

Programme de colle
Physique / Chimie
Semaine 22
Du 29 Mars au 1 avril

Ondes électromagnétiques dans le vide

Bilan d'énergie électromagnétique

Notations : densité volumique d'énergie électromagnétique $w(M,t)$, puissance volumique cédée par le champ à la matière p_v , vecteur de Poynting.

Bilan d'énergie électromagnétique : équation locale de Poynting

Expression du vecteur de Poynting

Propagation d'ondes électromagnétiques dans le vide :

Equation de propagation des ondes électromagnétiques dans le vide :

Structure d'une onde électromagnétique plane progressive harmonique

Aspect énergétique des OEMPPH dans le vide

Polarisation rectiligne d'une OEM :

Réflexion d'une OEM sur un conducteur parfait

Relations de passage (fournies)

TD

Phénomènes de propagation linéaires : Dispersion et absorption

Étude d'un exemple : propagation d'une onde thermique dans le sol

TD : effet de peau thermique

Généralisation

Notion de paquet d'ondes

Superposition de 2 OPPH

Paquet d'ondes : vitesse de groupe

Propagation d'un paquet d'ondes

- milieu transparent
- milieu dispersif
- milieu dispersif et absorbant

Ondes électromagnétiques dans un métal : effet de peau

→ TD

Ondes électromagnétiques dans un plasma

→ TD

Conversion électro-magnéto-mécanique

Contacteur électromécanique en translation

Électroaimant de levage

Relais

Généralisation : $F_{em} = \frac{\partial E_{mag}}{\partial x}$ à i constante et $\Gamma_{em} = \frac{\partial E_{mag}}{\partial \theta}$ à i constante

Machine synchrone :

rotor, stator, machine à pôles lisses

Champ magnétique dans l'entrefer :

Champ magnétique dans l'entrefer créé par une spire passant dans 2 encoches opposées

Champ glissant statorique

Champ glissant rotorique

Champ total dans l'entrefer

Énergie et couple

Calcul de l'énergie magnétique stockée dans le système

Calcul du couple exercé sur le rotor

On pose $\theta(t) = \Omega t - \theta_0$

Calcul du couple moyen. Condition de **synchronisme**.

Point de fonctionnement et stabilité en régime moteur.

Réalisation pratique du synchronisme

Conversion électromécanique de l'énergie

On effectue une étude électrique de la machine.

- Schéma équivalent de la phase 1
- Schéma équivalent de la phase 2
- Schéma équivalent du rotor

Définition + dépendance des $f_{cém}$

Le rotor est l'inducteur et les 2 phases du stator sont l'induit

Bilan de puissance

Courbes intensité – potentiel

Cinétique des réactions électrochimiques

Intensité et vitesse de réaction

Le montage à 3 électrodes

Description du montage à 3 électrodes

Allure des courbes obtenues dans le cas où l'oxydant et le réducteur sont en solution

Couple « rapide » / Couple « lent »

Ces courbes caractérisées par :

- le potentiel d'équilibre
- Les courants asymptotiques I_a et I_c
- Les surtensions η_a et η_c

Facteurs influençant la cinétique des réactions électrochimiques

- Cinétique du transfert d'électrons
- Le courant limite

Expression du courant limite de diffusion

Ordres de grandeurs

Conclusion sur les phénomènes qui limitent la vitesse de la réaction.

Cas particuliers :

- L'électrode fait partie du couple redox
- Cas de l'eau : murs de solvant
- Vagues successives

Piles et électrolyseurs

Notations

Fonctionnement en générateur : pile

Fém de la pile

Tension aux bornes de la pile quand elle débite.

Prise en compte de la résistance interne de la pile.

Approche thermodynamique : rappels

Capacité d'une pile

Cas des accumulateurs

Fonctionnement en électrolyseur :

On trouve la tension à appliquer aux bornes de l'électrolyseur pour que la réaction s'effectue.

Tension de seuil

Prise en compte de la résistance interne de l'électrolyseur.

Rendement faradique

Phénomènes de corrosion humides

Transformations spontanées, potentiel mixte :

Une réaction globale d'oxydoréduction peut s'effectuer à la surface de l'électrode s'il est possible de trouver une valeur de E (potentiel mixte) telle que $i_a = -i_c$

Corrosion uniforme

- Prévission thermodynamique :

Lecture des diagrammes potentiel-pH du métal, superposé à celui de l'eau.

Zones de corrosion, d'immunité et de passivation

- Étude cinétique des phénomènes de corrosion

On plonge un morceau de métal dans l'acide : étude des courbes intensité-potentiel dans le cas du Fer, Plomb, Zinc

Corrosion différentielle

pile de corrosion

Protection contre la corrosion : revêtement, anode sacrificielle, cathodique