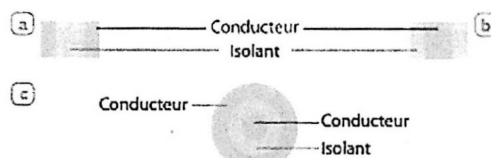


Chapitre 6 : Le condensateur et ses applications - Exercices



Exercice 1 :

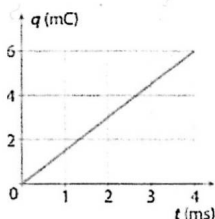
Parmi les schémas suivants, le(s)quel(s) représente(nt) un condensateur ?



Exercice 2 : Comprendre l'intensité du courant.

La charge électrique q traversant une section de conducteur est étudiée ci-contre.

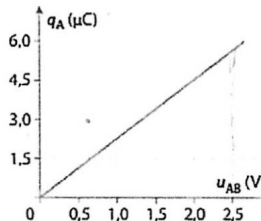
- Comment la charge évolue-t-elle au cours du temps ?
- Déterminer l'intensité du courant correspondant.



Exercice 3 : Déterminer la capacité d'un condensateur.

Le graphique ci-dessous représente la charge électrique d'une armature d'un condensateur en fonction de la tension à ses bornes.

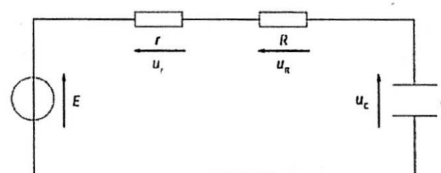
- Rappeler la relation liant la charge q_A et la tension u_{AB} aux bornes du condensateur et déterminer sa capacité.
- Est-elle d'un ordre de grandeur usuel ?



Exercice 4 : Charge d'un condensateur.

On considère le circuit de charge d'un condensateur initialement déchargé suivant :

- A partir de la loi des mailles, montrer que l'équation différentielle régissant l'évolution de u_C s'écrit : $u_C + (R+r) \times C \times \frac{du_C}{dt} = E$
- Résoudre l'équation différentielle de façon à obtenir l'expression de $u_C(t)$.

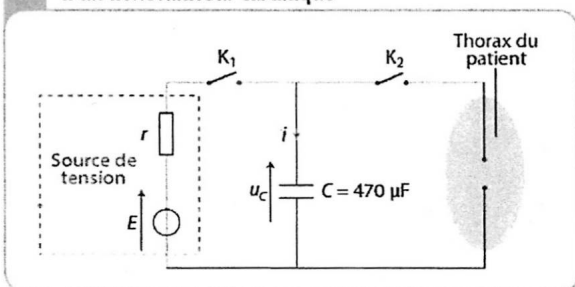


Exercice 5 :

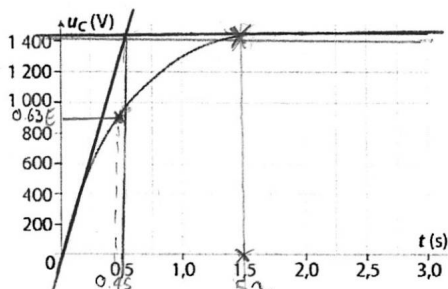
A Défibrillateur cardiaque

Un défibrillateur cardiaque permet d'appliquer un choc électrique sur le thorax d'un patient, dont les fibres musculaires du cœur se contractent de façon désordonnée (fibrillation).

B Schéma simplifié du circuit électrique d'un défibrillateur cardiaque



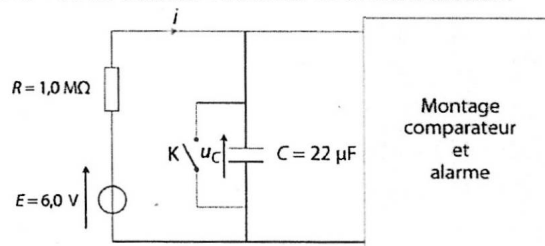
Avant d'appliquer le choc électrique au patient, la source de tension charge le condensateur. Le graphique ci-dessous représente la tension u_C aux bornes du condensateur au cours de cette charge en fonction du temps t .



- Montrer que l'équation différentielle vérifiée par la tension aux bornes du condensateur peut s'écrire : $r \times C \times \frac{du_C}{dt} + u_C = E$
- Montrer que la solution de cette équation différentielle est $u_C = E \times (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$. En déduire graphiquement E .
- Déterminer le temps caractéristique de cette charge.
- En déduire la résistance interne r de la source de tension.
- Le thorax du patient est assimilé à un conducteur ohmique de résistance $R = 50 \Omega$. Calculer l'intensité du courant circulant dans le thorax au début de la décharge.

Exercice 6 :

Lorsque l'utilisateur d'une alarme d'appartement rentre chez lui, après l'ouverture de la porte d'entrée, il doit disposer d'une durée suffisante pour désactiver le dispositif. Sinon, cette durée écoulée, l'alarme se déclenche. Lorsque l'alarme est sous tension et que l'utilisateur entre, l'interrupteur K du dispositif s'ouvre, et le condensateur se charge.



Le montage comparateur mesure la tension aux bornes du condensateur et la compare à une tension de référence $u_{ref} = 5,0 \text{ V}$. Aucun courant ne circule dans la branche de ce montage comparateur. L'alarme sonore se déclenche si $u_C > u_{ref}$.

- Déterminer l'équation différentielle vérifiée par la tension u_C aux bornes du condensateur.
- Montrer que la tension u_C aux bornes du condensateur vérifie : $u_C = E \times (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$
- De combien de temps l'utilisateur dispose-t-il pour désactiver l'alarme ?