

# Programme de colles de physique-chimie BCPST1B

Semaine 28 du 25/05 au 29/05

## Chapitre 0 : Analyse dimensionnelle

## Énergies : conversions et transferts

### Chapitre 27 - Machines thermiques

- Machine thermique cyclique ditherme.
- Bilan d'énergie. Moteur ou récepteur. Rendement d'une machine thermique. Inégalité de Clausius. Cas du fonctionnement réversible : égalité de Clausius.
- Moteur ditherme.
- Récepteur ditherme : réfrigérateur, pompe à chaleur.
- Cycle Beau de Rochas.
- Cogénération.

### Chapitre 28 - Systèmes ouverts en régime stationnaire

- Bilan de masse et de volume dans un système ouvert. Débit volumique et débit massique. Volume de contrôle. En régime stationnaire : égalité des débits massiques. Écoulement incompressible.
- Premier principe pour un fluide en écoulement en régime stationnaire (ou premier principe industriel). Énoncé. Démonstration. Énoncé sous forme de puissance. Ordres de grandeur des différents termes énergétiques
- Exemples d'applications sur des éléments usuels constituant les machines thermiques : échangeur thermique, compresseur, turbine, détenteur. Détente de Joule-Thomson.
- Diagramme des frigoristes (P,h) pour des fluides réels. Allure générale, lecture du diagramme. Courbes particulières (il a été admis que les isentropiques correspondent à des transformations adiabatiques réversibles). Théorème des moments. Caractère moteur ou récepteur selon le sens de parcours du cycle (admis).
- Exemple d'application de diagramme (P,h) : le cycle de Rankine

## Exemples de questions de cours possibles

- Moteur ditherme : modélisation, sens des échanges énergétiques. Expression du rendement.
- Réfrigérateur : modélisation, sens des échanges énergétiques. Expression du rendement.
- Pompe à chaleur : modélisation, sens des échanges énergétiques. Expression du rendement.
- Machine monotherme : montrer qu'un moteur monotherme ne peut pas exister.
  
- Énoncé du premier principe pour un fluide en écoulement en régime stationnaire, en terme d'énergie massique et de puissance. Sens et unités des différents termes.
- Démonstration du premier principe pour un fluide en écoulement en régime stationnaire. (*Question un peu longue*).
- Application du 1er principe en système ouvert sur un exemple **au choix du colleur** : compresseur, turbine, échangeur thermique.
- Détendeur (principe) et détente de Joule-Thomson : un test à gaz parfait.
- Allure générale du diagramme (P,h) : états physiques et courbes de saturation, isothermes (les autres courbes peuvent être citées mais leurs allures ne sont pas attendues). Similarités avec les diagrammes (P,V) : théorème des moments et caractère moteur ou récepteur d'un cycle selon le sens de parcours (admis).