

Répondre sur une feuille à part  
Calculatrice autorisée

Nom :

Prénom :

Note :

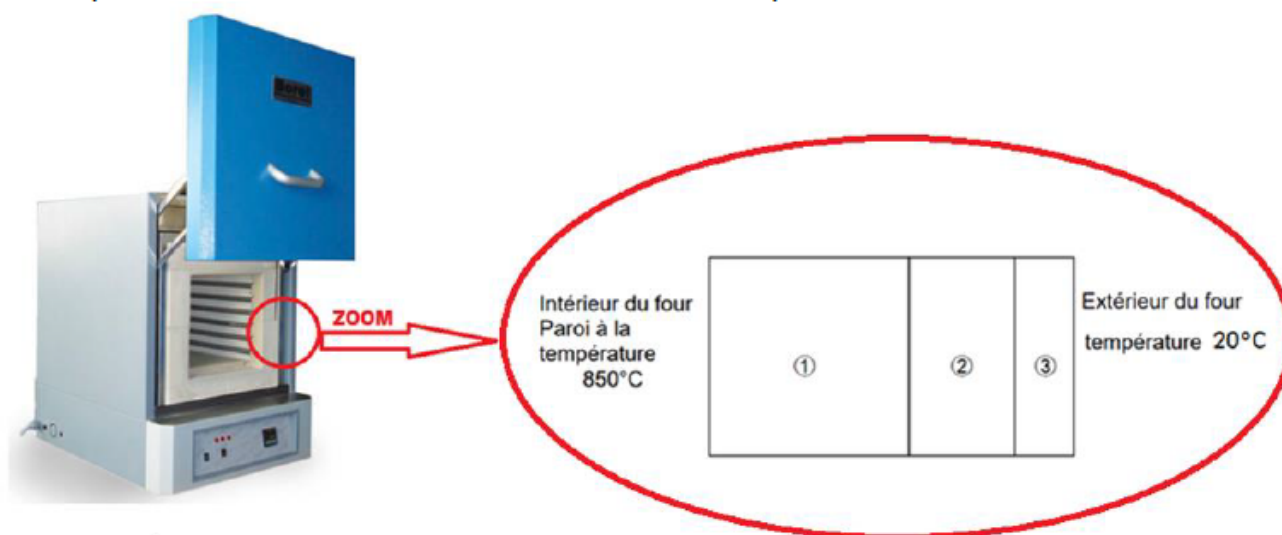
/10

## Partie I - Étude thermique du four

### Document 1

Un four industriel utilisé pour la fabrication de poteries en céramique est assimilé à un parallélépipède dont les caractéristiques sont les suivantes :

- la température intérieure du four est de 850°C lors de la cuisson et celle de la pièce est d'environ 20°C ;
- les parois du four sont constituées de 3 couches d'épaisseurs et de matériaux différents.



Les caractéristiques des trois couches ①, ② et ③ sont synthétisées dans le tableau suivant :

Matériaux	Conductivité thermique moyenne	Épaisseur	Surface
	$\lambda$ (W.m <sup>-1</sup> .°C <sup>-1</sup> )	e (mm)	S (m <sup>2</sup> )
Réfractaires lourds ①	1,25	75	0,371
Fibreux ②	0,20	20	0,654
Isolants réfractaires ③	0,13	10	0,710

Source : <https://www.borelswiss.fr/>

### Rappel :

La résistance thermique d'un matériau homogène est donnée par la relation :

$$R_{th} = \frac{e}{\lambda \times S}$$

Le flux thermique  $\varphi$  (en W) est donné par la relation :

$$\varphi = \frac{\Delta T}{R_{th}} \text{ avec } \Delta T \text{ différence de température.}$$

1. Par analyse dimensionnelle, déterminer l'unité de la résistance thermique.
2. Calculer les résistances thermiques  $R_1$ ,  $R_2$  et  $R_3$  des couches ①, ② et ③ de la paroi composite.
3. En déduire la résistance thermique  $R_{th}$  totale de la paroi.
4. Calculer la valeur du flux thermique  $\varphi$  traversant la paroi.
5. En déduire l'énergie thermique Q s'échappant du four pendant 2h.

## Partie II - Retour sur le devoir surveillé

Un maçon transporte du sable à l'aide d'une brouette.

L'ensemble brouette + sable pèse 80,0 kg.

L'objectif de l'exercice est de déterminer la force minimale  $F$  qu'il faut exercer pour soulever la brouette.

1. Calculer le poids de l'ensemble brouette + sable.
2. Déterminer le moment du poids  $M_p$
3. Après avoir déterminé la distance  $d'$  entre l'axe de rotation et la droite d'action de force de levage  $F$ , déterminer l'intensité de la force minimale qui permet de soulever la brouette.

### Donnée

Intensité de la pesanteur :  $g = 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

