

Nom	Prénom (s)	Groupe	Signature

Questions

(7 points)

1. Comparer : Chauffage, Ventilation et Climatisation.
2. Souvent, l'effet combiné de la température et de l'humidité relative est connu sous un certain nom. Lequel ? Expliquer brièvement, cet effet combiné.
3. Donner, dans un organigramme général, le calcul des apports thermiques d'un local.
4. Citer les différents systèmes de climatisation utilisés.
5. Citer trois qualités demandées à un matériau utilisé pour un réseau de distribution, dans une installation de climatisation.

Exercice 1

(6 points)

Les murs d'une maison sont constitués de briques creuses :

- du côté extérieur, les briques sont couvertes d'un enduit-ciment,
- du côté intérieur, sont fixés des panneaux comportant un isolant et du plâtre cartonné.

Matériau	Enduit-ciment	Briques	Isolant	Plâtre
Épaisseur e (cm)	1.00	20.00	8.00	1.00
Conductivité thermique λ ($\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$)	1.25	0.50	0.04	0.33

On donne :

Résistance thermique superficielle intérieure : $1/\alpha_i = 0.11 \text{ m}^2\cdot\text{K}\cdot\text{W}^{-1}$

Résistance thermique superficielle extérieure : $1/\alpha_e = 0.06 \text{ m}^2\cdot\text{K}\cdot\text{W}^{-1}$

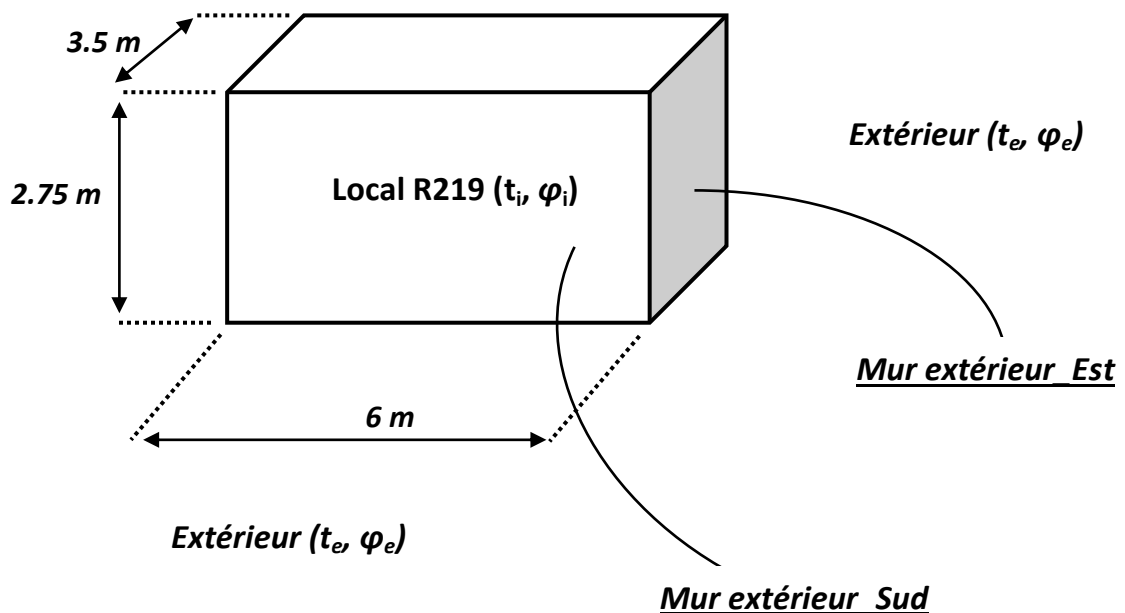
Température intérieure : $T_i = +20 \text{ }^\circ\text{C}$

Température extérieure : $T_e = -10 \text{ }^\circ\text{C}$

1. Calculer la résistance thermique R_{th} pour 1 m^2 de surface de mur. En déduire le coefficient K de transmission thermique de surface.
2. Déterminer les températures de surface (superficielles) : T_{pi} (intérieur) et T_{pe} (extérieur).

