

# programme de colle de sciences physiques

MP\*

semaine du 06/10/2025

## Révisions de cristallographie de MPSI

### Diffusion thermique

- Les différents modes de transfert thermique
- Savoir établir l'équation de la chaleur dans les cas unidimensionnels
- Conditions aux limites : égalité des flux, loi de Newton et son interprétation
- Cas du régime stationnaire, résistance thermique
- Exemple de résolution par séparation des variables

### Statique des fluides

Loi fondamentale de la statique des fluides, cas d'un fluide incompressible ou compressible (gaz parfait), modèle de l'atmosphère isotherme, facteur de Boltzmann

### Introduction à la thermodynamique statistique

Cas des systèmes à niveau d'énergie discret, systèmes de particules indépendantes à l'équilibre avec un thermostat. Facteur de Boltzmann. Probabilité d'occupation d'un niveau d'énergie dégénéré ou pas. Energie moyenne et écart quadratique moyen pour une particule puis pour  $N$  particules indépendantes. Limite thermodynamique.

Paramagnétisme de Brillouin dans le cas d'un système à deux niveaux

Loi de distribution des vitesses de Maxwell-Boltzmann

Théorème d'équipartition

Capacité thermique molaire des gaz parfaits

Capacité thermique des solides, loi de Dulong et Petit

### Ordres de grandeur à connaître

Conductivité thermique ( $\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ) :

— du cuivre :  $\lambda \approx 400$

— de l'aluminium :  $\lambda \approx 200$

— du béton :  $\lambda \approx 1$

— de l'eau :  $\lambda \approx 0,6$

— d'un gaz dans les CNTP :  $\lambda \approx 10^{-2}$

À température ambiante  $k_B T \approx 25 \text{ meV}$

### Constantes fondamentalesv (il n'est pas obligatoire de connaître tous les chiffres

Constante de Boltzmann :  $k_B = 1.380\,649 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$

Nombre d'Avogadro :  $\mathcal{N}_A = 6.022\,140\,76 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Constante des gaz parfaits :

$R = k_B \mathcal{N}_A = 8.314\,462\,618\,153\,24 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

Magnéton de Bohr :  $\mu_B = \frac{e\hbar}{2m_e} \approx 9.27 \times 10^{-24} \text{ J T}^{-1}$