

Programme de colle de PSI

du 06/10/25 au 10/10/25

PHYSIQUE

Révision de tout le filtrage & électrocinétique de 1ère année !

**Stabilité des systèmes linéaires :
Rétroaction : ALI & Oscillateurs
Électronique Numérique & Modulation & Démodulation
→ EXOS**

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 [linéaire - 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]

[Démo 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 τ .

⇒ 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 ...]

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