

Programme des colles de physique

Semaine 16 : du 10 au 14 janvier.

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 et calcul de l'inductance propre d'un solénoïde.**

EM6 - Dipôle magnétostatique

- définition d'un dipôle magnétostatique et définition de son moment magnétique ;
- topographie du champ créé par un dipôle magnétostatique ;
- actions subies par un dipôle magnétostatique plongé dans un champ magnétique extérieur : énergie potentielle, moment et force.
- lien entre moment cinétique et moment magnétique, exemple sur le moment orbital de l'électron de l'atome d'hydrogène, rapport gyromagnétique, ordre de grandeur des moments magnétiques à l'échelle atomique, magnéton de Bohr ;
- description sommaire du magnétisme à l'échelle macroscopique, définition de l'aimantation d'un milieu, ordre de grandeur de l'aimantation d'un matériau ferromagnétique.

T1 - Révisions de thermodynamique :

- système isolé, fermé, ouvert ;
- grandeur extensive, grandeur intensive, grandeur massique, grandeur molaire ;
- transformation entre deux états d'équilibre : monobare, monotherme, isobare, isotherme, isochore, adiabatique, quasi-statique, réversible, infinitésimale ;
- travail des forces de pression ;
- 1er et 2ème principe de la thermodynamique pour un système fermé ;
- 1er et 2ème principe de la thermodynamique pour un système fermé pour une transformation infinitésimale ;
- gaz parfait : équation d'état, capacité calorifique à volume (ou pression) constant, énergie interne, enthalpie, relation de Mayer, coefficient γ ;
- phase incompressible et indilatable : équation d'état, capacité calorifique, énergie interne, enthalpie ;
- machines dithermes cycliques ;
- changement de phase : diagramme des phases (P, T), enthalpie massique de changement d'état, entropie associée à un changement d'état, réseau d'isothermes dans un diagramme (P, v), lois des moments ;
- **obtention de la puissance d'une bouilloire à partir du temps qu'elle met à porter de l'eau à ébullition.**

T2 - Systèmes ouverts en régime permanent :

- **énoncé et démonstration du premier principe industriel** pour un écoulement stationnaire à une entrée et une sortie.

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.