

| | |
|-----------------------------------|--|
| Code UE | LU3PY235-PAD |
| Nom de l'UE : | Mécanique analytique |
| Nom du responsable | Thierry Hocquet |
| Adresse email du responsable | thierry.hocquet@sorbonne-universite.fr |
| Nombre d'ECTS | 6 |
| Volume horaire (en heure) | 60 |
| CM | équivalent de 30 heures |
| TD | équivalent de 30 heures |
| TP | – |
| RP | – |
| HPP | – |
| Travail personnel de l'étudiant | 60 |
| Période d'enseignement | S6 |
| Enseignement à distance ? | oui |
| Enseignement en présentiel ? | oui |
| Prérequis | Notions de mécanique classique. Fonctions de plusieurs variables, résolution des équations différentielles. |
| Présentation pédagogique | <p>Mécanique lagrangienne Principe de d'Alembert, coordonnées généralisées. Lagrangien et équation de Lagrange. Principe de moindre action. Lagrangien d'un point matériel, d'un système de points matériels. Invariances et lois de conservation. Théorème de Noether. Lagrangien d'un solide rigide. Lagrangien d'un système continu.</p> <p>Calcul variationnel Introduction au principe variationnel et au calcul des variations. Équation d'Euler-Lagrange. Principe de moindre action et de Fermat.</p> <p>Notions mathématiques Espace des configurations, espace des phases. Formes différentielles. Symétries.</p> <p>Mécanique hamiltonienne Les transformations de Lagrange. Signification géométrique et applications. Hamilton et équations de Hamilton. Espace des phases. Crochets de Poisson et algèbre de Poisson. Transformations canoniques. Théorème de Liouville. Équations de Hamilton-Jacobi. Hamiltonien d'un système continu.</p> |
| Thèmes abordés | Calcul variationnel. Mécanique analytique. |
| Acquis attendus à l'issue de l'UE | Apprendre une nouvelle approche pour l'étude des systèmes mécaniques basées sur une formulation formelle de la mécanique. Acquérir des nouveaux outils mathématiques, tels que le calcul des variations. L'étudiant devra apprendre à déterminer lui-même la meilleure stratégie de résolution d'un problème de mécanique, en identifiant avantages et inconvénients des formulations lagrangienne ou hamiltonienne du problème. |
| Savoir faire techniques | Identification des degrés de liberté d'un système et choix des coordonnées généralisées. Analyse des invariances et des lois de conservation Écriture des fonctions et des équations de la mécanique analytique. Résolution des équations. |
| Savoir faire expérimentaux | – |
| Organisation pédagogique | À distance, l'assimilation du cours sera facilitée par une série d'exercices corrigés. Un forum de discussion est mis en place pour répondre à toute question portant sur l'organisation de l'UE ou le programme. |
| Modalités d'évaluation | Trois devoirs à la maison au cours du semestre : 30 Un contrôle final, commun avec l'UE présentielle : 70 Si la note du contrôle est supérieure à celles des devoirs, seul le contrôle est retenu. |
| Ouvrages de référence | L. D. Landau, <i>Mechanics</i> , Pergamon Press, 1969. (en français : <i>Mécanique</i> , Éditions MIR, 1981). H. Goldstein : <i>Classical mechanics</i> , Addison Wesley, 2000 (en français : <i>Mécanique classique</i> , Presses Universitaires de France, 1964). J.-L. Basdevant, <i>Le principe de moindre action et les principes variationnels en physique</i> , Vuibert, 2012. V. Arnold, <i>Méthodes mathématique de la mécanique classique</i> , Éditions MIR, 1976. |