La figure ci-dessous est une schématisation d'un local (R219) situé au 2^{ème} étage d'un immeuble (R+5). Le local possède deux murs extérieurs, le premier est orienté vers l'est (ME_Est) et l'autre vers le sud (ME_Sud). Toutes les autres parois (2 murs, plafond et plancher) sont des parois intérieures séparant le local des autres locaux mitoyens (avec des températures intérieures égales).

En hiver, la température extérieure (t_e) est égale à -1 °C et l'humidité relative extérieure de l'air (φ_e) est égale à 65%. La somme des déperditions calorifiques des deux murs extérieurs (ME_Est et ME_Sud) du local (R219) vaut 543.4 kcal/h . Le coefficient global de transmission de chaleur (K) de chacun est égal à $0.8\text{ kcal/h.m}^2.\text{°C}$.



- 1- Calculer la température intérieure (t_i) du local R219.
- 2- En déduire les déperditions calorifiques de chaque mur extérieur.
- 3- Que pensez-vous des déperditions calorifiques des autres parois du local R219 (les deux autres murs, le plancher et le plafond) ? Expliquer.

Bon Courage !

Corrigé type EMD (52)

Chauffage et climatisation

2017 / 2018

Master 1 - Energétique (GM)

Exercice 1 : -----

((6 pts)) (+0,5)

1°/ $R_{th} = \frac{1}{\alpha_e} + \sum_{i=1}^4 \frac{e_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_e}$ ----- (0,5)

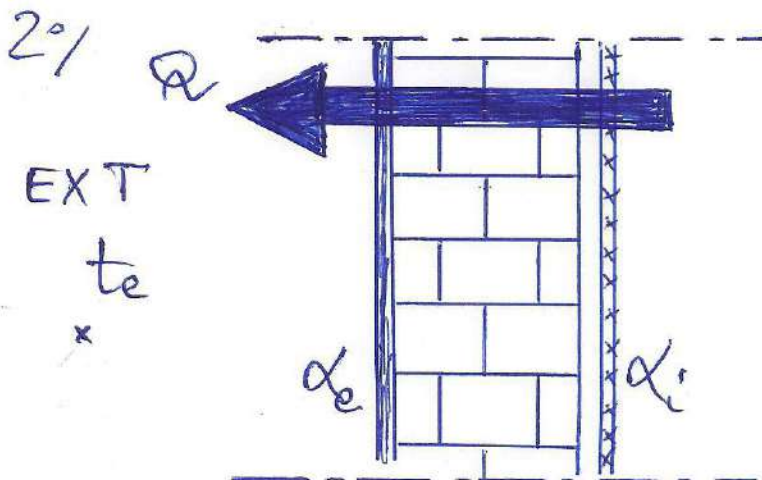
$R_{th} = 0,11 + \frac{0,01}{1,25} + \frac{0,20}{0,50} + \frac{0,08}{0,04} + \frac{0,01}{0,33} + 0,06$ ----- (0,25)

$R_{th} = 0,11 + 0,008 + 0,4 + 2 + 0,030303 + 0,06$

$R_{th} \approx 2,61 \text{ m}^2\text{K/W}$ ----- (0,5)

$K = \frac{1}{R_{th}}$ ----- (0,5)

$K = \frac{1}{2,61} = 0,3831 \approx 0,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ ----- (0,5)



INT t_i ----- (0,5)

