

Programme de colle de physique PSI

Semaine n°8 : du 17 au 21 novembre 2025

Transports :

Transport de charges (cours + exercices): 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*

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

Diffusion thermique (cours + exercices) : différents modes de transfert thermique : diffusion, convection et rayonnement. Vecteur densité de courant thermique. Bilan d'énergie. Loi de Fourier. Équation de la conduction (ou diffusion) thermique. Conditions aux limites. Cas du régime stationnaire et résistance thermique. Cas de l'onde thermique.

Savoir redémontrer l'équation de diffusion 1D

→ *Les problèmes à géométrie cylindrique et sphérique ont été détaillés en TD et peuvent être posés aussi bien en bilans de charge, de particules que thermique.*

Révisions de sup :

Mouvements de particules chargées dans des champs électriques et magnétiques, uniformes et stationnaires : force de Lorentz exercée sur une charge ponctuelle, puissance de la force de Lorentz. Mouvement d'une particule chargée dans un champ électrostatique uniforme ; mouvement circulaire d'une particule chargée dans un champ magnétostatique uniforme.

Questions de cours :

- **L'équation de diffusion de particules 1D (avec démonstration)**
- **L'équation de diffusion thermique 1D (avec démonstration)**
- **La résistance thermique d'une paroi plane de section S et d'épaisseur e (régime stationnaire)**
- **L'onde thermique**
- **Toute question de cours en rapport avec le mouvement de particules chargées dans E ou B**