

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
AMÉNAGEMENT FINITION

ÉPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES APPLIQUÉES

Session 2008

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

Matériel et documents autorisés :

La calculatrice (conforme à la circulaire n°99-186 du 16-11-99) est autorisée.

La clarté du raisonnement et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

Dés que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.
Le sujet comporte 4 pages, numérotées de 1/4 à 4/4.

Aménagement et Finitions d'une Maison à Ossature Bois (M.O.B).

PHYSIQUE

1°) Étude thermique d'un mur. (5 points)

Le mur d'une M.O.B. est conçu de la manière suivante de l'extérieur vers l'intérieur.

Bardage extérieur en bois (90 mm) ; lame d'air (20 mm) ; panneaux de laine de bois (80 mm) ;
Bardage intérieur en bois (20 mm).

On donne les différentes conductivités thermiques :

- Bardage extérieur : $\lambda = 0,120 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$
- Lame d'air : $\lambda = 0,090 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$
- Laine de bois : $\lambda = 0,041 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$
- Bardage intérieur : $\lambda = 0,120 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$

On donne les résistances thermiques superficielles surfaciques intérieures et extérieures :

- $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2.\text{K}.\text{W}^{-1}$
- $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2.\text{K}.\text{W}^{-1}$

On donne les relations de la thermique :

- $R = R_{se} + \sum R_i + R_{si}$
- $R_i = \frac{e_i}{\lambda_i}$

1°) Calculer la résistance thermique surfacique R du mur de cette M.O.B.

Pour des raisons de coût, on décide de remplacer le bardage intérieur par des panneaux de plâtre ($\lambda = 0,33 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$) de même épaisseur.

2°) La résistance thermique surfacique change-t-elle beaucoup ? Justifier en calculant la nouvelle résistance thermique surfacique et en identifiant le matériau le plus isolant.

3°) Calculer le flux thermique surfacique du mur avec bardage intérieur bois puis le flux surfacique du mur avec plaques de plâtre, sachant que la température extérieure est de 5°C et que la température intérieure est de 20°C.

On donne la formule du flux thermique.

$$\varphi = \frac{\theta_2 - \theta_1}{R}$$

II°) Étude acoustique d'une pièce de cette maison. (5 points)

La buanderie est une pièce regorgeant d'appareils électroménagers bruyants.

Cette pièce, dont les dimensions sont : longueur = 3,00 m ; largeur = 3,00 m ; hauteur = 2,50 m possède les caractéristiques suivantes :

- Les murs sont recouverts d'un bardage en bois peint ($\alpha = 0,10$)
- Le sol est carrelé. ($\alpha = 0,02$)
- Le plafond est constitué de plaques de plâtre ($\alpha = 0,03$)
- Une porte en bois de 2,10 m \times 0,90 m permet d'accéder à cette pièce ($\alpha = 0,10$)
- Une petite fenêtre vitrée de 0,80 m \times 0,40 m permet de laisser entrer la lumière ($\alpha = 0,18$)

Le pouvoir absorbant du mobilier est négligé.

1°) Calculer A l'aire d'absorption équivalente de cette pièce en détaillant les pouvoirs absorbants de chaque élément à partir de la relation suivante :

$$A = \sum \alpha_i \times s_i$$

2°) Calculer la durée de réverbération pour cette salle.

On rappelle que : $T_r = \frac{0,16 \times V}{A}$

3°) Sachant qu'une valeur optimale de cette durée de réverbération est de 0,5s, conclure sur l'utilité d'une correction acoustique supplémentaire.

La correction acoustique est effectuée en modifiant le matériau du plafond. Le choix se porte sur les matériaux suivants :

Sonrex	Laine de verre recouverte de toile poreuse.	Panneaux de bois
$\alpha = 0,8$	$\alpha = 0,6$	$\alpha = 0,10$

4°) Quels matériaux permettent d'obtenir cette durée de réverbération ?

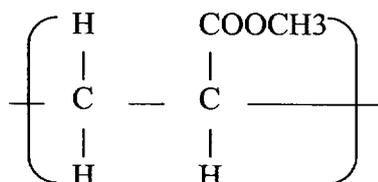
5°) Ces matériaux étant classés du plus coûteux au moins coûteux, lequel choisiriez-vous ?

Chimie

III°) Peinture de la salle de bain. (5 points)

Afin de décorer la salle de bain de la maison, on utilise une peinture acrylique. En plus d'un séchage rapide, cette peinture offre une performance d'adhérence très grande en milieu humide.

Les peintures acryliques sont issues de dérivés de l'acide acrylique. Une fois polymérisé, un de ces dérivés présente le motif suivant :



1°) Sachant que le polymère est obtenu grâce à une réaction de polyaddition, retrouver la formule semi développée plane du monomère, dérivé de l'acide acrylique.

2°) Écrire l'équation bilan de la réaction de polyaddition conduisant à ce polymère.

3°) Calculer la masse molaire du monomère.

4°) Calculer l'indice de polymérisation du polyacrylate sachant que la masse molaire moyenne du polymère est de $185000 \text{ g.mol}^{-1}$. À quoi correspond-il ?

On donne les masses molaires suivantes :

$$M_C = 12 \text{ g.mol}^{-1} ; M_O = 16 \text{ g.mol}^{-1} ; M_H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$$

IV°) Carrelage de la salle de bain. (5 points)

Après la pose du carrelage de la salle de bain, on décape les résidus de ciment à l'aide d'une solution acide. La solution acide du commerce possède une concentration molaire de 14 mol.L^{-1} .

Afin de ne pas endommager les joints du carrelage, il faut préparer une solution acide diluée de concentration $1,0 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$. Pour décaper la salle de bain dans sa totalité, la quantité nécessaire de cette solution diluée est de 250 mL.

1°) Rappeler le matériel employé en laboratoire et son rôle dans une opération de dilution.

2°) Quel volume d'acide doit-on prélever à la solution commerciale afin de décaper cette salle de bain ?

Le volume à prélever est extrêmement faible. On effectue alors une dilution préalable de la solution du commerce. On prélève 1 mL de la solution commerciale pour créer une solution diluée d'un volume de 1 L.

3°) Vérifier que la concentration de la solution ainsi créée est de $1,4 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.