

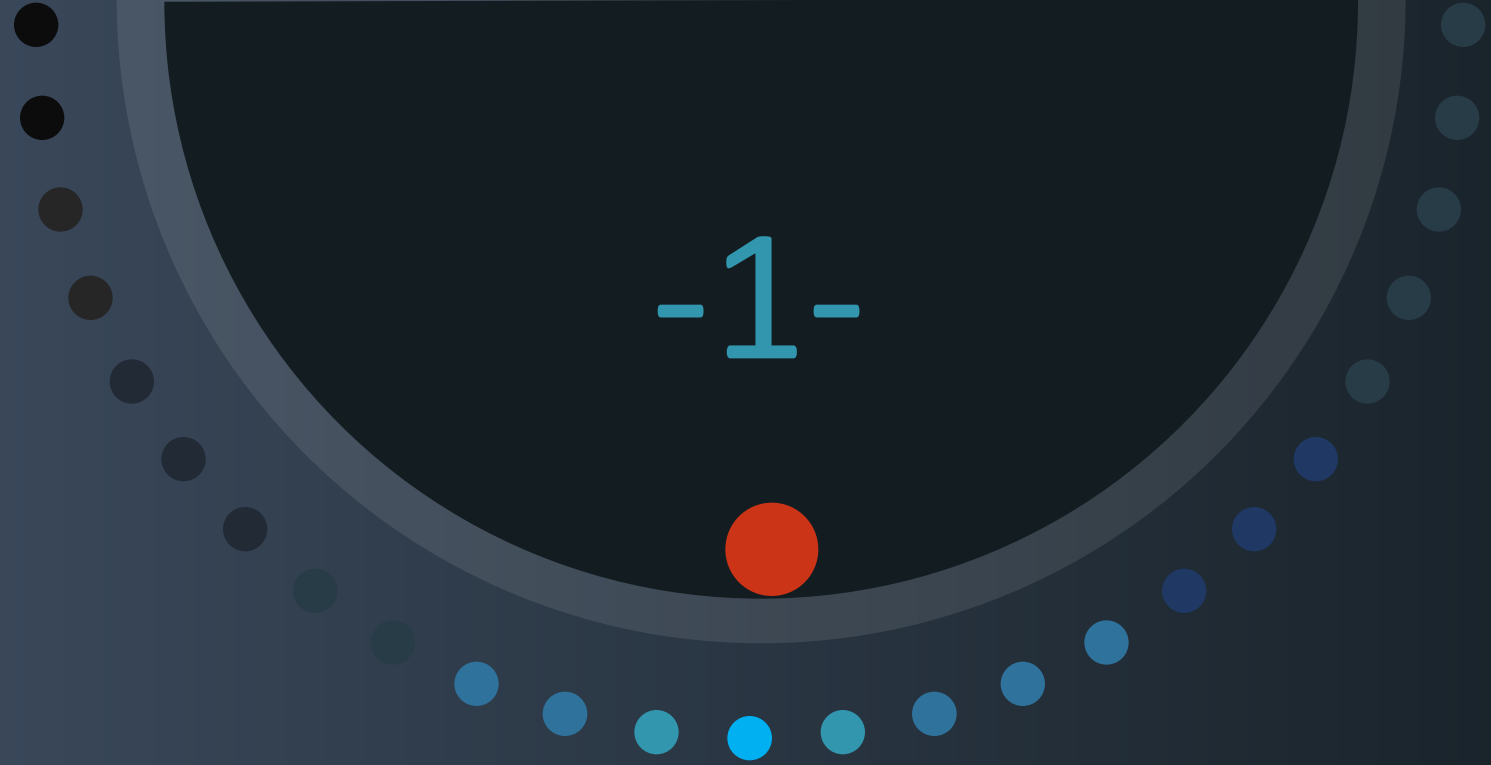
# Risques professionnels liés à l'exposition aux Rayonnements ionisants

