

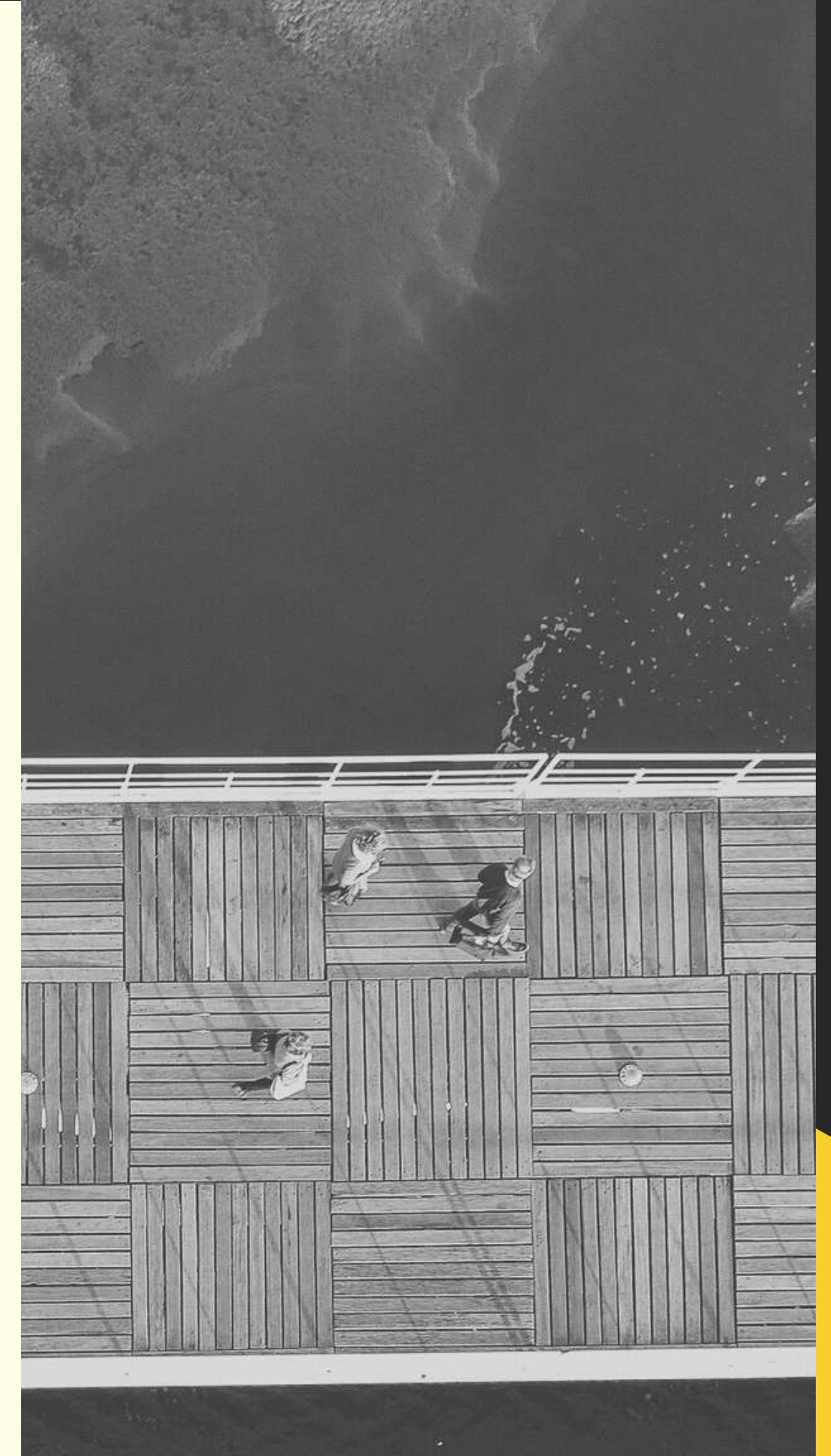


ISOLATION THERMIQUE DES MAISONS

RÉALISÉ PAR: BENMOUMEN DOUNIA
ENCADRÉ PAR :MR CHAKIR ABDERRAHMAN

PLAN

- Introduction
- Problématique
- Les éléments théoriques du transfert thermique
- Isolation thermique
- Etude expérimentale et choix du matériau
- Conclusion



