

Programme n°29

THERMODYNAMIQUE

TH3 Le second principe de la thermodynamique

(Cours et exercices)

TH4 Les machines thermiques

Cours et exercices

MAGNETISME

BS1 Champ magnétique (Cours uniquement)

- ♦ Le champ magnétique- Présentation
 - Sources de champ magnétique
 - Action d'un champ sur une charge
 - Action d'un courant sur un aimant
 - Action d'un aimant sur un courant ou d'un courant sur un autre courant
 - Unités et ordres de grandeur
- ♦ Champ scalaire et champ vectoriel
 - Définitions
 - Champ uniforme, champ stationnaire
 - Lignes de champ
- ♦ Quelques cartes de champ magnétique
 - Topologie du champ magnétique
 - Champ créé par un aimant droit
 - Champ créé par une spire circulaire
 - Champ créé par une bobine longue
- ♦ Le moment magnétique
 - Vecteur unité de surface
 - Le moment magnétique
 - Les lignes de champ d'un moment magnétique
 - La matière et le magnétisme
 - Ordres de grandeur

1. Champ magnétique	
Sources de champ magnétique ; cartes de champ magnétique.	<p>Exploiter une représentation graphique d'un champ vectoriel, identifier les zones de champ uniforme, de champ faible, et l'emplacement des sources.</p> <p>Connaître l'allure des cartes de champs magnétiques pour un aimant droit, une spire circulaire et une bobine longue.</p> <p>Connaître des ordres de grandeur de champs magnétiques : au voisinage d'aimants, dans un appareil d'IRM, dans le cas du champ magnétique terrestre.</p>
Lien entre le champ magnétique et l'intensité du courant.	Évaluer l'ordre de grandeur d'un champ magnétique à partir d'expressions fournies.
Moment magnétique.	<p>Définir le moment magnétique associé à une boucle de courant plane.</p> <p>Par analogie avec une boucle de courant, associer à un aimant un moment magnétique.</p> <p>Connaître un ordre de grandeur du moment magnétique associé à un aimant usuel.</p>

BS2 action d'un champ magnétique (Cours uniquement)

- ♦ Force de Laplace
 - Mise en évidence
 - Expression de la force
 - Force de Laplace sur une tige en translation
 - Présentation du problème
 - Résultante de la force de Laplace
 - Puissance de la force de Laplace

- ♦ Cas d'un circuit fermé : une spire rectangulaire
 - Notations
 - Résultante des forces
 - Le moment résultant
 - Puissance de l'action de Laplace
- ♦ Action d'un champ magnétique extérieur sur un aimant
 - Expérience d'Oersted
 - Position d'équilibre
- ♦ Effet moteur d'un champ tournant
 - Création d'un champ magnétique tournant
 - Action sur un aimant

2. Actions d'un champ magnétique	
Résultante et puissance des forces de Laplace s'exerçant sur une barre conductrice en translation rectiligne sur deux rails parallèles (rails de Laplace) dans un champ magnétique extérieur uniforme, stationnaire et orthogonal à la barre.	Connaître l'expression de la résultante des forces de Laplace dans le cas d'une barre conductrice placée dans un champ magnétique extérieur uniforme et stationnaire. Évaluer la puissance des forces de Laplace.
Couple et puissance des actions mécaniques de Laplace dans le cas d'une spire rectangulaire, parcourue par un courant, en rotation autour d'un axe de symétrie de la spire passant par les deux milieux de côtés opposés et placée dans un champ magnétique extérieur uniforme et stationnaire orthogonal à l'axe.	Connaître l'expression du moment du couple subi en fonction du champ magnétique extérieur et du moment magnétique de la spire rectangulaire.
Action d'un champ magnétique extérieur uniforme sur un aimant. Positions d'équilibre et stabilité.	Mettre en œuvre un dispositif expérimental pour étudier l'action d'un champ magnétique uniforme sur une boussole.
Effet moteur d'un champ magnétique tournant.	Créer un champ magnétique tournant à l'aide de deux ou trois bobines et mettre en rotation une aiguille aimantée.

SOLUTIONS AQUEUSES

AQ4 Diagrammes potentiel-pH (Cours et exercices)

- ♦ Définition et conventions
- ♦ Diagramme E-pH de l'eau
- ♦ Diagramme E-pH du fer
- ♦ Diagramme E-pH du cuivre
 - Remarques
 - Lecture du diagramme E-pH du cuivre

Diagrammes potentiel-pH	
Principe de construction d'un diagramme potentiel-pH. Lecture et utilisation des diagrammes potentiel-pH Limite thermodynamique du domaine d'inertie électrochimique de l'eau.	Attribuer les différents domaines d'un diagramme fourni à des espèces données. Retrouver la valeur de la pente d'une frontière dans un diagramme potentiel-pH. Justifier la position d'une frontière verticale. Prévoir le caractère thermodynamiquement favorisé ou non d'une transformation par superposition de diagrammes. Discuter de la stabilité des espèces dans l'eau. Prévoir la stabilité d'un état d'oxydation en fonction du pH du milieu. Prévoir une éventuelle dismutation ou médiamutation. Confronter les prévisions à des données expérimentales et interpréter d'éventuels écarts en termes cinétiques. Mettre en œuvre une démarche expérimentale s'appuyant sur l'utilisation d'un diagramme potentiel-pH.

TP

- Calorimétrie :
- Méthode des mélanges pour la valeur en eau du calorimètre
 - Méthode électrique pour la capacité thermique de l'eau
 - Méthode des mélanges pour l'enthalpie de fusion de la glace.