Chapitre H1. Exercices - correction

34 Système d'alarme

› Démarche élémentaire

1. $\tau = R \cdot C = 47 \times 10^3 \times 1{,}1 \times 10^3 \times 10^{-6}$
$= 52$ s

2. On considère qu'un condensateur est chargé à partir de 5 $\tau = 260$ s. L'utilisateur dispose donc d'environ quatre minutes pour désactiver l'alarme.

3. Cette durée est suffisante pour désactiver une alarme en entrant dans un logement.

40 › Questions préliminaires

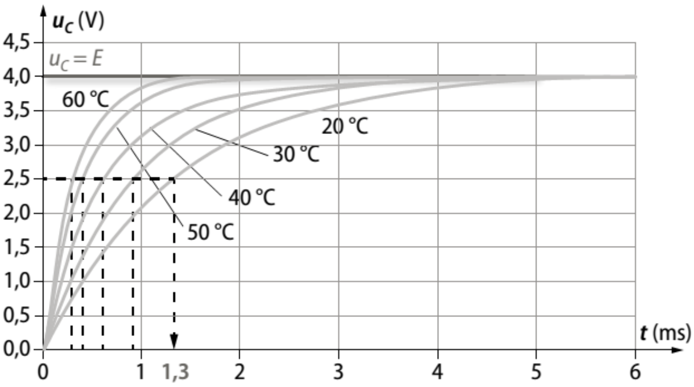
1. a L'expression du temps caractéristique s'écrit : $\tau = R \cdot C$.

b. Lors de la charge d'un condensateur dans un circuit RC, la tension aux bornes du condensateur s'écrit : $u_C(t) = E \cdot \left(1 - e^{-\frac{t}{R \cdot C}}\right)$.

On a donc

$$u_C(\tau) = E \cdot (1 - e^{-\frac{\tau}{R \cdot C}}) = E \cdot \left(1 - e^{-\frac{R \cdot C}{R \cdot C}}\right)$$
$$= E \cdot (1 - e^{-1}) = 0{,}63 \times E.$$

2. $u_C(\tau_{20}) = 0{,}63 \times 4{,}0 = 2{,}5$ V
Par lecture graphique, on détermine : $\tau_{20} = 1{,}3$ ms.



On en déduit que $R_{20} = \frac{\tau_{20}}{C} = \frac{1{,}3 \times 10^{-3}}{1{,}0 \times 10^{-6}} = 1{,}3$ kΩ, ce qui correspond au résultat attendu.

› Le problème à résoudre

On reprend le raisonnement précédent pour les différentes températures représentées dans le graphique ci-avant. On obtient les résultats suivants :

Température θ (°C)	20	30	40	50	60
Temps caractéristique τ (ms)	1,3	0,9	0,6	0,4	0,3
Résistance R (kΩ)	1,3	0,9	0,6	0,4	0,3

On représente la courbe d'étalonnage $R = f(\theta)$ et, par lecture graphique, on évalue la température correspondant à une résistance de 500 Ω. On mesure : $\theta = 44{,}5$ °C.