

Programme des colles de physique

Semaine 12 : du 02 décembre au 06 décembre.

H3 - Dynamique des fluides parfaits

- fluide parfait ;
- connaître et savoir commenter l'équation d'Euler ;
- conditions aux limites pour un fluide parfait ;
- dans un fluide parfait en écoulement unidirectionnel, la pression évolue comme en statique dans les directions orthogonales à l'écoulement ;
- **énoncer et démontrer le théorème de Bernoulli ;**
- **énoncer et démontrer le théorème de Bernoulli restreint à une ligne de courant ;**
- **description d'un tube de Pitot, expression de la vitesse de l'écoulement en fonction de la différence de pression entre les deux entrées du tube ;**
- **mise en équation de la vidange de Torricelli, démonstration de l'expression de la vitesse au niveau de la fuite, temps de vidange sous l'hypothèse de quasi-stationnarité ;**
- **tube de Venturi, calcul de la différence de hauteur Δh entre l'aval et l'amont du rétrécissement du tube.**

H4 - Bilans macroscopiques :

- généralités sur la méthode des bilans ;
- bilan de masse sur un système à une entrée et une sortie ;
- **bilan de quantité de mouvement sur une canalisation coudée** pour le calcul de la force que l'écoulement exerce sur la canalisation.

EM5 - Magnétostatique - Applications

- **calculer le champ magnétique à l'intérieur et à l'extérieur d'un cylindre (fil) parcouru par une densité de courant uniforme $\vec{j} = j \vec{e}_z$;**
- connaître le champ magnétique créé par un fil infiniment fin ;
- **calculer le champ magnétique à l'intérieur d'un solénoïde infini en admettant que le champ est nul à l'extérieur du solénoïde ;**
- **définition de l'inductance propre d'un circuit filiforme par $\phi = Li$ et calcul de l'inductance propre d'un solénoïde.**

EM7 - Équations de Maxwell (cours seulement)

- connaître les quatre équations de Maxwell et savoir les commenter ;
- connaître les formes intégrales des équations de Maxwell, démontrer les formes intégrales à partir des formes locales et inversement ;
- connaître l'expression de la densité de courant $\vec{j} = \rho \vec{v} = n q \vec{v}$;
- **démontrer l'équation de continuité (conservation de la charge) en réalisant un bilan pour un système unidimensionnel ;**
- **démontrer l'équation de continuité à partir des équations de Maxwell.**

EM8 - Aspects énergétiques du champ électromagnétique (ne pas interroger)

- connaître la puissance volumique cédée par le champ à la matière $\vec{j} \cdot \vec{E}$;
- connaître l'expression de la densité volumique d'énergie électromagnétique u ;
- connaître l'expression du vecteur de Poynting $\vec{\pi}$; savoir que son flux à travers une surface représente la puissance électromagnétique qui traverse cette surface.

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.