

# Chapitre VI: Dosimétrie expérimentale: Introduction

# Types de mesures

- Détecteur pour des mesures immédiates → débit de dose → **moniteur** → appelé « dosimètre » (ex: chambre d'ionisation)
- Détecteur pour des mesures intégrées sur une période → **dosimètre** → appelé « dosimètre intégrateur » (ex: films, thermoluminescents,...)
- Détecteur pour l'identification des particules incidentes → **spectromètres**

# Types de moniteurs ou dosimètres

| Effet                             | Instrument                  | milieu                  |
|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Electrique                        | Chambre d'ionisation        | Gaz                     |
|                                   | Compteur proportionnel      | Gaz                     |
|                                   | Compteur Geiger             | Gaz                     |
|                                   | Chambre d'ionisation solide | Semiconducteur          |
| Chimique                          | Film photographique         | Emulsion photographique |
|                                   | Dosimètre chimique          | Solide ou Liquide       |
| Lumière                           | Scintillateur               | Cristal ou liquide      |
|                                   | Compteur Cerenkov           | Cristal ou liquide      |
| Thermoluminescence                | Dosimètre thermoluminescent | Cristal                 |
| Luminescence stimulée optiquement | Dosimètre OSL               | Cristal                 |
| Chaleur                           | Calorimètre                 | Solide ou Liquide       |

# Types de dosimètres intégrateurs

- Dosifilms (films photographiques)
- Dosimètres thermoluminescents
- Dosimètres OSL
- Calorimètres
- Dosimètres chimiques
- Dosimètres électroniques
- ...

# Caractéristiques générales des dosimètres

- Dosimètre absolu
- Précision et exactitude
- Échelle (range) de dose
- Stabilité
- Dépendance énergétique
- Divers

# Dosimètre absolu

- Un dosimètre absolu permet une mesure de la dose absorbée sans calibration préalable par une dose connue
- Une calibration n'impliquant pas une source de rayonnements est possible (calibration électronique)
- Cependant une calibration est toujours utile de manière à relier la mesure à une mesure standard → en absolu une erreur peut passer inaperçue

# Précision et exactitude

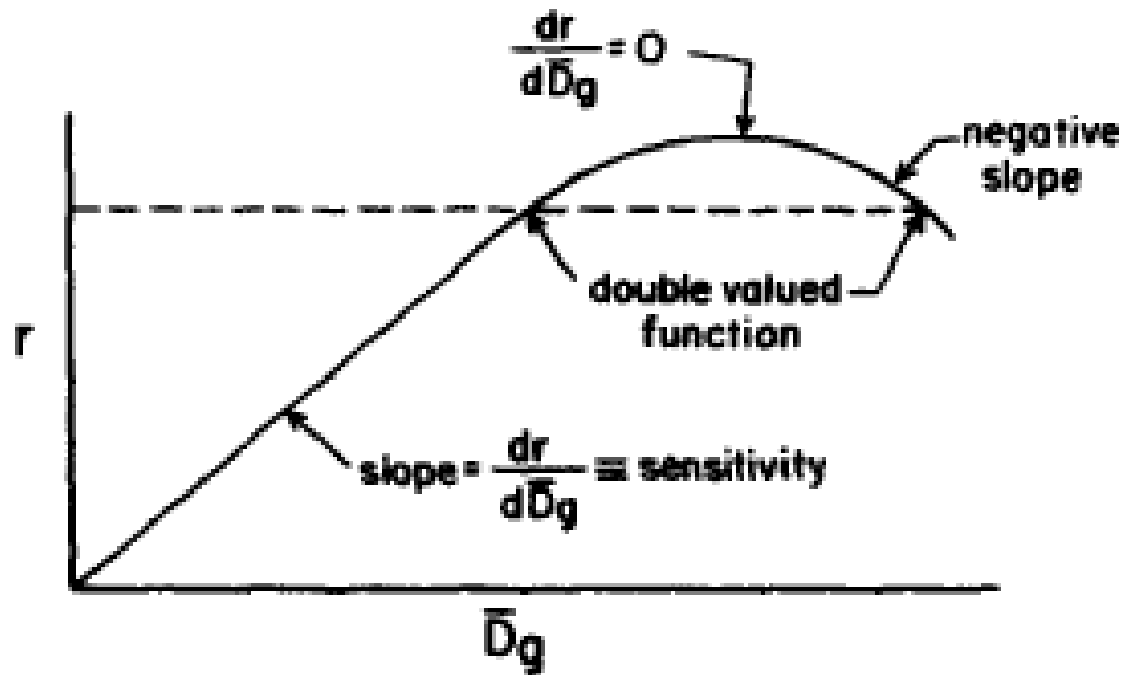
- La précision dépend des fluctuations expérimentales, des conditions ambiantes et de la nature stochastique des rayonnements et interactions
- La précision peut être déterminée par une répétition des mesures  $\rightarrow$  grande précision  $\leftrightarrow$  petite déviation standard
- L'exactitude implique la correspondance entre la valeur lue au dosimètre  $r$  et la dose déposée  $D_g \rightarrow$  ne peut être obtenue à partir de la mesure elle-même  $\rightarrow$  utilité de la calibration

