

# Fiche 21

## Transferts thermiques (supérieur)

### Ressources utilisées

### Pré-requis

- Thermodynamique : système, fonction d'état, évolution... [BCPST1]
- Conservation de l'énergie, premier principe de la thermodynamique [BCPST1]
- Distinguer les trois types de transferts thermiques [BCPST1]
- Flux d'une grandeur extensive [BCPST2]
- Conduction électrique, résistance électrique [BCPST2]
- (Diffusion particulière) [BCPST2]

### Éléments imposés possibles

Refroidissement d'un ordinateur ; rayonnement ; analogie électrocinétique–thermodynamique ;

### Introduction pédagogique

Niveau BCPST2

**Remarque** Leçon traitée de façon générale, niveau L2, dans les notes ; comment l'adapter en BCPST2 avec leur programme ?  
Ce qui suit est une proposition de plan.

#### Difficultés

**Travaux dirigés** Bilans d'énergie avec source ou échange avec l'extérieur ; retrouver les résultats du régime permanent ; calculer des résistances thermiques ; étude de document sur les transferts thermiques dans le vivant.

**Travaux pratiques** Rayonnement : caméra thermique ; barre de conduction...

### Introduction

*Si élément imposé : analogie électro/thermique.*

*Sensation* (et insistons sur sensation) de chaleur lorsque le soleil vient contre notre peau ; *sensation* de chaleur différente lorsqu'on touche un carrelage/métal ou du bois... comment les expliquer ?

Il s'agit en réalité de transferts thermiques... Rappel du premier principe,  $Q$ . Introduction longue sur les transferts thermiques : rayonnement (loi de WIEN), convection (pas l'objet de ce cours) et conduction.

Transition vers celle qui nous intéresse le plus aujourd'hui : la conduction.

## 21.1 La conduction thermique

### 21.1.1 Origine et description

Description microscopique en lien avec les notions du secondaire, transfert de proche en proche sans déplacement de matière (attirer l'attention là dessus). Hypothèses et limites de la loi de FOURIER, donnée en 1D ; généraliser.

### 21.1.2 Bilan d'énergie

Rappel sur notion de flux. Utilisation du premier principe pour trouver l'équation portant sur la température, en 1D ; généraliser.

## 21.2 ?

### 21.2.1 Conduction et régime permanent

Établir l'équation de diffusion de la température en régime permanent, revenir sur la barre de cuivre calorifugée et établir le profil de température...

Définir résistance thermique à partir du flux et de la différence de température ; insister sur les dépendances...

### 21.2.2 Analogie avec la conduction électrique

On a déjà vu ça ! Avec la conduction électrique : remplir un tableau comparatif.

## Conclusion

Revenir sur les transferts thermiques présents dans Q. Revenir précisément sur conduction thermique et conduction électrique, insister de nouveau sur « sans déplacement macro » puis ouvrir sur phénomènes de transport avec déplacement macro, convection.