

Présentation pédagogique

Format cours-TD

Prérequis

Premières 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).

Mathématiques : fonctions à plusieurs variables ; dérivées partielles ; équations différentielles 1er et 2nd ordre avec et sans 2nd membre.

Thèmes abordés

- Description microscopique des gaz : théorie cinétique, gaz parfait, gaz réels, libre parcours moyen ;
- Chaleur (dont chaleur latente) et phénomène des transports ;
- 1er principe et applications ;
- 2nd principe : du microscopique au macroscopique ;
- Applications du 2nd principe : machines thermiques et transitions de phases.

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 ;
- Connaitre 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 mineure de Physique. Deux séances seront effectuées à la collection de Physique pour que les étudiants aient accès aux expériences de cours : ils travailleront, en binôme, sur une expérience particulière et restitueront leur travail sous forme d'une présentation orale.

Ouvrages de référence

Hecht - Physique - Edition DeBoeck - disponible en ligne PDF via SU.
Thermodynamique, S Olivier et H. Gié, Tec et Doc.

Informations pratiques

Crédits
6 ECTS

Période d'enseignement :
1^{er} semestre de L3 (S5)

Enseignement à distance :
Non

Enseignement en présentiel :
Oui

Volume horaire : 60h

CM : 24h > 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)

Travail personnel de l'étudiant : 60h

Contact

Enseignante
Sandra NINET