2024 -2025

**Dr L.GASMI**  
**Spécialiste en Médecine du Travail**

# Table des matières

- 
- 1 Notions fondamentales
  - 2 TOXICITE
  - 3 PREVENTION

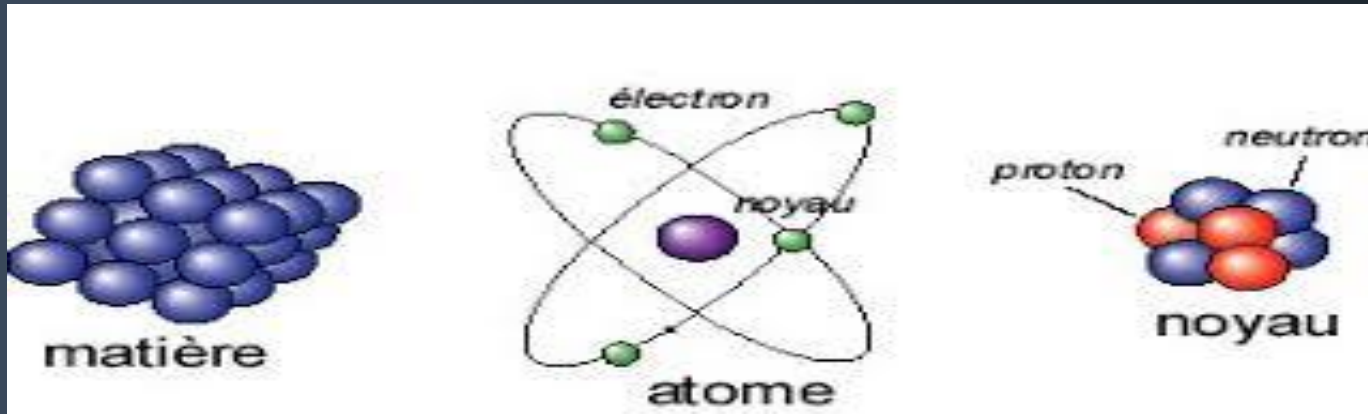


Rayonnements ionisants :

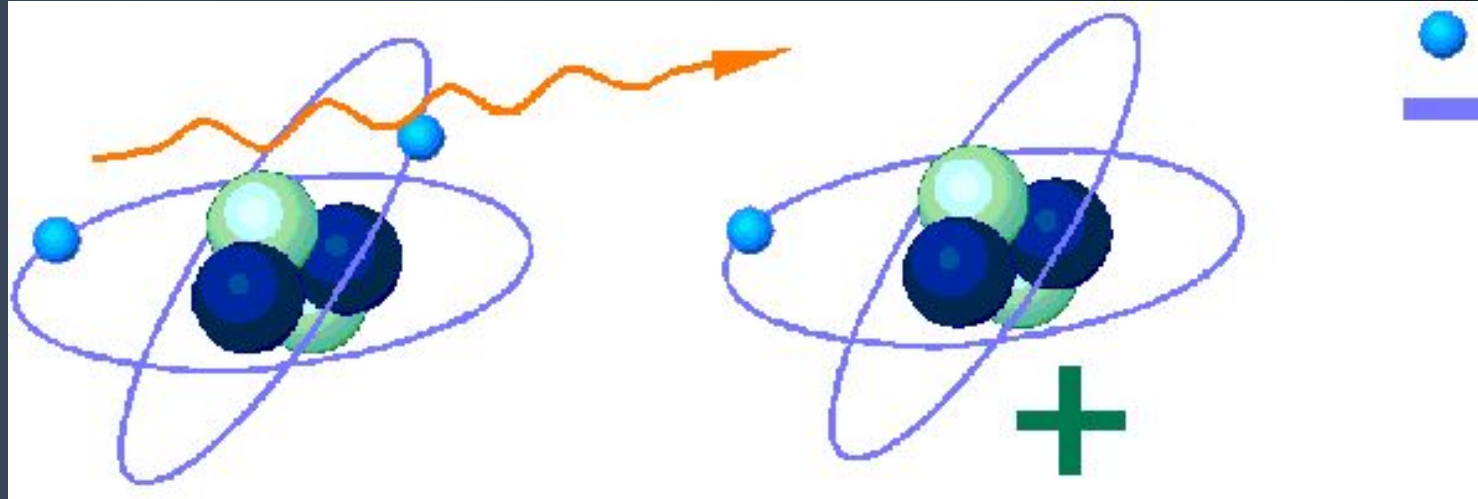
**Notions fondamentales**

# La radioactivité

- **La matière** est constituée de **molécules**, lesquelles sont composées d'assemblage **atomes**.
- **L'atome** est constitué d'un **noyau** chargé **positivement**, autour duquel gravitent des **électrons** chargés **négativement**.
- **Le noyau** est constitué de 2 types de particules :
  - \* les **protons** de charge **positive** et massifs,
  - \* les **neutrons** **non chargés**.