# Échelle (range) de dose

- Définition de la sensibilité d'un dosimètre:  $s = dr/dD_g$
- Il est préférable d'avoir une sensibilité constante sur l'ensemble de l'échelle de dose  $\rightarrow r \propto D_g$
- Si ce n'est pas le cas  $\rightarrow$  calibration doit être effectuée pour un grand nombre de doses
- Limite inférieure de l'échelle de dose: valeur du bruit  $r_0 \rightarrow r = sD_g + r_0 \rightarrow r_0$  doit être soustrait de la mesure
- Limite supérieure de l'échelle de dose (inhérente au principe de fonctionnement du dosimètre)  $\rightarrow$  diminution de  $s$  qui à la limite peut devenir négative



# Limite supérieure de l'échelle de dose

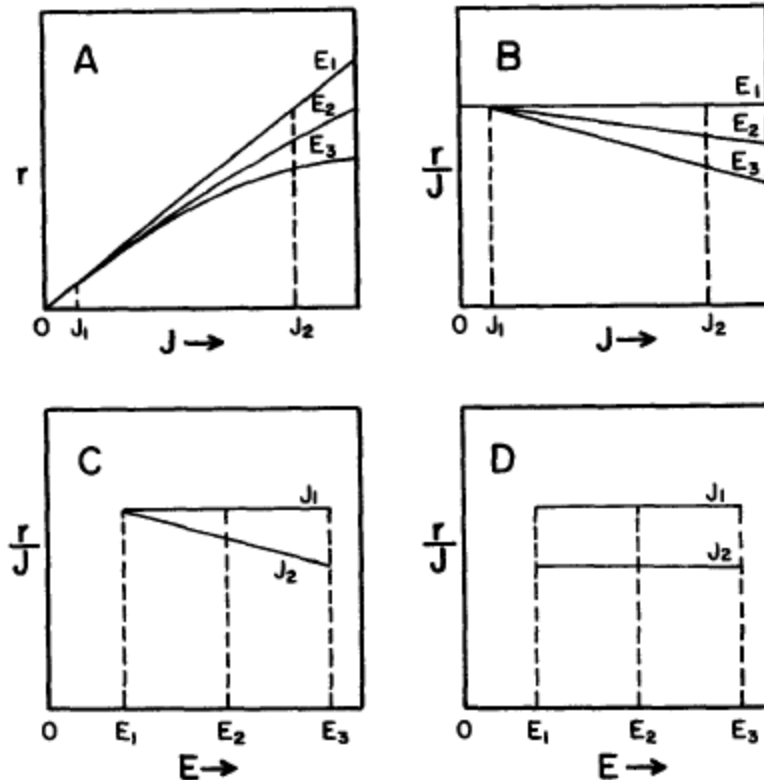


# Stabilité

- Stabilité avant irradiation → pas de modification des propriétés avant irradiation à cause des conditions extérieures (température, humidité,...)
- Stabilité après irradiation → pas de modification de la valeur lue (enregistrée) dans le temps → en pratique inévitable → nécessité d'établir un protocole de mesure reproductible → standardisation de la lecture du dosimètre