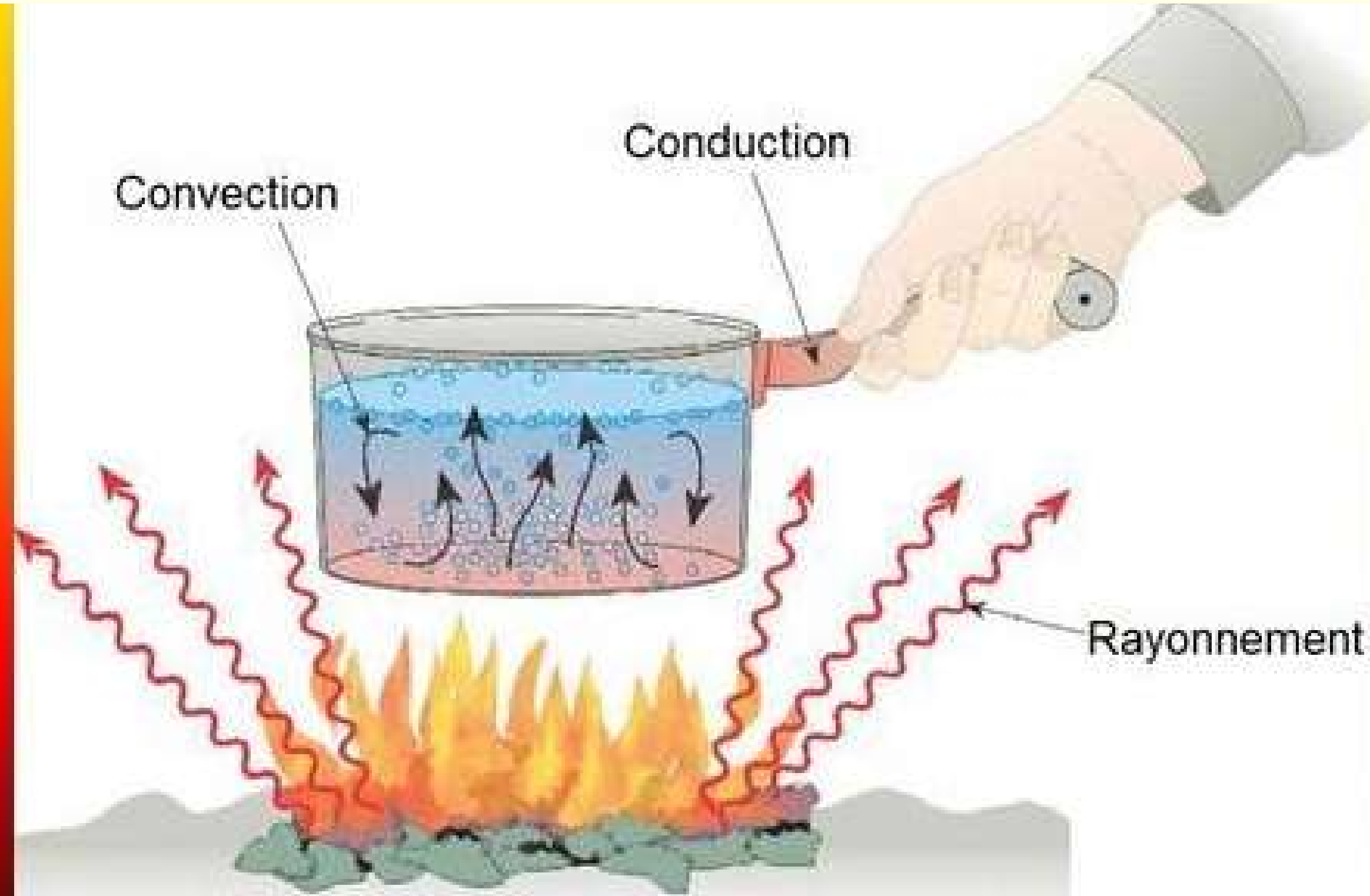
INTRODUCTION

Problématique:

