

THERMODYNAMIQUE :

Thermodynamique 7

LES MACHINES THERMIQUES

EN TD UNIQUEMENT.

Notions et contenus	Capacités exigibles
3.5. Machines thermiques Application du premier principe et du deuxième principe de la thermodynamique aux machines thermiques cycliques dithermes : rendement, efficacité, théorème de Carnot.	Donner le sens des échanges énergétiques pour un moteur ou un récepteur thermique ditherme. Analyser un dispositif concret et le modéliser par une machine cyclique ditherme. Définir un rendement ou une efficacité et les relier aux énergies échangées au cours d'un cycle. Justifier et utiliser le théorème de Carnot. Citer quelques ordres de grandeur des rendements des machines thermiques réelles actuelles. Expliquer le principe de la cogénération.

SOLIDES CRISTALLINS :

Cristal 1

LE CRISTAL PARFAIT – LES CRISTAUX METALLIQUES

EN COURS ET TD.

Notions et contenus	Capacités exigibles
4.3. Structure et propriétés physiques des solides	
Modèle du cristal parfait Solide amorphe, solide cristallin, solide semi-cristallin ; variétés allotropiques.	Illustrer l'influence des conditions expérimentales sur la formation de solides et de solides cristallins.
Description du cristal parfait ; population, coordinence, compacité, masse volumique. Rayons métallique, covalent, de van der Waals ou ionique.	Décrire un cristal parfait comme un assemblage de mailles parallélépipédiques. Déterminer la population, la coordinence et la compacité pour une structure fournie. Déterminer la valeur de la masse volumique d'un matériau cristallisé selon une structure cristalline fournie. Relier le rayon métallique, covalent, de van der Waals ou ionique, selon le cas, aux paramètres d'une maille donnée.
	Utiliser un logiciel ou des modèles cristallins pour visualiser des mailles et des sites interstitiels et pour déterminer des paramètres géométriques.
Description des modèles d'empilement compact de sphères identiques.	Localiser les interstices tétraédriques et octaédriques entre les plans d'empilement.
Maille conventionnelle CFC et ses sites interstitiels.	Localiser, dénombrer les sites tétraédriques et octaédriques d'une maille CFC et déterminer leur habitabilité.
Limites du modèle du cristal parfait.	Confronter des données expérimentales aux prévisions du modèle.
Métaux Cohésion et propriétés physiques des métaux.	Positionner dans le tableau périodique et reconnaître les métaux et non métaux. Relier les caractéristiques de la liaison métallique (ordre de grandeur énergétique, non directionnalité) aux propriétés macroscopiques des métaux.

Cristal 2 LES CRISTAUX COVALENTS, MOLECULAIRES ET IONIQUES

EN COURS ET TD.

Notions et contenus	Capacités exigibles
Solides covalents et moléculaires Cohésion et propriétés physiques des solides covalents et moléculaires.	Relier les caractéristiques des liaisons covalentes, des interactions de van der Waals et des interactions par pont hydrogène (directionnalité ou non, ordre de grandeur des énergies mises en jeu) et les propriétés macroscopiques des solides correspondants.
Solides ioniques Cohésion et propriétés physiques des solides ioniques.	Relier les caractéristiques de l'interaction ionique dans le cadre du modèle du solide ionique parfait (ordre de grandeur de l'énergie d'interaction, non directionnalité, charge localisée) avec les propriétés macroscopiques des solides ioniques.

INDUCTION :

Induction 1

LE CHAMP MAGNETIQUE

EN COURS UNIQUEMENT.

Notions et contenus	Capacités exigibles
1.7.1. Champ magnétique	
Sources de champ magnétique ; cartes 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. Tracer l'allure des cartes de champs magnétiques pour un aimant droit, une spire circulaire et une bobine longue. Décrire un dispositif permettant de réaliser un champ magnétique quasi uniforme. Citer des ordres de grandeur de champs magnétiques : au voisinage d'aimants, dans un appareil d'IRM, dans le cas du champ magnétique terrestre.
Symétries et invariances des distributions de courant.	Exploiter les propriétés de symétrie et d'invariance des sources pour prévoir des propriétés du champ créé.
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.	Définir le moment magnétique associé à une boucle de courant plane. Associer à un aimant un moment magnétique par analogie avec une boucle de courant. Citer un ordre de grandeur du moment magnétique associé à un aimant usuel.

