

LP23 Phenomenes de diffusion

9h53

Element imposé

Sensation de chaleur au contact d'un objet

Introduction pédagogique

Niveau L2

Prérequis :

- Notions sur la diffusion de particules : vecteur densité de courant, flux, equation de la diffusion, loi de Fick, coefficient de diffusion (L2)
- Notions sur la conduction électrique : loi d'ohm, association de resistance en série (L2)
- Notions de thermodynamique : premier principe, chaleur latente de fusion (L1)
- Equations différentielles : résolution, conditions aux limites

Difficultés :

- Etablir les bilans d'énergie

Biblio :

- Sanz, PC/PC*
- Olivier, PC/PC*
- Grecias, BCPST 2
- Hprepa (p61)

Activités liées

- TD : établir l'équation de la chaleur pour des systèmes à géométrie cylindrique ou avec sources de chaleur
- TP : Estimer la valeur du coefficient de diffusion de l'ammoniac dans l'air

Introduction

Definition de la diffusion [Projection vidéo d'une barre avec des clous lié sur une barre avec de la cire et une bougie au bout](#) "Quand on s'assois sur un banc en hiver : froid, mieux quand c'est du bois que du métal."

1 Caractérisation et mise en équation de la diffusion thermique

1.1 Loi de Fourier

Definition loi de fourier avec unités Definition du flux [Projeté des ordres de grandeurs de conductivité thermique des différents matériaux avec retour sur l'element imposé \(le banc\)](#)

1.2 Equation de la chaleur

[projection du schema à 2D et de la demo](#) Equation de la chaleur et parallèle à faire avec diffusion particule

2 Equation de la chaleur en regime permanent

2.1 Evolution spatiale de la temperature

Equation de la chaleur en regime permanent Demo jusqu'à $T = (T_1 - T_2/L)x + T_2$ et tracer de l'évolution de la temperature

2.2 Détermination expérimentale de la conductivité thermique du cuivre

Expression flux, remplace jth Flux ne depend pas de la position dans la barre Remet ça pour avoir $\lambda =$ MANIP

Mesure la masse de glace fondue Avec L_{fus} , L , S , Δt , ΔT

Mesure de la conductivité et de son incertitude avec Gum

2.3 Détermination de la température à l'interface entre

On met deux barres en contact en définissant les resistances thermiques, loi d'ohm etc [projeté et fait rapidement car plus le temps](#)

3 Conclusion

Explique un phénomène de la vie de tous les jours et ce qu'on fera en TD.

4 Question

- Pourquoi prend pas 0 et 100°C? Barre touche pas directement le compartiment et flux thermique de l'air s'ajoute.
- Comment s'exprime le flux en regime non permanent ?
- Pourquoi utiliser un logiciel pour faire le calcul d'incertitude ? par soucis de temps, si condition réelle les élèves l'auraient refait en TP et aurait fait les incertitudes.
- Incertitude majoritaire? Sur le temps car 30s pour enlever la glace
- Si augmente la temperature, le coefficient de diffusion des particules augmente ? Et avec la pression ?
- Problématique ? Oui dans les composants elec (atomes de bore difuse dans le solide)
- Pourquoi le bois est moins conducteur que le métal ?

Valeur de la république T'es confronté au nouveau programme et tu trouves qu'il est nul, qu'est ce que tu fais ?

5 Retour

Faire un schéma de l'expérience. Dire que c'est une loi phénoménologique Pas écrire D pour le coeff de diffusion thermique Attention unité de j (K-1 pas °C-1)