

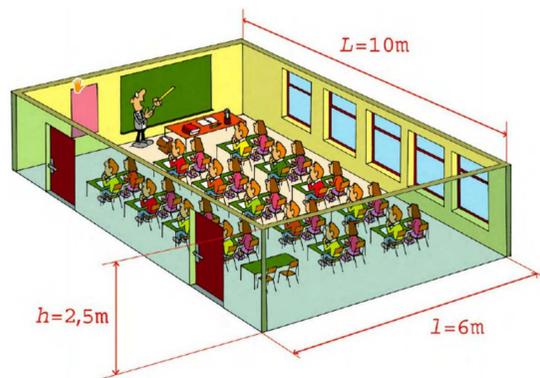
On considère une salle de classe au centre d'un bâtiment modulaire préfabriqué à un seul niveau :



- La salle de classe a la forme d'un parallépipède rectangle aux dimensions ci-contre :

- Sur les 2 murs en contact avec l'extérieur se trouvent 2 portes de 2m² chacune et 5 fenêtres de 1m² chacune.

- Les autres murs sont en contact avec d'autres salles qui sont à la même température que cette salle de classe.



experts

Est-il nécessaire de mettre en route les radiateurs électriques dans la salle de classe ?

A l'aide des hypothèses, données et documents annexes suivants, répondre à la question précédente.

Hypothèses :

- 28 élèves et un professeur sont en train de travailler.
- L'éclairage est assuré par 30 tubes fluorescents.
- Le renouvellement de l'air (air frais extérieur pour remplacer l'air chaud intérieur) est assuré par une ventilation automatique. D'un point de vue thermique, la ventilation est équivalent à faire baisser la température d'une certaine masse d'air intérieur (et donc à lui faire perdre une certaine quantité d'énergie thermique).

Données :

- Température extérieure : 5 °C ; température intérieure : 21 °C
- Puissance thermique dissipée par un tube fluorescent : 18 W
- Puissance thermique dissipée par un élève assis qui réfléchit beaucoup : 120 W
- Puissance thermique dissipée par un élève assis qui attend sans rien faire la fin de l'heure : 80 W
- Puissance thermique dissipée par un professeur : 140 W (si, si !)

- Résistance thermique surfacique des parois : tableau ci-contre.

- Débit volumique d'air de la ventilation : $D_v = 400 \text{ m}^3/\text{h}$

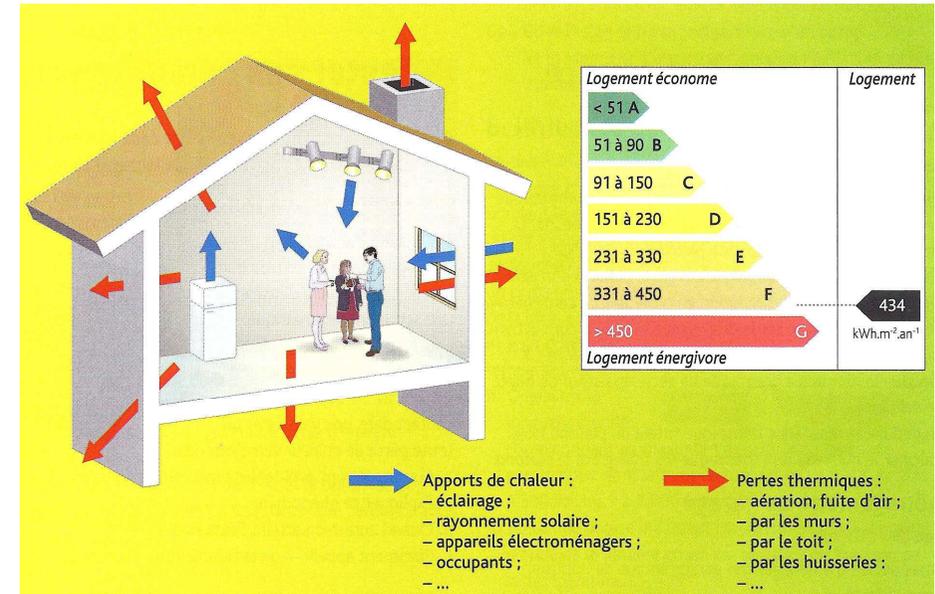
- Masse volumique de l'air : $\rho_{\text{air}} = 1,2 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$