TOURNER SVP !

Notions et contenus	Capacités exigibles
1.7.2. Actions d'un champ magnétique	
Densité linéique de la force de Laplace dans le cas d'un élément de courant filiforme.	Différencier le champ magnétique extérieur subi du champ magnétique propre créé par le courant filiforme.
Résultante et puissance des forces de Laplace.	Établir et citer 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. Exprimer 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.	Établir et exploiter l'expression du moment du couple subi en fonction du champ magnétique extérieur et du moment magnétique. Exprimer la puissance des actions mécaniques de Laplace.
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.

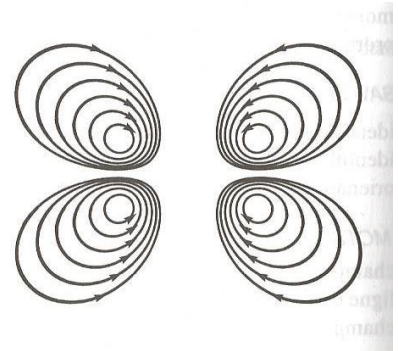
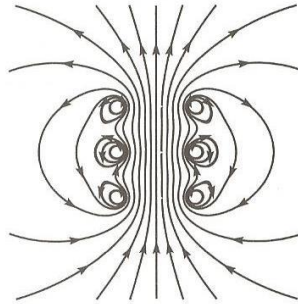
Questions de cours à choisir parmi les suivantes :

- ✓ **Q1 : Le modèle cubique faces centrées du réseau métallique : Description de la maille ; Coordinence ; Nombre d'atomes par maille ; Compacité ; Exercice d'application sur le fer γ (masse volumique) (§ III. 2 et 3).**
- ✓ **Q2 : Sites interstitiels du système cfc : Sites Tétraédrique et Octaédriques ; Leurs localisations, leur nombre ; leur habitabilité (§ III. 4).**
- ✓ **La maille étant décrite par le colleur, l'étudiant doit savoir calculer la population, la coordinence, exprimer la relation entre les rayons des espèces et le paramètre a de la maille, exprimer la compacité, la densité ou la masse volumique, pour**
 - **Q3 : Le diamant (§ I. 2 & I. 4. a) ; Enoncer ses principales propriétés macroscopiques.**
 - **Q4 : Le chlorure de césium (§ III. 2 & III. 5. d) ; Enoncer ses principales propriétés macroscopiques.**
 - **Q5 : Le chlorure de sodium (§ III. 3 & III. 5. d)) ; Enoncer ses principales propriétés macroscopiques.**
 - **Q6 : La Blende (§ III. 4 & III. 5. d)) ; Enoncer ses principales propriétés macroscopiques.**
- ✓ **Q7 : Savoir relier la structure du graphite à ses propriétés macroscopiques ; Savoir exprimer la population et sa masse volumique (§ I. 3 & I. 4. b).**
- ✓ **Q8 : Exercice d'application sur l'interprétation des cartes de champs et donner des ordres de grandeurs des champs magnétiques (au voisinage d'aimants, champ magnétique terrestre, champ magnétique dans une IRM).**

- ✓ **Q9** : A partir de la force de Lorentz, établir l'expression de la force de Laplace pour une barre conductrice placée dans un champ magnétique extérieur uniforme et stationnaire. Exprimer la puissance de la force de Laplace (§ I. 1 & 2).
- ✓ **Q10** : Dans le cas d'une spire rectangulaire parcourue par un courant I en rotation autour d'un axe passant par 2 milieux et soumis à un champ magnétique uniforme et stationnaire, établir l'expression du moment du couple subi. En déduire la puissance des actions de Laplace (§ I. 3).
- ✓ **Q11** : Action d'un champ magnétique extérieur sur un aimant : A partir du couple magnétique dont on connaît l'expression du moment, discuter des positions d'équilibres et de leur stabilité ; On attend des schémas illustrant les différents cas (§ II. 2).

Exercice d'application de Q8 : Interprétations de cartes de champs :

Dans les cartes de champ magnétique ci-contre, où le champ est-il le plus intense ?
Où sont placées les sources de courant ?
Le courant sort-il ou rentre-t-il du plan de la figure ?



Merci pour votre aide tout au long de cette année.