

# PROGRAMME DE COLLE

SEMAINE 18 - MPSI 1 (831)

## Programme

**Chap. Th1 : Description d'un système thermodynamique à l'équilibre** : Exercices.

**Chap. Th2 : Echange d'énergie. Premier principe** : Exercices.

**Chap. Th3 : Deuxième principe de la thermodynamique** : Cours et exercices.

Chap. T2 : Echange d'énergie. Premier principe.

### Ce qu'il faut savoir

- La définition d'une transformation en thermodynamique.
- Les définitions, pour une transformation, de "isochore", "monotherme", "isotherme", "monobare", "isobare".
- Les définitions de pressostat/réservoir de pression et de thermostat/réservoir de température.
- L'expression du travail reçu par un système de la part des forces de pression extérieures et ses démonstrations selon la situation.
- Une mise en évidence expérimentale de l'existence d'un mode de transfert microscopique d'énergie, et son nom.
- La définition d'une transformation adiabatique et des propriétés des parois permettant ou non les transferts thermiques.
- L'énoncé du premier principe de la thermodynamique.
- La définition de l'enthalpie.
- La propriété de l'enthalpie molaire pour un gaz parfait ou une phase condensée incompressible et indilatable.
- La définition de la capacité thermique à pression constante pour un gaz parfait et une phase condensée incompressible et indilatable.
- L'expression du premier principe avec l'enthalpie dans le cas d'une transformation monobare avec équilibre mécanique dans l'état initial et dans l'état final.
- L'odg de la capacité thermique massique de l'eau liquide.
- Notion de transformation cyclique et conséquence lors de l'application du 1er principe.
- Notion de machine thermique, récepteur et moteur.
- Notion de machine ditherme, de rendement et d'efficacité.

### Ce qu'il faut maîtriser

- Caractériser une transformation thermodynamique.
- Calculer le travail des forces de pression lors d'une transformation QS, d'une transformation brutale pour un système à parois déformables, pour un système indéformable, pour un système à paroi fictive.
- Interpréter géométriquement le travail des forces de pression dans le diagramme de Clapeyron et dans le diagramme de Watt.
- Proposer de manière argumentée le modèle limite le mieux adapté à une situation réelle entre une transformation adiabatique et une transformation isotherme.
- Appliquer le premier principe à une transformation d'un système, pour calculer une des énergies mises en jeu.
- Exprimer l'enthalpie molaire d'un gaz parfait comme une fonction de la seule température.
- Identifier les situations où on peut écrire le premier principe avec l'enthalpie.
- Déterminer la nature d'une machine à partir de son travail, de son cycle dans le diagramme de Clapeyron.

Ce qu'il faut savoir

- Des exemples de transformations irréversibles montrant que la thermodynamique est incomplète.
- La définition d'une transformation réversible.
- Les causes d'irréversibilité.
  
- L'énoncé du second principe de la thermodynamique.
- La définition de l'entropie échangée et de l'entropie créée.
  
- La relation de Laplace et sa démonstration dans le cas adiabatique réversible (voir chapitre Th2).
- Le lien entre variation d'entropie massique et enthalpie massique de changement d'état pour une transition de phase.
  
- La définition d'une machine thermique monotherme et ditherme.
- Les différentes machines thermiques et leurs définitions.
- La définition de l'efficacité d'un récepteur thermique et du rendement pour un moteur.
- La définition de l'efficacité de Carnot d'un récepteur thermique, et le cycle de Carnot correspondant (diagrammes (T,S) et (P,V)).
- La définition du rendement de Carnot d'un moteur thermique, et le cycle de Carnot correspondant (diagrammes (T,S) et (P,V)).
- Quelques ordres de grandeur des rendements et efficacités des machines thermiques réelles.

Ce qu'il faut maîtriser

- Dire si une transformation est réversible ou non.
  
- Appliquer le second principe pour un système fermé et calorifugé.
- Calculer l'entropie échangée et l'entropie créée, et conclure quant à la réversibilité.
  
- Calculer la variation d'entropie à partir de l'expression donnée de l'entropie.
- Calculer la variation d'entropie pour une transition de phase.
  
- Représenter sur un schéma les différents systèmes intervenant dans un problème de machine thermique et leurs échanges d'énergie au cours d'un cycle.
- Déterminer deux relations entre les échanges énergétiques et les températures des sources.
- Pour une machine thermique décrite, déterminer le signe des transferts énergétiques, son efficacité ou rendement, et son efficacité ou rendement de Carnot.