



**Examen de Fin Semestre (EFS 1)**  
**Matière : Equipement de bâtiments1.**

**QCM** : Cocher sur le carré qui correspond la bonne réponse. (6pts)

**1- Un effet de serre, est un emprisonnement de:**

- Rayon à petite longueur d'onde     Rayon à grande longueur d'onde     Chaleur

**2- La valeur du coefficient de transmission thermique U (ou K) indique :**

- La résistance thermique d'une paroi  
 Le transfert d'un flux thermique à travers une parois d'une épaisseur de 1m avec une différence de température de 1°C.  
 Le transfert d'un flux thermique à travers une surface de 1m<sup>2</sup> avec une différence de température de 1°C.

**3- La quantité de chaleur nécessaire au réchauffement d'un corps, dépend de :**

- L'épaisseur du matériau et la différence de température.  
 La conductivité et la surface du matériau.  
 La masse, de la différence de température et de la capacité thermique massique.

**4- Les couleurs des matériaux dépendent de la longueur d'onde visible qu'ils :**

- Transmettent.     Réfléchissent.     Absorbent     résorbent.

**5- Le Transfert de chaleur ou d'énergie par la collision des particules dans les corps solides ou fluides au repos, est un transfert de chaleur par :**

- Conduction.     Rayonnement.     Convection     Les trois en même temps.

**6- Généralement pour la précision du calcul, on utilise un bilan thermique pour chaque.**

- Année     Mois.     Trimestre     bimestre.

**Questions de cours : (4 pts)**

- 1) Citer les différentes étapes pour l'élaboration d'un bilan thermique dans le bâtiment par le diagramme de Sankey. (2pt).
- 2) Citer les trois paramètres qui interviennent sur le flux de chaleur qui traverse une surface de 1m<sup>2</sup> d'une paroi? (2 pt).

**Exercice 01 : (4 pts)**

Afin de choisir un bon isolant thermique on donne, dans le tableau suivant, quatre isolants de types laines de roche et quatre autres de types laines de verre.

N°	Matériaux	Masse volumique (Kg/m <sup>3</sup> )	Conductivité thermique (w/m.°C)	Capacité thermique (J/kg.°C)	Epaisseur (cm)	Classement
1	Laines de verre	7 à 12	0.044	612	8	
2		12 à 18	0.039	612	5.5	
3		18 à 25	0.037	612	9.8	
4		25 à 65	0.034	612	4	
5	Laines de roche	<b>18 à 25</b>	<b>0.047</b>	<b>612</b>	<b>6</b>	
6		<b>25 à 35</b>	<b>0.041</b>	<b>612</b>	<b>4</b>	
7		<b>35 à 80</b>	<b>0.038</b>	<b>612</b>	<b>6.5</b>	
8		<b>35 à 80</b>	<b>0.038</b>	<b>612</b>	<b>10</b>	

- Classer les isolants (du mauvais au bon) ? Justifier votre classement.

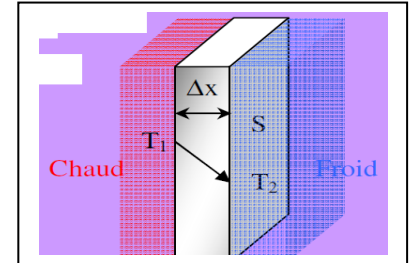


**Exercice 02 : (6 pts)**

- 1) Déterminer la quantité de chaleur  $\Delta Q$  échangée par heure à travers une paroi de surface  $S=1 \text{ m}^2$ , sous un écart de température de  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Le coefficient de transmission de la chaleur de la paroi  $k=1,5 \text{ (W/m}^2 \text{ }^\circ\text{C)}$

- 2) Le transfert thermique s'effectue par trois modes : Lesquels ?



**Rappel :**

**Flux de chaleur :**

On définit le flux par la loi suivante :

$$\Phi = \Delta Q / \Delta t = k.S. \Delta T \text{ en (J/s) ou Watt}$$

Avec,  $K$  : Coefficient de transmission de la chaleur,  $S$  : la surface d'échange et  $\Delta T$  : Ecart de température.

- 1) En moyenne on installe un (01) élément de radiateurs (160w) pour  $4,2 \text{ m}^3$  ( $1,5 \text{ m}^2$ )

Calculer le nombre d'éléments de radiateurs qui convient à votre habitation, sachant que cette dernière a une hauteur sous plafond de 2,80m et elle est composée comme suit : trois chambres de 4m x 3m chacune et un salon de 7m x 4m et un séjour de 5m x 4m et une cuisine de 5m x 5m et un SDB et WC de  $10 \text{ m}^2$ .

Quel est le coût global d'une installation de chauffage central, pose et fourniture si le prix varie entre 2300 DA et 2800 DA ( $\text{m}^2$ )

*Bonne chance...*



**Correction de l'Examen de EFS 1**  
**Matière : Equipement de bâtiments1.**

**QCM** : Cocher sur le carré qui correspond la bonne réponse. (6pts)

**1- Un effet de serre, est un emprisonnement de:**

- Rayon à petite longueur d'onde     Rayon à grande longueur d'onde     Chaleur

**2- La valeur du coefficient de transmission thermique U (ou K) indique :**

- La résistance thermique d'une paroi  
 Le transfert d'un flux thermique à travers une parois d'une épaisseur de 1m avec une différence de température de 1°C.

Le transfert d'un flux thermique à travers une surface de 1m<sup>2</sup> avec une différence de température de 1°C.

**3- La quantité de chaleur nécessaire au réchauffement d'un corps, dépend de :**

- L'épaisseur du matériau et la différence de température.  
 La conductivité et la surface du matériau.

