

M1 - Fiche descriptive de l'UE : Introduction à l'Ingénierie nucléaire

Année 2024-2025

Intitulé de l'UE :	Code Apogée UE : MU4PY208
	Nombre d'ECTS : 6
Responsable de l'UE :	<p>Nom : Julien Bolmont</p> <p>Adresse : Tour 12-13, Pièce 116, Campus P. & M. Curie</p> <p>Tél : 01 44 27 48 18</p> <p>Courriel : bolmont@lpnhe.in2p3.fr</p> <p>Intervenants : Julien Bolmont, Wilfrid Da Silva, Mathieu Guigue, Delphine Hardin, Laurent Le Guillou</p>
Volumes horaires globaux :	<p>18h de CM</p> <p>18h de TD</p> <p>16h de TP</p>
Période où l'enseignement est proposé :	S2
Localisation des enseignements	Campus Pierre et Marie Curie (Jussieu)
Autre Master où l'UE est proposée :	
Objectifs :	<p>L'objectif de cette UE est de faire un tour d'horizon du nucléaire, de ses applications civiles et des problématiques associées, et de donner aux étudiants de solides compétences en physique nucléaire, sans toutefois entrer dans la complexité de la théorie. Une partie du cours concerne également des sujets importants comme la détection des rayonnements ionisant, la dosimétrie, la radioprotection. Enfin, le fonctionnement des centrales nucléaires est abordé.</p> <p>Cette UE est vivement conseillée aux étudiants souhaitant s'orienter vers le M2 d'Ingénierie Nucléaire.</p>
Pré-requis :	
Thèmes abordés / Notions et contenus :	<ul style="list-style-type: none"> • Le monde « du nucléaire » : applications des rayonnements ionisants, nucléaire civil ; • Notions de base : noyaux, masse et énergie ; • Énergie de liaison, stabilité des noyaux, excès de masse ; • Modèles de noyaux : goutte liquide, modèle en couches ; • Radioactivité naturelle, artificielle, types de transitions radioactives, énergie de réaction ; • Interaction des photons dans la matière : effet photoélectrique, diffusion Compton, création de paires ; • Les dangers des rayonnements, dosimétrie : dose reçue, dose absorbées, dose équivalente, dose efficace ; • Détection des photons : scintillateurs et photomultiplicateurs, détecteur au Germanium ; • Détection des particules chargées : détecteurs à gaz, au silicium ; • Interaction des neutrons dans la matière, fission, neutronique ; • Réactions en chaîne, contrôle de la réaction, filières ; • Notions de thermohydraulique des centrales.
Compétences attendues à la fin de l'UE :	<p>Cette UE est un point de départ indispensable d'une poursuite d'études dans un M2 professionnalisant lié au nucléaire. Les compétences attendues à la fin de l'UE incluent, entre autres : compréhension des modèles nucléaires et de leurs prédictions physiques, savoir interpréter le spectre en énergie d'une source radioactive, connaître les modes d'interaction des particules dans la matière, savoir identifier une source à l'aide de son spectre, faire un calcul de dose simple, faire un calcul d'écran simple (radioprotection), connaître les différents types de centrales nucléaire et leurs particularités, etc.</p>

Ouvrages de référence :	Physique nucléaire, des quarks aux applications/ Le Sech, Ngô Énergie nucléaire/ Basdevant, Rich, Spiro Radiation Detection and Measurement/ Knoll Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments: A How-to Approach/ Leo Détection de rayonnements et instrumentation nucléaire/ Lyoussi Physique nucléaire appliquée/ Mayet Physique Neutronique/ Soutif
Modalités d'évaluation :	Première session, note SS1 : deux contrôles continus écrits (note CC1, 35%, note CC2, 40%) et TP évalués à partir d'un compte-rendu couvrant l'ensemble des séances et d'un examen de TP (note TP, 25%). $SS1 = 0.35 \times CC1 + 0.4 \times CC2 + 0.25 \times TP$ Seconde session : examen écrit ou oral selon l'effectif concerné (note SS2). La note finale est calculée par la formule suivante : $Max(SS1 ; 0.25 \times TP + 0.75 \times SS2)$.
Barèmes (Apogée) :	Note sur 100.