

Programme de colle de PSI

du 10/11/25 au 14/11/25

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

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

Compléments HP : Calcul d'un champ électrique

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'iode 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 : μ , 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.**