

# Programme de colle de PSI

du 17/11/25 au 22/11/25

## PHYSIQUE

### Diffusion de particules

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

### Diffusion thermique

Même programme

### Bilan thermodynamique - cours uniquement + exos sup

Problématique des systèmes ouverts :

Exemples de dispositifs concrets pour l'échange de travail ou de chaleur

Définition du système fermé en écoulement (schéma et systèmes) :

Construction d'un système fermé pour le bilan d'une grandeur extensive

- Bilan d'enthalpie (1er principe complet)

- Bilan d'entropie

- Relation de Bernoulli & Conséquences

**Exercices possibles** ⚠ : machines thermiques avec changements d'états

Efficacité du réfrigérateur - diagramme p-v & p-h

Votre cours de SUP est au programme !

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

Découvertes et quantification de la charge électrique

Densité de charge - trois types de distributions

Potentiel électrostatique - potentiel d'une distribution de charge

Relation champ & potentiel [Demo 3D et cas de la charge ponctuelle]

Circulation du champ électrostatique

Application au canon à électron : tube cathodique (sup)

Topographie des champ et potentiel électrostatiques + symétries

Equation de Poisson

Symétries planes : plans de symétrie et d'antisymétrie

Invariance par translation - Invariance par rotation autour d'un axe

Conséquences sur la charge ? Sur le potentiel ? Sur le champ ?

Invariances combinées : symétries cylindrique et sphérique

**Application du théorème de Gauss :**

Cylindre infini de rayon R densité de charge volumique uniforme

Boule de rayon R densité de charge volumique uniforme

Plan infini de densité surfacique de charge

Condensateur plan - Densité d'énergie électrostatique

Effet d'influence et condensateur : expérience d'électrostatique

Câble coaxial - Condensateur cylindrique

La terre comme un condensateur sphérique

Energie potentielle d'une étoile -- stabilisante

Energie potentiel d'un noyau atomique -- déstabilisante

# 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.**