

PLAN DU COURS

I / **Problématique**

1. Types de transferts thermiques
2. Champs d'application : très nombreux !
3. Échelles d'étude
4. Définitions

II / **Établissement de l'équation de la diffusion**

1. Bilan local d'énergie
2. Loi de Fourier
3. Bilan local d'énergie + loi de Fourier = équation de la diffusion thermique

III / **Analyse de l'équation de la diffusion / solutions**

1. Analyse en ordre de grandeur : lien entre les échelles caractéristiques
2. Conditions aux limites
3. Analyse en régime stationnaire

CAPACITÉS EXIGIBLES

1. Exprimer le flux thermique à travers une surface en utilisant le vecteur \vec{j}_Q .
2. Bilan d'énergie :
 - (a) Utiliser le premier principe de la thermodynamique dans le cas d'un milieu solide pour établir une équation locale dans le cas d'un problème unidimensionnel en géométrie cartésienne, éventuellement en présence de sources internes.
 - (b) Admettre et utiliser une généralisation en géométrie quelconque utilisant l'opérateur divergence et son expression fournie.
3. Utiliser la loi de Fourier. Citer quelques ordres de grandeur de conductivité thermique dans les conditions usuelles : air, eau, béton, acier.
4. Régimes stationnaires :
 - (a) Utiliser la conservation du flux sous forme locale ou globale en l'absence de source interne. Définir la notion de résistance thermique par analogie avec l'électrocinétique.
 - (b) Exprimer une résistance thermique dans le cas d'un modèle unidimensionnel en géométrie cartésienne.
 - (c) Utiliser des associations de résistances thermiques.
5. Équation de la diffusion thermique en l'absence de sources internes :
 - (a) Établir une équation de la diffusion dans le seul cas d'un problème unidimensionnel en géométrie cartésienne.
 - (b) Admettre et utiliser une généralisation en géométrie quelconque en utilisant l'opérateur laplacien et son expression fournie.
 - (c) Analyser une équation de diffusion en ordre de grandeur pour relier des échelles caractéristiques spatiale et temporelle.
 - (d) Utiliser la relation de Newton $\delta Q = h(T_s - T_a)dSdt$ fournie comme condition aux limites à une interface solide-fluide.