La masse, de la différence de température et de la capacité thermique massique.

**4- Les couleurs des matériaux dépendent de la longueur d'onde visible qu'ils :**

- Transmettent.     Réfléchissent.     Absorbent     résorbent.

**5- Le Transfert de chaleur ou d'énergie par la collision des particules dans les corps solides ou fluides au repos, est un transfert de chaleur par :**

Conduction.     Rayonnement.     Convection     Les trois en même temps.

**6- Généralement pour la précision du calcul, on utilise un bilan thermique pour chaque.**

- Année     Mois.     Trimestre     bimestre.

**Questions de cours** : (4 pts)

- 1) Citer les différentes étapes pour l'élaboration d'un bilan thermique dans le bâtiment par le diagramme de Sankey. (2pt).
  - Calculer les déperditions thermiques par conduction et convection à travers l'enveloppe;
  - Déterminer les gains internes et solaires utiles;
  - Déterminer les pertes de l'installation de chauffage;
  - Calculer les autres besoins ou gains d'énergie du système délimité pendant la période considérée;
  - Par la suite séparer les gains et les pertes et ce dernier devrait être équilibré.
- 2) Citer les trois paramètres qui interviennent sur le flux de chaleur qui traverse une surface de 1m<sup>2</sup> d'une paroi? (2 pt).
  - La différence de température de part et d'autre de la paroi:  $\Delta T = T_{int} - T_{ext}$ .
  - L'épaisseur de la paroi.
  - La conductivité thermique qui dépend de chaque matériau.



**Exercice 01 : (04 pts)**

N°	Matériaux	Masse volumique (Kg/m <sup>3</sup> )	Conductivité thermique (w/m.°C)	Epai (cm)	Résistance thermique (w/m <sup>2</sup> .°C)	Classement
1	Laines de verre	7 à 12	0.044	8	1,82 (0.25)	6 (0.25)
2		12 à 18	0.039	5.5	1,41 (0.25)	4 (0.25)
3		18 à 25	0.037	9.8	2,65 (0.25)	8 (0.25)
4		25 à 65	0.034	4	1,18 (0.25)	2 (0.25)
5	Laines de roche	18 à 25	0.047	6	1,28 (0.25)	3 (0.25)
6		25 à 35	0.041	4	0,98 (0.25)	1 (0.25)
7		35 à 80	0.038	6.5	1,71 (0.25)	5 (0.25)
8		35 à 80	0.038	10	2,63 (0.25)	7 (0.25)

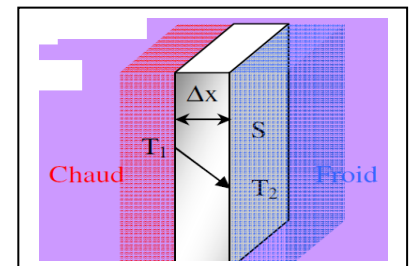
- Le classement se fait sur la base des résistances thermiques des isolants. Celui qui a la plus grande valeur de résistance R est le meilleur. Où  $R = \frac{e}{\lambda}$ . (0.25)

**Exercice 02 : (6 pts)**

2) Déterminer la quantité de chaleur ΔQ échangée par heure à travers une paroi de surface S=1 m<sup>2</sup>, sous un écart de température de 20 °C.

Le coefficient de transmission de la chaleur de la paroi **k=1,5 (W/m<sup>2</sup> °C)**

3) Le transfert thermique s'effectue par trois modes : Lesquels ?



**Rappel :**

**Flux de chaleur :**

On définit le flux par la loi suivante :

$$\Phi = \Delta Q / \Delta t = k.S. \Delta T \text{ en (J/s) ou Watt}$$

Avec, K : Coefficient de transmission de la chaleur, S : la surface d'échange et ΔT : Ecart de température.

4) En moyenne on installe un (01) élément de radiateurs (160w) pour 4,2 m<sup>3</sup> (1,5m<sup>2</sup>)

Calculer le nombre d'éléments de radiateurs qui convient à votre habitation, sachant que cette dernière a une hauteur sous plafond de 2,80m et elle est composée comme suit : trois chambres de 4m x 3m chacune et un salon de 7m x 4m et un séjour de 5m x 4m et une cuisine de 5m x 5m et un SDB et WC de 10m<sup>2</sup>.

Quel est le coût global d'une installation de chauffage central, pose et fourniture si le prix varie entre 2300 DA et 2800 DA (m<sup>2</sup>)

**Correction :**

1) Le flux de la chaleur échangée :

$$\Phi = k.S.\Delta T = 1,5.1.20 = 30 \text{ W.}$$

La puissance ou énergie échangée par heure :

$$\Delta Q = \Phi.\Delta T = 30.3600 = 108000 \text{ J} = 108 \text{ KJ.}$$

2) **Par conduction** : La chaleur se transmet du corps chaud au corps froid par le contact direct ;

**Par convection** : La chaleur se transmet du corps chaud au corps froid par un fluide ;



**Par rayonnement** : A travers les photons ou ondes électromagnétiques de différentes longueur d'ondes. Tout corps, à une température supérieur à 0 K°, émet un rayonnement et donc, une chaleur.

Exemple : rayonnements solaires.

$$3) \quad 3x(4x3)+(7x4)+(5x4)+(5x5)+10=119 \text{ m}^2 \times 2.80 = 333.20\text{m}^3 \div 4.2\text{m}^3= 79.33 \text{ éléments} \quad \text{soit} \\ 80 \text{ éléments (10 radiateurs de 08 éléments)}$$

Le prix moyen est de 2550,00 DA (m<sup>2</sup>) = (2300+2800)/2

$$119 \times 2550 = 303\,450,00\text{DA}$$