

## Protection contre les rayonnements ionisants

Un rayonnement ionisant est un rayonnement capable de transformer, lors de son passage, un atome en ion. Si ce rayonnement atteint des cellules vivantes, cela peut induire des mutations qui comportent des risques pour la santé. Les particules émises lors des désintégrations radioactives, ainsi que le rayonnement  $\gamma$ , sont classées parmi les rayonnements ionisants.

Des règles sont à respecter lorsque l'on est au contact de sources radioactives :

- A. Se tenir éloigné d'une source, car l'exposition au rayonnement  $\gamma$  est inversement proportionnelle au carré de la distance.
- B. Placer les sources intenses de rayons gamma derrière une protection appropriée, comme un écran de plomb.
- C. Utiliser des gants pour manipuler des « matériaux radioactifs » alpha et bêta.
- D. Utiliser des écrans absorbant les rayons tels que les écrans de verre au plomb.
- E. Pour des travailleurs exposés régulièrement, on évite le contact avec les poussières radioactives et leur inhalation à l'aide de combinaisons étanches.

### Questions :

1. Indiquer les précautions à prendre pour manipuler des "échantillons radioactifs alpha et bêta".

**Utiliser des gants de protection** lors de la manipulation afin d'éviter tout contact direct avec les substances contaminées.

2. Citer le métal utilisé en radioprotection et formuler une hypothèse quant à ce choix.

**Le plomb** est utilisé en radioprotection.

**Hypothèse :** Le plomb possède une densité élevée et un numéro atomique important, ce qui lui permet d'absorber efficacement les rayonnements gamma et ainsi de réduire leur pénétration.

3. Montrer que le tableau ci-dessous est en accord avec la loi donnée dans la règle A.

Indicateur de rayonnement $\gamma$	1 000	500	125	62,5
Distance parcourue (m)	0	90	180	254,5

La règle A indique que l'intensité du rayonnement  $\gamma$  est inversement proportionnelle au carré de la distance.

### Analyse du tableau :

- À **90 m**, l'intensité est de **500**.
- À **180 = 2\*90 m**, l'intensité est de  $\frac{500}{2^2} = 125$ .
- À **254,5 = 2,8278\*90**, l'intensité est de  $\frac{500}{2,8278^2} = 62,5$

Ces calculs confirment que l'intensité suit la loi  $\frac{I}{d^2}$

4. Proposer deux raisons expliquant l'intérêt de l'utilisation de l'écran de verre au plomb en radiologie.

Deux raisons principales sont :

- **Protection contre les rayonnements :** Le verre au plomb absorbe efficacement les rayons X et  $\gamma$ , protégeant ainsi le personnel médical et les patients contre une exposition excessive.
  - **Observation en temps réel :** Il permet aux professionnels de visualiser l'image radiologique tout en bénéficiant d'un blindage qui limite l'exposition aux rayonnements ionisants.
5. Lors d'une intervention dans l'enceinte de confinement où se trouve la cuve du réacteur nucléaire, quelles sont les précautions à prendre contre les rayonnements ionisants ?
    - **Maintenir une distance maximale** par rapport à la source afin de réduire l'exposition ( $\frac{I}{d^2}$ ).
    - **Utiliser des protections appropriées :**
      - Écrans de plomb ou autres matériaux absorbants pour bloquer les rayonnements.
      - Équipements de protection individuelle (gants, combinaisons étanches) pour éviter le contact direct et l'inhalation de poussières radioactives.

- **Limiter le temps d'exposition** en intervenant le moins longtemps possible dans la zone à haute radioactivité.

**Données**

- **Matériaux arrêtant les rayons ou particules :**

Rayon ou particule	Alpha	Bêta
Matériau	Feuille de papier	Feuille d'aluminium

- **Épaisseur d'un écran de métal pour diviser par 8 le flux de rayonnement gamma d'énergie donnée :**

Métal	Cuivre	Aluminium	Plomb
Épaisseur de l'écran	14 cm	15 cm	3 cm