

Programme de colle de physique PSI

Semaine n°9 : du 23 au 27 novembre 2020

Transports :

Transport de charge (cours + exercices): densité volumique de charge électrique, vecteur densité de courant électrique \mathbf{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.

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 (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

Diffusion de particules (Cours uniquement) : 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

→ Les problèmes à géométrie cylindrique et sphérique ont été détaillés en TD et peuvent être posés. La présence de courant électrique créant un effet Joule a été vu en thermique dans les bilans.

→ Le gradient et la divergence ont été vus, ainsi que leurs écritures globales (circulation, théorème de Green-Ostrogradski)

Révisions de sup (cours + exercices):

Mouvements de particules chargées 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 :

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