

# **PHY6639 Physique du Rayonnement en milieu médical**

## **AUTOMNE 2022**

Claude Leroy (bureau MIL B-4445)

e-mail : [claude.leroy@umontreal.ca](mailto:claude.leroy@umontreal.ca), [claude.leroy@cern.ch](mailto:claude.leroy@cern.ch)

### **Plan de cours**

#### **1. Radioactivité**

- **désintégration, demi-vie, activité, radioactivité induite par neutrons**
- **désintégrations beta, gamma [Doppler, Broadening lignes spectrales], alpha [tunnel], capture électron, conversion interne,**
- **mesure de la radiation: efficacité géométrique, de détection**

#### **2. Interaction radiation-matière**

##### **2.1 Interactions des particules chargées**

- **perte d'énergie des particules lourdes, par ionisation (Bethe-Bloch, excitation, portée, courbe de Bragg**
- **pertes d'énergie par les électrons et positrons, ionisation, bremsstrahlung, portée,**

##### **2.2 Interactions des photons avec la matière**

- **Effet Photoélectrique, électrons Auger; diffusions Compton et Compton inverse (exemple: effet Zeldovich-Sunyaev)**
- **diffusions Thomson (ex :last scattering) et Rayleigh**
- **production de paires et triplets**
- **coefficients d'atténuation et absorption totale, efficacité de détection des photons/gamma**
- **Blindage**
- **Radiation Cerenkov**
- **Radiation de transition**

##### **2.3 Interactions des neutrons**

- **Réactions neutrons: neutrons thermiques et rapides, fission**

- **Détection des neutrons (réactions et reculs)**
- **Nombre de collisions**
- **Blindage**

### **3. Mesure de radiation – détecteurs**

#### **3.1 Détecteurs état solide**

- **Principe de fonctionnement et caractérisation, jonction**
- **efficacité de détection (équation de Hecht)**
- **détecteurs à pixels – Timepix : ToT, ToA, mode comptage**
- **photodiode à avalanche (APD), SiPM (i.e. APD en mode Geiger))**

#### **3.2 Chambres à gaz**

- **Chambres à ionisation**
- **Chambres proportionnelles (chambres à fils)**
- **Compteur Geiger-Müller**

#### **3.3 Scintillateurs**

- **Inorganiques**
- **Organiques**
- **détection de la lumière de scintillation**

### **4 SPECT – PET**

- **Single-photon emission computed tomography (SPECT)**
- **Positron Emission Tomography (PET)**