

# Thermique : Distinguer les trois modes de transfert thermique

## Objectif :

- Mettre en évidence expérimentalement les trois modes de transferts thermiques.

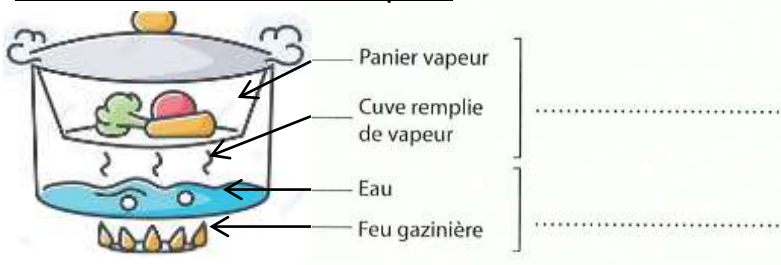
## I. Identifier les différents modes de transferts thermiques : Conduction et convection

Antoine est adepte de repas diététique. Pour cela, il utilise une marmite de cuisson vapeur pour ces légumes. Antoine se demande comment les légumes peuvent cuire alors qu'il n'y a aucun contact avec la source de chaleur.

⇒ Quels sont les modes de transmission de la chaleur lors de la cuisson vapeur ?

### Etude de documents :

#### La marmite de cuisson vapeur :



#### La cuisson vapeur :

Depuis le Paléolithique, la cuisson à la vapeur permet de cuire les aliments en évitant les matières grasses. C'est une méthode plus rapide que beaucoup d'autres et donc qui rend possible une forte économie d'énergie.

Le feu de la plaque réchauffe par conduction le plat et l'eau liquide pour la vaporiser.

Cette vapeur va alors monter dans le récipient fermé en transmettant sa chaleur par convection à la nourriture sans jamais la toucher.

Cette cuisson permet de conserver un maximum le goût des aliments car il ne rentre à aucun moment en contact avec l'eau.

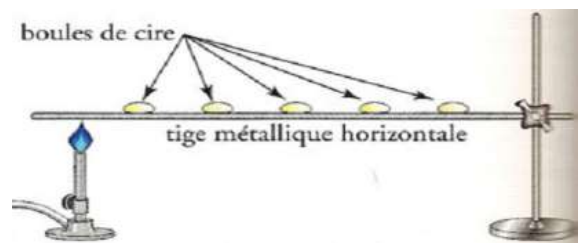
1. Quels sont les deux modes de transfert de chaleur qui interviennent dans la cuisson vapeur ?

.....  
.....  
.....

2. Compléter le schéma de la marmite avec les modes de transferts trouvés lors de la question 1.

#### A. Mise en évidence de la conduction

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.



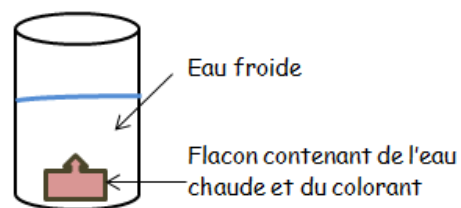
✕ Réaliser l'expérience.

Observer ce qui se passe. Que pouvez-vous en déduire ?

.....  
.....

## B. Mise en évidence de la convection

Dans un grand pot rempli d'eau froide, on place un flacon contenant de l'eau chaude avec du colorant.



✱ Réaliser l'expérience. Observer le déplacement du liquide.  
Que constatez-vous ?

.....

.....

## A retenir :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## II. Identifier les différents modes de transferts thermiques : le rayonnement

Mathilde, stagiaire dans une entreprise de chauffe-eaux solaires, s'intéresse à leur fonctionnement. Elle sait que le liquide contenu dans les tuyaux des panneaux solaires thermiques se réchauffe sous l'action du soleil. Elle se demande pourquoi les panneaux solaires sont noirs et non de la même couleur que la façade qui est blanche.



⇒ La transmission de chaleur est-elle différente en fonction de la couleur des tuyaux?

1. Cocher le (ou les) type(s) de transfert thermique mis en jeu dans le chauffe-eau solaire:

- transfert d'énergie entre le soleil et les tuyaux du chauffe-eau solaire :

☐ convection    ☐ conduction    ☐ rayonnement



- transfert d'énergie entre les tuyaux du chauffe-eau solaire et le liquide circulant à l'intérieur des tuyaux (liquide caloporteur) :

☐ convection    ☐ conduction    ☐ rayonnement



2. D'après vous la couleur influence-t-elle la transmission de chaleur ?

.....



3. A l'aide du matériel ci-dessous, indiquer ceux nécessaires et décrire l'expérience à réaliser.

☐ tubes à essai noir et blanc    ☐ bouteille    ☐ plaque chauffante    ☐ lampe  
☐ thermomètres    ☐ voltmètre    ☐ chronomètre    ☐ eau

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



4. Réaliser l'expérience.



5. Compléter le tableau ci-dessous :

Durée (min)	0	1	2	3	4	5	6



6. À l'aide des résultats expérimentaux, répondre à la problématique : «La transmission de chaleur est-elle différente en fonction de la couleur des tuyaux? ». Justifier la réponse.

.....

.....

.....

.....

**A retenir :**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## Objectif :

- Comparer expérimentalement de façon qualitative les propriétés de plusieurs matériaux vis-à-vis de la conduction thermique.

### III. 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 dans les hauts de l'Ile de la Réunion où les hivers sont froids. Il faut donc empêcher le froid d'envahir sa maison. Il réalise donc une expérience.

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



1. Observer l'étoile 4 métaux puis les identifier.

.....  
.....



2. Réaliser l'expérience ci-dessous :

- Poser un morceau de paraffine sur chaque métal composant l'étoile 4 métaux puis chauffer l'étoile avec une bougie.
- Mesurer le temps mis pour que la paraffine fonde avec un chronomètre.  
✕ Reporter ci-dessous les valeurs temporelles obtenues :

Métal 1 : ..... ; Métal 2 : ..... Métal 3 : ..... ; Métal 4 : .....



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

.....

4. 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	

## A retenir :

.....  
.....  
.....  
.....

.....

.....

.....

