



Taki Academy
www.takiacademy.com

Sciences physiques

Classe : 4^{ème} Math & 4^{ème} Sc-exp

Série physique :

Dipôle RC 3

Prof : Hileli Adel



📍 Sousse (Khezama - Sahloul) Nabeul / Sfax / Bardo / Menzah El Aouina /
Ezzahra / CUN / Bizerte / Gafsa / Kairouan / Medenine / Kébili / Monastir /
Gabes / Djerba / Jendouba / Sidi Bouzid / Siliana / Béja / Zaghouan



www.takiacademy.com



73.832.000



Exercice 1 : ⌚ 30min

On se propose d'étudier la charge d'un condensateur à travers deux résistors, pour cela on réalise le circuit de la **figure 2** formé d'un générateur de tension de fem E , d'un condensateur de capacité C initialement déchargé, d'un interrupteur K et de deux résistors de résistances $R_1 = 500\Omega$ et R_2 inconnue.

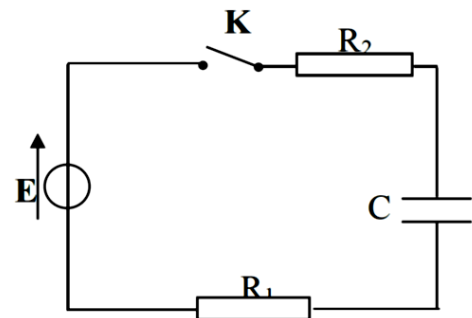
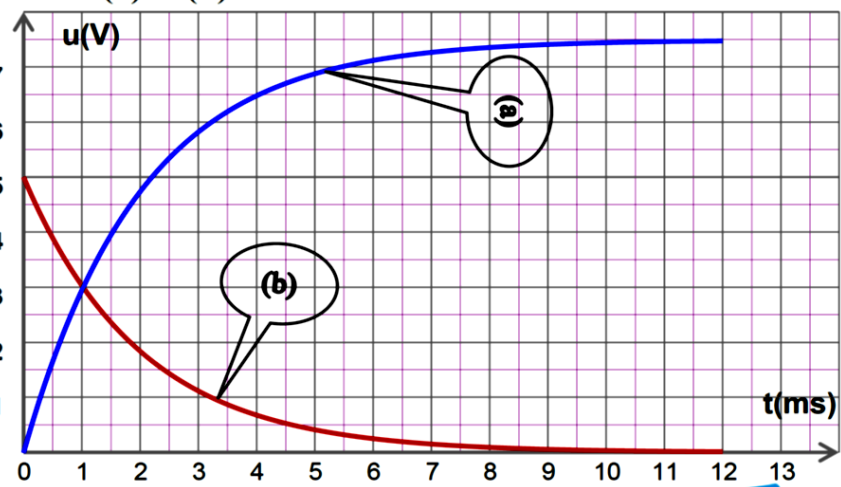


Figure 2

- 1- Représenter les connexions à effectuer pour visualiser sur un oscilloscope à mémoire les tensions u_c sur la **voie 1** et u_{R1} sur la **voie 2**.
- 2- Lorsqu'on ferme l'interrupteur K , à $t = 0$, on observe sur l'oscilloscope à mémoire les deux courbes (a) et (b) suivantes :

- a- Justifier que la courbe (b) correspond à la tension $u_{R1}(t)$
- b- Montrer qu'à l'instant $t = 0$, la tension u_{R1} est donnée par la relation $u_{R1} = E \frac{R_1}{R_1 + R_2}$
- 3- a- Etablir l'équation différentielle relative à $u_c(t)$.
- b- En déduire qu'en régime Permanent $u_c = E$. Donner sa valeur
- c- Vérifier que $u_c(t) = Ae^{\alpha t} + B$



est solution de cette équation différentielle avec A , α et B des constantes à déterminer

