

Brevet Professionnel

Sciences physiques et chimiques

Thermique

Comment utiliser et contrôler les transferts
thermiques ?

Nom :

Groupe :

Objectifs

Thermique : Comment utiliser et contrôler les transferts thermiques ? Mesurer une température et distinguer les trois modes de transfert thermique *** Utiliser le rayonnement thermique et comprendre l'origine de l'effet de serre atmosphérique	• Mesurer des températures, choisir et utiliser un capteur de température • Mettre en évidence expérimentalement les trois modes de transfert thermique : conduction, convection et rayonnement thermique • Décrire qualitativement les trois modes de transfert thermique en citant des exemples • Comparer expérimentalement de façon qualitative les propriétés de plusieurs matériaux vis-à-vis de la conduction thermique. *** • Montrer expérimentalement qu'un objet peut se réchauffer sous l'effet d'un rayonnement • Exploiter des images enregistrées par une caméra thermique • Illustrer expérimentalement l'absorption du rayonnement infrarouge par différents matériaux • Expliquer le principe de l'effet de serre en s'appuyant sur une ressource documentaire.
---	---

Sommaire

Mesurer une température et distinguer les trois modes de transfert thermique

I.	Mesure de la température	p.3
	A. Echelles de température	
	B. Thermomètres	
	C. Travaux pratique	p.4
II.	Transfert thermique	p.4
	A. Transfert d'énergie thermique et chaleur	p.4
	B. Modes de transfert thermique	p.6
	C. Travaux pratiques	p.7
	D. Notion de conducteur et d'isolant thermiques	p.8

Mesurer une température et distinguer les trois modes de transfert thermique

I. Mesure de la température

A. Echelles de températures

La température est une physique qui se mesure à l'aide d'un

Ces thermomètres peuvent utiliser échelles pour mesurer les températures, par exemple :

- Les degré ($^{\circ}\text{C}$)
- Les degré Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$)

Ces échelles de température ont été définies Un objet à $0^{\circ}\text{C} = 32^{\circ}\text{F}$ possède de

Une température ne signifie donc pas une chaleur Pour exprimer la de chaleur que contient un objet, on a eu besoin d'une échelle **absolue** : c'est Au zéro absolu 0 K (-273°C) il d'énergie thermique.

Le zéro absolu est la température

Une variation de 1 K est à une variation de 1°C .

B. Thermomètres

Il existe différents types de thermomètres.

- **Thermomètre liquide à alcool** : l'alcool se ou se en fonction de température.



- **Le thermomètre à résistance de platine** est un dispositif permettant de mesurer la température, basé sur le fait que la du platine en même temps que la température de façon quasi-linéaire. *Les sondes les plus couramment utilisées dans l'industrie sont de type Pt100 (100Ω à 0°C)*

- **Un thermocouple** est constitué de métalliques de natures dont chaque extrémité est jointe. Lorsque ces jonctions sont soumises à des températures, il se produit une différence de qui génère un dont est convertie en
Il est très utilisé dans l'industrie de par son faible coût.





- **Les thermomètres infrarouges** utilisent le infrarouge émis par l'objet dont on veut la température. Un contact physique direct utile. Un objet émet un à sa température. Le rayon infrarouge est capté par le détecteur du thermomètre qui transforme ce rayonnement en *Il est utilisé en cuisine ou dans le bâtiment pour détecter les fuites thermiques.*



- **Un thermomètre à cristaux liquides** possède une partie sensible constituée de cristaux liquides c.à.d. dont la couleur change selon la température. *Il est utilisé dans les aquariums, les réfrigérateurs.*

C. Travaux pratique :

Mettre en œuvre et utiliser un capteur de température : principe du thermomètre à résistance platine.

Matériel :

- une bobine de cuivre
- un ohmmètre
- une source de chaleur (sèche-cheveux...)

- Relier les extrémités de la bobine de cuivre aux bornes de l'ohmmètre réglé sur un calibre approprié.
- Relever la valeur de la résistance.
- Chauffer la bobine de cuivre en l'approchant de la source de chaleur pendant 30 secondes.
- Relever la nouvelle valeur affichée par l'ohmmètre.
- Renouveler les étapes c et d.

Conclusion : la valeur de la résistance dépend de

Plus on chauffe la bobine plus la résistance

Le thermomètre à résistance à platine calcule la température qu'il affiche en fonction de du fil de platine.

