

Programme de colle de PSI

du 01/12/25 au 05/12/25

PHYSIQUE

Electrostatique : les charges et le champ $\vec{E}(M)$

Même programme

Magnétostatique : les courants et le champ $\vec{B}(M)$

De même : **insister sur les symétries et invariances avant toute application du Th. d'Ampère**

Distributions de courants

Symétries et invariances dans les distributions de courant

Les symétries du champ magnétique

Topographie du champ magnétique

Les équations de Maxwell en magnétostatique

Présentation de l'opérateur rotationnel : interprétation physique (Démonstration HP)

Le Théorème d'Ampère : applications

Cylindre infini : le fil réel en continu

Solénoïde infini (2 approches)

Densité volumique d'énergie magnétique

Tore de courant (transformateur)

+ discussion sur les variables et invariances

Nappe de courant infini (courant surfacique)

Equation de Maxwell & ARQS

Théorème de Gauss

Conservation du flux magnétique

Loi de Faraday

Généralisation du théorème d'Ampère

Charge d'un condensateur

Notion de "courant de déplacement"

Retour sur la conservation locale de la charge

Résumé des équations de Maxwell

ARQS : Approximation des Régimes Quasi-Stationnaire

ODG pour motiver l'ARQS magnétique

Applications :

Circuit LC dans l'ARQS - Contre-exemple trivial : antenne radio, propagation onde EM

Résumé des équations de Maxwell dans l'ARQS

ARQS électrique - [HP] mais vue en TD

Le phénomène d'induction

Energie magnétique

Densité d'énergie magnétique (cf magnéto)

Couplages

Courants de Foucault :

Structure du champ électrique $E(t, M)$ induit [HP → admis au programme]

Etude complète de la plaque à induction

Pertes fer & matériaux feuilletés

Exemples concrets : transformateur, rotor d'alternateur etc ...

CHIMIE

Premier principe de la thermodynamique :

Second principe de la thermodynamique

Appliqué aux transformations chimiques

Oxydoréduction

Etude thermodynamique des transformations chimiques

I - Enthalpie libre de demi-réaction

- Demi-équation d'échange
- interprétation physique de la demi-réaction
- Potentiel de Nernst
- Etude des couples de l'eau
- Diagramme Potentiel-pH de l'eau

II - Réaction d'oxydoréduction

- Equation bilan
- Bilan d'enthalpie libre
- Constante de réaction
- Prévion du sens de réaction

III - Conversions de puissance électrochimique & Applications

- Travail maximum récupérable
- Etude de la pile
- Calcul de la fem e
- Capacité de la pile
- la pile Daniell : Tension & capacité
- Exercice Lipo Drone : intensité vs durée de vol
- Accumulateur : charge décharge
- Electrolyseur : Electrolyse de l'eau
- Effet de la température sur une pile