

p. 433 à 443	CONN, APP	APP, REA	ANA, REA, VAL
Courant, Condensateur	3, 5, 7, 8	6, 9	20
Ordre 1	11, 16	0, 12, 13, 18, 22	24, 26, 28,
Capteurs capacitifs		27	30

24 Lampe rechargeable

| Faire un schéma adapté ; effectuer des calculs.

Il existe des lampes sans pile qui se rechargent quand elles sont secouées. L'énergie mécanique du mouvement est convertie en énergie électrique et stockée dans un condensateur de capacité $C = 4,0$ F. Une fois le condensateur chargé, la tension à ses bornes est $E = 5,5$ V. Un mouvement de 30 s permet à la lampe de fonctionner durant quelques minutes.

On souhaite étudier le comportement en décharge du condensateur. Pour cela, on l'associe à un conducteur ohmique de résistance $R = 220 \Omega$, à une DEL et à un interrupteur. Le condensateur étant préalablement chargé, on ferme l'interrupteur à $t = 0$ s.

1. Schématiser le circuit électrique de décharge du condensateur sans soucis de fléchage des tensions.

2. Lorsque la DEL fonctionne, la tension à ses bornes est $u_{\text{seuil}} = 2,0$ V. On montre, en fléchant i et u_C dans le même sens, que la tension aux bornes du condensateur est :

$$u_C = (E - u_{\text{seuil}}) \times e^{-\frac{t}{\tau}} + u_{\text{seuil}}$$

$$\text{avec } i = -C \times \frac{du_C}{dt}.$$

Déterminer l'expression de i en fonction du temps.

3. Pour fonctionner correctement, la DEL doit être traversée par un courant d'intensité supérieure à 10 mA. Quelle durée de fonctionnement Δt peut-on prévoir ?

26 Résolution de problème

→ Fiche 1 p. 452

Condensateur et sécurité

| Construire les étapes d'une résolution de problème.

Lors de la manipulation de circuits électroniques comportant des condensateurs, il est indispensable de les décharger préalablement afin d'éviter leur décharge dans le corps du manipulateur.

Une solution est de placer un conducteur ohmique de résistance $2,0$ k Ω entre les bornes du condensateur sur la carte électronique.



• Au bout de quelle durée le condensateur de la photographie, initialement chargé, est-il déchargé à 99 % ?

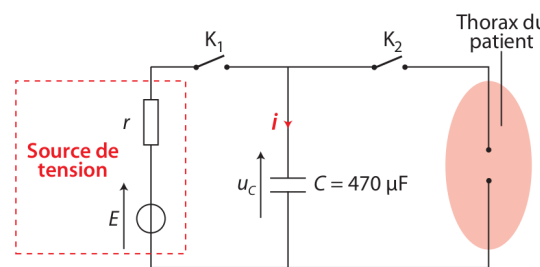
22 Le défibrillateur

| Effectuer des calculs ; exploiter un graphique.

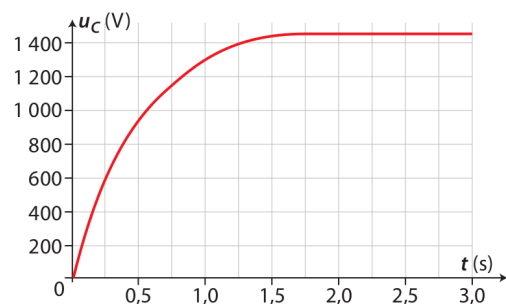
A Défibrillateur cardiaque

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 .



1. Montrer que l'équation différentielle vérifiée par la tension aux bornes du condensateur peut s'écrire :

$$r \times C \times \frac{du_C}{dt} + u_C = E$$

2. Montrer que la solution de cette équation différentielle est $u_C = E \times \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$. En déduire graphiquement E .

3. Déterminer le temps caractéristique de cette charge.

4. En déduire la résistance interne r de la source de tension.

5. 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.

Trois, deux, un, zéro, chargez !

Effectuer des calculs ; exploiter un graphique ;
écrire un résultat de manière adaptée.

On associe un condensateur de capacité $C = 100 \mu\text{F}$ en série avec un conducteur ohmique de résistance $R = 1,0 \text{ k}\Omega$. À l'instant $t = 0 \text{ s}$, on ferme le circuit schématisé ci-contre. Préalablement déchargé, le condensateur est alors mis en charge. La source idéale de tension permettant cette charge est telle que $E = 6,0 \text{ V}$.

1. Établir l'équation différentielle vérifiée par la tension aux bornes du condensateur lors de sa charge.
2. Résoudre cette équation différentielle et montrer que, lors de la charge, la tension u_C peut s'écrire, avec u_C exprimée en volt et t exprimée en seconde :

$$u_C = 6,0 \times \left(1 - e^{-\frac{t}{0,10}}\right)$$

3. Retrouver graphiquement le temps caractéristique du dipôle RC.