[Signature]

$$Q = k S \Delta T = \frac{S \Delta T}{R_{th}} \text{ --- } (0,5)$$

$$Q = (0,3831)(1)(20+10) \text{ --- } (0,25)$$

$$Q = 11,493 \approx 11,5 \text{ W} \text{ --- } (0,5)$$

$$Q = \alpha_i S (t_i' - t_{p_i}) \text{ --- } (0,5)$$

$$t_{p_i} = t_i' - \frac{Q}{\alpha_i S} \text{ --- } (0,25)$$

$$t_{p_i} = (20) - (0,11)(11,5)$$

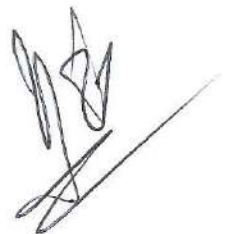
$$t_{p_i} \approx 18,735^\circ \text{C} \text{ --- } (0,5)$$

$$Q = \alpha_e S (t_{p_e} - t_e) \text{ --- } (0,5)$$

$$t_{p_e} = \frac{Q}{\alpha_e S} + t_e \text{ --- } (0,25)$$

$$t_{p_e} = (0,06)(11,5) + (-10)$$

$$t_{p_e} = -9,31^\circ \text{C} \text{ --- } (0,5)$$



Exercice 2: ----- ((7 pts))

1°/ on considère le système (Σ) suivant:

$$\left(\Sigma \right) \begin{cases} Q_1 + Q_2 = 543,4 \text{ --- Kcal/h --- } (0,5) \\ Q_1 = K S_1 (t_i' - t_e) \text{ --- } (0,5) \\ Q_2 = K S_2 (t_i' - t_e) \text{ --- } (0,5) \end{cases}$$

avec: $K = 9,8 \text{ Kcal/hm}^2\text{°C}$

Q_1, Q_2, t_i' = inconnues

$t_e = -1\text{°C}$

$S_1 = 3,5 \times 2,75 = 9,625 \text{ m}^2$ (0,5)

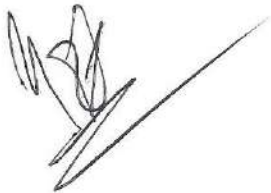
$S_2 = 6 \times 2,75 = 16,5 \text{ m}^2$ (0,5)

d'où:

$$\left(\Sigma \right) \begin{cases} Q_1 + Q_2 = 543,4 \text{ --- (1)} \\ Q_1 = 7,7 t_i' + 7,7 \text{ --- (2)} \\ Q_2 = 13,2 t_i' + 13,2 \text{ --- (3)} \end{cases}$$

(2) + (3) \rightarrow $Q_1 + Q_2 = 20,9 t_i' + 20,9$
 $543,4 = 20,9 t_i' + 20,9$

d'où: $t_i' = 25\text{°C}$ (0,5)
(298 K)



2°/ En remplaçant la valeur de t_i trouvée :

(2) $\rightarrow Q_1 = 200,2 \text{ Kcal/h} \dots \textcircled{0,5}$

(3) $\rightarrow Q_2 = 343,2 \text{ Kcal/h} \dots \textcircled{0,5}$

3°/ Toutes les autres déperditions calorifiques sont nulles ($Q_{mur_3} = Q_{mur_4} = Q_{plancher}$

$\checkmark \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \textcircled{0,5} \\ \textcircled{0,5} \end{array} \right. \rightarrow = Q_{plafond} = 0$)

Car, par hypothèse,

($t_{ext} = t_{int}$ = mêmes températures.)

ou encore :

Ces parois intérieures séparent le local R219 des locaux mitoyens avec des températures intérieures égales.



Questions ----- ((7 pts))

" + 0,75 "

