

Dosimétrie

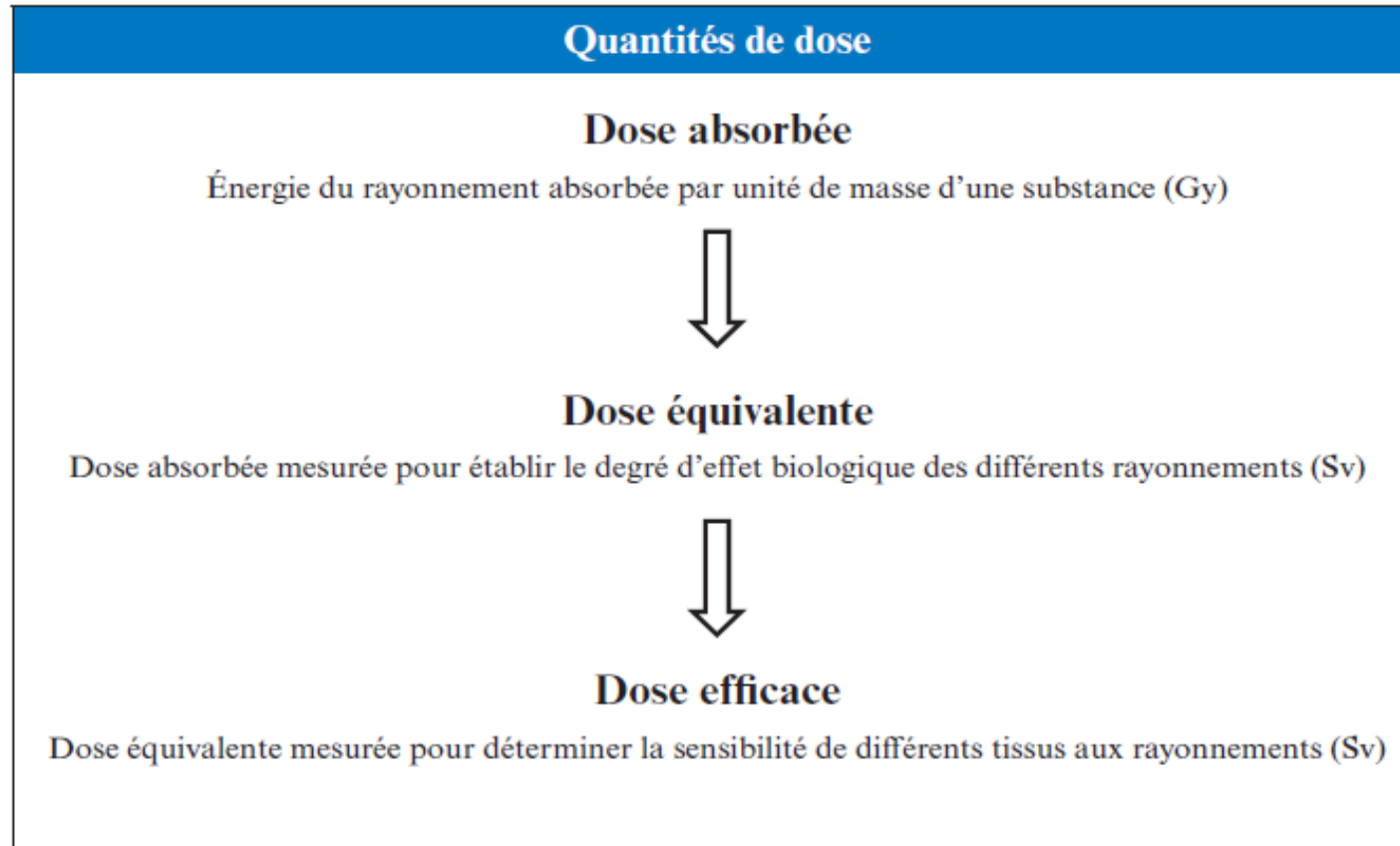
Radioprotection

I-QU'EST-CE QUE LA DOSIMÉTRIE

- La dosimétrie consiste à mesurer ou à estimer des doses de rayonnement et à attribuer ces doses à des personnes. Le règlement sur la radioprotection exige que les titulaires de permis contrôlent les doses reçues par les travailleurs et la population et qu'ils les évaluent. Les titulaires de permis doivent faire appel à un service de dosimétrie autorisé pour mesurer les doses lorsqu'il existe une probabilité raisonnable que la dose efficace annuelle reçue par un travailleur du secteur nucléaire (TSN) dépasse **5 mSv**.
 - Il existe deux types d'exposition au rayonnement :
 - 1- l'exposition externe**, qui se produit lorsque la source de rayonnement ou la substance nucléaire se trouve à l'extérieur du corps.
 - 2- l'exposition interne**, qui se produit lorsque le rayonnement est émis par des substances nucléaires se trouvant à l'intérieur du corps.
- On se sert habituellement de trois méthodes pour déterminer les doses de rayonnement reçues par les humains :
- la dosimétrie personnelle
 - Surveillance indirecte par mesure des débits de dose ou des concentrations de substances nucléaires en suspension dans l'air.
 - Surveillance indirecte par analyse des voies de pénétration dans l'environnement

