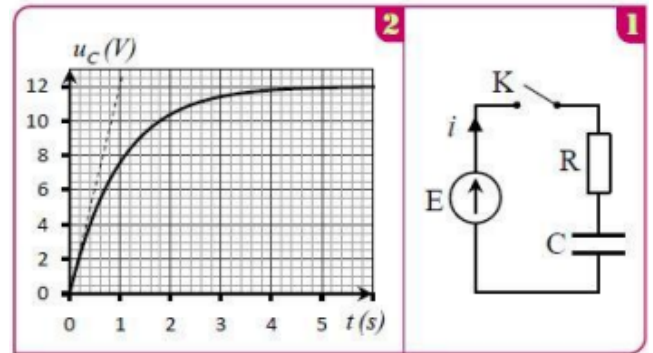


Dipôle RC

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 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 vérifiée par la tension aux bornes du condensateur est : $RC \cdot \frac{du_C}{dt} + u_C = E$.
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.

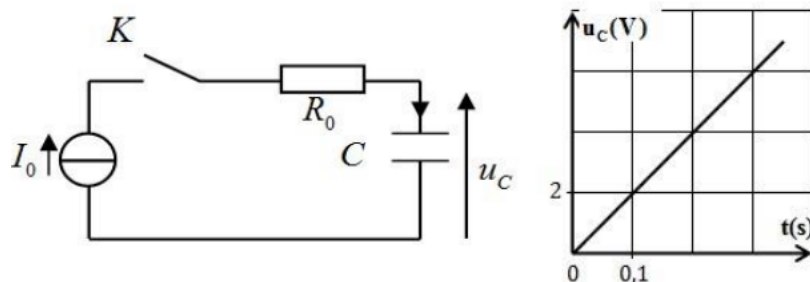
Exercice 2 :

Pour étudier la charge du condensateur, le professeur réalise le montage de la figure (1) constitué des éléments suivants :

- Un générateur idéal de courant qui alimente le circuit par un courant électrique d'intensité constante $I_0 = 2.10^{-5}A$.
- Un conducteur ohmique de résistance R_0 .
- Un condensateur de capacité C ;
- Un interrupteur K .

À $t_0 = 0$, le professeur ferme l'interrupteur K et suit à l'aide d'un dispositif convenable, les variations de la tension $u_C(t)$ aux bornes du condensateur. La figure (2) représente la courbe obtenue.

1. En exploitant la courbe, déterminer l'expression de la tension $u_C(t)$.
2. Montrer que $C = 1\mu.F$



Exercice 3 :

On réalise le montage de la figure 1 formé de :

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

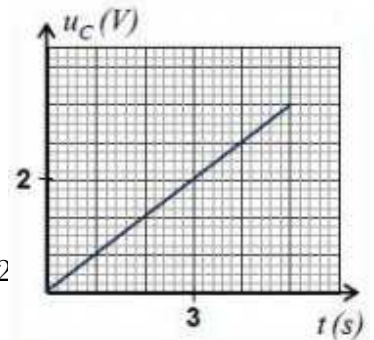
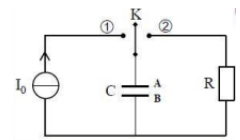


Figure 2:

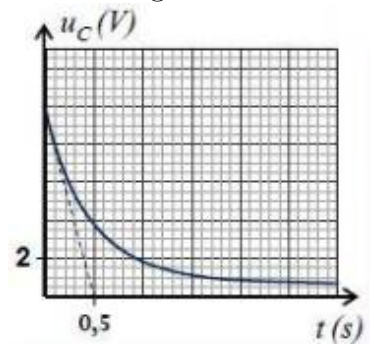


Figure 3:

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 E_e électrique 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 position 2 et on obtient la courbe de la figure 3.

5. Déterminer l'équation différentielle vérifiée par u_C .
6. La solution de l'équation différentielle s'écrit : $u_C = A \cdot e^{-\alpha \cdot t}$. déterminer les expressions de A et α en fonctions des paramètres du circuit.
7. Déterminer la valeur de τ et déduire la valeur de la résistance R .
8. Montrer que l'expression de l'intensité du courant est : $i = -0,03 \cdot e^{-2t}$
9. Expliquer comment on peut choisir la valeur de R pour avoir une décharge rapide.

Exercice 4 :

L'objectif de cet exercice est d'étudier la réponse d'un dipôle RC à un échelon de tension. On réalise le circuit électrique schématisé sur la figure 1. Ce circuit comporte :

- Un générateur de f.e.m. E et de résistance interne négligeable ;
- Deux conducteurs ohmiques de résistance r et $R = 20\Omega$;
- Un condensateur de capacité C réglable, initialement déchargé ;
- Un interrupteur K .

On fixe la capacité du condensateur sur la valeur C_0 . A un instant de date $t = 0$, on place l'interrupteur K en position (1). Un système d'acquisition informatisé permet de tracer les courbes (Γ_1) et (Γ_2) de la figure 2 représentant les tensions obtenues en utilisant les voies Y_A et Y_B (fig.1). La droite (T) représente la tangente à la courbe (Γ_1) à $t=0$.

1. Identifier parmi les courbes (Γ_1) et (Γ_2) celle qui représente la tension $u_C(t)$.

2. Etablir l'équation différentielle vérifiée par la tension $u_C(t)$.

3. Montrer que l'expression de l'intensité du courant juste après avoir placé l'interrupteur en position (1) est : $i_0 = \frac{E}{R+r}$

4. A l'aide des deux courbes : Déterminer la valeur de r et Montrer que $C_0 = 5\mu F$

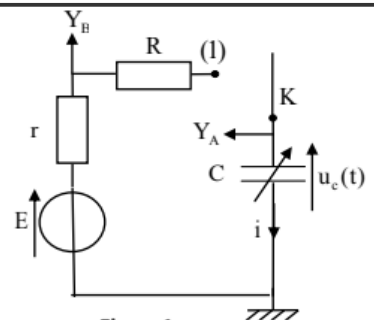


Figure 1

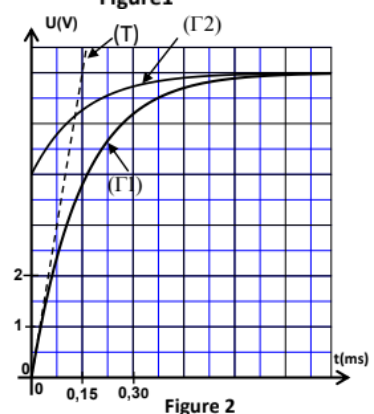


Figure 2

Figure 4: