Programme des Colles **PCSI2**

Site officiel

Cahier de textes

Semaine n°26

Du 5 au 9 Mai

L'énergie, conversion et transferts

$E_{2,3}$ Premier principe. Bilans d'énergie
E_4 Deuxième principe. Bilan d'entropie

Cours et exercices

Plan du cours : Cf. Programmes précédents

E_5 Machines thermiques

Cours et exercices sans changement d'état

Plan du cours :

- Différents types de machines : généralités, bilans sur un cycle, (in)égalité de Clausius, cycle monotherme, 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 (cœfficient 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.

E_6 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.
- Le TD sur le chapitre consacré aux machines thermiques aura lieu lundi 5 mai.
- 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 : E_6 Statique des fluides.

En vous souhaitant bonne réception.

Daniel Mengel