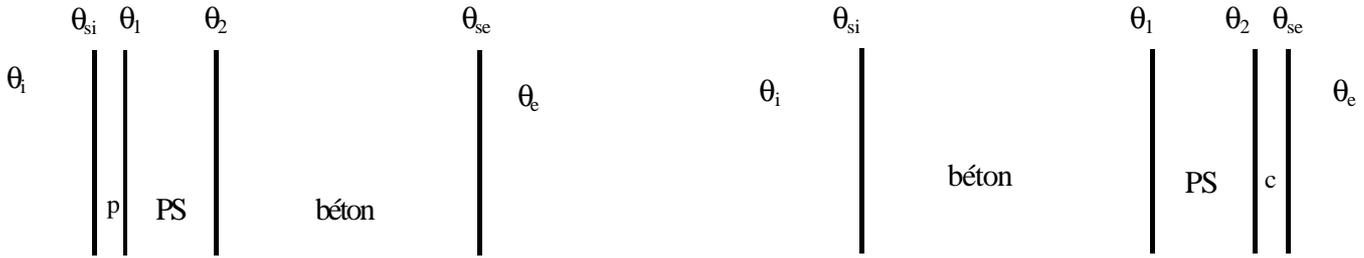


CORRECTION EXERCICES sur TRANSMISSION DE LA CHALEUR

Exercice 1 : 1.)



ISOLATION INTERIEURE :

$$R_{\text{int}} = r_i + \frac{e_p}{\lambda_p} + \frac{e_{\text{PS}}}{\lambda_{\text{PS}}} + \frac{e_b}{\lambda_b} + r_e$$

ISOLATION EXTERIEURE :

$$R_{\text{ext}} = r_i + \frac{e_b}{\lambda_b} + \frac{e_{\text{PS}}}{\lambda_{\text{PS}}} + \frac{e_c}{\lambda_c} + r_e$$

ISOLATION INTERIEURE	e en m	λ en $\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$	r en $\text{m}^2\cdot\text{K}\cdot\text{W}^{-1}$
Surface intérieure			0,11
Plâtre	$1\cdot 10^{-2}$	0,70	0,014
Polystyrène	$5\cdot 10^{-2}$	0,036	1,389
Béton	$20\cdot 10^{-2}$	1,4	0,143
Surface extérieure			0,06

ISOLATION EXTERIEURE	e en m	λ en $\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$	r en $\text{m}^2\cdot\text{K}\cdot\text{W}^{-1}$
Surface intérieure			0,11
Béton	$20\cdot 10^{-2}$	1,4	0,143
Polystyrène	$5\cdot 10^{-2}$	0,036	1,389
Crépis	$1,5\cdot 10^{-2}$	1,15	0,013
Surface extérieure			0,06

ISOLATION INTERIEURE :

$$R_{\text{int}} = 1,716 \text{ m}^2\cdot\text{K}\cdot\text{W}^{-1}$$

$$\text{et } K_{\text{int}} = \frac{1}{R_{\text{int}}} = 0,583 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$$

ISOLATION EXTERIEURE :

$$R_{\text{ext}} = 1,715 \text{ m}^2\cdot\text{K}\cdot\text{W}^{-1}$$

$$\text{et } K_{\text{ext}} = \frac{1}{R_{\text{ext}}} = 0,583 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$$

2 . Etude des températures :

$$\varphi_{\text{int}} = \varphi_{\text{ext}} = \varphi = K_{\text{int}}(\theta_i - \theta_e) = 0,583 \cdot 25 \Rightarrow \varphi = 14,6 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$$

$\varphi = \text{constante}$

On prend la « tranche » de température qui nous intéresse et la résistance correspondante

$$\text{Isolation intérieure : } \varphi = \frac{1}{r_i}(\theta_i - \theta_{\text{si}}) \Rightarrow \varphi \cdot r_i = \theta_i - \theta_{\text{si}}$$

$$\text{donc : } \theta_{\text{si}} = \theta_i - \varphi \cdot r_i = 20 - 14,6 \cdot 0,11 \Rightarrow \theta_{\text{si}} = 18,4 \text{ }^\circ\text{C}$$

Le calcul des autres températures se fait exactement sur le même principe . On peut donc écrire :

$$\theta_1 = \theta_{\text{si}} - \varphi \cdot r_p = 18,4 - 14,6 \cdot 0,014 \Rightarrow \theta_1 = 18,2 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\theta_2 = \theta_1 - \varphi \cdot r_{\text{PS}} = 18,2 - 14,6 \cdot 1,389 \Rightarrow \theta_2 = -2,1 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\theta_{\text{se}} = \theta_2 - \varphi \cdot r_b = -2,1 - 14,6 \cdot 0,143 \Rightarrow \theta_{\text{se}} = -4,2 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\text{Vérification : } \theta_e = \theta_{\text{se}} - \varphi \cdot r_e = -4,2 - 14,6 \cdot 0,06 \Rightarrow \theta_e = -5 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\text{Isolation extérieure : } \varphi = \frac{1}{r_i}(\theta_i - \theta_{\text{si}}) \Rightarrow \varphi \cdot r_i = \theta_i - \theta_{\text{si}}$$

$$\text{donc : } \theta_{\text{si}} = \theta_i - \varphi \cdot r_i = 20 - 14,6 \cdot 0,11 \Rightarrow \theta_{\text{si}} = 18,4 \text{ }^\circ\text{C}$$

