

Code UE	LU3PY303 (pour la mineure)
Nom de l'UE :	Thermodynamique
Nom du responsable	Sandra NINET
Adresse email du responsable	sandra.ninet@sorbonne-universite.fr
Nombre d'Ects	6
Volume horraire (en heure)	60
CM	Format Cours-TD : 24 séances de 2heures : pour TdS 12 CM (2h) + 12 TD (2h)
TD	12 TD de 2 heures (dont 2 RP + séances de préparations/analyses des TP)
TP	2 TP de 4 h + 2*2heures à la collection de physique
RP	2 séances de 2 heures (pas en demi groupe)
HPP	Pas de HPP vu le format cours-TD
Travail personnel de l'étudiant	60h
Période d'enseignement	1er semestre du L3 = Semestre 5
Enseignement à distance ?	non
Enseignement en présentiel ?	oui
Prérequis	1ère notions de thermodynamique de l'UE de L1-S1 LU1MEPY1 (pression, travail, gaz parfait, transformations, énergie interne) (remarque : des rappels seront nécessaires car les étudiants de la mineure de physique ne verront pas du tout de thermodynamique en L2) ; Maths : fonctions à plusieurs variables ; dérivées partielles ; équations différentielles 1er et 2nd ordre avec et sans 2nd membre ;
Présentation pédagogique	Format cours-TD
Thèmes abordés	1) Description microscopique des gaz : théorie cinétique, gaz parfait, gaz réels, libre parcours moyen 2) Chaleur (dont chaleur latente) et phénomène des transports 3) 1er principe et applications 4) 2nd principe : du microscopique au macroscopique 5) Applications du 2nd principe : machines thermiques et transitions de phases
Acquis attendus à l'issue de l'UE	
Savoir faire techniques	Savoir réaliser des bilans d'énergie sous forme globale et locale ; savoir calculer le travail des forces de pressions dans le cas des transformations classiques du GP ; savoir tracer, interpréter et utiliser un diagramme de Clapeyron ; savoir définir et utiliser les capacités calorifiques, les chaleurs latentes ; définir et calculer les rendements/efficacités de machines thermiques ; connaître l'identité thermodynamique (avec potentiel chimique) ; Savoir que l'entropie S est une mesure du désordre d'un système et connaître la formule de Boltzmann ; Comprendre l'énoncé de Clausius et celui de Kelvin ; Savoir que le second principe dicte que l'entropie d'un système isolé ne peut que croître, vers une valeur maximale à son état d'équilibre et savoir faire des bilans d'entropie dans des cas simples ; Savoir analyser un diagramme de phase (P,T) ; comprendre et utiliser la formule de Clapeyron ; savoir établir une équation de diffusion thermique à 1D ;
Savoir faire expérimentaux	Utiliser un calorimètre : établir un protocole expérimental pour quantifier les échanges de chaleur à pression constante entre plusieurs corps et diminuer au mieux les sources d'incertitudes ; Savoir identifier le système, les sources, les échanges dans le cas d'une machine thermique de TP (moteur de Stirling) ; Savoir analyser ces données expérimentales, les présenter de façon claire et les comparer à la théorie pour voir les limites des modèles.

Organisation pédagogique	Format cours-TD avec 2 créneaux de 2 heures par semaine. Vu le nombre d'étudiants attendus (équivalent à deux groupes de TD), seuls deux enseignants seront nécessaires pour assurer les enseignements de cette UE de la mineures de Physique. Deux séances seront effectuées à la collection de Physique pour que les étudiants aient accès aux expériences de cours : ils travailleront, en binome, sur une expérience particulière et restitueront leur travail sous forme d'une présentation orale.
Modalités d'évaluation	Examen de 3h sur 55 ; Contrôle continu sur 25 (1 contrôle sur 15 en amphi + 2 interrogation cours sur 5 + RP sur 5) ; TP sur 20 (TP avec CR détaillé sur 15 + projet experimental sur 5)
Ouvrages de référence	Hecht - Physique - Edition DeBoeck - disponible en ligne pdf via SU ; S Olivier et H. Gié, thermodynamique, Tec et Doc ;
Déroulé souhaité sur les 13 semaines du semestre	2 cours-TD par semaine pendant 12 semaines (sur les 13 semaines) ; Une semaine sans cours-TD en milieu de semestre (exemple : semaine 7) sera utilisée pour le contrôle continu ; TP 1 en semaine 4 ; TP 2 en semaine 10 ;