

## Série 5 : Dipôle RC

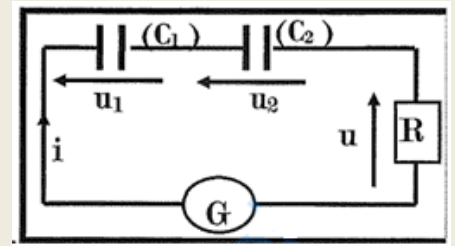


### EXERCICE 1 :

Étude de la décharge de deux condensateurs dans un conducteur ohmique

On considère le circuit électrique comportant :

- Un conducteur ohmique de résistance  $R$  ;
- Deux condensateurs de capacité  $C_1$  et  $C_2 = 2.5 \mu F$  ;
- Un générateur de basse fréquence (GBF) qui applique un échelon de tension montant de valeur  $U_0 = 12 V$  puis un échelon de tension descendant de valeur nulle.



1. Établir l'équation différentielle vérifiée par la tension  $u_1$  lorsque le GBF applique un échelon de tension descendant.

2. La solution de l'équation différentielle s'écrit de la forme :

$$u_1 = Ae^{-\frac{t}{\tau}}.$$

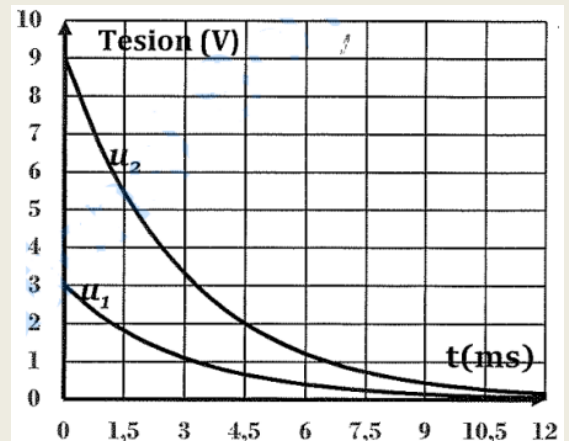
- Déterminer les expressions de  $A$  en fonction de  $C_1$ ,  $C_2$ , et  $U_0$ .
- Déterminer l'expression de  $\tau$  en fonction de  $C_1$ ,  $C_2$ , et  $R$ .

3. Dédurre l'expression de la tension  $u_2$ .

4. La courbe donne les tensions  $u_1$  et  $u_2$  en fonction du temps.

1.4 Déterminer la valeur de  $C_1$ .

2.4 Déterminer la valeur de  $\tau$  et déduire la valeur de  $R$ .

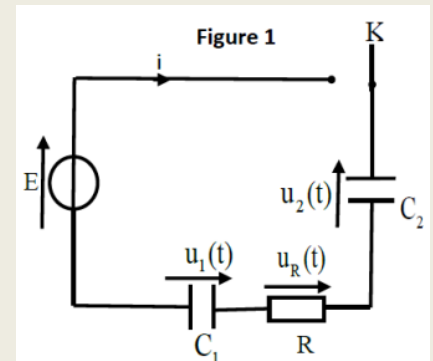


### EXERCICE 2 :

Le montage électrique schématisé sur la figure 1 comporte :

- Un générateur idéal de tension de f.é.m.  $E$ ,
- Deux condensateurs de capacité  $C_1$  et  $C_2 = 2 \mu F$ ,
- Un conducteur ohmique de résistance  $R = 3 k\Omega$ ,
- Un interrupteur  $K$  à double position.

On place l'interrupteur  $K$  dans la position (1) à un instant pris comme origine des dates ( $t = 0$ ).



1 Montrer que la capacité  $C_c$  du condensateur équivalent aux deux condensateurs associés en série est :  $C_e = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$ .

2 Montrer que l'équation différentielle vérifiée par la tension  $u_2(t)$  entre les bornes du condensateur de capacité  $C_2$  s'écrit :  $\frac{du_2(t)}{dt} + \frac{1}{RC_c} \cdot u_2(t) = \frac{E}{RC_c}$ .

3 La solution de cette équation différentielle s'écrit sous la forme :  $u_2(t) = A \cdot (1 - e^{-t/\tau})$ .  
Déterminer l'expression de  $A$  et celle de  $\tau$  en fonction des paramètres du circuit.

Les courbes de la figure 2, représentent

l'évolution des tensions  $u_2(t)$  et  $u_R(t)$ .

La droite (T) représente la tangente à la courbe représentant  $u_2(t)$  à l'instant  $t = 0$ .

(a) Déterminer la valeur de :  $E$ ,  $u_1(t)$  et  $u_2(t)$  en régime permanent.

(b) Montrer que  $C_1 = 4 \mu F$ .