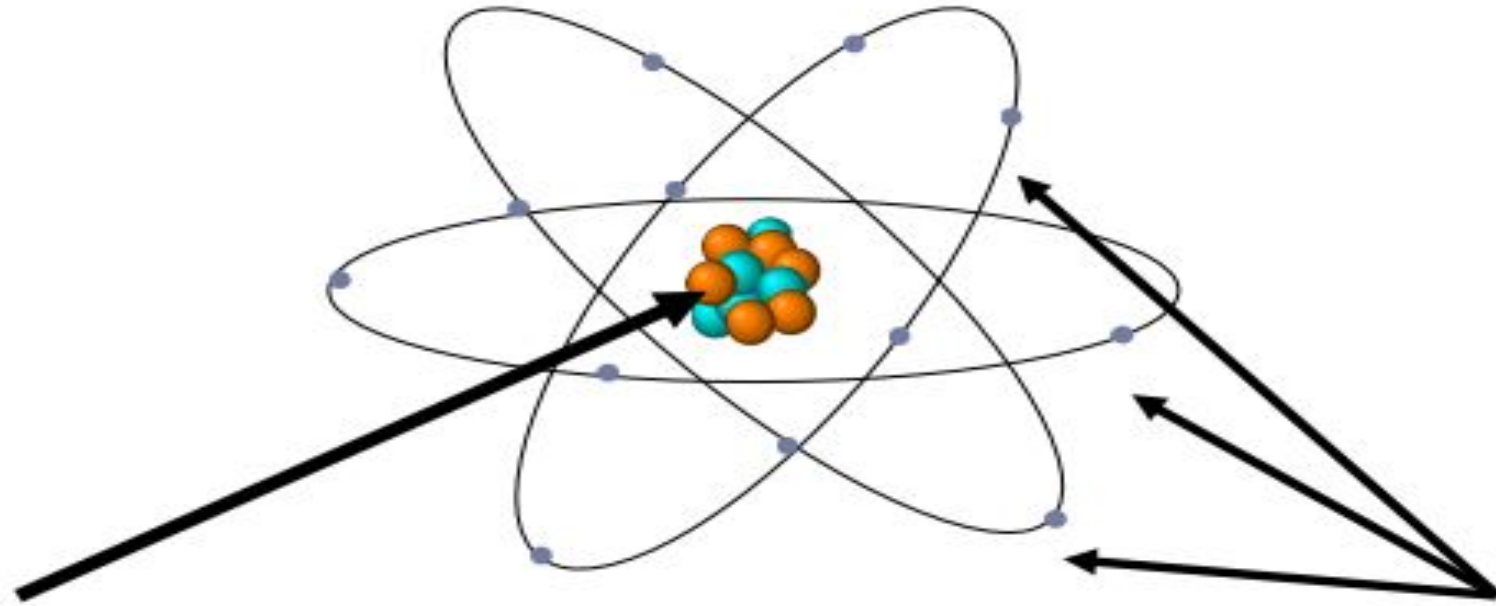


# La radioactivité



- Les éléments radioactifs, d'origine naturelle ou artificielle, sont caractérisés par l'**instabilité de leur noyau**.
- Elle se manifeste par l'**émission de particules** (Alpha , Beta, neutrons) ou de **photons** (X,Gamma) qui constituent les radiations ionisantes,
- Ces radiations ont la propriété **d'ioniser la matière**, contrairement aux autres rayonnements tels que la **lumière visible**, les **rayons infrarouges** ou les **ultrasons**.

