

PC* 22-23 COLLE N°14 (du 16-01 au 20-01-23)

Magnétostatique

Champ magnétostatique créé par un milieu continu.

Conservativité du flux du champ magnétique, théorème d'Ampère en régime statique et équations de Maxwell associées.

Linéarité. Propriétés de symétries et d'invariances. Propriétés topographiques.

Exemples de champs magnétostatiques.

- Câble rectiligne infini et fil rectiligne infini parcourus par un courant I .
- Solénoïde long et sans effet de bords : champ produit, inductance propre. Energie potentielle magnétique (généralisation admise).
- Dipôle magnétique. Actions subies. Dipôle magnétique atomique, magnéton de Bohr. Précession de Larmor d'un dipôle magnétique.

Expérience de Stern et Gerlach. Description et analyse de l'expérience, interprétation du résultat dans le cas de l'atome d'argent.

Cinématique des fluides

Description d'un fluide en mouvement : champ des vitesses eulérien. Trajectoires, lignes de courant, écoulement stationnaire. Techniques expérimentales de visualisation d'écoulements.

Débit volumique, débit massique, loi de conservation de la masse (globale et locale) : bilan dans le cas unidimensionnel, généralisation tridimensionnelle admise. Cas d'un fluide incompressible, cas d'un écoulement stationnaire. Conditions aux limites d'un écoulement.

Quelques propriétés cinématiques d'écoulements :

- Ecoulements incompressibles (dérivée particulaire $d\mu/dt=0$ ou $\text{div}(\mathbf{v})=0$)
- Ecoulements irrotationnels
- Ecoulements tourbillonnaires, vecteur tourbillon
- Exemples des écoulements vortex, source-puits
- Exemple de l'écoulement irrotationnel et incompressible autour d'un cylindre

Expression du champ eulérien des accélérations en fonction du champ eulérien des vitesses.

Actions exercées par et sur les fluides

Actions de pression. Loi de la statique des fluides. Poussée d'Archimède.

Tension superficielle : faits expérimentaux, origine physique et énergie de tension superficielle.

Surpression dans une goutte ou une bulle (loi de Laplace).

Remarque pour les colleurs :

Pas encore vu : les équations de Navier-Stokes et d'Euler.