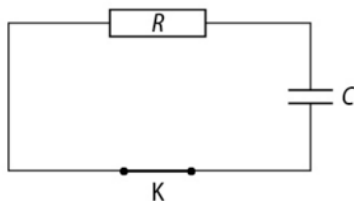


## Chapitre H1. Exercices

### 24 Décharge d'un condensateur

On considère le circuit schématisé ci-dessous où le condensateur est initialement chargé tel que la tension aux bornes du condensateur vaut  $E$ .



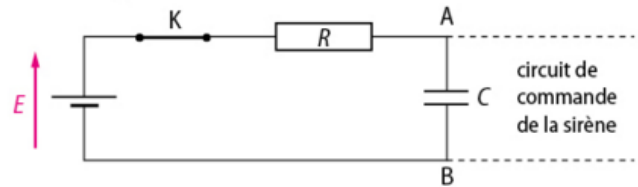
À l'instant initial, on ferme l'interrupteur et on étudie la décharge du condensateur.

**Données :**  $E = 9,0 \text{ V}$ ;  $R = 2,2 \text{ k}\Omega$ ;  $C = 470 \text{ }\mu\text{F}$ .

1. **a.** Rappeler les relations entre  $u_C$  et  $i$  et  $u_R$  et  $i$ .
- b.** En déduire l'équation différentielle vérifiée par  $u_C(t)$ .
2. Montrer que la fonction  $u_C(t) = E \cdot e^{-\frac{t}{R \cdot C}}$  est solution de cette équation différentielle.
3. **a.** Vers quelle limite tend  $u_C(t)$  lorsque  $t$  tend vers l'infini ?
- b.** Estimer la durée nécessaire pour atteindre cette valeur limite à partir du calcul de la valeur du temps caractéristique  $\tau$ .
- c.** Représenter l'allure de la courbe  $u_C(t)$ .

### 34 Système d'alarme DÉMARCHES DIFFÉRENCIÉES

Lorsque l'on rentre dans un logement sous alarme, il faut disposer d'une durée suffisante pour désactiver le dispositif sans qu'il se déclenche. Pour cela, certains dispositifs utilisent la charge d'un condensateur. La situation est alors modélisée par le circuit ci-dessous.



L'ouverture de la porte du logement à l'instant initial déclenche la charge du condensateur. Le circuit de commande déclenche la sirène dès que le condensateur est chargé.

**Données :**  $R = 47 \text{ k}\Omega$ ;  $C = 1,1 \times 10^3 \text{ }\mu\text{F}$ ;  $E = 9,0 \text{ V}$ .

#### DÉMARCHE AVANCÉE

Évaluer la durée dont dispose l'utilisateur pour désactiver le système d'alarme et commenter.

#### DÉMARCHE ÉLÉMENTAIRE

1. Calculer le temps caractéristique  $\tau$  de ce circuit.
2. À partir de combien de  $\tau$  peut-on considérer qu'un condensateur est chargé ? En déduire la durée dont dispose l'utilisateur pour désactiver l'alarme.
3. Cette durée vous semble-t-elle suffisante ?

**40 Sonde thermique** RÉSOLUTION DE PROBLÈME

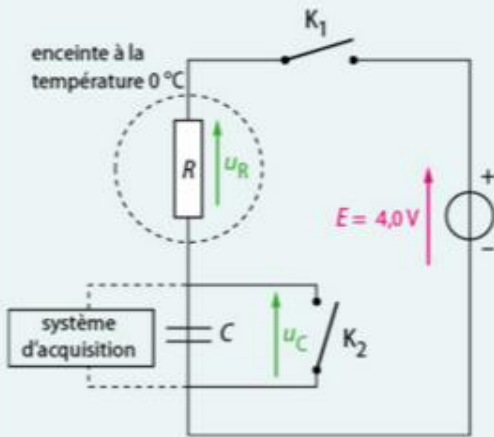
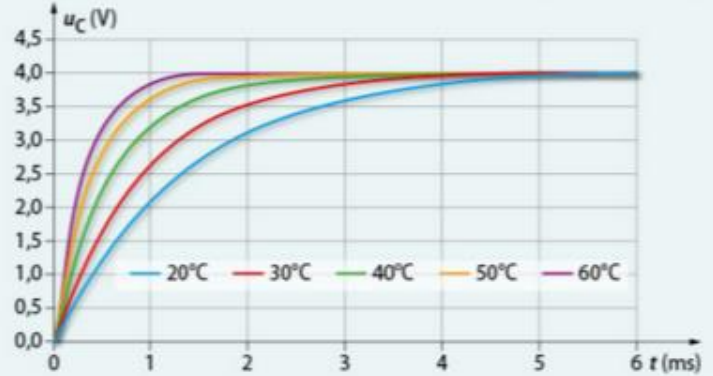
**REA** Utiliser un modèle

Les capteurs de température sont omniprésents dans les applications technologiques très courantes.

**DOC 1** Modélisation d'un capteur de température

Un grand nombre de capteurs de mesure de température peuvent être modélisés par un circuit RC série. Dans le dispositif proposé :

- le condensateur a une capacité  $C = 1,0 \mu\text{F}$  ;
- le conducteur ohmique est une thermistance : la valeur  $R$  de sa résistance dépend de la température ;
- la température, notée  $\theta$ , est fixée par une enceinte isolée ;
- un système d'acquisition permet d'enregistrer l'évolution au cours du temps de la tension  $u_C$  aux bornes du condensateur en fonction de  $\theta$ .


**DOC 2** Enregistrement de la tension  $u_C$  en fonction du temps pour différentes valeurs de la température  $\theta$ 

**QUESTIONS PRÉLIMINAIRES**

- Rappeler l'expression du temps caractéristique  $\tau$  du circuit étudié en fonction de  $R$  et  $C$ .
  - Démontrer que  $u_C(\tau) = 0,63 \times E$ .
- À l'aide du **document 2**, déterminer le temps caractéristique  $\tau_{20}$  pour une température de  $20^\circ\text{C}$  et en déduire que la résistance  $R_{20}$  correspondante vaut  $1,3 \text{ k}\Omega$ .

**LE PROBLÈME À RÉSOUDRE**

Pour ce type de capteur, la courbe d'étalonnage s'écrit :  $R = f(\theta)$ .

**Déterminer la température si la valeur de la résistance de la thermistance vaut  $500 \Omega$ .**

*Il est attendu une prise d'initiative et une présentation de la démarche suivie même si elle n'a pas abouti.*