Transferts thermiques et changements de phase

Niveau d'étude	Composante
Bac +5	**ENSIP : Ecole nationale supérieure d'ingénieurs de Poitiers**

Présentation

Description

Après une introduction générale et la mise en évidence de l'intérêt de cette problématique (exemples d'application: stockage thermique, matériaux d'interface, dépôt métallique, fusion au cœur d'un réacteur, congélation en milieu dispersé. . .), le cours se divise en 2 thèmes : changement de phase et systèmes diphasiques.
En ce qui concerne la première partie, elle comprend 4 chapitres : 1- analyse des transfert par solidification/fusion : aspects fondamentaux, notion d'interface mobile, changement d'état avec transfert purement conductif ou couplage conduction/convection, solidification des mélanges multicomposants; 2- ébullition : conditions limites à l'interface, propriétés thermophysiques et nombres adimensionnels propres à l'ébullition (Jacob, Bond, Weber), modes d'ébullition (en vase, en convection forcée externe, en convection forcée interne, écoulement diphasique) ; 3-condensation: différentes configurations et modes de condensation : surface, volume, gouttes, jets, brouillard...; condensation en film sur plaque plane verticale en régime laminaire (théorie, modèle simplifiée de Nusselt), extension aux régimes ondulant et turbulent, condensation sur des systèmes radicaux : sphère ou tube, condensation en film dans des tuyaux horizontaux (application aux échangeurs), condensation en gouttelettes. En complément, le quatrième chapitre aborde les matériaux à changement de phase (nature, fabrication, intérêt, performances, utilisation, densité énergétique ...). Une dernière partie aborde les notions de stockage thermique (froid, chaud) les techniques de mises en œuvre et leurs performances.
La seconde partie du cours concerne les systèmes diphasiques (boucles, caloducs, thermosiphon, boucles à pompage capillaire…) dont les applications portent en particulier sur le domaine du refroidissement en électronique de puissance. L'intérêt de tels systèmes est mis en évidence au travers notamment de la notion de densité de flux.

Objectifs

- Savoir identifier les problèmes industriels faisant intervenir des mécanismes de transfert de chaleur avec changements d'état ou des changements de phase,
- Être apte à qualifier les mécanismes lors d'un changement d'état, et quantifier les transferts de chaleur qui lui sont associés (ébullition, condensation, évaporation, solidification, fusion...),
- Savoir évaluer des ordres de grandeurs des transferts thermiques mis en jeu (puissance, densité de flux) et les limites de fonctionnement des systèmes,

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 10 mars 2022

- Pouvoir résoudre par différentes méthodes (analytiques, numériques, ...) des problèmes complexes faisant intervenir ces phénomènes.

Heures d'enseignement

Transferts thermiques et changements de phase- CM	CM	16,5h
Transferts thermiques et changements de phase - TD	TD	18h

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 10 mars 2022