

# Programme de colle de physique PSI

**Question de cours : l'élève doit exposer le problème et faire les démonstrations le cas échéant**

## Semaine n°6 : du 3 au 7 novembre 2025

### Revoir la thermodynamique de sup :

Description microscopique et macroscopique d'un système à l'équilibre

Corps pur diphasé en équilibre : diagramme de phase (P,T), diagramme de Clapeyron (P,v) de l'équilibre liquide-vapeur

Énergie : travail des forces de pression ; transformations isochore, monobare, monotherme, adiabatique ; transferts thermiques

Premier principe de la thermodynamique ; capacités thermiques

Deuxième principe de la thermodynamique ; fonction d'état entropie, entropie créée, entropie échangée ; loi de Laplace ; cas des transition de phase.

Machines thermiques cycliques dithermes, théorème de Carnot.

→ les **identités thermodynamiques** ont été vues en chimie cette année : on peut donc demander d'effectuer le calcul de variation d'entropie à partir de ces identités.

### Transports :

**Transport de charge** : densité volumique de charge électrique, vecteur densité de courant électrique  $\mathbf{j}$ . Intensité du courant électrique, bilan de charge 1D et 3D (locale et intégrale), régime stationnaire. Le conducteur ohmique : la loi d'ohm locale, le modèle de Drude, la résistance électrique d'un conducteur ohmique. Puissance électrique, effet Joule.

→ La divergence et le gradient ont été vus, ainsi que le théorème de Green-Ostrogradski

### Électronique

**Oscillateurs électroniques quasi-sinusoidaux et non linéaires**

**Modulation/démodulation (cours + exercices)** : Divers types de modulation (AM, FM, PM), ordres de grandeur des fréquences AM, FM, téléphonie mobile.

Modulation d'amplitude à l'aide d'un multiplieur (avec ou sans porteuse), spectre du signal obtenu. Démodulation synchrone.

**Électronique numérique (cours + exercices)** : Quantification, échantillonnage, condition de Nyquist-Shannon, analyse spectrale numérique, repliement de spectre, filtrage numérique

### Questions de cours :

- **Électronique numérique : numérisation d'un signal analogique (quantification et échantillonnage), condition de Nyquist-Shannon, repliement de spectre**
- **Toute question de cours en thermodynamique du programme de sup...**
- **Bilan de conservation de la charge 1D et généralisation 3D**
- **Calcul de la résistance d'un conducteur ohmique de longueur l et de section S**
- **Modèle de Drude du conducteur ohmique : loi d'ohm locale**