

# Programme de colle de PSI

du 03/11/25 au 07/11/25

## PHYSIQUE

### Diffusion de particules

Même programme

### 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

Termes sources - exemples de sources ou pertes

Régime Permanent - calcul du flux - Résistance thermique

Étude complète de la **résistance thermique**

Calcul de circulation de  $j$

Association série et parallèle sur un exemple d'isolation

**Loi de Newton** de la diffusion convecto-conductive

Étude complète d'une **ailette de refroidissement** [détails dans le cahier de texte]

Approche Numérique de l'ailette

**Onde de chaleur** : effet de cave & AN diverses

**Tableau des analogies** : électrostatique vs diffusion thermique

**Câble électrique avec sa gaine**

# CHIMIE

## Premier principe de la thermodynamique :

Appliqué aux transformations chimiques

- **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**

## Second principe de la thermodynamique

Appliqué aux transformations chimiques

### Révision de la thermodynamique de SUP

—> au programme de physique et chimie

**Beaucoup d'exercices sont conçus dans la continuité du programme de Thermo de SUP en physique.**

**ATTENTION ! :**

On pourra poser des exos de thermo de SUP en particulier autour du second principe.

### Pour les deux principes :

- **Savoir « énoncer »** —> phrase « il existe ... »
- **Savoir « Formuler »** —> eq° formes bilans et formes différentielles
- **Apprendre toutes les définitions du cours [cf cahier de texte]**
- Connaître toutes les formules relatives à l'enthalpie libre :  $\mu$ , G et  $\Delta_r G$
- **Identités thermodynamiques [U, S, H et G] avec leurs démos**
- Expression des potentiels chimiques selon les phases
- Les méthodes pour calculer  $\Delta_r G$ . En déduire le sens de réaction
- Justifier qualitativement ou prévoir le signe de l'entropie standard de réaction
- Constante d'équilibre et quotient réactionnel. Sens d'évolution. Equilibre
- Loi de Van't Hoff (Démo). Approximation d'Ellingham. Température d'inversion.
- Exemple de dissolution. Rupture d'équilibre - Solubilité.
- **Lois de modération : revoir tous les exemples de la fin de chapitre.**