

Examen : Action thermique sur les structures

Master 1 Génie Civil

(1 heure)

Juin 2012 – Session 2

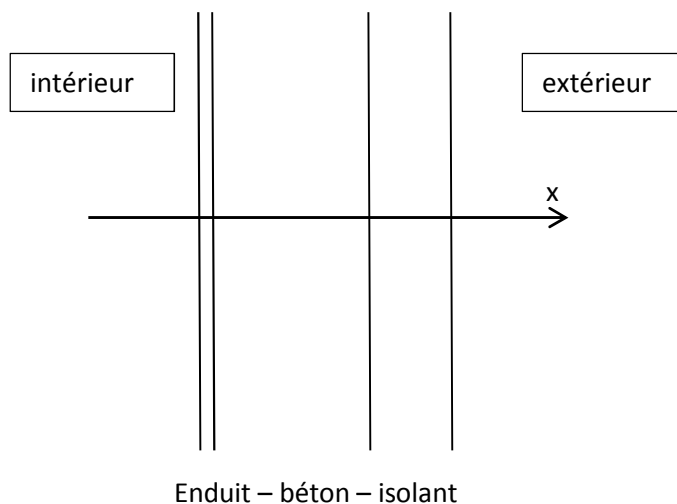
Exercice 1 (4 points)

1. Donner la forme générale de la loi de Fourier.
2. Quelle est l'allure de la variation de la température dans une paroi composée d'un seul matériau (homogène pour ses propriétés thermiques) soumis à une source de chaleur interne uniformément répartie et constante dans le temps ?
3. Pourquoi est-il recommandé de ne pas mettre de croix de contreventement aux deux extrémités d'un bâtiment long ?
4. Citer deux vérifications réglementaires à faire vis-à-vis des actions thermiques sur un point à tablier mixte et piles en béton.

Exercice 2 (8 points)

Un mur est constitué de 2 cm d'enduit, de 15 cm du béton et de 6 cm d'isolant de conductivités thermiques respectives de 1,1, 1,75 et 0,04 W.m⁻¹.K⁻¹. Les transferts convectifs et radiatifs sur la face intérieure et sur la face extérieure peuvent être caractérisés par des coefficients d'échange h respectivement de 9 et 12 W/(m².K)

1. Déterminer le flux traversant la paroi si la température est de 17°C à l'intérieur du bâtiment et -4°C à l'extérieur.
2. Déterminer le profil de températures à travers la paroi.



Exercice 3 (8 points)

Toute donnée manquante est laissée à l'appréciation du candidat.

1. Quel est la valeur du coefficient de dilatation de l'acier ?
2. Un barreau d'acier de 20 cm de haut et de 3 mètres de long et encasté à une extrémité voit sa température augmenter de 20°C. Quelle est la conséquence mécanique de cet échauffement ? Quantifier la.
3. Un barreau identique est encasté à ses deux extrémités. Il subit le même échauffement. Quantifier la conséquence mécanique.
4. Une fois revenu à sa température initiale, le barreau de la question 2 subit un échauffement du +10°C en partie haute et de -10°C en partie basse. Calculer la flèche résultante.
5. Une fois revenu à sa température initiale, le barreau de la question 3 subit un échauffement du +10°C en partie haute et de -10°C en partie basse. Sans calcul, quelles sont les conséquences de cet échauffement ?