# La radioactivité



**noyau**

**chargé positivement**

**masse atome concentrée  
dans noyau**

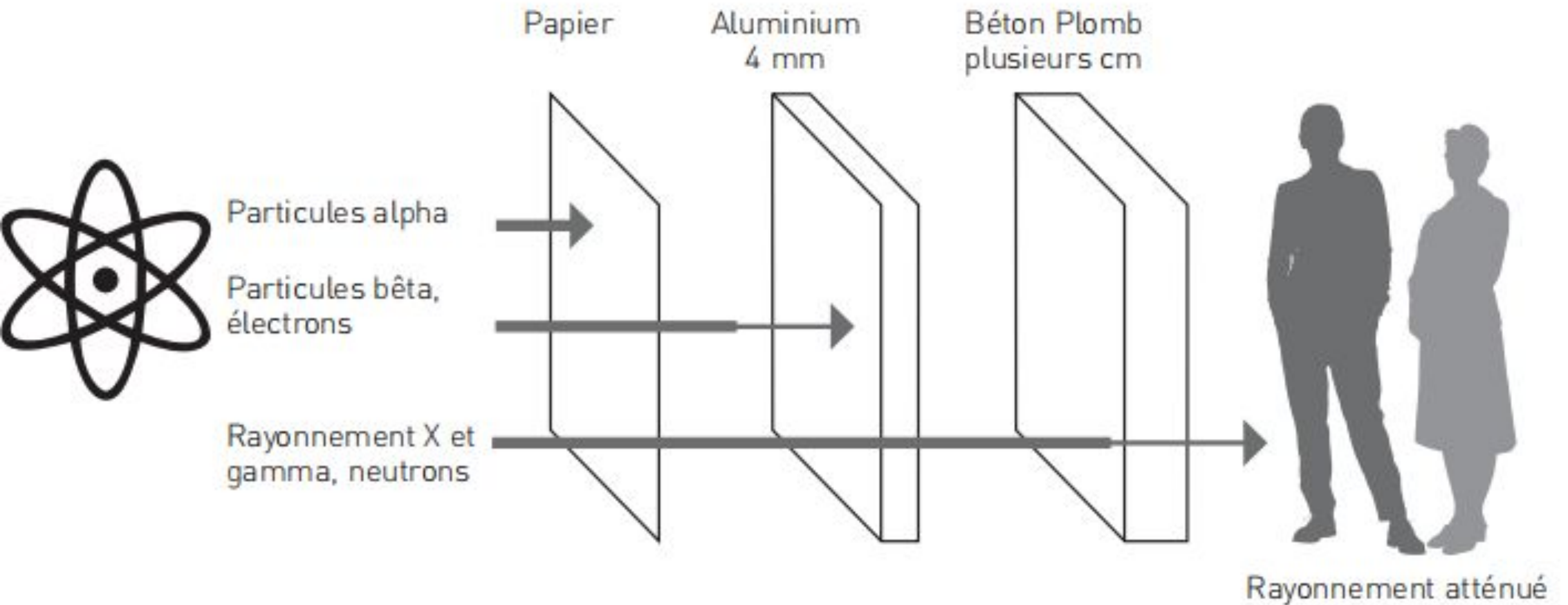
**cortège électronique**

**entoure le noyau**

**chargé négativement**

**la charge électrique équilibre  
celle du noyau  
(sinon : ionisé)**

# La radioactivité



# La radioactivité



Certains atomes sont **instables**, le retour à une situation **plus stable** s'opère par une désintégration çàd l'émission d'une particule, chargée ou non qui véhicule une énergie.

- Ces **atomes instables** sont dits radioactifs,
- Et l'**émission de particules** constitue un rayonnement



# Les unités de mesures:



- **L'activité d'une source radioactive** : est le nombre de particules émises par seconde (**becquerel : Bq**)

## L 'ACTIVITÉ

Nombre de transformations par unité de temps

Unité légale : becquerel (Bq)



# Les unités de mesures:



- **La dose absorbée** mesure l'énergie de rayonnement **reçue** par l'unité de masse du tissu (s'exprime en **gray : Gy**)

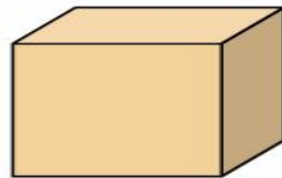
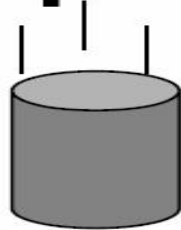


# Les unités de mesures:

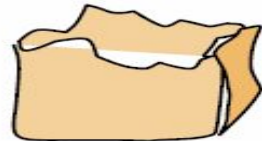
● ● ●  
L'équivalent de dose traduit les effets biologiques des rayonnements sur les tissus. Il s'exprime en sieverts : Sv)

