

LP13 : transferts thermiques

Element imposé

Introduction pédagogique

Niveau Terminale STi2D

Prérequis :

- Echelles macroscopique/microscopique (1ère)
- Ondes électromagnétiques (lumière) (1ère)
- Electricité (loi d'Ohm, association série/parallèle de résistances, puissance reçue/délivrée) (1ère)

Difficultés :

- Sens physique du flux pas évident à saisir
- Trois modes de transferts thermiques différents
-

Biblio :

-
-
-
-

Activités liées

- TP : Détermination de la résistance thermique de plusieurs matériaux

Objectifs Connaitre les différents modes de transferts thermiques et les associer à des situations connues
Savoir utiliser les notions de flux et résistance thermique

Introduction

Situation connue : maison se refroidie en hiver

1 Les différents types de transferts thermiques

1.1 La conduction

definition et gif bougie

1.2 La convection

Definition et vidéo Maison

1.3 Le rayonnement

Definition

2 Energie transférée par conduction

2.1 Le flux thermique

Definition et définition de conductivité thermique

2.2 La résistance thermique

Schema resistance Definition resistance thermique Manip

2.3 Application à l'économie d'énergie

Simple ou double vitrage.

3 Conclusion

4 Question

- Est ce qu'il y a des situations ou on veut maximiser le transfert thermique? Oui, frigo
- Plus de degré de lib= plus d'agitation?
- Lien temperature/Agitation thermique?
- Quand est valable la formule? Monoatomique sinon 5/2
- D'où ça vient?
- Mécanisme pour transfert thermique? Chocs entre molec
- Chocs pour transferts thermiques dans quel types de matériaux? Liquide et gaz pour solides? Electron de conduction et/ou vibration du réseaux
- Valable pour quoi?
- Pour les solides? Vibration du réseau
- Différence de densité? ($X=cste dV/dT$) seulement ce mode de convection? Convection naturelle, convection forcée.
- D'où viennent la couleur sur la photo de la maison?
- Quel domaine de longueur d'onde pour ces T? IR
- Quel domaine de λ pour être dans le visible? 400-600 °C.
- Analogie et $\phi_{1vers2} = \frac{\lambda S(T_1 - T_2)}{e}$: quelles hypothèses? Stationnaire
- Difference entre stationnaire et équilibre?
- Signe de λ ? positif
- Pourquoi? Transfert corps chaud vers froid.
- Qui a dit cette loi? Clausius
- Analogie, qui s'est inspirée de qui? thermo avant elec

- Quand pour les travaux là dessus ? 1800 puis Ohm 25 ans plus tard
- C'est quoi le laiton ? Alliage Cu/Zn
- Comment fonctionne le thermocouple ?
- Métaux dans le thermocouple ?
- Problème d'équilibre ? Non de régime permanent
- Comment savoir quel moment on sera en régime permanent ? τ
- Grandeur caractéristique ? D
- Unité ?
- Dans la vraie vie, même largeur de fenêtre entre simple/double vitrage ?
- Comment on montre la loi ϕ ?
- D'où sors la loi de Fourier ? Loi phénoménologique.
- Si on ajoute de la convection ? Fourier, ϕ
- Dans l'exp, on voit convection, pas conduction, condition ? T forte, gravité
- Transfert convectif > transfert conductif ? Il y a un seuil

5 Retour

Domage de pas dire qu'il y a des situations où on veut maximiser le flux (radiateurs etc...) : ouverture.

Conduction : Micro

Convection : macro

Bien dire conduction microscopique

rayonnement : énergie porté par le champ électromag.

Dire que camera thermique dans l'IR

Bien dire Q, ϕ : $\phi = \text{énergie échangé} / S/t$

Attention équilibre différent stationnaire

Signe de λ : second principe (ou phénoménologique si élèves de lycée)

" $\lambda > 0$ car transfert thermique chaud vers froid"

Transition vers analogie : T1-T2 imposé, ϕ aussi : on a le contrôle que sur le coeff de proportion.

Plutôt faire $U = Ri$ (1) avec phénoménologie = diff de pot qui impose le flux. Pareil pour flux : diff de T implique le flux.

(3) Lien ϕ et ΔT

Faire une droite (= $f(\Delta T)$)

Donner les incertitudes