

Etude thermique d'une isolation de maison

Partie I : Les bases

- 1) Enoncer la loi de Fourier puis la simplifier dans le cas unidirectionnel dans un matériau de conductivité λ .
- 2) Montrer que la température suit une loi affine en régime stationnaire (seule la conduction thermique est ici envisagée).

Partie II : Simple vitrage

On considère une fenêtre en verre de dimension 60cm*60cm et d'épaisseur 4mm. La conductivité thermique du verre est $\lambda_v = 1W.m^{-1}.K^{-1}$.

- 3) Calculer la résistance thermique de ce simple vitrage.
- 4) Proposer une analogie électrique.
- 5) Calculer la puissance thermique perdue si la température extérieure est $T_e = 3^\circ C$ et la température intérieure est $T_i = 20^\circ C$.

Partie III : Isolation complète

La fenêtre est intégrée dans un mur de 20m*10m. Ce mur est constitué d'une couche de brique d'épaisseur 10cm et d'une couche 20cm d'isolant. $\lambda_{brique} = 1W.m^{-1}.K^{-1}$ $\lambda_{isolant} = 0,1W.m^{-1}.K^{-1}$.

- 6) Proposer un schéma électrique équivalent de cette façade.
- 7) En déduire la valeur de la résistance équivalente de cette façade.

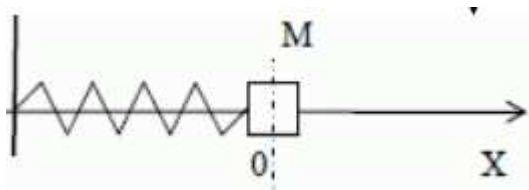
Partie IV : qui n'a rien à voir.....

Un homme se fait prescrire des montures à +3 dioptries

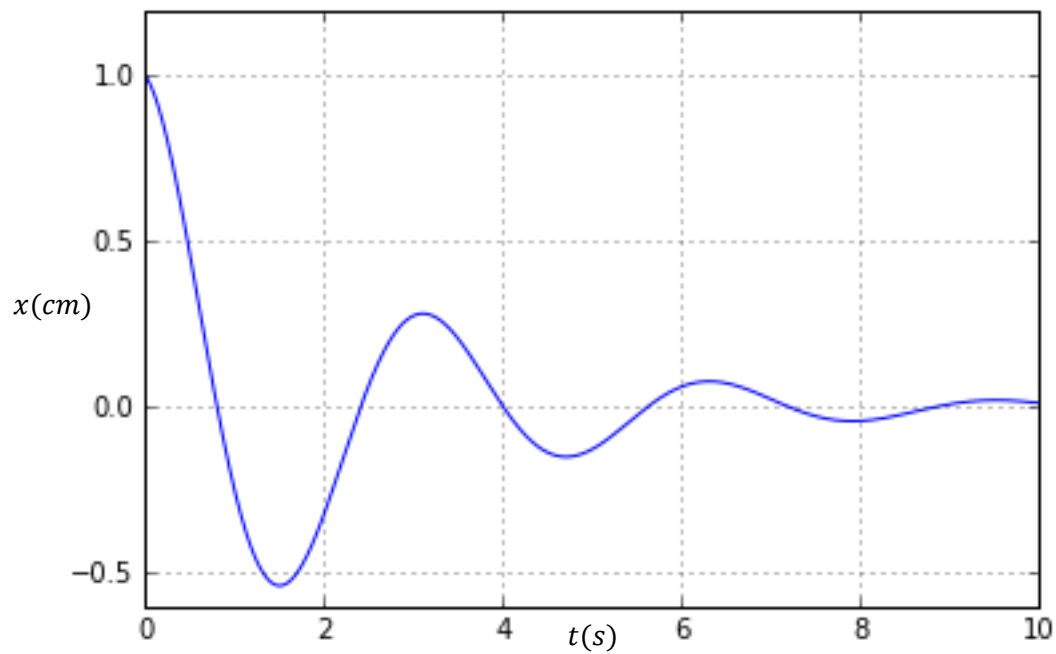
- 1) Déterminer si ces verres sont convergents ou divergents
- 2) Faire un schéma avec un objet situé entre le centre optique et le foyer principal objet de la lunette.
- 3) Proposer un protocole permettant de mesurer la distance focale de la lunette.

Question de réflexion :

Soit un ressort horizontal de raideur $k = 0,4\text{N}\cdot\text{m}^{-1}$ et sur lequel est fixé une masse $m = 100\text{g}$ peut se translater suivant un axe Ox .



L'amplitude $x(t)$ des oscillations libres est donnée ci-dessous.



Donner la valeur de :

- L'amplitude initiale de l'oscillation
- La pseudo-pulsation
- Le facteur de qualité

Etude thermique d'une isolation de maison

Partie I : Les bases

- 1) $\vec{j} = -\lambda \overrightarrow{\text{grad}T}$
- 2) En régime stationnaire $P_{th} = Cte = jS = -\lambda S \frac{dT}{dx}$ donc $T(x)$ est une fonction affine.

Partie II : Simple vitrage

On considère une fenêtre en verre de dimension 60cm*60cm d'épaisseur 4mm. La conductivité thermique du verre est $\lambda_v = 1W.m^{-1}.K^{-1}$.

- 3) $R = \frac{e}{\lambda S} \approx 10^{-2}K.W^{-1}$.
- 4) Loi d'Ohm
- 5) $P_{th} = 1700W$

Partie III : Isolation complète

- 6) On a deux résistances en parallèles (celle du mur et de la fenêtre)
- 7) On a une résistance du mur équivalente à celle de la fenêtre

Partie IV : qui n'a rien à voir.....

- 4) La vergence est positive donc la focale aussi : la lentille est convergente.
- 5) On obtient une loupe : image virtuelle droite et agrandie
- 6) Auto-collimation, Bessel, Silberman

Question de réflexion :

- L'amplitude initiale de l'oscillation : 1cm
- La pseudo-pulsation : $T_a \approx 6,5/2s$ donc $\omega_a \approx 1,9rad/s$
- $\omega_a = \omega_0 \sqrt{1 - M^2}$ soit $M \approx 0,2$