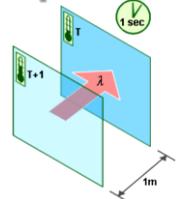


ISOLATION – Conductivité Thermique λ , Coefficient de Transmission Thermique U et Résistance thermique R

On évalue le **pouvoir isolant** d'un matériau par :

- sa **conductivité thermique λ** : le coefficient Lambda λ qui exprime la quantité de chaleur traversant en 1s 1m² de matériaux épais de 1m pour un Δ de temp. de 1°C entre ses deux faces. Le coefficient Lambda λ s'exprime en W/m.°C. Plus sa valeur est petite, plus le matériau est isolant. (voir tableau ci-dessous)



- Sa **résistance thermique R** : La résistance thermique notée «R» est la capacité d'un matériau de résister au passage de la chaleur (flux thermique), de l'extérieur vers l'intérieur, en fonction d'une différence de température (ΔT) :

$$R = e / \lambda$$

R : Résistance thermique m² . Kelvin / Watt
e : épaisseur du matériau en m (mètre)
 λ : Lambda coefficient de conductivité thermique des matériaux (Verre, béton, bois)

- Son **coefficient de transmission thermique U** : le coefficient de transfert thermique d'une paroi (inverse de la résistance) est noté "U" (ou anciennement "k") et caractérise la quantité de chaleur traversant une paroi, de l'intérieur vers l'extérieur, en régime permanent, par unité de temps, par unité de surface et par unité de différence de température entre les ambiances situées de part et d'autre de ladite paroi :

$$U = 1/R$$

(U : Coefficient de transmission thermique en Watt / m² . Kelvin)

LE FLUX THERMIQUE : c'est l'échange de chaleur traversant la paroi d'un bâtiment ; l'isolation d'un bâtiment vise à diminuer le flux thermique.

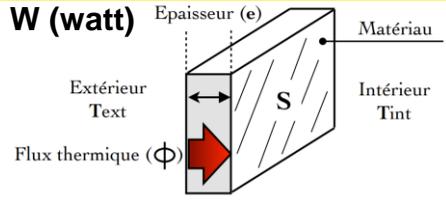
S : Surface du matériau en m²

Tint : Température intérieur en °C

Text : Température extérieur en °C

$$\Phi = U \times S \times (T_{int} - T_{ext})$$

Φ : Flux thermique en W (watt)



| Matériau | Conductivité thermique λ (à 20°C) | Matériau | Conductivité thermique λ (à 20°C) |
|------------------------------------|---|-----------------------|---|
| Cuivre pur | 380 | Chanvre en vrac | 0,05 à 0,07 |
| Aluminium (duralumin) | 230 | Vermiculite exfolié | 0,05 à 0,07 |
| Acier | 52 | Panneau fibre de bois | 0,05 |
| Granite | 1,7 à 4 | Carton | 0,07 |
| Grès | 1.8 | Liège expansé | 0,05 |
| Béton | 0,8 à 1,75 | Laine de Coco | 0,04 |
| PVC | 1,7 | Polystyrène expansé | 0.05 |
| Parpaing ou béton caverneux | 1.15 | laine de chanvre | 0.04 |
| Roches calcaires | 1.1 | Paille | 0,04 |
| Brique de terre cuite | 1,15 | Laine de roche | 0.038 à 0,048 |
| Plexiglas | 0,19 | Laine de lin | 0,035 à 0,039 |
| Verre a vitres | 0,8 à 1,2 | Laine de verre | 0,034 à 0,06 |
| Plâtre | 0.7 | Polystyrène extrudé | 0,03 |
| terre | 0,4 a 0,6 | Polyuréthane | 0,025 |
| Béton cellulaire | 0,16 à 0,24 | Eau | 0,6 |
| Bois (chêne, pin, contreplaqué...) | 0,11 à 0,3 | Air sec à 20°C | 0.03 |
| Brique de chanvre | 0,12 | | |



Calcul de la PUISSANCE CALORIFIQUE TRANSMISE (PCT) ou FLUX THERMIQUE

Si une surface S d'un isolant ayant un coefficient U est soumise à une différence de température ($T_2 - T_1$) entre les deux faces, la PCT dans l'isolant est : $W = S (T_2 - T_1) U$
Soit 1 m² de laine de verre d'épaisseur 5 cm ayant un coefficient $U = 1,1 = 0,055/0,05$ soumis à un Δ de température de 40 degrés entre ses 2 faces (en hiver : + 20 degré intérieur et - 20¹ degré extérieur); la PCT est de : $W = 1 \times 40 \times 1,1 = 44$ watts (pour 1 m²)

Si dans la pièce, la surface isolée sous les tuiles est de 30 m², il faut prévoir en hiver des moyens de chauffage d'une puissance de $44 \times 30 = 1320$ watts (à majorer ... imperfections)