

Exercice 1 : Pour déterminer la capacité d'un condensateur on réalise le montage de la figure 1 qui est formé des éléments suivants :

- *un générateur idéal de tension de force électromotrice $E=12V$.
- *un conducteur ohmique de résistance $R=1K\Omega$.
- *un condensateur déchargé de capacité C et un interrupteur K et des fils de connexion .

A l'instant $t=0$ on ferme l'interrupteur K et on suit par un dispositif convenable les variations de la tension u_C appliquée aux bornes du condensateur en fonction du temps et on obtient la figure 2.

1-représenter sur la figure 1 dans la convention récepteur les tensions u_C et u_R .

2-montrer que l'équation différentielle vérifié par la tension u_C aux bornes du condensateur est :

$$RC \frac{du_C}{dt} + u_C = E$$

3-trouver les expressions de A et τ pour que l'expression $u_C = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ soit solution de l'équation différentielle.

4-par l'analyse dimensionnelle montrer que τ a une dimension du temps.

5-trouver τ graphiquement et montrer que $C=1mF$.

6-calculer l'énergie électrique E_e stockée dans le condensateur dans le régime permanent.

Exercice 2 :

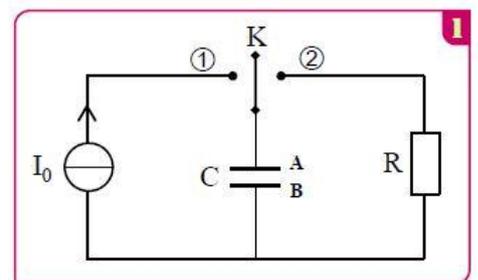
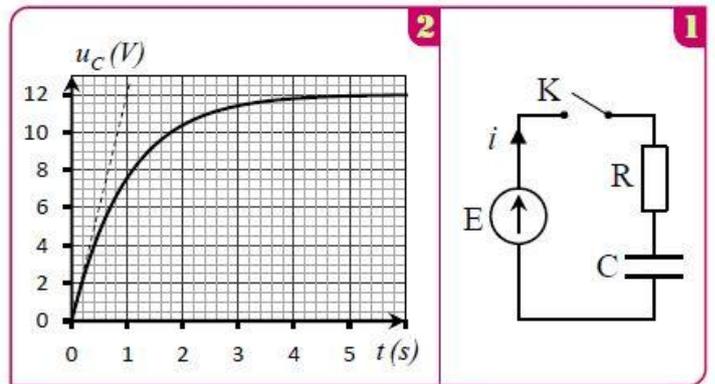
On réalise le montage de la figure1 formé de :

- *un générateur idéal du courant qui alimente le circuit par un courant d'intensité $I_0 = 1mA$.
- *un condensateur de capacité C initialement déchargé.
- *un conducteur ohmique de résistance R .
- *un interrupteur K a deux positions 1 et 2.

I- A $t=0$ on bascule l'interrupteur à la position 1 et on suit les variations de la tension u_C en fonction du temps et on obtient la courbe de la figure 2.

- 1-déterminer l'armature négative.
- 2-montrer que l'expression de la tension aux bornes du condensateur s'écrit $u_C = \frac{I_0}{C} \cdot t$.
- 3-vérifie que $C=1,5 \cdot 10^{-3} F$
- 4-calculer l'énergie électrique E_e stockée dans le condensateur à $t= 3s$.

II-lorsque la tension aux bornes du condensateur est égale à 10V on bascule l'interrupteur à la position2 et on obtient la courbe de la figure 3.



1-déterminer l'équation différentielle vérifiée par u_C .

2-la solution de l'équation différentielle s'écrit : $u_C = A \cdot e^{-\alpha t}$.déterminer les expressions de A et α en fonctions des paramètres du circuit.

3-déterminer la valeur de τ et déduire la valeur de la résistance R

4-montrer que l'expression de l'intensité du courant est : $i = -0,03 \cdot e^{-2t}$

5-expliquer comment on peut choisir la valeur de R pour avoir une décharge rapide.

Exercice 3 :

Le condensateur est un dipôle capable de stocker l'énergie électrique, on le trouve dans l'appareil photos. Cet exercice consiste à étudier le dipôle RC au cours de la charge d'un condensateur.

On réalise le montage de la figure1 formé de :

*générateur de tension de force électromotrice $E=9V$.

*deux conducteurs ohmiques de résistance $r=20\Omega$ et R.

*condensateur de capacité C_0 .

*interrupteur K.

A $t=0$ on ferme le circuit électrique et un courant d'intensité i variable en fonction du temps circule (figure2).

1-représenter sur la figure1 dans la convention réceptrice :

-la tension u_R aux bornes de la résistance R.

-la tension u_C aux bornes du condensateur.

2-montrer sur la figure1 comment relier l'oscilloscope pour visualiser u_R .

3-déterminer l'équation différentielle vérifiée par la charge du condensateur $q(t)$.

4-la solution de l'équation différentielle est de forme $q = A(1 - e^{-mt})$.déterminer m et A.

