

Questions de cours

- Établissement de l'équation de diffusion à une dimension en coordonnées cartésiennes (avec ou sans terme source), diffusivité thermique, lien entre les échelles spatiale et temporelle.
- Profil de température le long d'une barre calorifugée en régime stationnaire, expression du flux thermique et définition de la résistance thermique
- Profil de température en régime stationnaire sans terme source en coordonnées cylindriques, expression de la résistance thermique en coordonnées cylindriques.
- Profil de température en régime stationnaire sans terme source en coordonnées sphériques, expression de la résistance thermique en coordonnées sphériques.

1 Thermodynamique

COMPÉTENCES

- identifier un mode de transfert thermique ;
 - calculer un flux thermique à travers une surface orientée et interpréter son signe ;
 - interpréter et utiliser la loi de Fourier ;
 - citer quelques ordres de grandeur de conductivité thermique dans les conditions usuelles : air, eau, verre, acier ;
 - effectuer un bilan local d'énergie pour un solide dans le cas d'une situation à une variable d'espace en géométrie cartésienne, cylindrique ou sphérique ;
 - établir l'équation de la diffusion thermique sans terme de source au sein d'un solide dans le cas d'une situation à une variable d'espace en géométrie cartésienne, cylindrique ou sphérique.
 - utiliser une généralisation de l'équation de la diffusion en présence d'un terme de source ;
 - utiliser une généralisation en géométrie quelconque en utilisant l'opérateur Laplacien et son expression fournie ;
 - analyser une équation de diffusion thermique en ordre de grandeur pour relier des échelles caractéristiques spatiale et temporelle ;
 - **Capacité numérique** : à l'aide d'un langage de programmation, résoudre l'équation de la diffusion thermique à une dimension par une méthode des différences finies dérivée de la méthode d'Euler explicite de résolution des équations différentielles ordinaire ;
 - définir la notion de résistance thermique par analogie avec l'électrocinétique ;
 - déterminer l'expression de la résistance thermique d'un solide dans le cas d'un problème unidimensionnel en géométrie cartésienne ;
 - exploiter les lois d'association de résistances thermiques ;
 - utiliser la loi de Newton comme condition aux limites à une interface solide-fluide.
- Modes de transfert thermiques : conduction, convection, rayonnement (quelques mots sur la théorie du corps noir : allure de la densité spectrale de puissance, loi de Wien et loi de Stefan)
 - Vecteur densité de courant thermique, flux, flux élémentaire.
 - Loi de Fourier, conductivité thermique, ordre de grandeur.

- Équation de conservation de l'énergie
 - Équation de la diffusion, temps caractéristique de diffusion, irréversibilité
 - Conditions aux limites : entre deux solides, entre un solide et un fluide
 - Analogie électro-thermique : résistance thermique, ARQS.
-