

**M1 - Fiche descriptive de l'UE Physique nucléaire et des particules**

<b>Intitulé de l'UE :</b> Physique nucléaire et des particules	<b>Code Apogée UE :</b> MU4PY203
	<b>Nombre d'ECTS :</b> 6
<b>Responsable de l'UE :</b>	<p>Nom : <b>Sophie Trincaz-Duvoid</b>          Adresse : Tour 22-12, Pièce 113, Campus Pierre et Marie Curie          Tél : 01 44 27 73 81          Courriel : <a href="mailto:trincaz@lpnhe.in2p3.fr">trincaz@lpnhe.in2p3.fr</a></p> <p><b>Deuxième enseignant :</b>          Nom : <b>Julien Bolmont</b>          Adresse : Tour 12-13, Pièce 116, Campus Pierre et Marie Curie          Courriel : <a href="mailto:bolmont@lpnhe.in2p3.fr">bolmont@lpnhe.in2p3.fr</a></p>
<b>Volumes horaires globaux :</b>	<b>30 h de CM</b> <b>30 h de TD</b> 0 h de TP
<b>Période où l'enseignement est proposé :</b>	S2
<b>Localisation des enseignements</b>	Campus Pierre et Marie Curie (Place Jussieu)
<b>Autre Master où l'UE est proposée :</b>	
<b>Objectifs :</b>	L'objectif principal de cette UE est de donner aux étudiants une solide culture de base en physique nucléaire et en physique des particules, en conciliant les aspects expérimentaux et les notions théoriques.
<b>Pré-requis :</b>	Notions de mécanique quantique : Composition de moments cinétiques ; perturbations dépendantes du temps, particules identiques. Bases de relativité restreinte.
<b>Thèmes abordés / Notions et contenus :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tour d'horizon des notions fondatrices sur les particules élémentaires et les interactions fondamentales ; histoire des grandes découvertes dans le domaine ; introduction au modèle standard de la physique des particules ;</li> <li>• Les outils expérimentaux. Comment « voir » l'infiniment petit : accélérateurs, interaction des particules dans la matière et détecteurs ;</li> <li>• La carte d'identité d'une particule : nombres quantiques et règles de sélection ;</li> <li>• L'interaction forte : isospin ; la phénoménologie des hadrons, la charge de couleur ;</li> <li>• Symétries et invariances, lois de conservation, symétries discrètes : C, P et T ;</li> <li>• Interaction faible : Violation de C, P et CP ; Oscillation de saveur ; la matrice CKM ; les neutrinos ;</li> <li>• Propriétés générales du noyau atomique : masse, énergie de liaison, énergie de séparation neutron/proton, formule de Bethe-Weiszäcker, séries radioactives, états excités, rayon du noyau, moment angulaire totale du noyau, parité ;</li> <li>• Modèles nucléaires : modèle de la goutte liquide, modèle en couches nucléaires et premier aperçu sur les modèles collectifs.</li> <li>• Désintégrations du noyau : désintégrations alpha (modèle de Gamow), fission spontanée et induite, désintégration beta (théorie de Fermi). Désexcitation gamma (théorie de Weisskopf), électrons de conversion. Désexcitation atomique (X et Auger) ;</li> <li>• De l'infiniment petit à l'infiniment grand : ouverture vers les astroparticules et la cosmologie ;</li> </ul>

<b>Compétences attendues à la fin de l'UE :</b>	Cette UE constitue d'une part un élément important de la formation d'un physicien et d'autre part le point de départ indispensable d'une poursuite d'études dans un M2 (recherche ou professionnalisant) lié au nucléaire, à la physique subatomique, à la physique des hautes énergies ou à la thématique des astroparticules tant du point de vue expérimental que théorique.
<b>Ouvrages de référence :</b>	<p><b>Relativité/</b> Boratav M., Kerner R.</p> <p><b>Introduction to Elementary Particles /</b> Griffiths D.</p> <p><b>Introduction à la physique subatomique /</b> Rougé A.</p> <p><b>Particle Physics /</b> Martin B.R, Shaw G.</p> <p><b>Quarks and leptons /</b> Halzen F., Martin A.D.</p> <p><b>Particles and Nuclei, An Introduction to the Physical Concepts</b> (6th Edition) / Povh, With, Scholz, Zetsche</p> <p><b>Introductory Nuclear Physics /</b> Krane K. S.</p>
<b>Modalités d'évaluation :</b>	<p>2 contrôles continus (35% et 40%), 1 Devoir Maison (15%), participation et petits QCM (10%)</p> <p>En cas de non-validation de l'UE, une "session de 2<sup>nd</sup>e chance" sera organisée en mai 2022. La note d'UE sera alors : Sup(2e session; (0.3*meilleur CC+0.7*2e session))</p>
<b>Barèmes (Apogée) :</b>	<b>Note sur 100</b>