II-CONCEPTS RELATIFS AUX DOSES

- Lorsque le rayonnement ionisant pénètre dans la matière, par exemple dans le corps humain, il lui communique de l'énergie. L'énergie absorbée par unité de masse à la suite de l'exposition au rayonnement porte le nom de dose.
- Trois différentes quantités de dose de rayonnement sont présentées : la dose absorbée, la dose équivalente et la dose efficace ; la figure résume la relation entre ces quantités, qui sont définies en détail dans leurs sections respectives



- Tout d'abord, on calcule la **dose absorbée** (en **Gray, Gy**). Ensuite, pour prendre en compte l'influence de deux paramètres - le type de tissu ou d'organe touché et le type de rayonnement ; on calcule deux doses :
- la première, appelée **dose équivalente** (en **Sievert, Sv**), prend en compte le type de rayonnement. Elle est calculée en multipliant la dose absorbée par un facteur dépendant du type de rayonnement (X, gamma...).
- la seconde, appelée **dose efficace**, prend en compte le type de tissu ou d'organe touché.

- **1-Dose absorbée:**

La dose absorbée correspond à la quantité d'énergie moyenne déposée dans la matière (par exemple un tissu humain). L'unité de dose absorbée est le **gray (Gy)**. Un gray correspond à une énergie déposée d'un joule dans un kilogramme de matière.

$$D = \frac{dE}{dm}$$

Unité : **1 Gy = 1 J/kg.**

le rad (rd) Valant: **0,01 Gy = 1 cGy**

- **2- Dose équivalente**

- la **dose équivalente** (notée **H**) est une grandeur physique mesurant l'impact sur les tissus biologiques d'une exposition à un rayonnement ionisant, par exemple à une source de radioactivité. Elle se définit comme la **dose absorbée**, à savoir l'énergie reçue par unité de masse, corrigée d'un *facteur de pondération du rayonnement* sans dimension, qui prend en compte la dangerosité relative du rayonnement considéré.

$$H = \sum_R \omega_R D_R$$

D_R : dose absorbée du rayonnement.

ω_R : facteur de pondération du rayonnement.

L'unité de dose équivalente est le sievert :

$$1 \text{ Sv} = 1 \text{ Gy} = 1 \text{ J/Kg}$$

3-Dose efficace

la dose équivalente permet de calculer des effets biologiques quand un organisme est exposé dans son ensemble à une dose relativement homogène, mais quand une exposition n'est que partielle sa gravité doit encore être pondérée par la nature du tissu biologique qui a été exposé : quand une exposition est locale, son effet n'a pas la même gravité suivant le type de tissu.

$$E = \sum_T \omega_T H_T$$

H_T : dose équivalente du tissu.

ω_T : facteur de pondération du tissu.

L'unité de dose efficace est le sievert :

$$1 \text{ Sv} = 1 \text{ Gy} = 1 \text{ J/Kg}.$$

III-Principes de radioprotection

- La nécessité de se protéger des radiations apparut très peu de temps après la découverte de la radioactivité

-Pour des travailleurs exposés

1-Se tenir le plus éloigné possible de la source radioactive, Les substances radioactives doivent être manipulées à distance. Les usines traitant les combustibles et les déchets nucléaires utilisent des robots.

2- Si la source est intense, Il est nécessaire de placer la source derrière un blindage approprié, par exemple un écran de plomb qui va absorber ou atténuer le rayonnement. Les radiologues s'abritent derrière leur écran de verre au plomb.

3- ne jamais toucher directement de la main une surface contaminée ou une substance radioactive, mais utiliser des gants.

4- ne pas manger, ni fumer à proximité d'une source radioactive, et se laver les mains après avoir manipulé des matériaux radioactifs alpha et beta.

5- limiter la durée d'exposition aux rayonnements.

6- Afin de mieux se protéger, il est enfin nécessaire de détecter et de mesurer les doses d'irradiation. Un rayonnement alpha et beta est souvent suivi par des rayons gamma de désexcitation du noyau. Le rayonnement émis est donc complexe avec de multiples composantes. Une bonne protection demande une bonne détection.

• Remarque

1-Il est facile de se protéger des particules chargées si l'épaisseur de blindage est supérieure à leur parcours maximal. Il est impossible en principe d'arrêter parfaitement des particules neutres. Pratiquement, un blindage adéquat permet de rendre négligeable le rayonnement non arrêté.

2-Dans le cas d'un accident nucléaire, les personnes qui vivent a proximité de l'endroit ou s'est produit l'accident doivent suivre les deux mesures protectrices suivantes :

- Se cacher dans des abris de préférence souterrains

- Prendre des comprimés d'iodure de potassium qui va se fixer sur la thyroïde et la protéger de l'iode radioactif qui pourrait être présent dans l'air après accident nuclearize.