Notre but est d'évaluer l'importance d'un isolant thermique sur la réduction de la consommation d'énergie et de savoir également comment choisir son isolant thermique pour limiter les pertes de chaleur

Les éléments théoriques du transfert Thermique

les modes de transfert :



CONDUCTION THERMIQUE

- le flux thermique:
- Q en Joules(J)
- t en secondes (s)

$$\Phi = \frac{Q}{\Delta t}$$

Loi généralisée de Fourier

→

→

$$\varphi = -\lambda \cdot \text{grad } T$$

RÉSISTANCE THERMIQUE :

WHY IT'S A GREAT INVESTMENT OPTION

$$R_{th} = \frac{e}{\lambda \times S}$$

Avec :

- la résistance thermique en mètre carré kelvin par watt ($m^2 \cdot K/W$)
- l'épaisseur du matériau en mètre (m)
- à la conductivité thermique de la paroi en watt par mètre par kelvin ($W/m/K$)

Passive Income

Growth Potential

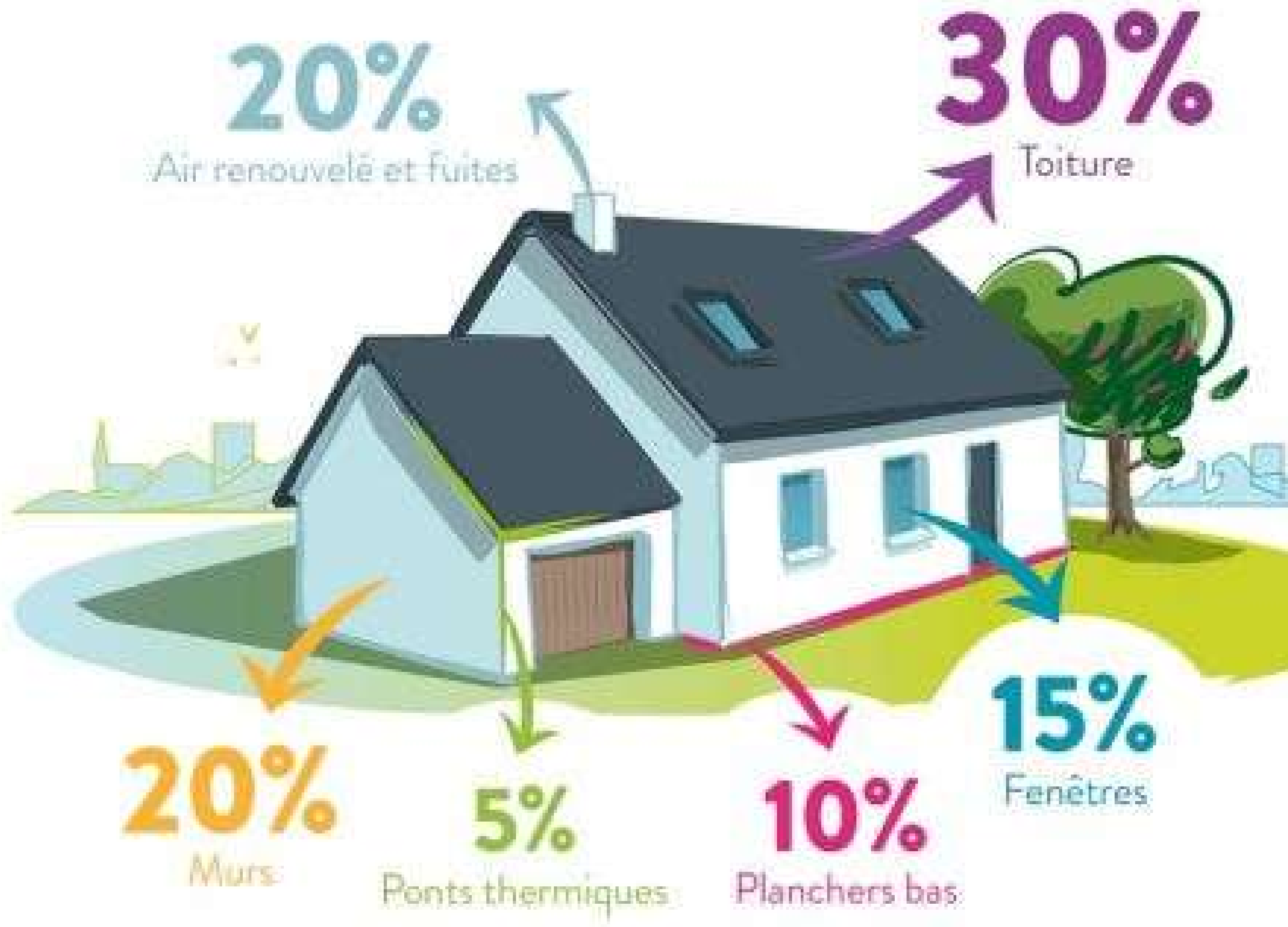
Stability

Predictability

Increasing Value

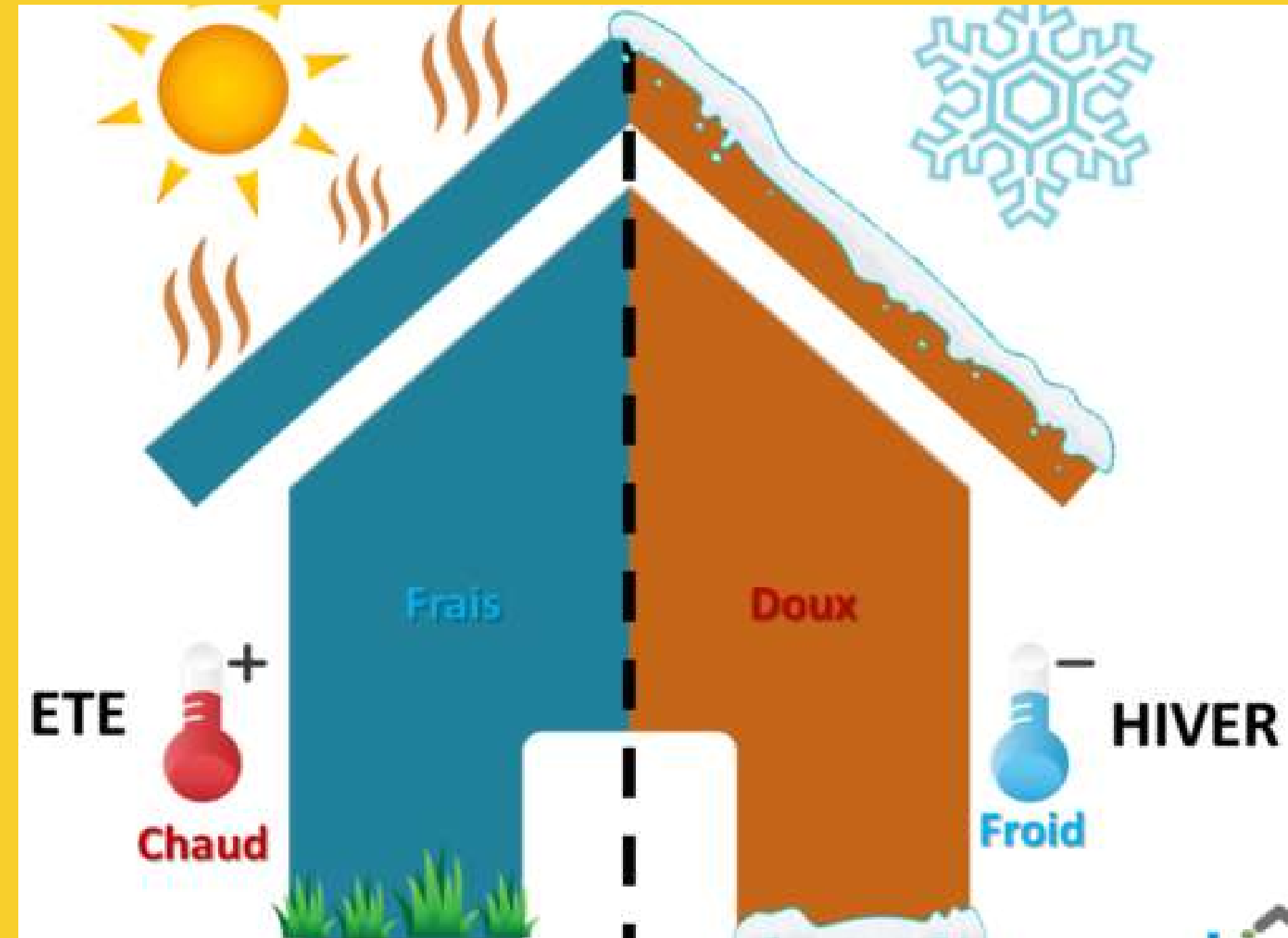
Isolation thermique

- Les déperditions de chaleur d'une maison non isolée :



• Pourquoi isoler sa maison ?

- Vivre dans un confort thermique c'est :
 - Réchauffement en hiver
 - rafraîchissement en été
- Economiser l'énergie



- Matériaux isolants :



• Les caractéristiques de quelques matériaux isolants

On donne les caractéristiques de quelques matériaux isolants pour une épaisseur de 100mm :

Isolant	Résistance thermique (m ² .K/W)	Conductivité thermique (W/m.K)
Laine de verre	2.5	0.037
Polystyrène	2.6	0.038
Laine de bois	2.6	0.038
Laine de mouton	2.86	0.035
Polyuréthane	4.65	0.022
Coton	2.55	0.039

L'EFFICACITÉ D'UN MATÉRIAU ISOLANT :

Tous les matériaux isolants contiennent une couche d'air .Ce dernier est considéré comme un bon isolant puisque sa conductivité thermique est d'environ 0.025W/m.K

