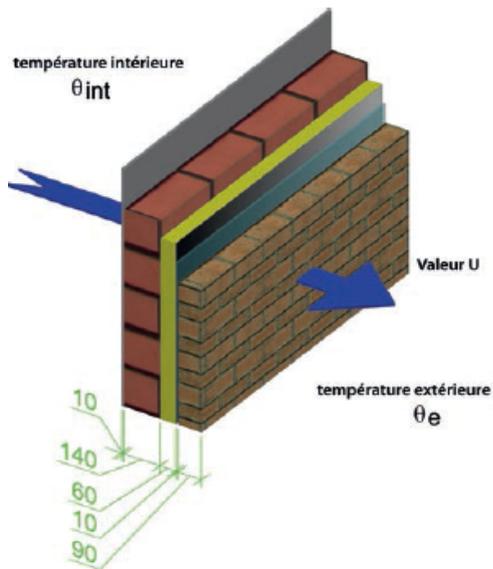


### TD 3 : Chauffage et Climatisation



- enduit de plâtre de 1 cm et  $\lambda_{u1} = 0,52 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$
- mur intérieur (maçonnerie  $\rho \leq 500 \text{ kg/m}^3$ ) épaisseur 14 cm et  $\lambda_{u2} = 0,38 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$
- isolation en polyuréthane de 6 cm et  $\lambda_{u3} = 0,028 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$
- coulisse non ventilée de 1 cm  $h_g = 6,6 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$   
→  $R_g = 0,15 (\text{m}^2 \cdot \text{K}) / \text{W}$
- briques creuses de parement, épaisseur 9 cm et  $\lambda_{u4} = 0,94 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$
- coefficient d'échange thermique  $h_{si} = 8 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$   
→  $R_{si} = 0,13 (\text{m}^2 \cdot \text{K}) / \text{W}$
- coefficient d'échange thermique  $h_{se} = 23 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$   
→  $R_{se} = 0,04 (\text{m}^2 \cdot \text{K}) / \text{W}$

**Question:**

Déterminez la valeur U.

**Solution:**

→ 1ère élaboration possible: utilisation de la formule:

$$U = \frac{1}{R_T} \text{ en } W / (m^2 \cdot K)$$

$$R_T = R_{si} + \frac{d_1}{\lambda_{U1}} + \frac{d_2}{\lambda_{U2}} + \frac{d_3}{\lambda_{U3}} + R_g + \frac{d_4}{\lambda_{U4}} + R_{se} \text{ en } (m^2 \cdot K) / W$$

où:

$$h_{si} = 8 \text{ W} / (m^2 \cdot K) \rightarrow R_{si} = 1/h_{si} = 1/8 = 0,13 \text{ (m}^2 \cdot K) / W$$

$$h_{se} = 23 \text{ W} / (m^2 \cdot K) \rightarrow R_{se} = 1/h_{se} = 1/23 = 0,04 \text{ (m}^2 \cdot K) / W$$

$$h_g = 6,6 \text{ W} / (m^2 \cdot K) \rightarrow R_g = 0,15 \text{ (m}^2 \cdot K) / W$$

$$d_1 = 1 \text{ cm} \rightarrow 0,01 \text{ m} \quad \lambda_{U1} = 0,52 \text{ W} / (m \cdot K)$$

$$d_2 = 14 \text{ cm} \rightarrow 0,14 \text{ m} \quad \lambda_{U2} = 0,38 \text{ W} / (m \cdot K)$$

$$d_3 = 6 \text{ cm} \rightarrow 0,06 \text{ m} \quad \lambda_{U3} = 0,028 \text{ W} / (m \cdot K)$$

$$d_4 = 9 \text{ cm} \rightarrow 0,09 \text{ m} \quad \lambda_{U4} = 0,94 \text{ W} / (m \cdot K)$$

Remplacer la formule par des valeurs exactes:

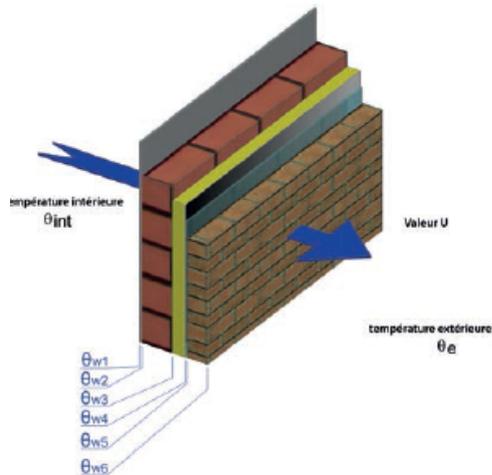
$$R_T = 0,13 + 0,019 + 0,368 + 2,143 + 0,15 + 0,096 + 0,04$$