## H DOSE ÉQUIVALENTE

**1 kg de plomb**

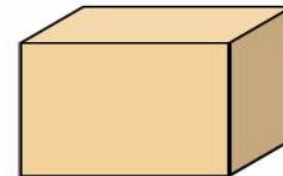
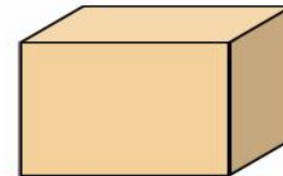
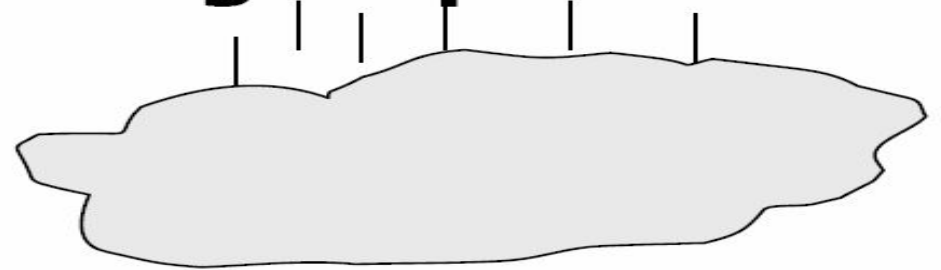


**avant**



**après**

**1 kg de plumes**



# Les unités de mesures:

● ● ●  
**L'équivalent de dose** traduit les **effets biologiques** des rayonnements sur les tissus. Il s'exprime en **sieverts : Sv**)

**MESURE DE L'EFFET (Equivalent de dose)**



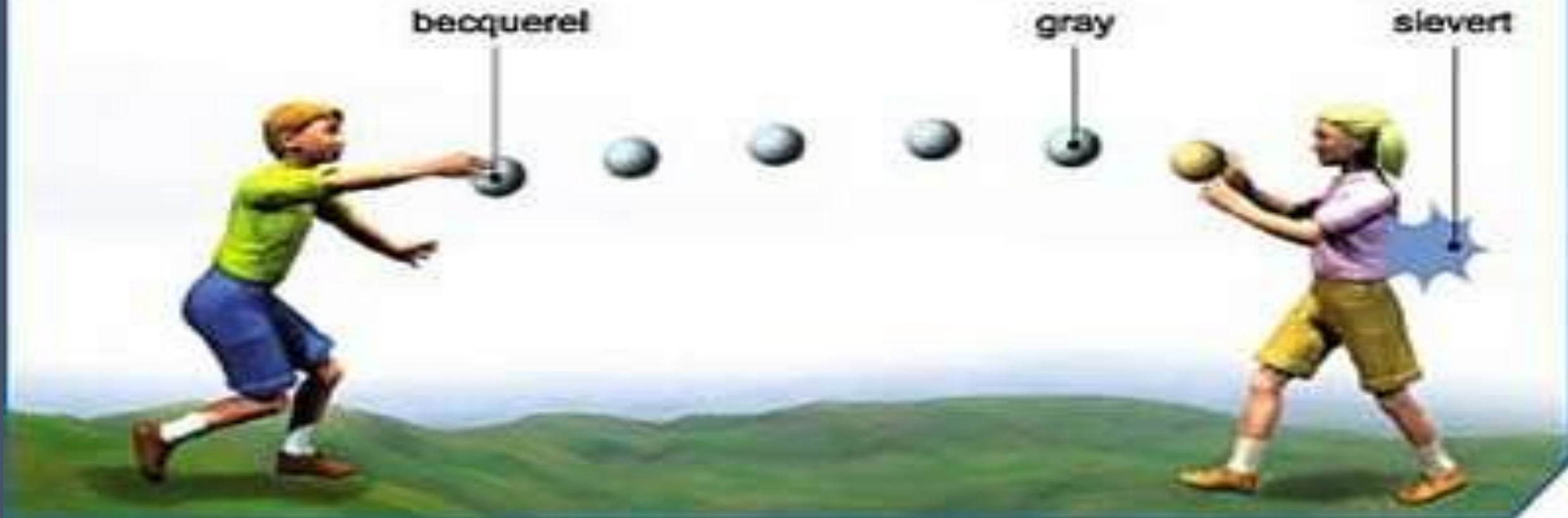
Unité : Sievert (Sv)

1 Sv = 100 rem

# Les unités de mesures:



## Les unités de mesures de la radioactivité





# TYPES D'EXAMENS DIAGNOSTIQUES



- **Mammographie**
- **Tomodensitométrie (CT)**
- **Radiologie dentaire**
- **Radiographie statique**  
par ex., radiographie du thorax.
- **Radioscopie dynamique**  
(en temps réel)  
par ex., pose d'un stimulateur  
cardiaque OU Scope Rx





Rayonnements ionisants :

**TOXICITE**

# IRRADIATION CHRONIQUE

## □ Cristallin :



Tissu critique surtout pour les neutrons. La cataracte radio induite est un effet à seuil : 10 Gy pour les rayons X et 0.8 Gy pour les neutrons

