

# Programme de colle de physique PSI

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

## Semaine n°8 : du 19 au 23 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 de particules (cours + exercices) :** Différents modes de transport de matière : diffusion et convection. Vecteur densité de courant de particules. Bilan de particules (intégral, local 1D, local 3D), loi de Fick, équation de diffusion. Conditions initiales et conditions aux limites.

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

**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 uniquement):** 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.

### Questions de cours :

- **L'équation de diffusion thermique (avec démonstration)**
- **La résistance thermique d'une paroi plane de section  $S$  et d'épaisseur  $e$  (régime stationnaire)**
- **L'onde thermique**
- **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**