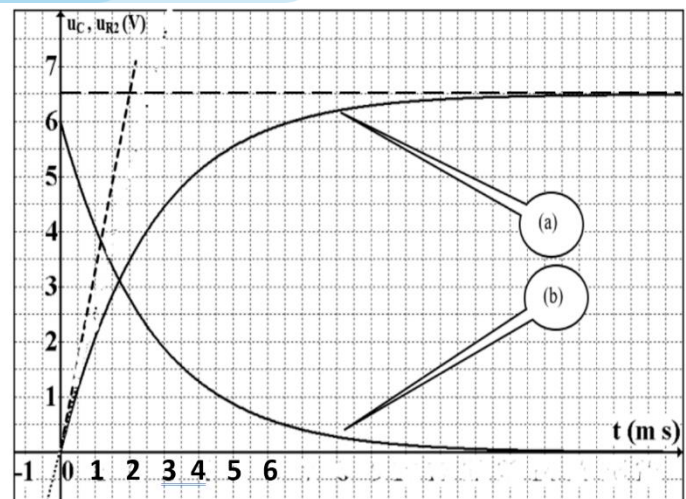
- 4- a- Déterminer la valeur de R_2
- b- Déterminer graphiquement τ . En déduire la valeur de C .
- 5- a- Déterminer les expressions en fonction du temps des tensions u_{R1} et de u_{R2}
- b- Représenter sur le même graphe $u_{R2}(t)$.

Exercice 2 : ⌚ 50 min

Un circuit électrique est constitué des éléments suivants :

- Un générateur de tension idéale de fem E .
- Deux résistors R_1 et R_2 .
- Un condensateur de capacité C initialement déchargé.
- A l'instant de date $t=0$, on ferme l'interrupteur K .
- Un interrupteur K

A l'instant de date $t = 0$, on ferme l'interrupteur K . Un système d'acquisition approprié permet d'obtenir les courbes (a) et (b) d'évolution des tensions $u_{R2}(t)$ aux bornes du résistor R_2 et $u_c(t)$ aux bornes du condensateur.



1°) a- Représenter le circuit et faire les connexions avec l'oscilloscope, pour visualiser la tension aux bornes du condensateur sur la **voie A** et celle aux bornes du résistor **R₂** sur la **voie B**, en précisant les précautions nécessaires à prendre.

b- En justifiant la réponse attribuée à chaque courbe la tension qui lui convient.

2°) a- Montrer que l'équation différentielle régissant l'intensité du courant électrique qui circule dans le circuit s'écrit sous la forme : $i(t) + (R_1 + R_2)C \frac{di(t)}{dt} = 0$.

b- L'équation différentielle précédente admet pour solution : $i(t) = B e^{-at}$. **B** et **a** sont des constantes.

✚ Déterminer l'expression **a**

✚ Montrer que $B = \frac{E}{R_1 + R_2}$

✚ Écrire l'expression de **i(t)**.

a- En déduire les expressions des tensions **u_{R2}(t)** et **u_C(t)**.

3°) A partir du graphe déterminer :

a- La fem **E** du générateur.

b- La constante du temps **τ** du dipôle (R₁, R₂, C).

c- Déterminer la valeur **I₀** de l'intensité de courant à **t=0s**.

d- Montrer que $\frac{R_2}{R_1 + R_2} = \frac{12}{13}$.

4°) A un instant de date **t₁** tel que **u_C(t₁) = u_{R2}(t₁)**, l'énergie emmagasinée par le condensateur est :

$$E_C = 96,1 \cdot 10^{-6} \text{ J.}$$

a- Déterminer graphiquement la valeur de la tension **u_C(t₁)**.

b- En déduire que la capacité du condensateur **C = 20 μF**.

c- Déterminer les valeurs de **R₁** et **R₂**.

d- Déterminer, graphiquement, la valeur de **t₁**.

e- Retrouver cette date **t₁** par le calcul.

5°) On considère le même circuit mais en remplaçant les deux résistors précédents par deux autres résistors de valeurs respectives **R'₁** et **R'₂**. Le condensateur est initialement déchargé.

Une étude expérimentale a permis, après avoir effectué les calculs nécessaires, de représenter la courbe ci-contre donnant l'évolution de **Ln(u_{R'2})** en fonction du **temps** avant d'atteindre le régime permanent.

a- Justifier théoriquement l'allure de la courbe.

b- En déduire la valeur de la constante du temps **τ'**

c- Déterminer les valeurs de **R'₁** et **R'₂**.