## □ Radiodermites tardives :

Surviennent après plusieurs années de latence, une fois constituées, elles ne régressent jamais. Elles évoluent en plusieurs stades :

- Stade atrophique :

Atrophie, télangiectasie, peau sèche avec zones d'hyper pigmentation et d'autres dépigmentées, chute des poils et hyperkératose

- Stade ulcéreux :

Ulcère non douloureux suivi d'une nécrose provoquée par un traumatisme, une infection

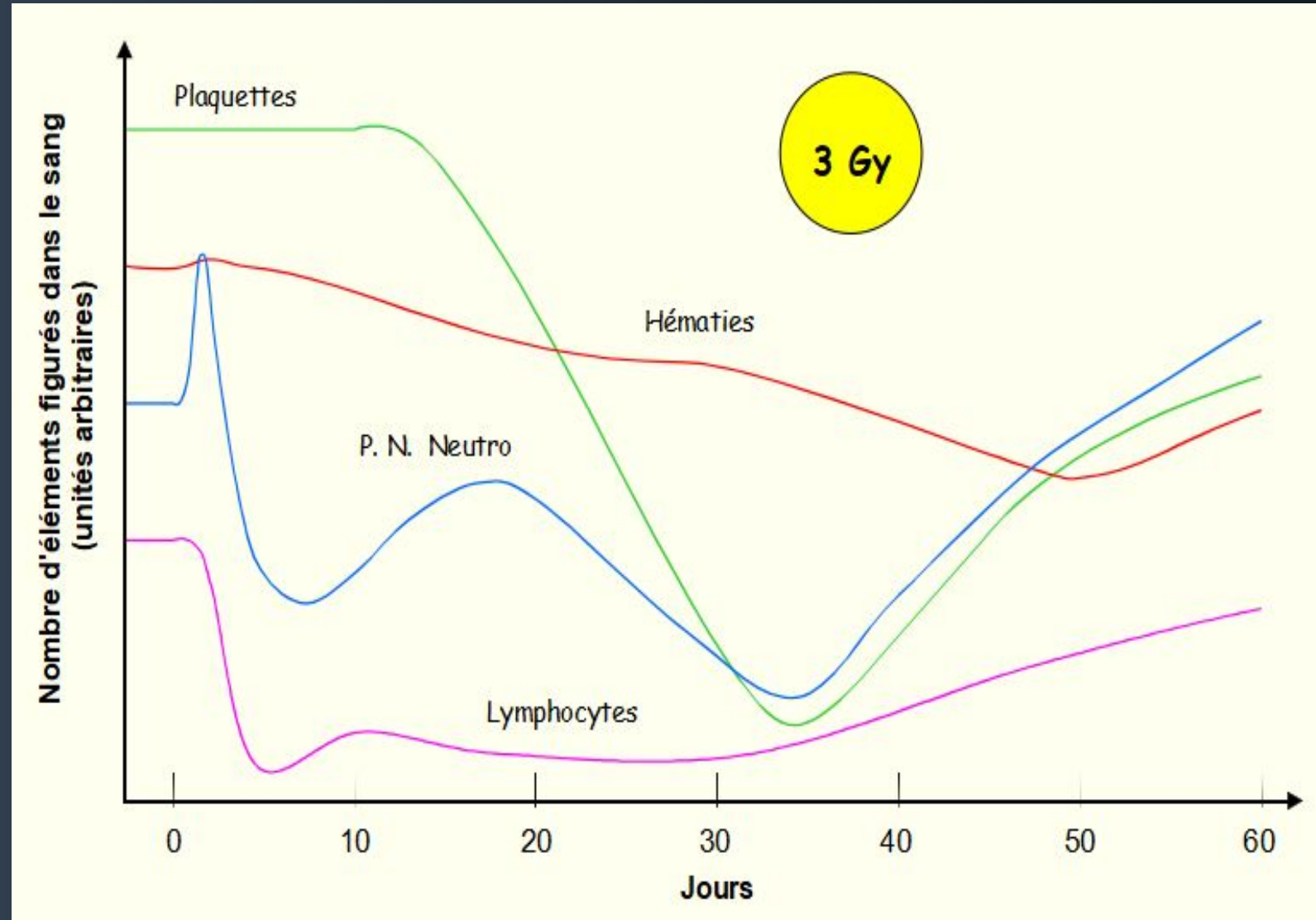
- Stade cancéreux :

n'est pas obligatoire, l'ulcération se transforme le plus souvent en épithéliomas spino-cellulaire.



