

Programme des Colles PCSI2



Site officiel



Cahier de textes

Semaine n°27

Du 12 au 16 Mai

L'ÉNERGIE, CONVERSION ET TRANSFERTS

E₅ Machines thermiques

COURS ET EXERCICES

Plan du cours :

- Différents types de machines : généralités, bilans sur un cycle, (in)égalité de Clausius, cycle mono-therme, cycle ditherme.
- Etude de moteurs dithermes : représentation, principe de Carnot, rendement du moteur ditherme, cycle moteur de Carnot, machine thermique réelle : moteur de Beau de Rochas, cogénération.
- Etude de récepteurs dithermes : exemples, efficacité (coefficient de performance) d'un récepteur, étude de l'écoulement stationnaire, application au réfrigérateur.

Notions et capacités exigibles (programme officiel) :

- Application du premier principe et du deuxième principe aux machines thermiques cycliques dithermes : rendement, efficacité, théorème de Carnot.
 - Donner le sens des échanges énergétiques pour un moteur ou un récepteur thermique ditherme.
 - Analyser un dispositif concret et le modéliser par une machine cyclique ditherme.
 - Définir un rendement ou une efficacité et la relier aux énergies échangées au cours d'un cycle. Justifier et utiliser le théorème de Carnot.
 - Citer quelques ordres de grandeur des rendements des machines thermiques réelles actuelles.
 - Expliquer le principe de la cogénération
- 🔧 Mettre en œuvre une machine thermique cyclique ditherme.

E₆ Statique des fluides

COURS UNIQUEMENT

Plan du cours :

- Relation de la statique des fluides : notion de champ, forces extérieures appliquées sur une particule fluide, relation de la statique des fluides, application à la statique des fluides incompressibles, statique des fluides compressibles : cas de l'atmosphère isotherme, équation locale de la statique des fluides.
- Actions d'un fluide au repos : résultante des forces de pression exercées sur une paroi, cas d'un solide immergé : poussée et principe d'Archimède.

Notions et capacités exigibles (programme officiel) :

- Forces surfaciques, forces volumiques.
→ Citer des exemples de forces surfaciques ou volumiques.
- Résultante de forces de pression.
→ Exprimer une surface élémentaire dans un système de coordonnées adaptées.
→ Utiliser les symétries pour déterminer la direction d'une résultante de forces de pression.
→ Évaluer une résultante de forces de pression.
- Équivalent volumique des forces de pression.
→ Exprimer l'équivalent volumique des forces de pression à l'aide d'un gradient.
- Equation locale de la statique des fluides.
→ Établir l'équation locale de la statique des fluides.
- Statique dans le champ de pesanteur uniforme : relation $\frac{dp}{dz} = -\mu g$.
→ Citer des ordres de grandeur des champs de pression dans le cas de l'océan et de l'atmosphère.
→ Exprimer l'évolution de la pression avec l'altitude dans le cas d'un fluide incompressible et homogène et dans le cas de l'atmosphère isotherme dans le modèle du gaz parfait.
☒ A l'aide d'un langage de programmation, étudier les variations de température et de pression dans l'atmosphère.
- Poussée d'Archimède.
→ Expliquer l'origine de la poussée d'Archimède.
→ Exploiter la loi d'Archimède.
- Facteur de Boltzmann.
→ S'appuyer sur la loi d'évolution de la densité moléculaire de l'air dans le cas de l'atmosphère isotherme pour illustrer la signification du facteur de Boltzmann.
→ Utiliser kT comme référence des énergies mises en jeu à l'échelle microscopique.

Commentaires :

- Les parties *qui apparaissent ainsi* ne sont pas encore au programme.
- les symboles ☒ et ☒ apparaissent respectivement pour les notions vues en TP et les capacités numériques.
- J'ai démontré le "premier principe industriel" mais il ne s'agit pas d'une capacité exigible.
- Insistez sur le choix du système et la caractérisation du type de transformation qu'il subit.
- Semaine prochaine : OS₇ – A : Champ magnétique.

En vous souhaitant bonne réception.