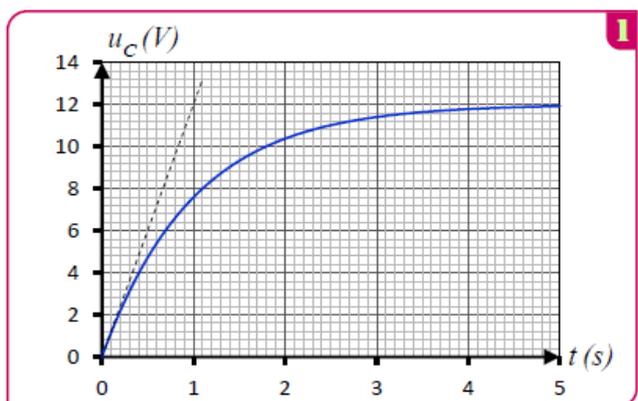
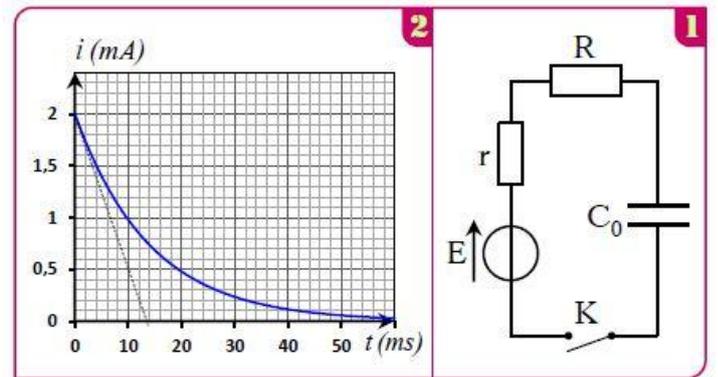
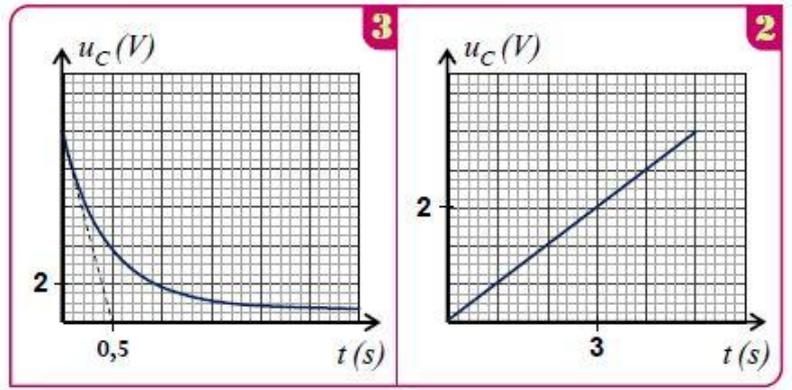
5-montrer que l'expression de l'intensité du courant est $i = \frac{E}{R+r} \cdot e^{-t/\tau}$. Avec τ la constante du temps qu'on doit déterminer en fonction de R , r et C_0 .

6- à l'aide du graphe $i = f(t)$ déterminer R et C_0 .

Exercice 4 :

Cet exercice vise la vérification expérimentale de la capacité C d'un condensateur du flash d'une caméra

d'un portable .parmi les grandeurs notées sur le condensateur on trouve ($100\mu F ; 300V ; +105^{\circ}C ; -55^{\circ}C$)



pour vérifier la capacité C on décharge le condensateur et on l'enlève du caméra puis on le monte en série avec un générateur idéale de tension $E=12V$ et un conducteur ohmique de résistance $R=10K\Omega$ et un interrupteur k. à l'instant $t=0$ on ferme l'interrupteur et on suit les variations de tension u_C appliquées aux bornes du condensateur et on obtient la courbe $u_C=f(t)$.

1-reproduire le schéma du montage expérimentale en indiquant la façon de relier l'oscilloscope pour visualiser la tension u_C ainsi les tensions u_C et u_R .

2-déterminer l'équation différentielle vérifiée par u_C .

3-la solution de l'équation différentielle est de forme $u_C = A + B \cdot e^{-t/\tau}$.

4-déterminer graphiquement la valeur τ et vérifier la valeur de C.

5-calculer l'énergie électrique E_e stockée par le condensateur dans le régime permanent.

Exercice 5 :

Les chaines électroniques HiFi contiennent des bobines et des condensateurs , cet exercice vise à déterminer la capacité d'un condensateur.

On réalise un montage qui permet de charger un condensateur par un générateur de force électromotrice E et de le décharger dans un conducteur ohmique de résistance $R=2K\Omega$.

1-reproduire le montage expérimental.

2-montrer que l'équation différentielle est $u_C(t) + \tau \frac{du_C}{dt} = 0$,déterminer l'expression de τ en fonction de R et C.

3-par analyse dimensionnelle montrer que τ est un temps.

4-vérifie que l'équation $u_C = E \cdot e^{-t/\tau}$ est une solution de l'équation différentielle.

5-un programme approprié permet de tracer $\ln(u_C)=f(t)$.

5-1-montrer que $\ln u_C = -\frac{1}{\tau} \cdot t + \ln E$

5-2-déterminer les valeurs de E et τ .

5-3-calculer la valeur de la capacité C.