# IRRADIATION CHRONIQUE

radiodermite nécrosante



# IRRADIATION CHRONIQUE

- Sang :

- leucopénie, leucose
- lymphopénie, lymphocytose relative
- réticulocytose
- polyglobulie
- anémie macrocytaire



- Tissu hématopoïétique, le plus sensible

- Lymphopénie précoce (250 mSv)
- aplasie (2000 mSv)


# IRRADIATION CHRONIQUE



- Effets génétiques : anomalies chromosomiques portant sur le nombre et la structure
- Effets tératogènes :
  - avant la nidation : loi du tout ou rien :  
soit **mort** embryonnaire, soit développement **normal**
  - pendant l'embryogenèse : anomalies majeures
  - période foétale : risque d'atteinte du SNC et cancérogenèse
- Effets sur l'immunologie : immunodépression
- Effets cancéreux : le délai d'apparition des cancers est très variable.  
cancers thyroïdiens ....

# IRRADIATION CHRONIQUE

- **Gonades :**

\_x0001\_ Azoospermie transitoire (3 à 6 Gy)  
\_x0001\_ troubles ovariens, ménopause



Rayonnements ionisants :

**PREVENTION**

# 1. Technique :

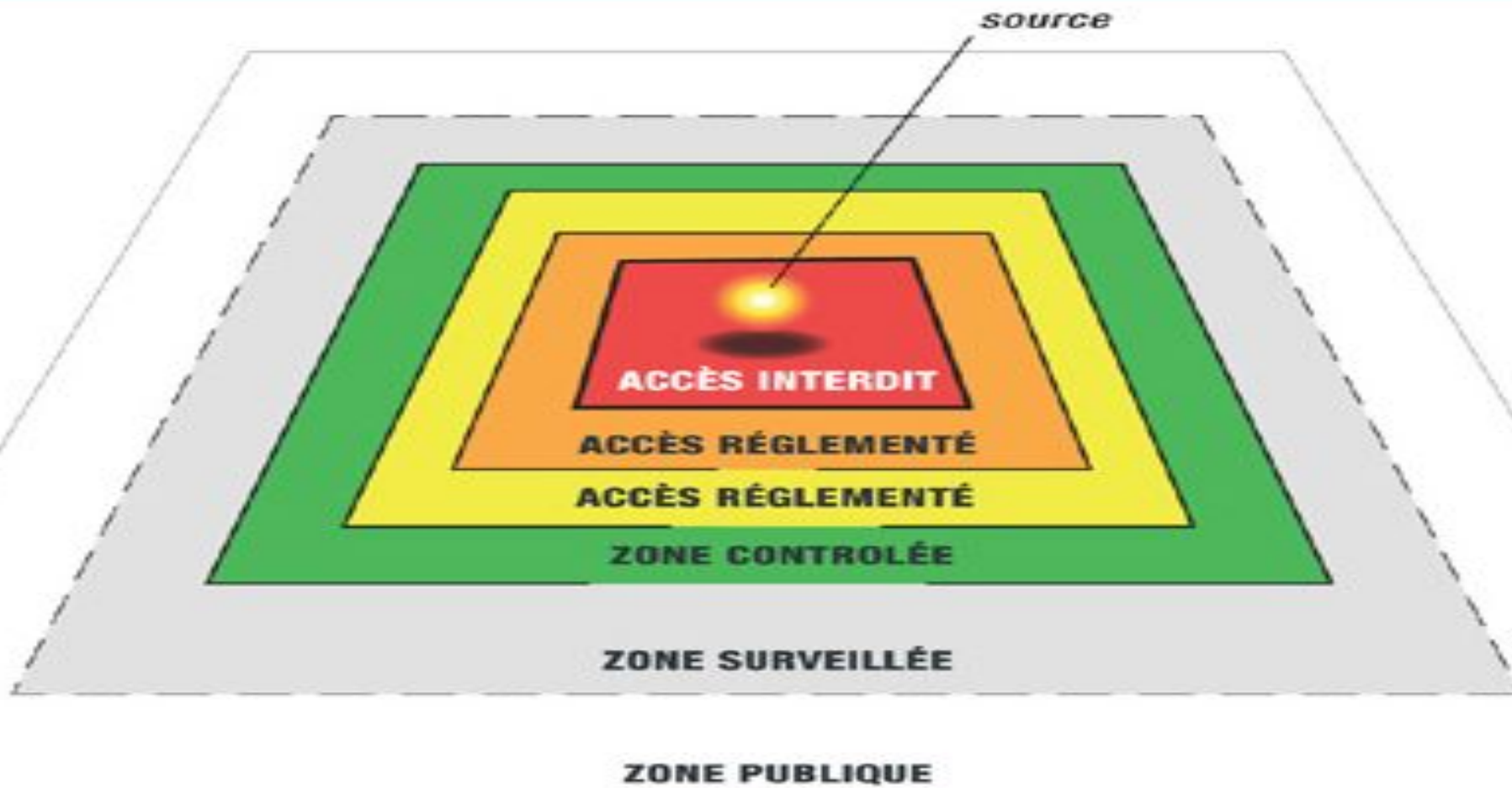
## • 1.1. Collective :