- Capacité thermique massique de l'air : $c_{\text{air}} = 1000 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

| Parois | R (m ² .K.W ⁻¹) |
|---------|--|
| mur | 2 |
| fenêtre | 0,5 |
| porte | 1,3 |
| plafond | 3 |
| sol | 2 |

Documents annexes :

Bilan thermique d'une enceinte



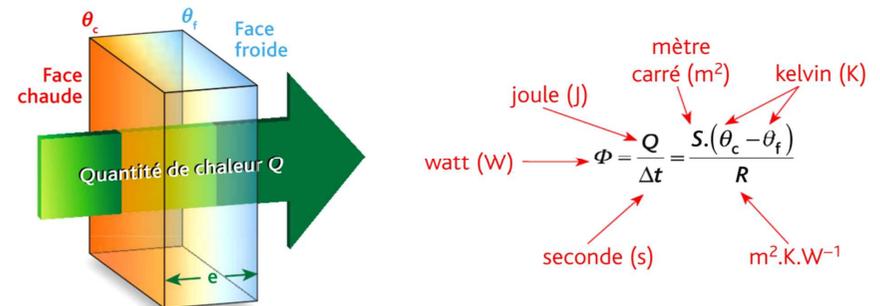
Effectuer le bilan thermique d'une enceinte consiste à déterminer les flux thermiques entrants et sortants lors d'un fonctionnement en régime permanent.

Dans l'habitat, l'objectif est, soit de déterminer la puissance de chauffe à installer (radiateurs, poêle à bois...), soit de repérer les zones de pertes thermiques afin de diminuer la facture énergétique.

Depuis juillet 2007, lors de la vente ou de la location d'une habitation, un diagnostic de performance énergétique (DPE) doit obligatoirement être présenté au futur acheteur ou locataire. Chaque logement est alors caractérisé par une « étiquette énergie » indiquant sa consommation énergétique par m² et par an.

Flux thermique

La quantité de chaleur qui s'échappe chaque seconde à travers la surface S (en m²) d'une paroi est appelée **flux thermique** et noté Φ . Celui-ci s'exprime en W, il est donc équivalent à une **puissance thermique**.



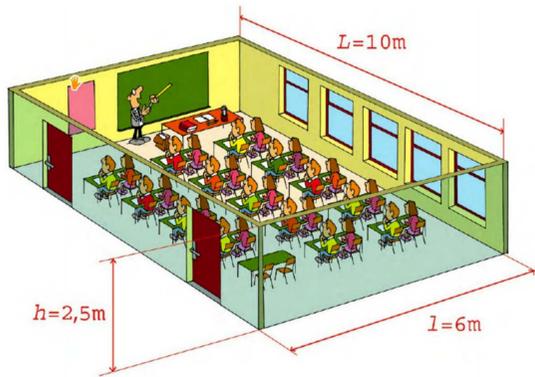
On considère une salle de classe au centre d'un bâtiment modulaire préfabriqué à un seul niveau :



- La salle de classe a la forme d'un parallélépipède rectangle aux dimensions ci-contre :

- Sur les 2 murs en contact avec l'extérieur se trouvent 2 portes de 2m² chacune et 5 fenêtres de 1m² chacune.

- Les autres murs sont en contact avec d'autres salles et n'échangent pas d'énergie thermique.



confirmés

Est-il nécessaire de mettre en route les radiateurs électriques dans la salle de classe ?

A l'aide des hypothèses, données et documents annexes suivants, répondre à la question précédente.