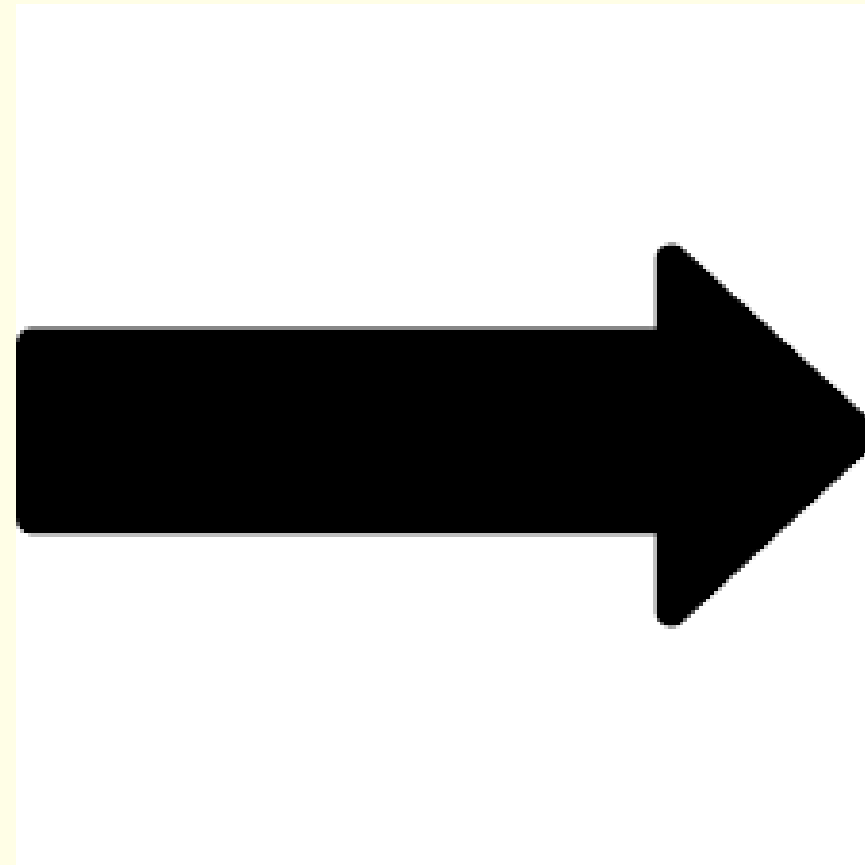


Expérience n°=1 :



Résultats :

**Apparition des
bulles
d'air dans le
bécher**



**La laine de verre est un
bon isolant thermique**

Etude expérimentale et choix du matériau

Tout d'abord , j'ai construit une maquette en bois qui'on va la considérer par la suite comme une modélisation d'une maison réelle :

Les dimensions de la maquette :

Longueur:32cm

Largeur:31cm

Hauteur:38,5cm



Le protocole expérimentale :

- Maquette en bois
- 2 thermomètres
- Un chronomètre
- Bouteille d'eau chaude
- 2 isolants (polystyrène et laine de verre).
- Sèche cheveux .





Sans isolant
épaisseur=1.3cm



Laine de verre
épaisseur=4.2cm



Polystyrène
épaisseur=2.6cm

Description:

Tout d'abord , on a chauffé la maquette .

Ensuite, nous avons positionné les deux thermomètres: le premier mesure la température à l'intérieur de la maquette, le deuxième à l'extérieur pour vérifier qu'on a pas un équilibre thermique .

La température à l'extérieur est 19,6C.