- Délimitation de la zone contrôlée
- Accès réglementé et signalé



- o **Catégorie A** : travailleurs directement exposés aux rayonnements
- o **Catégorie B** : travailleurs non directement exposés
- o **Public**

# 1. Technique :



# Classement des zones de travail



- **Zone Contrôlée:**, dans laquelle les travailleurs sont **susceptibles de dépasser**, dans les conditions normales de travail, les **trois dixièmes (3/10)** des **limites annuelles** de dose.
  - Accès réglementé.
  - Le port de dosimètre est obligatoire.
  - Le contrôle de l'exposition doit être rigoureux.
- **Zone Surveillée:** , dans laquelle les travailleurs sont **susceptibles de dépasser**, dans les conditions normales de travail, un **dixième (1/10)** des **limites annuelles** de dose.
  - soit des zones dans lesquelles on ne manipule que des sources à faible activité.
  - soit des zones situées au voisinage des zones contrôlées.
- **Zone non réglementée:**  
zone dans lesquelles il n'y a **aucun risque d'irradiation ou de contamination** .



# 1. Technique :



Classification des travailleurs par le CE avec médecin du travail

Zone Publique

**CATÉGORIE B**

**CATÉGORIE A**



**1 mSv**  
**1/10 limites**

**6 mSv**  
**3/10 limites**

**20 mSv**

# 1. Technique :



## □ Contre l'irradiation : (exposition externe)

- par le blindage,
- les obstacles physiques,
- l'installation d'écrans,
- l'utilisation d'appareils de manipulation à distance,
- Installation de dispositif de mesure de dose avec signalisation sonore et visuelle
- Vérification périodique de tous les appareils et dispositifs de mesure

# 1. Technique :

## □ Contre la contamination :



- L'aménagement efficient du lieu de travail par le confinement de la source, l'emploi de surfaces lisses et imperméables , ainsi que le retrait d'objets superflus ,
- La mise en place d'une ventilation appropriée,
- l'équipement des postes de travail en hottes ou enceintes fermées sous dépression,
- Le port de dispositifs et d'équipements de protection individuelle maintenus en bon état,
- Les moyens appropriés de lutte contre l'incendie.

# 1. Technique :

## • 1.2. Individuelle :



- Port de gants, de blouse, plombés contre l'irradiation
- Port de gants jetables, de tabliers imperméables adaptés au risque de contamination
- Contrôler la contamination externe avant de quitter les lieux du travail
- Port obligatoire du dosimètre individuel et analyse périodique et régulière

- 2. Médicale :

- 2.1. Visite d'embauchage : ou admission en zone contrôlée



- Interrogatoire minutieux à la recherche de :
      - Affections hématologiques héréditaires ou acquise
      - Affections ayant un retentissement hématologique
      - Equivalents de dose reçus antérieurement
    - Faire un examen clinique général
    - Des examens para cliniques de référence :
      - FNS
      - Radio du thorax

## ▣ 2.2. Visite périodique ● ●

- ▣ A lieu tous les 6 mois
- ▣ Examen clinique généralisé
- ▣ FNS avec frottis
- ▣ Examens radiotoxiques ou anthropogammamétriques

# REPARATION



Les lésions réparées par le tableau n° 6 sont

- Anémie,
- Leuconeutropénie
- Leucoses
- Etats leucémoïdes
- Syndromes hémorragiques
- Blépharo-conjonctivite
- Kératite
- Cataracte
- Radiodermites A/C
- Radioépithélite A/C
- Cancer pulmonaire
- Ostéosarcome



**Thank you**