

# BILAN THERMIQUE D'UNE SALLE DE CLASSE

**Objectif :** Faire le bilan thermique simplifié d'une salle de classe pour déterminer le coût du chauffage nécessaire, pendant un mois d'hiver.

**Document 1:** Une salle de classe à la forme d'un parallélépipède rectangle de 10 m de longueur, 6 m de largeur et 2,5 m de hauteur.

Sur les **murs en contact avec l'extérieur**, se trouvent 2 portes de 2 m<sup>2</sup> chacune et 5 fenêtres de

1 m<sup>2</sup> chacune. **Le plafond est, lui aussi, en contact avec l'extérieur.**

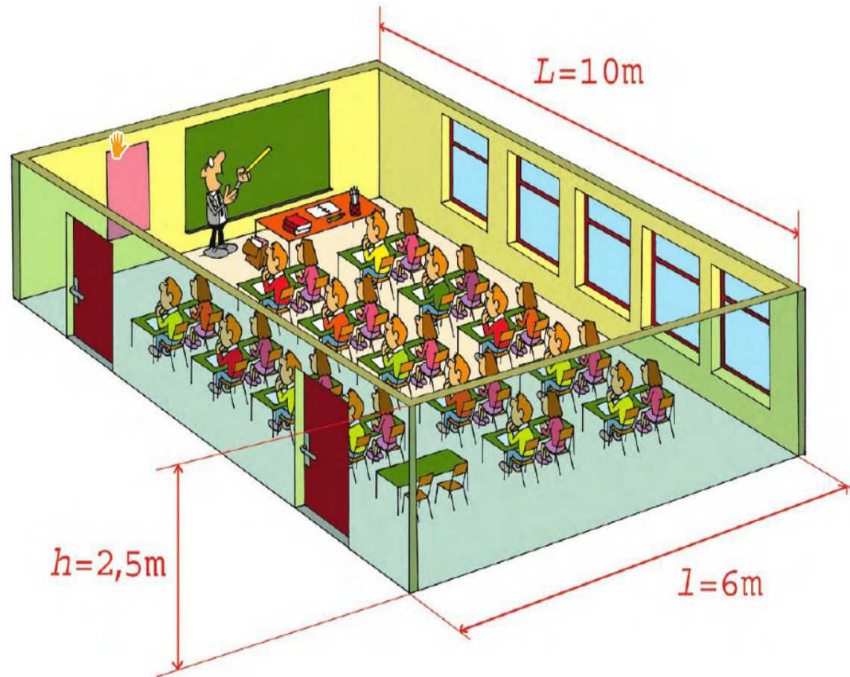
Les murs sont construits en brique.

Les autres murs et le sol sont en contact avec les autres classes et n'échangent pas d'énergie thermique.

Le renouvellement de l'air est assuré par une ventilation dont le débit est réglé sur **400 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup>**.

L'éclairage est assuré par dix tubes fluorescents.

Dans cette salle, 28 élèves et un professeur sont en train de travailler.



Source : Livre de physique chimie de 1STI2D Hachette (Collection Durandea)

## **Document 2 : Energiethermiqueperdueparrenouvellementd'air**

Dans un bâtiment, la ventilation renouvelle l'air intérieur chaud par de l'air extérieur froid. D'un point de vue thermique, c'est comme si une masse d'air intérieur diminuait de température et perdait donc de l'énergie thermique.

La variation d'énergie thermique d'une masse d'air s'écrit :

$$E_{th} = m_{air} \cdot c_{air} \cdot (\theta_f - \theta_i)$$

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

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

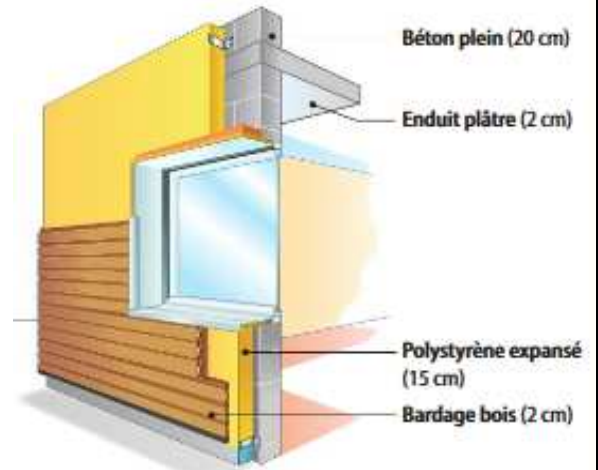
### Document 3 :Données thermiques

Résistance thermique des parois:

Parois	R ( $m^2.K.W^{-1}$ )
Vitre	0,67
Porte	0,50

Composition des murs et du plafond:

Matériau	$\lambda$ ( $W.m^{-1}.K^{-1}$ )
Enduit plâtre	0,57
Béton plein	1,75
Polystyrène	0,036
Bardage bois	0,18
Laine de verre	0,032



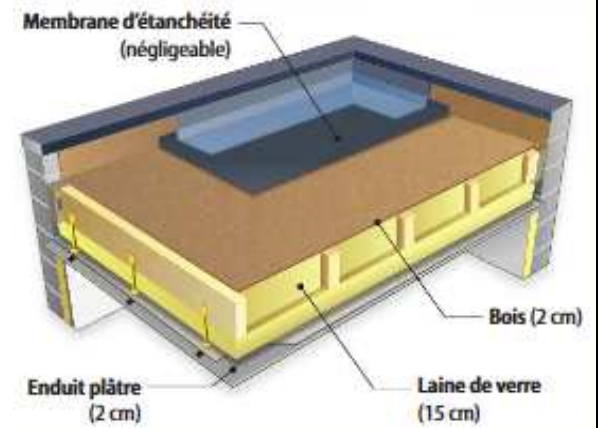
Température:

- température moyenne extérieure  $\theta_e$  :  $-5^\circ C$
- température intérieure  $\theta_i$  :  $21^\circ C$

Puissance dissipée:

- puissance dissipée par un élève assis : 80 W
- puissance dissipée par un professeur : 100 W
- puissance dissipée par un tube fluorescent : 18 W

Le rendement du système de chauffage électrique est de  $\eta = 90 \%$ .



### Document 4 :Données diverses

Occupation de la salle: En moyenne 8h par jour de cours, 21 jours de cours par mois.

Tarif Edf: 0,11 € par kW.h

Déterminer quel sera, le coût d'un mois (30 jours) de chauffage si on désire maintenir la température constante jour et nuit.