

Code UE	<b>LU2PY124</b>
Nom de l'UE :	Relativité restreinte
Nom du responsable	Mathieu Bertin
Adresse email du responsable	<a href="mailto:mathieu.bertin@sorbonne-universite.fr">mathieu.bertin@sorbonne-universite.fr</a>
Nombre d'Ects	3 ECTS
Volume horaire (en heure)	30 h
CM	12
TD	14
TP	
RP	4
HPP	
Travail personnel de l'étudiant	
Période d'enseignement	1er semestre de L2 (S3)
Enseignement à distance ?	Oui
Enseignement en présentiel ?	Oui
Prérequis	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Cinématique et Mécanique du point (principe fondamental de la dynamique, théorème de l'énergie cinétique et travail des forces, énergie potentielle et conservation de l'énergie mécanique dans un système isolé, conservation de la quantité de mouvement dans un système isolé),</li> <li>* Relativité Galiléenne et changements de référentiels d'inertie (transformations de Galilée, principe d'additivité des vitesses, invariance de l'accélération),</li> <li>* Mathématiques de base (résolution d'un système d'équation, opérations vectorielles (projections, scalaires et produits vectoriels), calcul différentiel au premier ordre)</li> </ul>
Présentation pédagogique	
Thèmes abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Changements de référentiels galiléens, principe de relativité, expérience de Michelson-Morley, Postulats d'Einstein de la relativité restreinte et transformations de Lorentz</li> <li>* Conséquences de la relativité du temps, Simultanéité et transformations des longueurs et des durées</li> <li>* Transformations des vitesses et cinématique relativiste, aberrations optiques, effet Doppler-Fizeau lumineux et applications</li> <li>* Energies et quantités de mouvement relativistes, équivalence masse-énergie, défauts de masse, stabilité des noyaux et réactions nucléaires</li> <li>* Lois de conservation et collisions relativistes, effet Compton, création de paire, dynamique relativiste</li> <li>* Principe d'équivalence et introduction à la relativité générale</li> </ul>
<b>Acquis attendus à l'issue de l'UE</b>	
Savoir faire techniques	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Connaître les outils et résultats essentiels de la relativité restreinte (principe de relativité, transformations de Lorentz, dilatation des durées et contraction des longueurs, intervalles spatio-temporels et cônes de lumière, lois de composition des vitesses...)</li> <li>* Savoir poser et résoudre un problème relativiste en mettant en évidence les référentiels galiléens de travail se rapportant aux systèmes en mouvement et aux observateur du mouvement considéré, les jeux de coordonnées et leurs origines, les transformations pertinentes entre référentiels.</li> <li>* Connaître les ordres de grandeurs des corrections relativistes, mettre en évidence des applications des effets relativistes (durée du vie du muon, redshift et astronomie, émission de lumière en rayonnement synchrotron...).</li> <li>* Connaître l'expression de l'énergie et de la quantité de mouvement relativistes, associer l'existence de l'énergie de masse au bilan d'énergie totale d'une réaction nucléaire, savoir utiliser les lois de conservation lors d'un choc relativiste et leurs applications à des effets tels que la création de paire ou l'effet Compton.</li> </ul>
Savoir faire expérimentaux	NA
Organisation pédagogique	<p>CM : 2h/semaine - Cours magistral avec présentations d'expériences</p> <p>TD : 2h/semaine - Exercices à résoudre en séance</p> <p>RP : 2 séances de 2h en demi-groupe - résolution de problèmes et restitution sous forme de compte rendu/oraux par petits groupes (2-4 étudiants)</p>
Modalités d'évaluation	1 CC (1h) + 2 RPs + 1 Examen écrit (2h) ; coefficients (CC + RPs : 40, Examen 60)