

PROGRAMME DE COLLES – SEMAINES 8 ET 9

19 - 27 Novembre 2018

Questions de cours – exemples

- ① Démonstration de l'énoncé de Thomson du second principe
- ② Diagrammes énergétiques des différentes machines thermiques et définition des efficacités
- ③ Calcul de l'efficacité de Carnot pour les différentes machines thermiques
- ④ etc.

1 Thermodynamique

1.1 Second principe de la thermodynamique

- Connaître le second principe sous la forme $\Delta S \geq \sum \frac{Q_i}{T_i}$
- Commenter l'inégalité du second principe et la comparer à l'égalité du premier principe
- Connaître les causes d'irréversibilité : frottements et hétérogénéité des grandeurs intensives
- Connaître l'écriture du second principe pour une transformation réversible $\Delta S = \sum \frac{Q_i}{T_i}$
- Savoir qu'une transformation adiabatique réversible est isentropique
- Citer la loi de Laplace $PV^\gamma = \text{cste}$ et connaître ses conditions d'application (transformation adiabatique réversible d'un gaz parfait). Grâce à l'équation d'état des gaz parfaits, savoir retrouver les deux autres formes de la loi de Laplace faisant intervenir (P,T) et (T,V).

1.2 Machines thermiques

- Connaître les signes des échanges d'énergie pour un moteur et un récepteur ditherme.
- Savoir que le cycle de Carnot est un cycle réversible composé de deux isothermes et de deux isentropiques, et que c'est le cycle d'efficacité maximale
- Déterminer l'efficacité maximale d'un moteur, d'un réfrigérateur ou d'une pompe à chaleur (au choix de l'examineur)
- Étudier des machines thermiques utilisant les changements d'état, savoir qu'un changement d'état se fait à température et pression constante
- Premier principe en système ouvert admis : $\Delta(h + e_c) = w_u + q$ avec w_u le travail utile massique
- Savoir qu'une détente de Joule-Thomson est isenthalpique

1.3 Diagrammes thermodynamiques

- Savoir représenter un cycle dans le diagramme de Clapeyron
- Savoir représenter la courbe de saturation dans le diagramme de Clapeyron, repérer la courbe de rosée et la courbe d'ébullition
- Savoir lire des informations sur des diagrammes entropiques et les diagrammes enthalpiques
- Savoir représenter les différentes transformations remarquables dans les différents diagrammes
- Changement d'état : titres massiques et théorème des moments
- **Reconnaître un moteur ou un récepteur ditherme grâce au sens dans lequel le cycle est parcouru**