

# Particules lourdes et notions de kerma/radiobiologie

Responsable : P. Teulet ([philippe.teulet@laplace.univ-tlse.fr](mailto:philippe.teulet@laplace.univ-tlse.fr), 05 61 55 82 21)

## Objectifs

---

Les enseignements de cette UE concernent la dosimétrie des rayonnements ionisants (techniques de mesure et méthodes numériques de calcul de dose en radiothérapie), les interactions et le parcours des particules lourdes (neutrons, protons, particules  $\alpha$  et hadrons) dans la matière et la production de rayonnements ionisants pour la médecine (accélérateurs de particules et production de photons X et  $\gamma$ ).

## Contenu (C/TD : 16h/39h)

---

- 1) Production de rayonnements ionisants pour la médecine : accélérateurs linéaires (LINACs) pour la production de faisceaux d'électrons (générateurs d'ondes HF, guides d'onde, structure accélératrice à cavités résonnantes, microtron), accélérateurs circulaires pour la production de faisceaux de protons et de hadrons (cyclotron à champ magnétique uniforme, cyclotron à champ magnétique variable, synchrocyclotron, synchrotron), production de photons X et  $\gamma$  (tube à rayons X, anneaux de stockage pour la génération de rayonnement synchrotron) et filtration des rayons X.
- 2) Interactions des particules lourdes (neutrons, protons, particules  $\alpha$  et ions lourds multichargés) avec un matériau biologique : calcul de la dose déposée et parcours des particules dans le milieu ;
- 3) Notions de Kerma. Dosimétrie et microdosimétrie des rayonnements ionisants en radiothérapie : étude des principaux dosimètres absolus (calorimètres, dosimètres chimiques, chambres d'ionisation), dosimétrie par thermoluminescence, dosimétrie des photons (relation dose-kerma, équilibre électronique), dosimétrie des électrons (distribution de dose), méthodes numériques de calcul de dose en radiothérapie (méthode de Monte-Carlo, génération de variables aléatoires, calculs d'intégrales, réduction de variance, simulation du transport des particules dans un milieu matériel, application aux photons et aux électrons) ;

## Pré requis

---

Cette unité d'enseignement doit être proposée après l'UE « Physique pour l'instrumentation » et l'UE « Interactions rayonnement-matière ».

## Bibliographie

---

- Josef Sabol and Pao-Shan Weng, "Introduction to Radiation Protection Dosimetry", World Scientific Ed. (1995), ISBN-13: 978-9810221164.
- S.Y. Lee, « Accelerator Physics », World Scientific Ed. (2004), ISBN-13: 978-9812562005.