Le calcul des autres températures se fait exactement sur le même principe . On peut donc écrire :

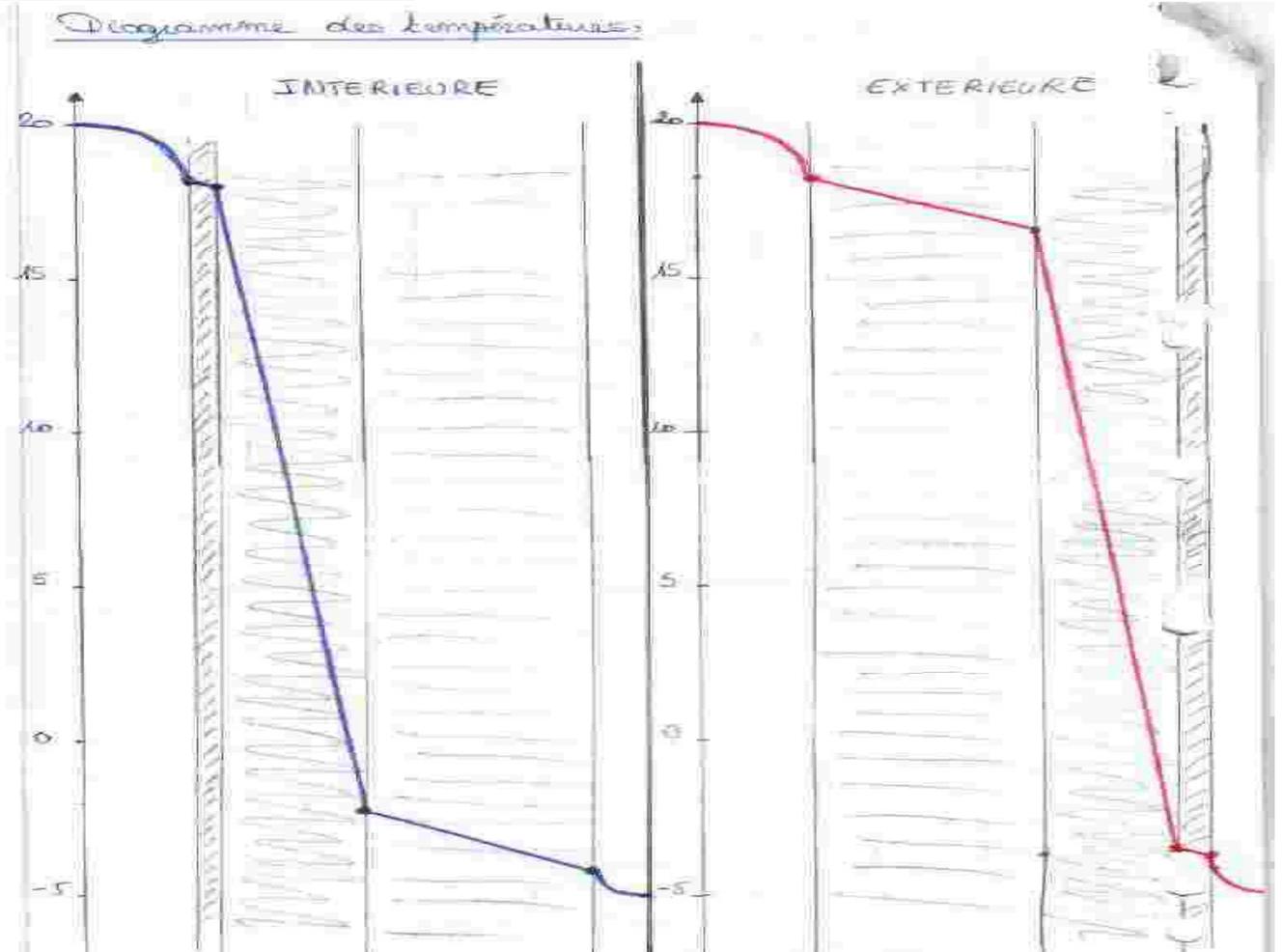
$$\theta_1 = \theta_{si} - \varphi \cdot r_b = 18,4 - 14,6 \cdot 0,143 \quad \Rightarrow \quad \theta_1 = 16,3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\theta_2 = \theta_1 - \varphi \cdot r_{PS} = 18,2 - 14,6 \cdot 1,389 \quad \Rightarrow \quad \theta_2 = -3,9 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\theta_{se} = \theta_2 - \varphi \cdot r_b = -2,1 - 14,6 \cdot 0,143 \quad \Rightarrow \quad \theta_{se} = -4,2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\text{Vérification : } \theta_e = \theta_{se} - \varphi \cdot r_e = -4,2 - 14,6 \cdot 0,06 \quad \Rightarrow \quad \theta_e = -5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

DIAGRAMME DES TEMPERATURES :



3. Analyse des résultats précédents : en terme de pertes thermiques, peu importe où se trouve l'isolant : à l'intérieur ou à l'extérieur, puisque la résistance globale du mur est la même dans les deux cas.
- 3.1. Inertie thermique grande : ceci est le cas si le mur en béton est à l'intérieur (grande masse à chauffer) \Rightarrow on choisira l'isolation EXTERIEURE.
- 3.2. Diminution des risques de condensation dans le mur en béton : le mur en béton doit être le plus chaud possible \Rightarrow on choisira l'isolation EXTERIEURE.