

Programme de colle de physique PSI

Semaine n°17 : du 31 janvier au 4 février 2022

Mécanique des fluides

Fluides en écoulement : Particule de fluide, système mésoscopique, champ eulérien des vitesses. Masse volumique, vecteur densité de courant de masse, débit massique, conservation de la masse. Ecoulement stationnaire ; écoulement incompressibles ; écoulement irrotationnel. Débit volumique.

Action de contact sur un fluide : pression, éléments de statique des fluides, viscosité dynamique.

Écoulement interne incompressible et homogène dans une conduite cylindrique : écoulements laminaires, turbulent, nombre de Reynolds. Chute de pression dans une conduite cylindrique, résistance hydraulique.

Écoulement externe incompressible homogène autour d'un obstacle : force de traînée subie par une sphère solide en mouvement rectiligne uniforme. Coefficient de traînée C_x , graphe de C_x en fonction du nombre de Reynolds. Notion de couche limite. Force de traînée et de portance d'une aile d'avion à haut Reynolds.

Bilans macroscopiques (cours uniquement): Bilans d'énergie, modèle de l'écoulement parfait, adiabatique, réversible, non visqueux. Relation de Bernoulli, effet Venturi, Pertes de charge régulière et singulière dans une conduite, bilan macroscopique d'énergie mécanique.

Conversions de puissance

Puissance électrique en régime sinusoïdal

Conversion électro-magnéto-mécanique (cours + exercices) :

Le contacteur électromagnétique en translation : énergie et force électromagnétique.

La machine synchrone : le moteur synchrone diphasé et bipolaire, champ magnétique dans l'entrefer, champs glissants statorique et rotorique. Énergie et couple, condition de synchronisme. Modèle électrique de l'induit, fonctionnement réversible.

La machine à courant continu : collecteur, couple et fem, fonctionnement réversible.

Conversion électronique statique (cours + exercices) : diverses formes d'énergie électrique, structure d'un convertisseur, fonction de commutation spontanée ou commandée, sources et règles d'interconnexion, réversibilité. Hacheur direct et à accumulation (survolteur, dévolteur ...), tracé des chronogrammes. Redressement double alternance réalisé avec un pont de diode (effectué en TP).

Revoir la partie induction et forces de Laplace du programme de sup

Questions de cours :

- **La machine à courant continu : principe du fonctionnement et relations électro-mécaniques (non redémontrées)**
- **Redressement mono-alternance et double alternance (*traité en cours et en TP*)**
- **Connaître un exemple de convertisseur à accumulation (hacheur dévolteur ou survolteur) : étude, chronogrammes...**
- **Principe simplifié de l'onduleur (continu -> alternatif)**
- **Statique des fluides : calcul de l'évolution de pression dans un fluide incompressible, et dans une atmosphère isotherme calme**