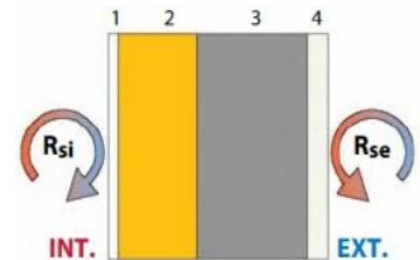


## Etude thermique d'une paroi

### 1 La résistance thermique globale d'une paroi ( $R_{Tg}$ )

La résistance thermique globale  $R_{Tg}$  d'une paroi est égale à la somme des résistances thermiques de toutes les couches de matériaux ou d'air peu ou non ventilé, qui constituent la paroi, en y ajoutant des résistances superficielles notées  $R_{si}$  et  $R_{se}$  :  $R_{Tg} = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_{se}$ . Plus la résistance thermique globale de la paroi est grande, plus la paroi est isolante.



La résistance superficielle d'une paroi  $R_{si}$  et  $R_{se}$  caractérise la part des échanges thermiques qui se réalise à la surface des parois intérieures et extérieures. Ces valeurs dépendent du sens du flux de chaleur et de l'orientation de la paroi. Elles sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Parois opaques	$R_{si}$	$R_{se}$	$\Sigma R_s$
Paroi verticale	0,13	0,04	0,17
Paroi horizontale (flux ascendant)	0,10	0,04	0,14
Paroi horizontale (flux descendant)	0,17	0,04	0,21

Parois vitrées	$R_{si}$	$R_{se}$	$\Sigma R_s$
Paroi verticale (flux horizontal)	0,13	0,04	0,17
Paroi horizontale (flux ascendant)	0,10	0,04	0,14

### 2 Paroi avec matériau isolant Batiplum

Les règles de construction des bâtiments HQE imposent pour les murs extérieurs une résistance thermique supérieure ou égale  $2,55 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$ .

1 Déterminer le coefficient de transmission surfacique  $U_p$  maximal d'un mur extérieur d'un bâtiment HQE.

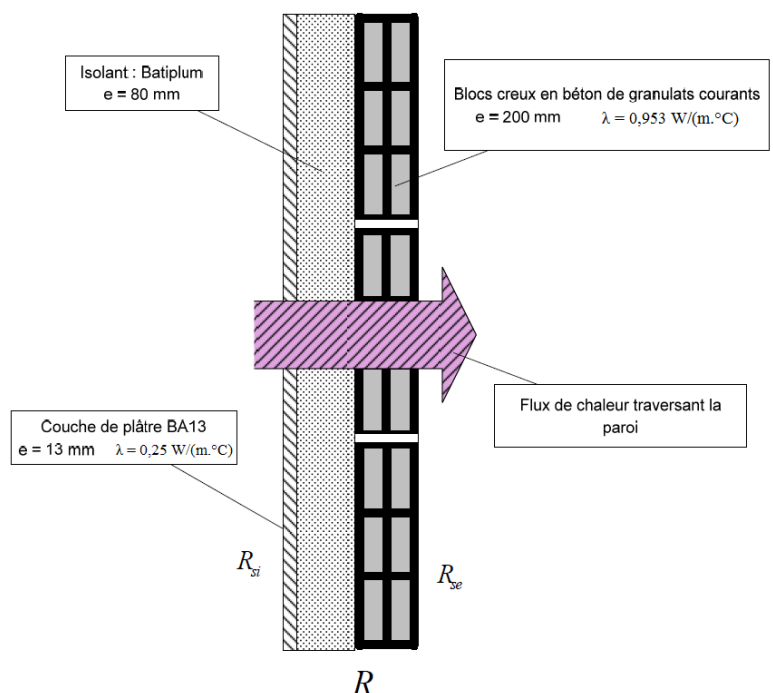
$U_p =$

$U_p =$

$U_p =$

2 Compléter les parties non grisées du tableau ci-dessous à l'aide de la composition des murs extérieurs ci-contre et des valeurs des résistances superficielles ci-dessus.

Nota : La conductivité thermique du Batiplum est de  $0,04 \text{ W/(m} \cdot \text{°C)}$ .



Matériaux de la paroi	e m	$\lambda$ W/(m.°C)	R m <sup>2</sup> .°C/W
Plaque de plâtre BA13 à parement de carton			
Batiplum (matériau d'isolation thermique)			
Blocs creux en béton de granulats courants (parpaing)			
Résistance superficielle intérieure <b>R<sub>si</sub></b>			
Résistance superficielle extérieure <b>R<sub>se</sub></b>			
Résistance thermique de la paroi <b>R<sub>p</sub> = Σ R + R<sub>si</sub> + R<sub>se</sub></b>			

✍ **3 Donner** la relation entre la résistance thermique **R**, la conductivité thermique  $\lambda$  et l'épaisseur **e** d'un matériau.

**R =**

✍ **4 Compléter** les parties grisées du tableau précédent et **calculer** alors le coefficient de transmission surfacique **Up** de la paroi.

**Up =**

✍ **5** La valeur de **Up** permet-elle de respecter la réglementation ?

✍ **6 Déterminer** la valeur de l'épaisseur d'isolant Batiplum permettant de satisfaire cette contrainte et **donner** la nouvelle valeur de **Up**.

PRODUITS	Conductivité Thermique Moyenne Mesurée à 10°C	Conductivité Thermique mesurée à l'état humide	Conductivité thermique utile* à 10°C	Absorption d'eau par immersion partielle (long terme)	Absorption d'eau par immersion partielle (court terme)
Batiplum Mur épaisseur 40 mm	0.0330	0.0334	0.04	1.74	0.42
Batiplum Mur épaisseur 80 mm	0.0340	0.0364	0.04	1.74	0.42
Batiplum Mur épaisseur 110 mm	0.0350	0.0394	0.04	1.74	0.42
Batiplum Toit épaisseur 60 mm	0.0339	0.0345	0.04	0.82	0.43
Batiplum Toit épaisseur 80 mm	0.0342	0.0350	0.04	0.82	0.43
Batiplum Toit épaisseur 100 mm	0.0354	0.0367	0.04	0.82	0.43

**Up = 1/ ( $\Sigma R + R_{si} + R_{se}$ ) =**