II. Transfert thermique.

A. Transfert d'énergie thermique et chaleur

Activité : Le temps froid, la neige et la glace peuvent être amusants. Parfois, par défi, des enfants se retrouvent bloqués à des objets métalliques, la langue collée !

Problématique : Comment varie la température d'un corps en fonction des apports d'énergie auxquels il est soumis ?

Document 1



Document 2 Définition de la chaleur

Les particules qui composent la matière ne sont jamais au repos. Elles sont en vibration permanente et possèdent donc une certaine énergie cinétique.

La température caractérise cette agitation.

Lorsque deux corps entrent en contact, ils échangent spontanément de l'énergie thermique : le corps le plus chaud qui a des particules qui ont le plus d'énergie cinétique transmet de l'énergie au corps le plus froid. C'est ce transfert d'énergie thermique qui est appelé chaleur.

Ce transfert d'énergie provoque généralement une variation de température.

1- Indiquer quels sont les corps mis en contact dans le document 1.

.....

2- Identifier le corps ayant la température la plus élevée.

.....

3- En déduire quel corps cèdera de l'énergie thermique à l'autre.

.....

4- Conjecturer l'évolution de la température de la langue.

.....

5- Résumer une explication de ce phénomène.

.....

.....

6- Proposer une méthode permettant de libérer l'enfant sans blessure. Justifier.

.....

.....

A retenir.

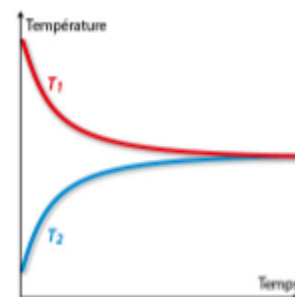
L'..... ou lade température d'un corps nécessite un
ou une d'énergie.

La est un mode de transfert Entre deux corps de
température

Lorsqu'il y a entre ces deux corps, le corps le plus chaud de l'énergie
sous forme de au corps le plus froid.

Leurs évoluent vers un état

.....

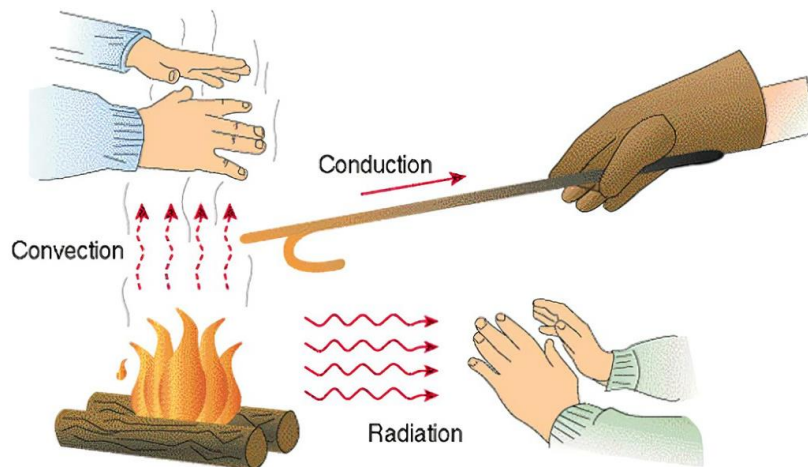


Remarque : c'est la transférée et non la de température
qui procure la de froid ou chaud.

B. Modes de transfert thermique.

Il existe trois modes de transfert thermique :

- est transfert thermique par contact, déplacement de la matière, des particules se transmet de la partie chaude la partie froide.
(ex : tisonnier qui devient chaud au contact des braises d'une cheminée)
- est un transfert d'énergie thermique avec un d'ensemble de la matière qui diffuse l'agitation des particules.
(ex : air chaud qui monte devant la cheminée)
- est un transfert d'énergie thermique qui de matière et augmente l'agitation des molécules quand il est Tout de température à 0 K émet un thermique.
(ex : la chaleur des braises ressentie devant une cheminée)



Exercice : Indiquer le mode de transfert thermique.

- Le parquet chauffant :
- Radiateur électrique :
-

C. Travaux pratiques

EXEMPLES D'EXPERIMENTATION POUR ILLUSTRER LES TROIS MODES DE TRANSFERTS THERMIQUES

• EXPERIENCE 1 : conduction

Protocole expérimental : Sur une tige métallique, fixée horizontalement, déposer de petites boules de cire de bougie. Chauffer une extrémité de la barre à l'aide d'une flamme. Qu'observez-vous ?

.....

.....

.....

.....



Interprétation :

.....

.....

