

Programme des colles de physique PSI

Semaine 6 : du 07 au 11 octobre.

H1 - Cinématique des fluides

- fluide, particule de fluide, description eulérienne d'un fluide, champ eulérien de masse volumique et de vitesse;
- ligne de courant et tube de courant (ou de champ);
- écoulement laminaire, écoulement turbulent (description qualitative);
- démonstration de la dérivée particulaire de la masse volumique;
- dérivée particulaire de la vitesse, opérateur $(\vec{v} \cdot \overrightarrow{\text{grad}})$;
- opérateur divergence, théorème de Green-Ostrogradski;
- **équation de conservation de la masse dans le cas général, et sa démonstration dans le cas unidimensionnel par un bilan**;
- écoulement stationnaire et conservation du débit massique le long d'un tube de courant;
- écoulement incompressible et conservation du débit volumique le long d'un tube de courant;
- opérateur rotationnel, théorème de Stokes;
- écoulement irrotationnel et potentiel des vitesses.

E4 - Oscillateurs électroniques

- un exemple d'oscillateur quasi-sinusoïdal : l'oscillateur de Wien, fonction de transfert des blocs d'amplification et de filtrage;
- démonstration de la condition d'oscillation : condition sur la phase et sur la gain;
- ingrédients essentiels d'un oscillateur sinusoïdal : source d'énergie, bloc amplificateur, bloc de filtrage passe-bande, un déclencheur, une non-linéarité pour fixer l'amplitude;
- un exemple d'oscillateur à relaxation : le multivibrateur astable;
- **calcul de la période du multivibrateur astable.**

ET3 - Conversion d'énergie électrique-électrique

- rappels sur la puissance en électrocinétique : valeur moyenne d'un signal, valeur efficace, puissance instantanée, puissance moyenne $P = UI \cos \varphi$, $P = \Re(\underline{Z}) I_{\text{eff}}^2$, représentation de Fresnel;
- intérêt des montages hacheurs : effet Joule pour un pont diviseur de tension, alors que les interrupteurs ne consomment pas (peu) d'énergie;
- rappels sur les sources : sources de tension et de courant idéales et réelles, condensateur de lissage et bobine de lissage;
- présentation des deux types d'interrupteurs : spontanés (diodes) et commandés (transistors), caractéristique idéale des diodes et des transistors;
- **présentation du montage hacheur dévolteur, rendement de 100%**;
- présentation d'un montage onduleur.

EM1 - Électrostatique - Généralités (questions de cours seulement)

- charge électrique, loi de Coulomb pour la force entre deux charges ponctuelles, champ électrique;
- principe de Curie : le champ électrique a (au moins) les mêmes symétries et invariances que la distribution de charges;
- par principe de Curie, les invariances des charges sont des invariances pour le champ électrique, et les plans de symétrie des charges sont des plans de symétrie du champ électrique.
- savoir qu'un champ de vecteur appartient à ses plans de symétries;
- **énoncer le théorème de Gauss, application du théorème de Gauss pour retrouver le champ créé par une charge ponctuelle**;
- donner la définition du potentiel électrostatique, savoir démontrer que la circulation du champ électrostatique vaut la différence de potentiel.

Tous les points en gras peuvent constituer une question de cours, à savoir restituer en autonomie au tableau. Les autres points ont été abordés en cours et peuvent être utilisés dans les exercices.