

Interactions rayonnements-matière

Responsable : M.C. Bordage (marie-claude.bordage@laplace.univ-tlse.fr, 05 61 55 62 01)

Objectifs

Appréhender la physique nucléaire et atomique et la radioactivité - Définir et quantifier les différentes interactions électron et photon - matière avant de faire la métrologie des particules de haute énergie pour la spectrométrie et la radiobiologie.

Contenu (C/TD : 16h/10h – TP : 9h)

- Approfondissements sur la structure de l'atome et celle du noyau, et sur les lois de la radioactivité : lois qualitatives et quantitatives ; filiation radioactive ; sources utilisées en « ancienne radiothérapie » et de nos jours en curiethérapie et radiothérapie externe vectorisée.
 - Grandeurs radiométriques, caractérisation des interactions : sections efficaces, coefficients d'atténuation ; Relation entre section efficace et coefficient d'atténuation pour les photons, mais aussi avec le numéro atomique et diverses grandeurs fondamentales à ces énergies.
 - Interactions photon-matière : détails des différents processus, leur caractérisation, variations des coefficients d'atténuation en fonction du milieu et de l'énergie du photon incident. Coefficients de transfert et d'absorption de l'énergie.
 - Interaction électron-matière : les différents processus ; leur caractérisation ; variation des sections efficaces en fonction de l'énergie et du milieu. Pouvoir d'arrêt, parcours, perte d'énergie, diffusion.
 - Principes de fonctionnement et applications des détecteurs des rayonnements de haute énergie en médecine : chambre d'ionisation, compteurs proportionnels, compteur de Geiger-Muller, semi-conducteurs (diodes, MOSFET...), compteurs à scintillation, en détaillant leurs constituants (photomultiplicateurs, cristal à scintillation, photodiodes...).
- Application à l'imagerie, à la spectrométrie et à la radiobiologie en médecine.

Pré-requis

Aucun.

Bibliographie

- 1- Mayles et al., '*Handbook of radiotherapy physics: Theory and practice*', Ed Mayles & Nahum & Rosenwald, Taylor & Francis, 2007
- 2- ICRU (International Commission of Radiation Unit) reports 33, 37, 56, 60, 31, 46, 72, ...
- 3- Blanc D., '*Précis de Physique nucléaire*', Sciences Sup, Dunod, 2006