Etude thermique d'un bâtiment individuel

Durée 1h20

On vous donne :

- Un fichier .xls **EtTHERMIQUE.xls**
- Un extrait de la réglementation RT2005 (**DT1 pages 3 et 4**)
- Un extrait de documentation ISOVER (**DT2 page 5**)
- Un **formulaire page 5**

On vous demande

- De calculer le coefficient de transmission surfacique de la paroi composite (feuille « Paroi »)
- De renommer la feuille « Feuil2 » par « Métré » et d'y recopier le tableau suivant :

Désignation	Surface (m²)	Linéaire (m)
Fenêtres et portes-fenêtres	37,42	
Portes pleines extérieures	5,12	
Façade (voiles + portes + fenêtres)	241,28	
Dallage	183,70	
Toiture-terrasse	183,70	
Ponts thermiques intermédiaires		57,50
Ponts thermiques par le sol		69,5
Ponts thermiques par la toiture		57,50

- De calculer le $U_{bât}$ du bâtiment (feuille « Ubât »)
- D'établir le graphique secteur donnant la répartition des déperditions thermiques suivant le type de surface ou de pont thermique sur une nouvelle feuille intitulée « Répartition des déperditions 1 » placée entre les feuilles « Ubât » et « Ubât.ref ».
- D'établir le graphique secteur donnant la répartition des déperditions thermiques suivant H_S, H_U et H_D sur une nouvelle feuille intitulée « Répartition des déperditions 2 » placée avant la feuille « Ubât.ref ».

Pour ces deux graphiques vous ferez apparaître clairement les légendes en fonction des étiquettes de données ainsi que les pourcentages respectifs.

- D'éditer et d'imprimer les graphiques en ajoutant en pied de page votre Nom, Prénom, la classe et la date.

- De calculer le $U_{bât.ref}$ du bâtiment. Dans la colonne « Coefficients a_i » vous utiliserez une condition « SI » qui tient compte de la zone climatique 1, 2 ou 3 (remarque : si vous n'y arrivez pas, remplissez manuellement cette colonne). Il est nécessaire d'utiliser le DT1.
- De déterminer si le bâtiment est conforme à la réglementation RT2005 à l'aide d'une fonction « SI » (feuille « Dimensionnement »). Avec la valeur initiale de résistance thermique de l'isolant R = 1,15 m².°C/W, le bâtiment n'est pas conforme. Vous réaliserez ensuite le dimensionnement de l'isolant en modifiant l'isolant (voir DT2) et en déterminant le premier qui convient (procédez par épaisseur croissante).
- D'éditer l'ensemble des tableaux en ajoutant en pied de page votre Nom, Prénom, la classe et la date.

DT 1 : Extrait de la réglementation RT2005

Calcul de $U_{bât,ref}$

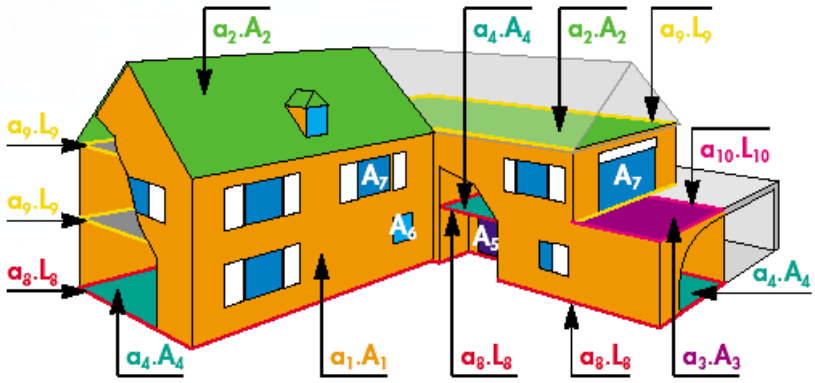
$U_{bât réf}$ (W/m².K) se calcule d'après la formule suivante :

$$U_{bât-ref} = \frac{a_1A_1 + a_2A_2 + a_3A_3 + a_4A_4 + a_5A_5 + a_6A_7 + a_8L_8 + a_9L_9 + a_{10}L_{10}}{A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5 + A_6 + A_7}$$

Valeurs des paramètres

- **Valeurs de référence en fonction de la zone géographique**

On distingue les coefficient de référence a_i et les surfaces A_i et les linéaires L_i.



