

# Programme de colle de PSI

du 07/10/24 au 11/10/24

## PHYSIQUE

Correction de TD cette semaine.

### Diffusion de particules

- Les mécanismes de transport de la matière & phénoménologie
- Exemples concrets en physique chimie biologie industrie
- Quantification du débit des particules [1D scalaire]
- Vecteur densité de courant de particule
- Calcul du volume de contrôle 3D & Débit de particules
- **Révision** SUP : Les échelles d'un système thermodynamique micro - macro - mésoscopique
- Équation de la conservation de la matière. Généralisation 3D [vue mais HP]
- Création et annihilation de particules. Caractère irréversible - ODG des échelles de diffusion
- Équation de la diffusion : loi de Fick & phénoménologie de la diffusion. ODG matériaux - unités
- Régime Permanent : Profil constant mais existence d'un courant de particules.
- Application :
  - Etude du régime de diffusion d'une électrode : Courbe intensité-potentiel.
  - [ Profil linéaire - Courant de particules et électrique - courant maximum]

### Transport de charges : les charges et le courant

Densité de charge et distribution.

Le courant comme un débit de charge [approche 1D unidirectionnelle]

Le courant & vecteur densité de courant [linéique - volumique - surfacique]

Intensité et flux de vecteur densité

Bilan unidirectionnel de conservation de la charge

Équation locale de conservation de la charge

Généralisation 3D avec Green-Ostrogradsky [HP]

[Démonstration locale avec les équations de Maxwell interdite à ce stade de l'année]

Conséquences de la conservation de la charge en régime stationnaire

Tube de courant -- Variation "adiabatique" du courant

Loi des noeuds dans l'ARQS : retour sur le formalisme de l'électrocinétique

Modèle de Drude de la conduction [Appliquette numérique]

Attention : Modèle difficile → approche statistique puis fluide moyen.

Savoir construire la conductivité en introduisant une force de frottement et un temps  $\tau$ .

⇒ Loi d'Ohm locale puis calcul de la résistance d'un conducteur Ohmique [savoir justifier tous les signes]

Interprétation : Lois d'association série et parallèle

**Applications** : Etude du modèle historique de la sonde à effet Hall rectangulaire

Calcul du champ et de la tension de Hall en régime permanent [savoir justifier tous les signes, bornes etc ...]

### Diffusion thermique

Les trois mécanismes de transport de la chaleur : rayonnement - convection - diffusion

Phénoménologie de la diffusion : exemples multiples

Quantification de la diffusion de la chaleur - Puissance thermique

Loi de Fourier - phénoménologie - ODG

Bilan de conservation de l'énergie 1D - Généralisation 3D

Équation de la chaleur

Terme sources - exemples de sources ou pertes

Régime Permanent - calcul du flux - Résistance thermique

Etude complète de la **résistance thermique**

# CHIMIE

## Premier principe de la thermodynamique :

Appliqué aux transformations chimiques

- Lecture de la théorie MAIS connaissance de toutes les définitions
- Etudier TOUS les exercices du cours + revoir ceux du TD

### - Révision de la thermodynamique de SUP → au programme de physique et chimie

- Premier principe de la thermodynamique. Fonction enthalpie H.
- Etats standards et enthalpie standard de réaction
- Enthalpie standard de réaction et échange de chaleur
- Formule de Kirchhoff
- Enthalpie standard de formation
- Loi de Hess - Triangle de Hess
- Exercices d'application

**Enthalpie standard de la liaison C ≡ O dans le monoxyde de carbone**

**Energie réticulaire (petite mines)**

- Transfert thermique. Réactions exothermique - endothermique - athermique
- Effets thermique en réacteur monobare
- Température de Flamme : Combustion du méthane
- **Tous les exemples du cours sont à maîtriser parfaitement :**  
Synthèse de l'iodure d'hydrogène / **Combustion de l'éthanol** / **Synthèse de l'ammoniac**  
/ **Température de Flamme : Combustion du méthane**