

# Programme de colle de PSI

du 26/01/26 au 31/01/26

## PHYSIQUE

### Propagation non dispersive des ondes

Même programme [**insister sur les ondes EM**]

#### Puissance en RSE

Rappels : définition des opérateurs valeur moyenne et valeur efficace

Puissance moyenne et facteur de puissance : aspects temporels

Puissance instantanée - Puissance moyenne ou puissance active - Facteur de puissance  $\cos(\phi)$

Représentation Complexe de Fresnel — Révision dipôles R, L, C et circuit RLC série.

Puissance moyenne en Complexe — Retour sur les différents exemples.

"Un dipôle purement réactif ne dissipe aucune puissance"

Comment ajuster le  $\cos(\phi)$  avec un shunt ? Utilisation de la représentation de Fresnel.

Discussion : Quel est le PB d'un  $\cos(\phi) < 1$  ?

### Mécanique des Fluides

#### I - Le fluide en écoulement

Dérivée particulaire - Points de vue lagrangien et eulerien (méthodes expérimentales associées)

Exemple scalaire - interprétation - formulation mathématique de l'opérateur

Trajectoire vs ligne de courant - exemple en Régime non stationnaire

Calcul de débit d'un écoulement - Débits volumique et massique - cas du fluide incompressible

Exemple concret : écoulement de Poiseuille dans un tube capillaire - Vitesse moyenne Ecoulement

Définition du régime stationnaire - Trajectoire et ligne de courant - tube de courant

Bilan de conservation de la matière : Equation de conservation [Bilan 1D - Bilan 3D]

Conséquences selon les hypothèses d'écoulement et de fluide : tube de courant

#### II - Théorème de Bernoulli

Hypothèses : écoulement parfait (réversible) incompressible stationnaire sur une ligne de courant

(Vu dans le chapitre bilans thermodynamiques)

Démo de Bernoulli à partir de l'équation d'Euler (HP) [ cas général & cas irrotationnel ]

**Applications :** - Formule de Torricelli - Aile d'avion - Effet Magnus  
- Tube de Pitot - Effet Venturi



[\[Détails du programme sur le cahier de texte\]](#)

**Révision SUP :** Dynamique d'un dipôle dans un champ non uniforme (situations unidirectionnelles)

Calcul du magnéton de Bohr  $\mu_B$  - Vecteur aimantation M

**Équations de Maxwell dans un ferromagnétique [ARQS]** - Théorème d'Ampère dans la matière

Cycle d'hystérésis & approche expérimentale : phénoménologie du cycle d'hystérésis

Matériaux durs et doux - Exemples concrets & applications

Pertes « fer » par hystérésis --> Calcul de la puissance volumique dissipée  $P = f \times A$ .

Pertes « fer » par courants de Foucault & solution -- Pertes « cuivre » par effet Joule

**Circuits magnétiques :** Energie d'un circuit magnétique - électroaimant de levage [Etude à venir]

# Transformateur

Présentation générale - Détails d'un transformateur ouvert

Le réseau électrique et ses différentes étapes de transformation [triphasé HP].

Rapport de transformation  $m$  - Alternatif ou continu ? - Transformateur idéal ou parfait : hypothèses

Transformation des courants : interprétation - Justification par un ODG de la relation des courants

Transfert de puissance & Conservation de l'énergie - Conséquence quant au transport de l'électricité

Applications du transformateur : - Transformateur d'isolation - Redressement

- Impédance de charge rapportée au primaire - Cycle d'hystérésis

# CHIMIE

## Courbes intensité-potentiel

**Aspects cinétique de l'oxydoréduction : courbes intensité-potentiel**

Vitesse et courant

Convention de signe

Potentiostat : mesure des courbes intensité potentiel

Allure des courbes intensité potentiel

Systèmes rapides & Systèmes lents

Mécanismes des réactions électrochimiques :

Régime pur de transfert de charges - Régime pur de diffusion - Régime mixte

Interprétation des courbes intensité-potentiel

Surpotentiel - Palier de diffusion - interprétation des courbes  $i$ - $E$

Calculs des courants limites de diffusion (Fick)

Le MUR du solvant ! Vagues successives

Domaine d'inertie électrochimique du solvant

Etude des couples de l'eau & surpotentiels selon les électrodes

**Application des courbes intensité-potentiel**

Stockage et conversion d'énergie dans des dispositifs électrochimiques

Application aux piles

Aspects thermodynamiques & cinétiques

Calcul de la tension & évolution

Exemples : batterie Lipo - accumulateur - étude de la pile Daniell

Applications aux accumulateurs

Définition - Aspects thermodynamiques - Aspects cinétiques

Accumulateur en charge & décharge : Récepteur ou générateur de travail

Application à électrolyse :

généralités - Aspects thermodynamiques - Aspects cinétiques - calcul de la tension

Applications :

- Préparation électrolytique du zinc solide & rôle des surpotentiels

- Rendement faradique --> définition & exemple de calcul

- Cémentation : action d'un cation métallique sur un métal --> exemple

- Galvanoplastie : calcul de l'épaisseur d'un dépôt de nickel + exemple orfèvrerie

**Application : Étude de la corrosion humide ou électrochimique.**

Présentation de la corrosion

Aspects Thermodynamiques & Diagramme  $E$ - $pH$  de différents métaux

Aspects cinétiques : Corrosion uniforme & Potentiel Mixte de corrosion

Effet d'une augmentation du  $pH$

Pile de corrosion : anode sacrificielle

Passivation : exemples du fer et de l'aluminium en milieu légèrement acide

corrosion localisée - intergranulaire - effet de contrainte vs INOX

Protection cathodique contre la corrosion :

Anode sacrificielle ou Protection cathodique par courant imposé

exemples concrets.