1. Comparison

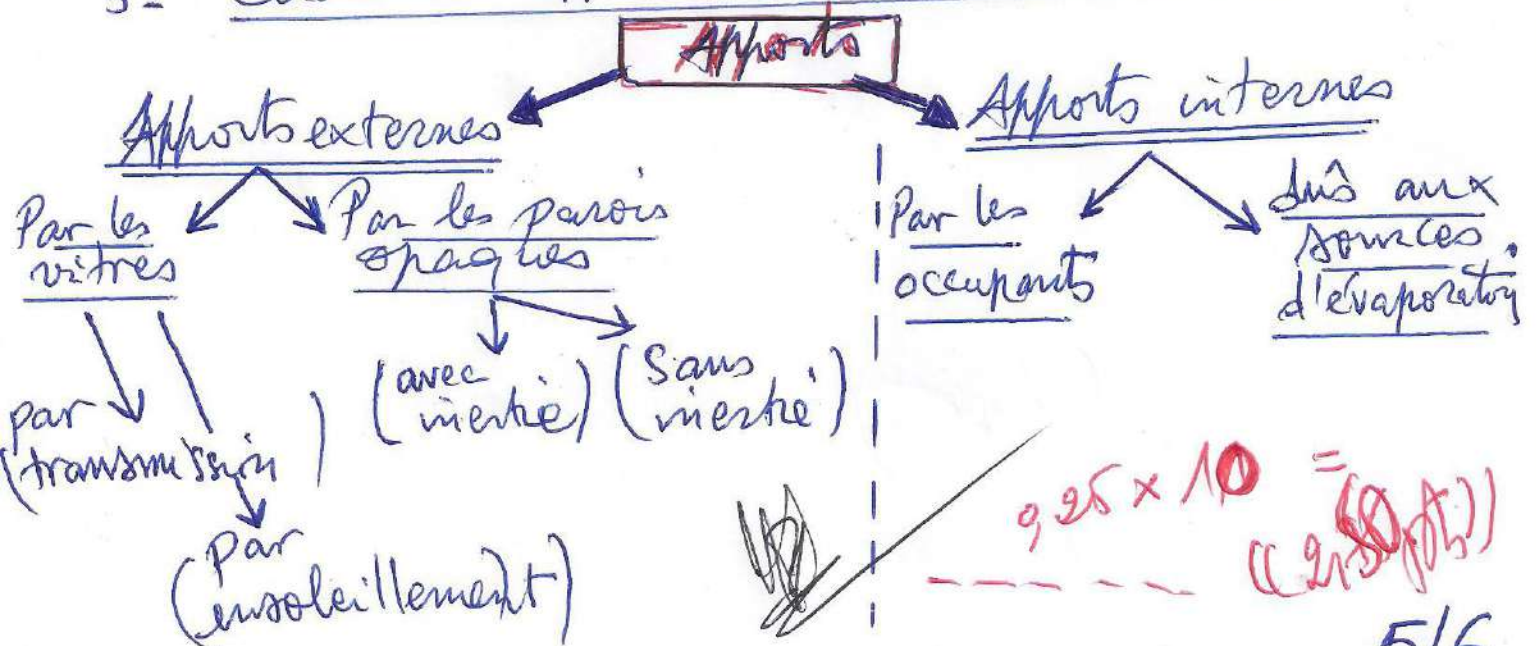
Paramètres	Chauffage	Ventilation	Climatisation
t° intérieure	X	X	X
Humidité relative intérieure			X
vitesse de l'air (intérieur)		X	X
t° de la paroi (superficielle)	X		
Pureté de l'air		X	X

0,25 x 9
= 2,25
pts

- 2 - L'effet combiné de la température et de l'humidité relative est connu sous le nom de :
- " Effet de chaleur étouffante "
- C'est l'apparition d'une grande température avec une grande humidité relative.

0,25 x 2
= 0,5
pts

3. Calcul des apports thermiques d'un local :



0,25 x 10 = 2,5
pts

4 - systemes de climatisation utilises:

- a - Systemes centralises
- b - Systemes-zonal (multi-zones)
- c - Systemes semi-centralises

$0,25 \times 3 = 0,75$

5 - Qualites demandees a un materiel utilise pour un reseau de distribution dans une installation de climatisation:

- a - Lisse (interieur)
- b - Non corrosif
- c - n'accumule pas la poussiere sur l'interieur.
- d - facile a nettoyer
- e - Leger

$0,25 \times 3 = 0,75$

Choisir 3 parmi 5

[Signature]