

Programme de colle de PHYSIQUE n°3, classe PC
semaine du 22/09 au 27/09

Oscillateur à pont de Wien :

Principe de fonctionnement, équation différentielle, fréquence des oscillations et condition d'accrochage. Cas quasi-sinusoidal.

Diffusion particulaire

Vecteur densité de courant particulaire, flux particulaire.

Loi phénoménologique de Fick, coefficient de diffusion ou diffusivité particulaire.

Equation de conservation des particules et équation de la diffusion particulaire avec et sans terme source. Démonstration dans le cas unidirectionnel, généralisation admise au cas tridimensionnel.

Relation entre les échelles de temps et de longueur dans un phénomène de diffusion.

Résolution de l'équation de la diffusion en régime permanent : cas de la diffusion dans un tube à concentrations fixées aux deux extrémités.

Solution fournie sur la diffusion d'un pic de concentration dans un tube de longueur infinie.

Modèle microscopique unidimensionnel montrant le lien entre mouvement Brownien et diffusion : calcul de la distance caractéristique de diffusion à l'échelle mésoscopique comme l'écart-type de la distribution des positions d'un ensemble de N particules ayant réalisé K sauts au hasard sur des sites équidistants le long d'un axe Ox).

Diffusion thermique

Généralités : conduction, convection, rayonnement. Vecteur densité de courant thermique, flux (ou puissance) thermique.

Lois de Fourier, loi de Newton, loi de Stéphan.

Equation de la diffusion thermique, avec ou sans terme source, diffusivité thermique (démonstration en modèle unidirectionnel cartésien, généralisation tridimensionnelle admise)

Relation entre les échelles caractéristiques de longueur et de temps dans un phénomène de diffusion.

Uniformité du flux en régime permanent sans terme source.

Résistance thermique : résistance d'épaisseur (dans le cas unidirectionnel), résistance d'interface (par conducto-convection), associations de résistances thermiques.

Questions de cours possibles :

*Démonstration de l'équation de la diffusion en géométrie sphérique ou cylindrique.

*Détermination de la résistance thermique d'un conducteur à géométrie sphérique ou cylindrique.

Approche descriptive du rayonnement du corps noir : loi de Planck, loi de Stephan, loi du déplacement de Wien (doivent être fournies).

Application à l'effet de serre : la serre de jardin et modèle sommaire de l'effet de serre atmosphérique sous forme d'exercices.