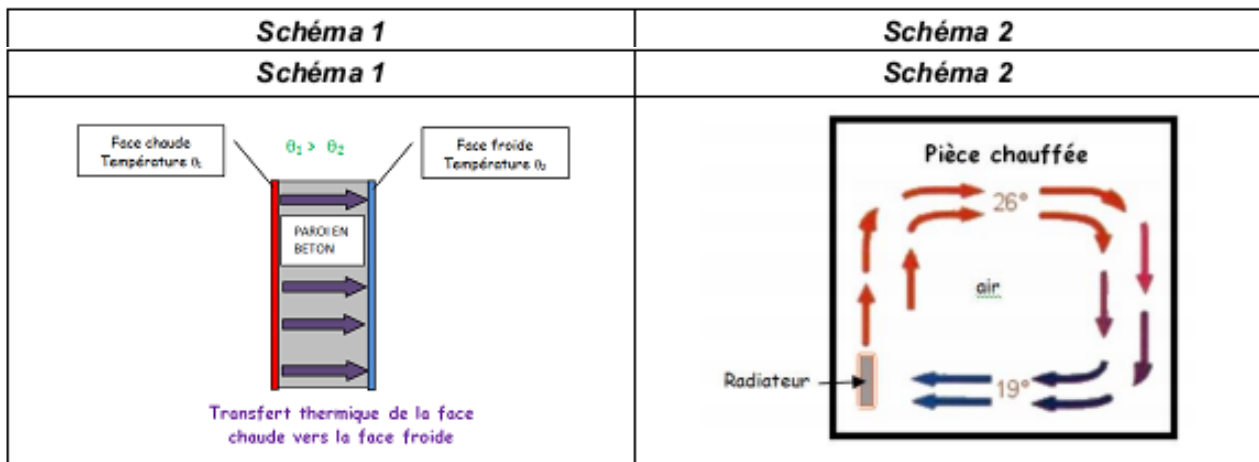


Les trois types de transferts thermiques• **Document 1**

Caractéristiques de transferts thermiques	
A	Transfert d'énergie qui existe pour tout corps. Il a lieu sans contact physique et correspond à de l'énergie électromagnétique.
B	Transfert d'énergie par contact dans un matériau ou à l'interface entre 2 milieux. Il a lieu lorsqu'une différence de température existe entre 2 régions d'un système. L'énergie des particules se communique de proche en proche.
C	Transfert d'énergie provoqué par le mouvement d'ensemble d'un fluide (liquide ou gaz). Il peut être naturel ou forcé.

• **Document 2**• **Document 3**

Types de transferts thermiques		
1 : conduction	2 : convection	3 : rayonnement

Conductivité thermique d'un matériau• **Document 4**

- La conductivité thermique d'un matériau caractérise sa capacité à conduire la chaleur : plus la valeur de λ est faible, plus le matériau est isolant.
- Le flux thermique en W à travers une paroi de surface S, d'épaisseur e, constituée d'un seul matériau de conductivité λ , est proportionnel à la différence de température $\Delta\theta$ entre les 2 faces : $\phi = \frac{\lambda \times S}{e} \times \Delta\theta$
- Dans cette formule, la température s'exprime généralement en kelvins (K) : une différence de 1K correspond à une différence de 1°C. La conductivité λ du matériau constituant la paroi s'exprime donc en $\text{W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

• **Document 5**

Conductivité thermique	Béton plein	Bois de sapin	Paille	Laine minérale (laine de verre)	Plaque de plâtre BA13	Béton armé	Brique pleine
λ en $\text{W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$	1,7	0,14	0,050	0,040	0,25	2,2	1,0

Flux thermique à travers une paroi et résistance thermique

• Document 6





- La résistance thermique R d'une paroi traduit la résistance aux transferts thermiques. Elle est liée au flux thermique ϕ en W à travers la paroi et à la différence de température $\Delta\theta$ entre les 2 faces par : $\phi = \frac{\Delta\theta}{R}$
- On définit également la résistance thermique surfacique R_s , telle que : $R = \frac{R_s}{S}$. C'est la résistance thermique de la paroi pour une surface de 1 m².
- Le flux thermique ϕ s'écrit donc aussi : $\phi = \frac{S}{R_s} \times \Delta\theta$ avec S la surface de la paroi. Dans le cas d'une paroi constituée de plusieurs couches de matériaux différents, les résistances thermiques s'additionnent.

