

# Programme de colle de physique PSI

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

## Semaine n°9 : du 26 au 30 novembre 2018

### 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

Energie : 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.

**N.B. :** 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 :

**Diffusion thermique (cours + exercices)** Différents modes de transfert thermique : diffusion, convection et rayonnement. Vecteur densité de courant thermique. Bilan d'énergie. Loi de Fourier. Equation de la conduction thermique

**Savoir redémontrer l'équation de diffusion 1D et 3D !**

**Transport de charge (cours + exercices):** densité volumique de charge électrique, vecteur densité de courant électrique  $j$ . Intensité du courant électrique, bilan de charge, 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.

### Electromagnétisme (cours uniquement)

**Introduction à l'électromagnétisme :** Principe de Curie. Etude des symétries des champs électriques et magnétiques : caractère polaire de E et caractère axial de B.

### Questions de cours :

- **Modèle de Drude du conducteur ohmique : loi d'ohm locale**
- **Calcul de la résistance d'un conducteur ohmique de longueur  $l$  et de section  $S$  ; analogie avec la résistance thermique**
- **Principe de Curie. Symétries : caractère polaire de E et axial de B.**
- **Les 4 équations de Maxwell ; simplification dans le cas stationnaire et découplage des champs E et B**