$$R_T = 2,946 \text{ (m}^2 \cdot K) / W$$

$$U = \frac{1}{R_T} \rightarrow 1/2,946$$

$$U = 0,339 \text{ (m}^2 \cdot K) / W$$

Description matériaux utilisés	d en m	$\lambda, h_{si}, h_{se}$	$R_{si}, R_{se}, R_g, R_u$ ( $m^2 \cdot K$ ) / W	$R_T$ ( $m^2 \cdot K$ ) / W	U W / ( $m^2 \cdot K$ )
Environnement intérieur		8	0,13	0,13	
Enduit de plâtre	0,01	0,52	0,019	0,149	
Blocs de construction rapide, maçonnerie	0,14	0,38	0,368	0,518	
Isolation en polyuréthane	0,06	0,028	2,143	2,661	
Coulisse non ventilée	0,01	--	0,15	2,811	
Brique creuse de parement	0,09	0,94	0,096	2,906	
Environnement extérieur		23	0,04	2,946	
				<b>2,946</b>	<b>0,339</b>

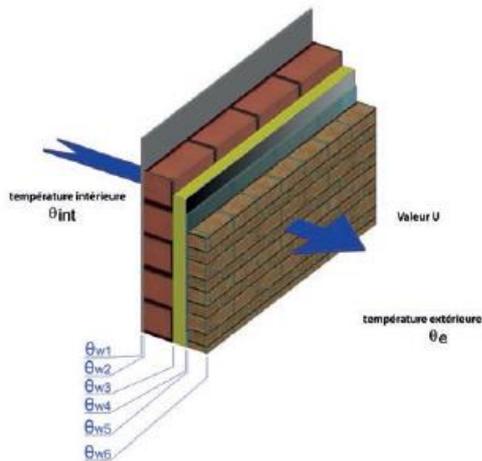


Détermination de la température à un endroit donné de la paroi ( $\theta_w$ )

Nous pouvons déterminer la température en appliquant la formule ci-après. Nous connaissons ainsi l'emplacement du point de condensation.

$$\theta_w = \theta_{int} - \Delta\theta \cdot \frac{R_w}{R_T} \quad \text{en } ^\circ\text{C}$$

- où:
- $\theta_w$  : la température locale en  $^\circ\text{C}$
  - $\theta_{int}$  : la température ambiante en  $^\circ\text{C}$
  - $\Delta\theta = \Delta T$  : l'écart de température en  $^\circ\text{C}$  ou K
  - $R_w$  : la résistance thermique depuis l'intérieur en  $(\text{m}^2 \cdot \text{K}) / \text{W}$
  - $R_T$  : la résistance thermique totale de la construction en  $(\text{m}^2 \cdot \text{K}) / \text{W}$



$$\theta_w = \theta_{int} - \Delta\theta \cdot \frac{R_w}{R_T} \quad \text{en } ^\circ\text{C}$$

- où:
- $\theta_{int} = 20 \text{ } ^\circ\text{C}$
  - $\theta_e = -8 \text{ } ^\circ\text{C}$
  - $\Delta\theta = \theta_{int} - \theta_e = 20 - (-8) = 28 \text{ } ^\circ\text{C}$
  - $R_T = 2,807 \text{ } (\text{m}^2 \cdot \text{K}) / \text{W}$
  - $R_w = ?$

p.e.:  $R_{w3} = 0,13 + 0,019 + 0,368 = 0,518 \text{ } (\text{m}^2 \cdot \text{K}) / \text{W}$

$$\begin{aligned} \theta_{int} &= 20 \text{ } ^\circ\text{C} \\ \theta_{w1} &= 20 - (28 \cdot \frac{0,13}{2,946}) = 18,76 \text{ } ^\circ\text{C} \\ \theta_{w2} &= 20 - (28 \cdot \frac{0,149}{2,946}) = 18,58 \text{ } ^\circ\text{C} \\ \theta_{w3} &= 20 - (28 \cdot \frac{0,518}{2,946}) = 15,08 \text{ } ^\circ\text{C} \\ \theta_{w4} &= 20 - (28 \cdot \frac{2,661}{2,946}) = -6,54 \text{ } ^\circ\text{C} \\ \theta_{w5} &= 20 - (28 \cdot \frac{2,811}{2,946}) = -6,71 \text{ } ^\circ\text{C} \\ \theta_{w6} &= 20 - (28 \cdot \frac{2,906}{2,946}) = -7,62 \text{ } ^\circ\text{C} \\ \theta_e &= 20 - (28 \cdot \frac{2,946}{2,946}) = -8 \text{ } ^\circ\text{C} \end{aligned}$$