de pondération tissulaires sont fixées par l'ICRP (Commission internationale de protection radiologique) en fonction de critères biologiques relatifs aux organes critiques.

Tissu ou organe	Facteur de pondération tissulaire w_T
Gonades	0,20
Moelle osseuse	0,12
Colon	0,12
Poumon	0,12
Estomac	0,12
Vessie	0,05
Seins	0,05
Foie	0,05
Œsophage	0,05
Thyroïde	0,05
Peau	0,01
Surface de l'os	0,01
Reste du corps	0,05

Effet biologique relatif (RBE). C'est le rapport de la dose absorbée de rayonnement gamma à une énergie donnée à la dose absorbée de tout autre types de rayonnement.

Exemple

Notions de micro dosimétrie

Le but de cette étude est connaître la théorie et les principes de la microdosimétrie, suivront l'approche descriptive, les limites du concept de transfert d'énergie linéaire (LET), l'approche pertinente au site et diverses quantités stochastiques créées pour soutenir la microdosimétrie.

Théorie de la microdosimétrie

- Détermination d'une dose absorbée à une échelle microscopique de distribution spatiale.
- Plus précisément, c'est la science qui traite des distributions spatiales, temporelles et énergétiques spectrales de l'énergie transmise dans les structures biologiques cellulaires et subcellulaires.
- Il comprend la relation entre ces distributions et les effets biologiques
- La microdosimétrie cherche à exprimer la "qualité" du rayonnement en termes de paramètres physiques subtils suffisants pour permettre une prédiction quantitative des effets biologiques pour différents types de rayonnements ionisants

Approche descriptive de la piste

Les premières approches de microdosimétrie se sont concentrées sur le taux de perte d'énergie des particules chargées qui délivrent la dose

Le transfert d'énergie linéaire (L_∞) a été défini et appliqué aux théories des cibles radiobiologiques L_∞ est un paramètre descriptif complexe

- **Production de rayons delta:**
- Par exemple, un proton de 10 MeV et une particule alpha de 167 MeV ont le même L_∞ mais la vitesse de la particule alpha est le double de celle du proton
- Ainsi, l'énergie maximale des rayons δ générés par la particule alpha est de 92 keV, tandis que celle du proton est de 21 keV

Quantités stochastiques

Énergie déposée: E_i

L'énergie communiquée ϵ au milieu dans un volume V , correspond à la somme de l'ensemble des dépôts d'énergie (ϵ_i) dans ce volume :

$$\epsilon_i = \epsilon_{in} - \epsilon_{out} + Q \quad \text{en eV}$$

Où ϵ_{in} représente l'énergie de la particule ionisante incidente dans le milieu et ϵ_{out} représente la somme des énergies des particules ionisantes émises lors de l'interaction. Enfin Q représente les variations liées aux énergies de masse au repos des noyaux et des particules élémentaires impliqués (transformation nucléaire).

.2.2.3 L'énergie spécifique

L'énergie spécifique z

est définie comme le ratio entre la quantité d'énergie déposée dans un volume et la masse de celui-ci :

$$z = \frac{\epsilon}{m} \quad \text{en Gy}$$

L'énergie linéale LTE

$$y = \frac{\epsilon}{l} \quad \text{en keV}/\mu\text{m}$$

$$\bar{l} = \frac{4V}{S}$$

où S est l'aire de la surface du volume V .