

TP22 Chapitre 15 : Isoler une maison...une question de physique ?

D'après : <http://www.ademe.fr/particuliers/fiches/pdf/isolation.pdf>
et <http://www.tour-energie.fr>

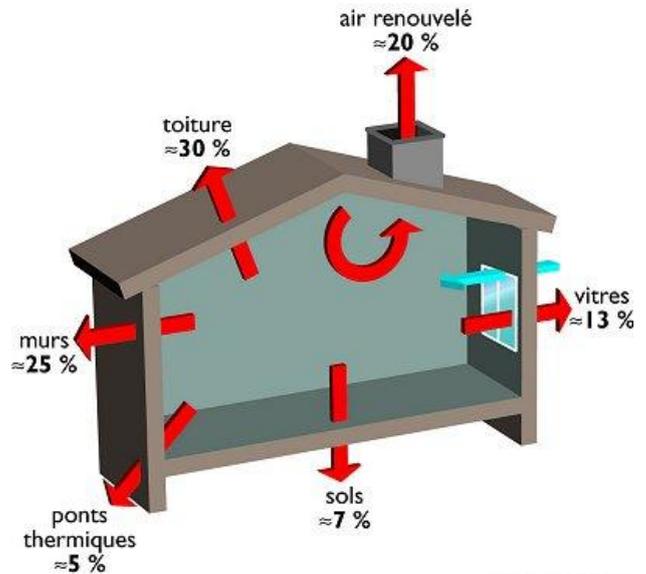
Document 1 : Isoler est une nécessité

L'isolation vous permet de réduire les déperditions à travers les parois.

Les besoins en chauffage sont diminués et votre facture allégée.

En été, l'isolation fait barrière à la chaleur et au rayonnement solaire extérieur.

Les parois non isolées, comme les murs et les fenêtres, sont froides par « contact » avec l'air extérieur et provoquent des sensations d'inconfort (de façon similaire, les parois non isolées sont chaudes pendant la saison estivale).



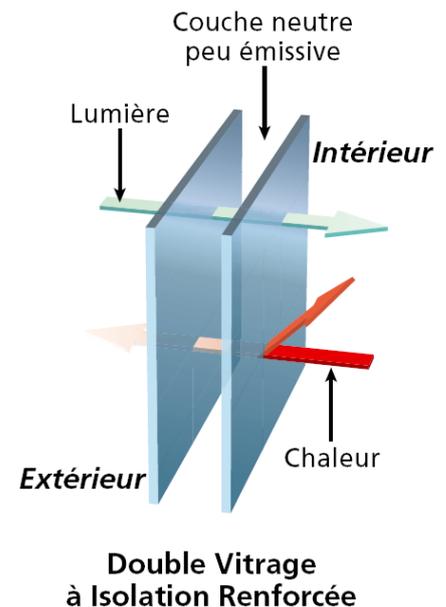
Perte de chaleur d'une maison individuelle non isolée →

Document 2 : La qualité du vitrage

Le double vitrage classique (deux verres emprisonnant une lame d'air) est plus performant que le simple vitrage :

- il réduit l'effet de paroi froide ;
- il diminue les condensations et les déperditions thermiques à travers les fenêtres.

Le double Vitrage à Isolation Renforcée (VIR) constitue la nouvelle génération de doubles vitrages. Une fine couche transparente peu émissive (généralement à base d'argent) est déposée sur une des faces du verre (coté lame d'air). Cette couche agit comme un bouclier invisible pour empêcher en hiver la chaleur intérieure de fuir à l'extérieur. Le (VIR) a un pouvoir isolant deux à trois fois supérieur à celui d'un double vitrage ordinaire, et plus de quatre fois supérieur à celui d'un vitrage simple [...] Il fait disparaître l'effet de paroi froide.



Document 3 : bien choisir les produits d'isolation

Un isolant a pour but de conserver la chaleur à l'intérieur du bâtiment, il doit donc être un mauvais conducteur de chaleur. Le coefficient de conductivité thermique d'un corps est indiqué par la lettre grecque λ (lambda) et s'exprime en $W.m^{-1}.K^{-1}$. Il caractérise l'aptitude à transmettre ou non la chaleur pour un matériau donné. Plus la valeur du λ est faible, plus le matériau est isolant.

Un isolant est caractérisé le plus souvent par sa résistance thermique (R) exprimée en $m^2.K.W^{-1}$. Plus cette valeur est importante plus le matériau sera isolant.

Le travail demandé.

I. Etude des documents 1 et 2 :

1) D'après les documents présentés, préciser les modes de transferts d'énergie mis en jeu lors des déperditions énergétiques dans une maison non isolée.

2) Activité expérimentale :

On dispose de trois cristallisoirs, l'un contient de l'eau froide, le deuxième contient de l'eau tiède et le troisième de l'eau chaude. Un élève trempe la main gauche dans l'eau froide et la main droite dans l'eau chaude pendant une minute environ. Puis il trempe ses deux mains dans le cristallisoir d'eau tiède.

a) Noter ses observations

b) Interpréter les résultats :

- Dans quel sens se réalise un transfert énergétique ?
- Quand le transfert cesse t'il ?

3) Les échanges énergétiques dans une maison se déroulent ils dans le sens décrit à la question 2) ?

II. Etude du document 3 :

1) Qu'est ce qu'un isolant thermique ?

2) Expérience de pensée :

Imaginez deux morceaux l'un de métal et l'autre de bois dans la même pièce depuis longtemps : ils sont à la même température.

- L'un des matériaux vous paraît il plus froid que l'autre au toucher ?
- Proposez une interprétation

3) Exprimer la résistance thermique en fonction de l'épaisseur du matériau et de sa conductivité thermique.

Épaisseur de différents matériaux pour une même résistance thermique

4) Comment isoler un mur ?

5) En déduire une propriété des résistances thermiques.

88 cm		Béton plein
52 cm		Parpaing creux
39 cm		Pisé
28 cm		Brique pleine
7,5 cm		Bois résineux
6,5 cm		Béton de chanvre
2 cm		Liège, panneau de cellulose, laine minérale ...