

# Programme des colles de physique

Semaine 19 : du 02 au 06 février.

## D1 - Diffusion de particules :

- caractéristiques des phénomènes de diffusion ;
- densité volumique de particules  $n$ , flux de particules à travers une surface orientée  $\phi$  et vecteur densité surfacique de flux de particules  $\vec{j}_N$  ;
- **énoncé et démonstration de l'équation de conservation dans le cas unidimensionnel sans source** ;
- énoncé de l'équation de conservation dans le cas 3D sans source ;
- énoncé de la loi de Fick, coefficient de diffusion  $D$ , ordre de grandeur du coefficient de diffusion ;
- **énoncé et démonstration de l'équation de diffusion** ;
- analyse en ordre de grandeur de l'équation de diffusion  $\ell \sim \sqrt{D\tau}$ .
- **(PC seulement). Approche microscopique du phénomène de diffusion : modèle probabiliste discret à une dimension et coefficient de diffusion en fonction de la longueur microscopique  $\ell_{\text{ipm}}$  et de la vitesse microscopique  $v_{\text{th}}$ .**

## D2 - Diffusion thermique :

- équilibre thermodynamique local, flux thermique à travers une surface orientée et vecteur densité surfacique de flux thermique ;
- **énoncé et démonstration de l'équation de conservation de l'énergie dans le cas d'une phase incompressible indilatable pour une configuration unidimensionnelle sans perte latérale** ;
- énoncé de l'équation de conservation de l'énergie dans le cas 3D ;
- énoncé de la loi de Fourier, conductivité thermique et ordres de grandeur de la conductivité thermique ;
- **énoncé et démonstration de l'équation de la diffusion dans le cas d'une phase incompressible indilatable dans le cas 3D** ;
- condition aux limites : contact thermique parfait, continuité du flux surfacique, loi de Newton ;
- **résistance thermique dans le cas d'un régime stationnaire unidimensionnel, par analogie entre la diffusion thermique et l'électrocinétique, et lois d'association.**

## OP7 - Interféromètres à division d'amplitude (cours seulement)

- distinction entre interféromètres à division du front d'onde et interféromètres à division d'amplitude ;
- savoir que les interféromètres à division d'amplitude permettent d'obtenir des franges bien contrastées même lorsque la source est étendue, mais que les interférences sont dans ce cas localisées ;
- description de l'interféromètre de Michelson et de son « dépliage » ;
- description du michelson en lame d'air, savoir que les interférences sont localisées à l'infini ;
- **calcul de la différence de marche pour un michelson en lame d'air avec écran dans le plan focal d'une lentille** ;
- description des interférences en lame d'air ;
- contact optique, description et calcul de l'éclairement pour la teinte plate ;

Tous les points en gras peuvent constituer une question de cours, à savoir restituer en autonomie au tableau. Les autres points ont été abordés en cours et peuvent être utilisés dans les exercices.