

Programme de colles – Physique PCSI

Semaine du 3 juin 2024

Chapitre T6 : Statique des fluides

- ❖ Force dans un fluide au repos : forces surfaciques, forces volumiques.
- ❖ Détermination de l'équivalent volumique des forces de pression : $\vec{f}_{pV} = -\overrightarrow{\text{grad}} P$
- ❖ Définition du gradient (rappel). Expression à connaître en coordonnées cartésiennes, à savoir utiliser pour les coordonnées cylindriques et sphériques.
- ❖ Etablissement de l'équation locale de la statique des fluides. Cas général ; cas du champ de pesanteur uniforme.
- ❖ Détermination de $P(z)$ pour :
 - Un fluide incompressible et homogène. Applications : baromètre, vérin hydraulique.
 - Un gaz parfait isotherme (modèle simple d'atmosphère).
Calcul de la densité particulaire $n^* = n_0^* \exp\left(-\frac{m^*gz}{k_B T}\right)$. Interprétation énergétique. Facteur de Boltzmann.
- ❖ Résultante des forces de pression : expression générale $\vec{F} = \iint_S P \overrightarrow{dS}$.
- ❖ Surfaces élémentaires en coordonnées cartésiennes, cylindriques et sphériques.
- ❖ Application : calcul de la force de pression sur la paroi verticale plane d'un barrage simple.
- ❖ Poussée d'Archimède. Démonstration et conditions d'application.

Chapitre EM1 : Champ magnétique

I – Introduction au magnétisme : histoire et expériences

- Expliquer l'expérience d'Oersted.
- Citer des sources de champ magnétique.
- Définir et présenter les propriétés d'un aimant.

II – Champ magnétique

1. Qu'est ce qu'un champ ?

- Décrire le champ associé à des propriétés physiques qui se manifestent en un point de l'espace.
- Donner des exemples de champs scalaire ou vectoriel.
- Définir une ligne de champ associée à un champ vectoriel.

2. Champ magnétique

- Définir un champ magnétique à partir de la force de Lorentz magnétique.
- Retrouver la dimension d'un champ magnétique.
- Connaître l'unité de champ magnétique.
- Connaître des ordres de grandeur de champs magnétiques : au voisinage d'aimants, dans un appareil d'IRM, dans le cas du champ magnétique terrestre.

III – Lignes de champ magnétique

1. Tracé expérimental des lignes de champ magnétique

- Pratiquer une démarche expérimentale pour cartographier un champ magnétique.

2. Quelques cartes de champ magnétique

- Connaître l'allure des cartes de champs magnétiques pour un aimant droit, une spire circulaire et une bobine longue.

3. Propriétés des lignes de champ magnétique

- Exploiter une représentation graphique d'un champ vectoriel : identifier les zones de champ uniforme, de champ faible, et l'emplacement des sources.

4. Lien entre courant électrique et champ magnétique

- Énoncer la règle de la main droite.
- Orienter le champ magnétique créé par une bobine « infinie » et connaître son expression.
- Évaluer l'ordre de grandeur d'un champ magnétique à partir d'expressions fournies.
- Décrire un dispositif permettant de réaliser un champ magnétique quasi uniforme.