• Document 7

- L'étiquette de chaque matériau isolant présente les caractéristiques générales du produit, les performances, le marquage CE et la certification

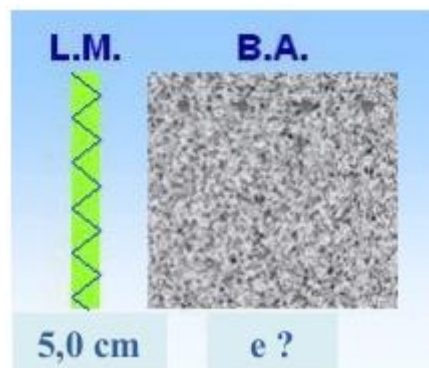


- Les fabricants d'isolants préfèrent afficher les résistances thermiques surfaciques mais, pour simplifier, **ils omettent le terme « surfacique » et les notent R** , en m².K/W

 <p>Nom ou marque distinctive Adresse déposée du fabricant 2 derniers chiffres de l'année d'apposition marquage CE N° certificat de conformité CE N° EN de cette norme produit Identité du produit</p> <p>Organisme notifié n° XXXXX code de désignation</p>				Performances de l'isolant La résistance thermique déclarée R et la conductivité thermique déclarée λ sont données en tant que valeurs limites représentant au moins 90 % de la production, avec un niveau de confiance de 90%.			
Euroclasse A2 S1d0	R m ² .K/W 0,038	λ W/m.K 0,038	épaisseur mm 50		<ul style="list-style-type: none"> • La valeur de la conductivité thermique λ est arrondie à 0,001 W/(m.K) par excès et déclarée par pas de 0,001 W/(m.K). • La résistance thermique R est calculée à partir de l'épaisseur nominale et de la conductivité thermique correspondante non arrondie. La valeur de la résistance thermique calculée est arrondie à 0,05m².K/W par défaut. Elle est déclarée par pas de 0,05m².K/W 		
m ² /coils 3,60	pièces par coils 3	longueur mm 1200	largeur mm 1000				
NOM PRODUIT XXXXXXX N° contrôle + usine							
 En option : profil d'usage SOUE certifié							
AT CSTB N° XX/YY-ZZZZ							
Nom ou marque commerciale							

• Document 8

- e est l'épaisseur nécessaire pour qu'une paroi en béton armé (B.A.) présente les mêmes performances thermiques qu'une paroi idéale d'épaisseur 5,0 cm en laine minérale (L.M.).



Questions

- 1) Associer à chacun des schémas 1 et 2 le type de transfert thermique illustré ainsi que les caractéristiques correspondantes.

Schéma	Types de transferts thermiques (1, 2 ou 3)	Caractéristiques de transferts thermiques (A, B ou C)
1		
2		

- 2) Compléter le tableau suivant concernant le(s) type(s) de transfert(s) thermique(s) mis en jeu au niveau des zones ou des équipements suivants d'une maison

Localisation	Types de transferts thermiques mis en jeu (1, 2 ou 3) et justification
Murs extérieurs	
Dalle béton sur vide sanitaire	
Toiture	
Vitres	
Radiateur électrique	
Cheminée	

- 3) Justifier l'unité de conductivité précisée dans le document 4.
- 4) Classer les matériaux du document 5, utilisés dans le bâtiment, du moins isolant au plus isolant
- 5) A l'aide des documents 4 et 6 :
- Déterminer l'unité de la résistance thermique R .
 - Justifier la phrase suivante : « plus la valeur de la résistance thermique d'une paroi est grande, plus celle-ci est isolante. »
 - Pour une paroi constituée d'un seul matériau, établir l'expression de la résistance surfacique R_s en fonction de certaines caractéristiques de la paroi et du matériau.
- 6) Sur l'étiquette du matériau isolant du document 7, la valeur de la résistance thermique surfacique a été effacée. Retrouver cette valeur, sachant que la valeur de la conductivité thermique non arrondie est $0,03702 \text{ W}/(\text{m.K})$; les règles d'arrondi à respecter sont indiquées dans le document 7.
- 7) A l'aide des documents, calculer la valeur de e du document 8 et rédiger une argumentation concernant la phrase suivante, extraite d'une brochure sur l'isolation thermique : « Les matériaux lourds de maçonnerie ne constituent jamais une isolation acceptable. »