Surfaces (A)	Coeff. W/m².K		
	ai	Zone H1, H2 et H3 (>800 m)	Zone H3 (≤800 m)
A1 : Murs en contact avec l'ext.	a1	0,36	0,40
A2 : Toitures	a2	0,20	0,25
A3 : Planchers hauts sur ext. en béton (1)	a3	0,27	0,27
A4 : Plancher bas	a4	0,27	0,36
A5 : Portes	a5	1,50	1,50
A6 : Fenêtres et portes-fenêtres des bâtiments résidentiels	a6	2,10	2,30
A7 : Fenêtres et porte-fenêtres équipées de fermeture des bâtiments non-résidentiels	a7	1,80	2,10
Linéaires (L) : ponts thermiques planchers	**ak**	**W/m K**	
L8: Planchers bas/murs	a8	Maisons individuelles: 0,40 Logements collectifs : 0,40 Autres bâtiments : 0,40	
L9: Planchers intermédiaires sous combles /murs	a9	Maisons individuelles: 0,55 Logements collectifs : 0,60 Autres bâtiments : 0,60	
L10 : Toitures-terrasses/murs	a10	Maisons individuelles: 0,50 Logements collectifs : 0,60 Autres bâtiments : 0,60	

Calcul de $U_{bât}$

Définition

$U_{bât}$ est le coefficient moyen de déperdition par transmission à travers les parois et les baies du bâtiment (il représente le flux thermique par m^2 de paroi de l'enveloppe du bâtiment pour I de différence de température entre le local chauffé et l'extérieur).

$$U_{bât} = \frac{H_T}{A_T}$$

Unité : **W/m².K ou W/m².°C**

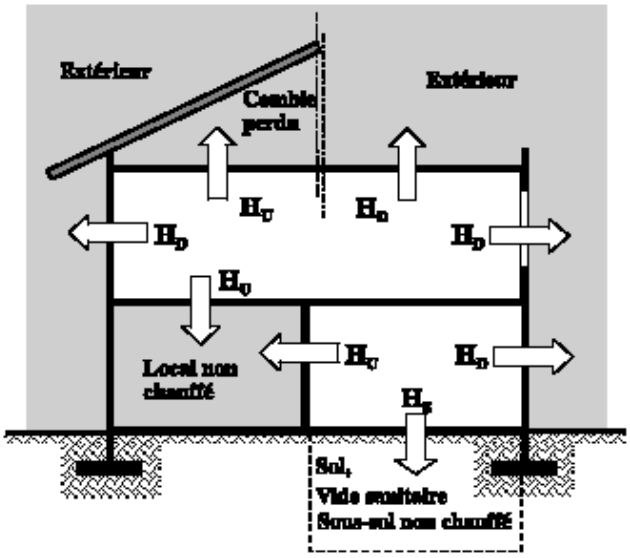
Détermination de A_T

A_T est la surface intérieure totale (en m^2) des parois qui séparent l'espace chauffé de l'extérieur, du sol et des locaux non chauffés.

Détermination de H_T

H_T (en W/K) est le coefficient de déperdition par transmission à travers les parois opaques et vitrées. Il représente le flux thermique pour 1 °K de différence de température entre e local chauffé et l'extérieur.

$$H_T = H_D + H_S + H_U$$



- **H_D** représente les déperditions à travers les parois (opaques ou vitrées) donnant directement vers l'extérieur.
- **H_S** représente les déperditions à travers les parois en contact direct avec le sol (dallage),les déperditions à travers les parois donnant sur un vide sanitaire ou un sous-sol non chauffé.
- **H_u** représente les déperditions à travers les parois donnant sur des locaux non chauffés et des combles.

- **Calcul de H_D**

$$H_D = \sum_i A_i U_i + \sum_k L_k \Psi_k$$

- **calcul de H_S**

$$H_S = \sum_i A_i U_{ei} + \sum_k L_k \Psi_k$$

- **Calcul de H_U**

$$H_U = \left(\sum_k A_k U_{uk} + \sum_k L_k \Psi_k\right) \times b$$

(Prendre b=1)

DT 2 : Extrait de documentation ISOVER

Panolene PB (panneaux)						
Epaisseur (mm)	45	60	75	100	120	150
R (m².°C/W)	1,15	1,60	2,00	2,65	3,20	4,00

Formulaire

$$U_{bât} = \frac{H_D + H_S + H_U}{A_T}$$

$$A_T = \sum A_i$$

$$U_{bât.ref} = \frac{\sum a_i U_i + \sum a_i L_i}{A_T}$$

Respect de la réglementation RT2005 : $U_{bât} \leq 1{,}25 U_{bât.ref}$