

**Objectifs de l'UE**

**Au terme de cette UE, les étudiants seront capables de :**

Thermodynamique :

1. connaître les notions de base relatives à la thermodynamique classique
2. connaître les différentes formes d'énergie
3. savoir les variables d'état en thermodynamique (P,V et T)
4. connaître les transformations réversibles ou irréversibles
5. distinguer entre gaz parfait et gaz réel et leurs équations d'état respectives
6. savoir et distinguer entre énergie interne, enthalpie et entropie
7. savoir et distinguer entre chaleur sensible et chaleur latente
8. savoir les fonctions d'état U, H et S et pouvoir les calculer par intégration à partir de leurs définitions élémentaires
9. distinguer entre travail et quantité de chaleur
10. connaître et utiliser le Premier principe de la Thermodynamique
11. savoir calculer travail, quantité de chaleur, énergie interne et enthalpie

Chimie des matériaux :

1. connaître la fabrication et les principales utilisations des différents matériaux
2. identifier les différentes organisations atomiques et moléculaires
3. comprendre comment se mesurent les diverses propriétés et ce qu'elles représentent
4. établir le lien entre la microstructure d'un matériau et ses propriétés

**Description des ECUE**

Thermodynamique :

Quelques outils mathématiques pour la thermodynamique, Généralités sur la Thermodynamique, Les variables d'état (variable d'état pression : cas des liquide et cas des gaz, Variable d'état température : Principe de thermométrie, Grandeurs thermodynamiques, Echelle légale de température, Points fixes, Gaz parfait,

Equation d'état des gaz parfaits, Lien entre le principe de Pascal et l'équation d'état des gaz parfaits, Points fixes fondamentaux, Variable d'état volume : notions de covolume, Structure de la matière : Etats de la matière : solide, liquide et gaz, Température cinétique, Equipartition de l'énergie, Energie d'un gaz parfait, Etude des gaz réels : diagramme d'Amagat, Coefficients thermoélastiques, Equations d'état de gaz réels, Etude des solides et liquides : Equation d'état générale, Notions d'énergies : Les différentes formes d'énergie, la production d'énergie, la conservation de l'énergie : Premier principe de la thermodynamique (Principe d'équivalence, Energie interne, notions de travail et de quantité de chaleur, Premier principe pour un système fermé), Transferts d'énergie (variables intensives et extensives, Travail des forces extérieures (transformation quasi-statique ou réversible et transformation irréversible), Chaleurs sensible et latente, capacités calorifiques à pression et à volume constants, Transformations thermodynamiques (isobare, isochore, isotherme et adiabatique), Etude énergétique des gaz parfaits (Fonctions d'état U, H et S), Relations de Mayer, Détermination théorique et expérimentale des capacités calorifiques Cp et Cv : Cas des gaz, des liquides et des solides.

Chimie des matériaux :

- 1- Introduction : Les grandes familles des matériaux, leurs fabrications, leurs utilisations et leurs propriétés principales.
- 2- Caractérisation mécanique des matériaux : Traction, flexion, élasticité, plasticité, ténacité, résilience, dureté.
- 3- Structure et organisation des solides : Etats physiques des matériaux, relations structures/propriétés, cristallographie et structure compactes des métaux, défauts cristallins.

### Prérequis

Bases mathématiques sur les dérivées partielles, les différentielles totales exactes, les équations à plusieurs variables et les intégrales de différentielles totales exactes.

Notions de base sur l'organisation atomique

### Bibliographie

- Thermodynamique fondamentales et applications, J. Ph. Perez, A. M. Romulus, Edition Masson, Paris 1993.
- Thermodynamique, H. Lumbroso, Edition Ediscience/McGraw-Hill, Paris, 1973.
- Thermodynamique, A. Annequin, J. Boutigny, Edition Librairie Vuibert, Paris, 1973.
- Cours de Thermodynamique, B. Dreyfus, A. Lacaze, Edition Dunod, Paris, 1971.
  
- Callister, W.D., *Science et génie des matériaux*, Dunod
- Bailon, J.P., et Dorlot, J.M., *Des matériaux*, Presses Internationales Polytechniques