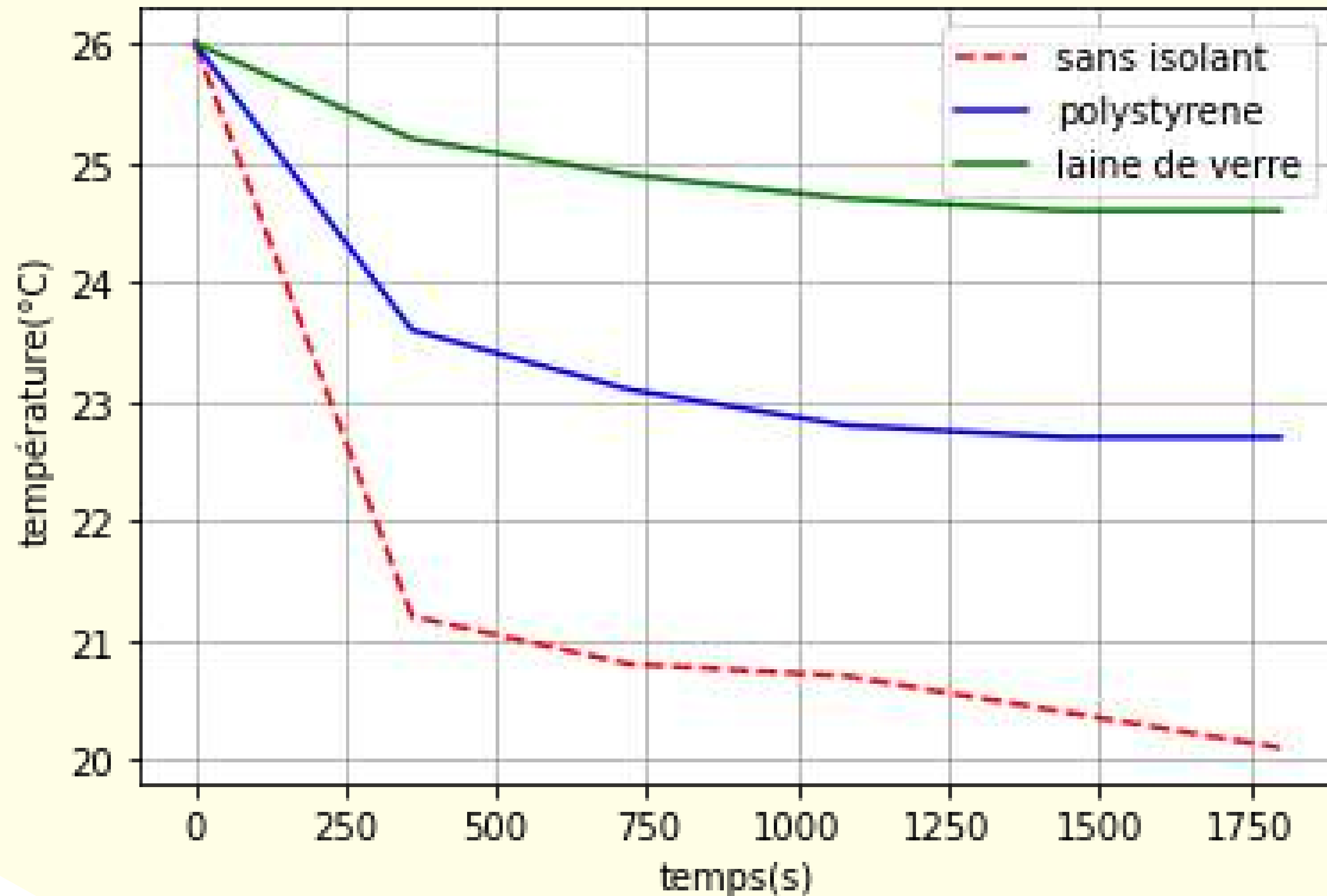
La maquette est à une température initiale de 26C.

Nous avons relevé la température chaque 6min pendant une durée de 30 minutes

Temps (seconds)	Sans isolant	Polystyrène	Laine de verre
0	26	26	26
360	21,2	23.6	25.2
720	20.8	23.1	24.9
1080	20.7	22.8	24.7
1440	20.4	22.7	24.6
1800	20.1	22.7	24.6

A l'aide de la simulation par Python on trace les courbes de l'évolution de la température:

Evolution de la temperature à l'intérieur de la maquette



Interprétations:

Nos courbes et nos expériences ont montré que l'isolation la plus performante était celle avec la laine de verre puis le polystyrène par contre ce n'était pas le cas dans la maquette sans isolant .En effet :

- Bois sans isolant : $R_{th1}=0.087 \text{ m}^2.K/W$
- Bois +polystyrène : $R_{th2}=R_{th1}+R_{th}(\text{polyst})=0.087+0.68=0.77\text{m}^2.K/W$
- Bois+laine de verre : $R_{th3}=R_{th1}+R_{th}(\text{laine})=0.087+1.14=1.23\text{m}^2.K/W$



$$R_{th3} > R_{th2} > R_{th1}$$

Conclusion

Annexe:

code Python:

```
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
t=np.linspace(0,1800,6)
sans_isolant =np.array([26,21.2,20.8,20.7,20.4,20.1])
polystyrene=np.array([26,23.6,23.1,22.8,22.7,22.7])
laine_de_verre=np.array([26,25.2,24.9,24.7,24.6,24.6])
plt.plot(t,sans_isolant,'r--',t,polystyrene,'b',t,laine_de_verre,'g')
plt.title('Evolution de la temperature à l intérieur de la maquette')
plt.xlabel('temps(s)')
plt.ylabel('température(°C)')
plt.legend(['sans isolant','polystyrene','laine de verre'])
plt.grid()
plt.show()
```