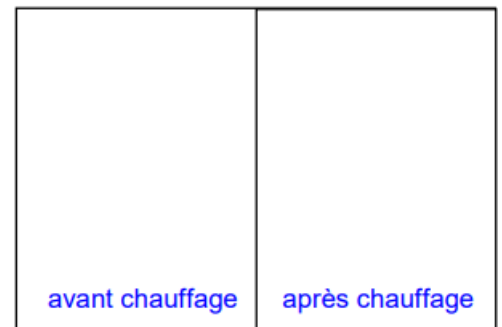
• EXPERIENCE 2 : convection

Protocole expérimental : Dans un bécher, placer quelques gouttes d'encre bleue issue d'une cartouche. Laisser reposer le liquide jusqu'à ce que l'eau située au fond du bécher se colore. Placer le bécher sur la plaque chauffante. Qu'observez-vous ? Représenter le bécher avant et après le chauffage dans le cadre ci-dessus.

.....

.....

.....



Interprétation :

.....

.....

• EXPERIENCE 3 : rayonnement

Protocole expérimental : Au soleil on place un bout de papier noir. On place une loupe entre la source et le papier. Qu'observez-vous ?

.....

.....

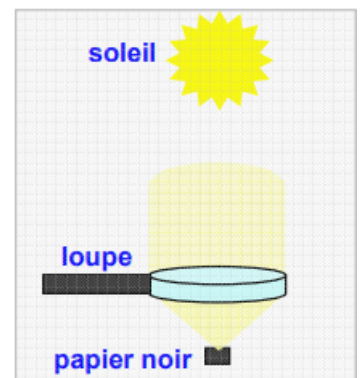
Interprétation :

.....

.....

.....

.....



Le papier noir brûlerait-il si on réalisait l'expérience dans le vide ?

.....

.....

D. Notion de conducteur et d'isolant thermiques

TP : Comparer la conduction thermique de différents matériaux

Avant de construire sa maison, Thomas réfléchit à quels matériaux seraient les plus efficaces au niveau énergétique. Il vit à la montagne où les hivers sont très froids. Il faut donc empêcher le froid d'envahir sa maison. Il réalise alors une expérience.

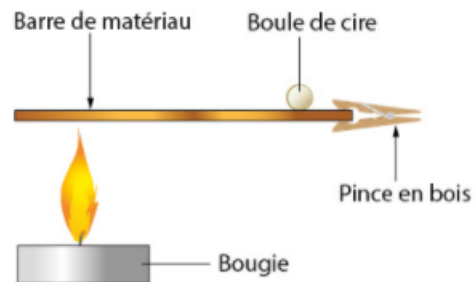
QUESTION SCIENTIFIQUE Comment comparer les propriétés de plusieurs matériaux quant à la conduction thermique ?

MATÉRIEL

- ▶ une bougie
- ▶ 4 morceaux de cire
- ▶ 4 lames de matériaux différents
- ▶ chronomètre
- ▶ une pince en bois

1 RÉALISER Réaliser le protocole suivant :

- Déposer un morceau de cire sur une plaque d'un premier matériau.
- Placer l'autre extrémité de cette plaque au dessus d'une bougie allumée.
- À l'aide d'un chronomètre mesurer le temps mis par la cire pour fondre.
- Recommencer le protocole pour les 4 matériaux à votre disposition.



2 S'APPROPRIER Identifier les 4 matériaux utilisés pour cette expérience.

3 COMMUNIQUER Reporter ci-dessous les valeurs temporelles obtenues.

Matériau 1 : Matériau 3 :
Matériau 2 : Matériau 4 :

4 VALIDER En déduire un classement des matériaux du plus isolant au moins isolant.

5 ANALYSER/RAISONNER En vous aidant du document, proposer une méthode permettant à Thomas de faire un choix sans réaliser l'expérience ci-dessus.

Document

Conductivités thermiques

Matériaux	Conductivité thermique (W / m.K)
Aluminium	230
Acier	50
Cuivre	398
Bois	0,04
Verre	1,05
Plomb	34

W/m.k : Watt par mètre.kelvin

- Un thermique la chaleur reçue à sa surface. Il ne cherchera pas à en récupérer davantage. Cela entraînera donc une sensation de

Exemples d'isolants thermiques : polystyrène, bois, laine de verre

- Un thermique la chaleur reçue et de ce fait cherchera à en encore auprès du corps chaud. Cela entraînera donc une sensation de

Exemples de conducteurs thermiques : métaux principalement (aluminium, cuivre, plomb...)