

**Sécurité d'un four à électrolyse
(Bac STI2D - Polynésie - mars 2023)**

Corrigé réalisé par B. Louchart, professeur de Physique-Chimie
© <http://b.louchart.free.fr>

A. Capacité thermique massique du four

1. C'est l'effet Joule.
2. $E_{\text{él}} = 2,6 \text{ kW.h} = 2,6 \text{ kW} \times 1\text{h} = 2,6 \times 10^3 \text{ W} \times 3600 \text{ s} = 9,4 \times 10^6 \text{ J}$
3. $\Delta U = E_{\text{él}}$
Or $\Delta U = m c (\theta_f - \theta_i)$
 $\Rightarrow mc (\theta_f - \theta_i) = E_{\text{él}}$
 $\Rightarrow c = \frac{E_{\text{él}}}{m(\theta_f - \theta_i)} = \frac{9,4 \times 10^6}{35 \times (500 - 20)} = 5,6 \times 10^2 \text{ J.kg}^{-1}.\text{°C}^{-1}$

B. Modélisation de la phase de refroidissement

4. D'après le graphique, $\lim_{t \rightarrow +\infty} \theta(t) = 20^\circ\text{C}$
5. Quand le four refroidit, sa température diminue jusqu'à atteindre la température de la pièce, qui vaut 20°C .
6. $\theta(t) = 280 \Rightarrow 480 e^{-\frac{1}{95}t} + 20 = 280 \Rightarrow 480 e^{-\frac{1}{95}t} = 260 \Rightarrow e^{-\frac{1}{95}t} = \frac{260}{480} = 0,54$
 $\Rightarrow -\frac{1}{95} t = \ln(0,54)$
 $\Rightarrow t = -95 \ln(0,54) = 58 \text{ min}$
7. D'après les données, la porte du four reste verrouillée tant que la température du four est supérieure à 280°C .
Or d'après la question précédente, elle atteint 280°C au bout de 58 minutes.
C'est donc au bout d'une durée de 58 minutes que la porte va se déverrouiller.