Hypothèses :

- 28 élèves (tous sont sérieux dans cette classe) et un professeur sont en train de travailler.
- L'éclairage est assuré par 30 tubes fluorescents.
- Le renouvellement de l'air (air frais extérieur pour remplacer l'air chaud intérieur) est assuré par une ventilation automatique. Celle-ci renouvelle 132 g d'air chaque seconde. D'un point de vue thermique, la ventilation est équivalent à faire baisser la température d'une certaine masse d'air intérieur (et donc à lui faire perdre une certaine quantité d'énergie thermique).

Données :

- Température extérieure : 5 °C ; température intérieure : 21 °C
- Puissance thermique dissipée par un tube fluorescent : 18 W
- Puissance thermique dissipée par un élève assis qui réfléchit beaucoup : 120 W
- Puissance thermique dissipée par un élève assis qui attend sans rien faire la fin de l'heure : 80 W
- Puissance thermique dissipée par un professeur : 140 W (si, si !)

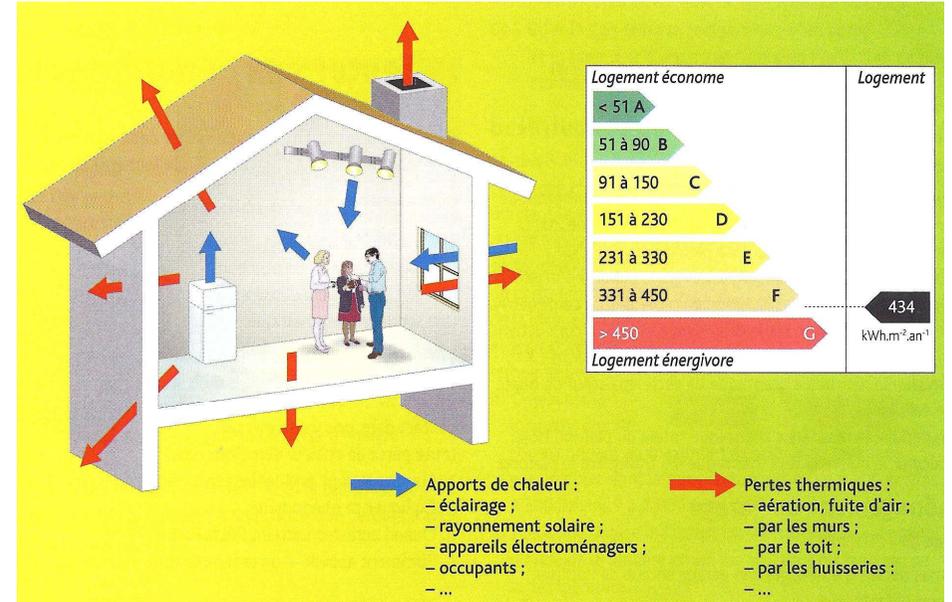
- Résistance thermique surfacique des parois : *tableau ci-contre.*

- Capacité thermique massique de l'air : $c_{\text{air}} = 1000 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$

| Parois | R (m ² .K.W ⁻¹) |
|---------|--|
| mur | 2 |
| fenêtre | 0,5 |
| porte | 1,3 |
| plafond | 3 |
| sol | 2 |

Documents annexes :

Bilan thermique d'une enceinte



Effectuer le bilan thermique d'une enceinte consiste à déterminer les flux thermiques entrants et sortants lors d'un fonctionnement en régime permanent.

Dans l'habitat, l'objectif est, soit de déterminer la puissance de chauffe à installer (radiateurs, poêle à bois...), soit de repérer les zones de pertes thermiques afin de diminuer la facture énergétique.

Depuis juillet 2007, lors de la vente ou de la location d'une habitation, un diagnostic de performance énergétique (DPE) doit obligatoirement être présenté au futur acheteur ou locataire. Chaque logement est alors caractérisé par une « étiquette énergie » indiquant sa consommation énergétique par m² et par an.

Flux thermique

La quantité de chaleur qui s'échappe chaque seconde à travers la surface S (en m²) d'une paroi est appelée **flux thermique** et noté Φ . Celui-ci s'exprime en W, il est donc équivalent à une **puissance thermique**.

