

Physique

Programme de colles – Semaine 28

2 – 7 Juin

 Une question de cours obligatoire parmi :

- Établir l'équation locale de la statique des fluides.
- Exprimer l'évolution de la pression avec l'altitude dans le cas de l'atmosphère isotherme dans le modèle du gaz parfait.
- Exploiter les propriétés de symétrie et d'invariance des sources pour prévoir des propriétés du champ créé par un fil infini.
- Tracer l'allure des cartes de champs magnétiques pour un aimant droit, une spire circulaire et une bobine longue.
- Établir l'expression de la résultante des forces de Laplace dans le cas d'une barre conductrice placée dans un champ magnétique extérieur uniforme et stationnaire.
- Établir l'expression du moment du couple subi par une spire rectangulaire en fonction du champ magnétique extérieur et du moment magnétique.

Thermodynamique

Machines thermiques

Cours + exercices

- Écrire les 1^{er} et 2^e principes pour une machine cyclique, différencier les cas de W ou Q sur le cycle ou sur une étape du cycle.
- Donner le sens des échanges énergétiques pour un moteur.
- Analyser un dispositif concret et le modéliser par une machine cyclique ditherme.
 - Faire le lien entre les transformations thermodynamiques et les étapes « mécaniques » pour un moteur 4 temps (en cours : Beau de Rochas détaillé et Diesel brièvement exposé).
 - Prise en compte de l'admission et du refoulement pour le moteur 4 temps : différence cycle thermodynamique / cycle moteur.
 - Intérêt du changement d'état pour les réfrigérateurs ou pompes à chaleur.
- Définir le rendement thermodynamique ou l'efficacité, l'exprimer avec les énergies échangées au cours d'un cycle.
- Théorème de Carnot.
- Cycles vus : Carnot, Stirling, Beau de Rochas.
- Citer quelques ordres de grandeur des rendements des machines thermiques réelles actuelles.
- Expliquer le principe de la cogénération.

Statique des fluides

Cours + exercices

- Citer des exemples de forces surfaciques ou volumiques.
- 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, exemple du barrage plan.
- Exprimer l'équivalent volumique des forces de pression à l'aide d'un gradient.
- Établir l'équation locale de la statique des fluides.
- 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.
- Expliquer l'origine de la poussée d'Archimède.
- Exploiter la loi d'Archimède.
- 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 $k_B T$ comme référence des énergies mises en jeu à l'échelle microscopique.