# Dépendance énergétique

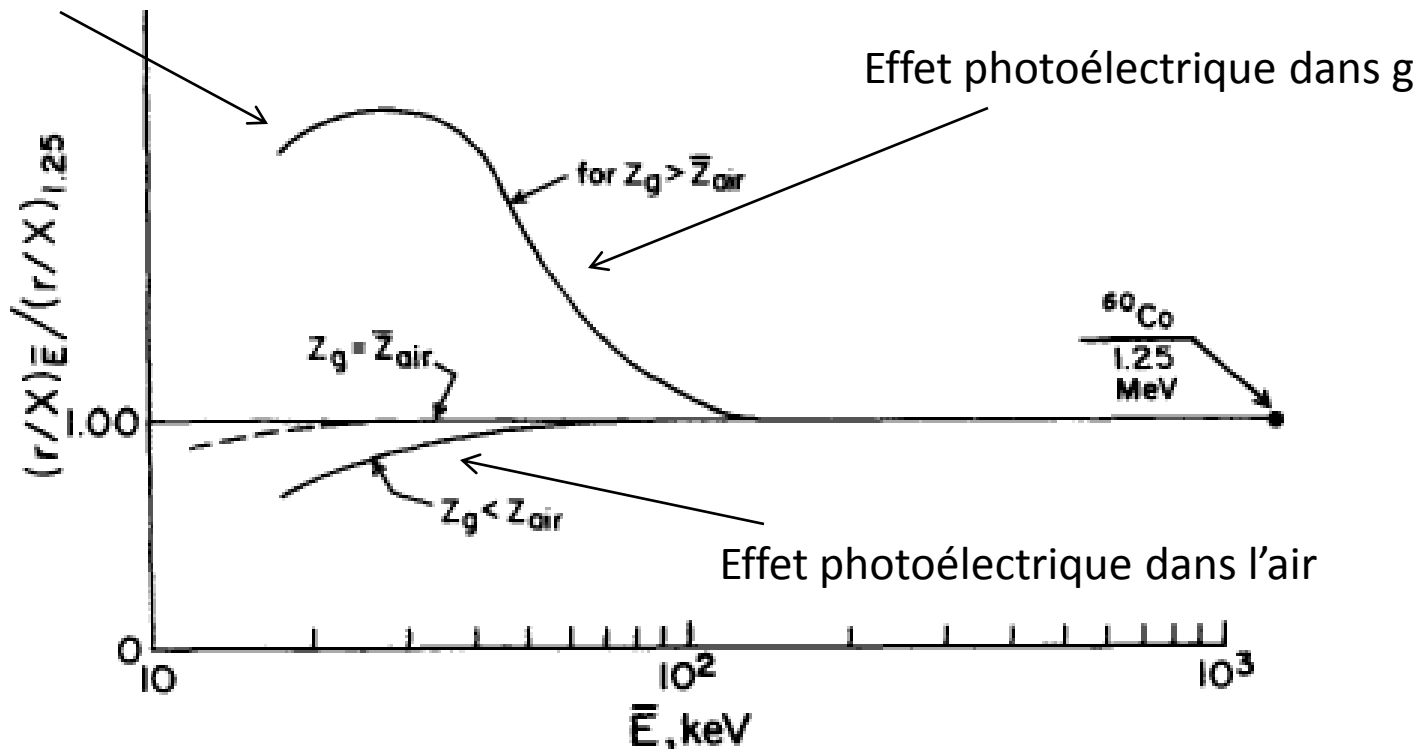
- La dépendance énergétique d'un dosimètre est la dépendance de la valeur lue  $r$  (par unité de la quantité mesurée  $J$  – dose, exposition) en l'énergie  $E$  du rayonnement



# Exemple de dépendance énergétique

Courbes de dépendance en énergie en terme de réponse par unité d'exposition (normalisée par rapport à la réponse due à des rayonnements  $\gamma$  de  $^{60}\text{Co}$ ) pour un dosimètre d'un matériau g ( $Z_g$ )

Effet photoélectrique dans l'air et atténuation dans g



# Divers

- Configuration géométrique
- Prix
- Réutilisation
- Archivage
- Contrôle
- ...