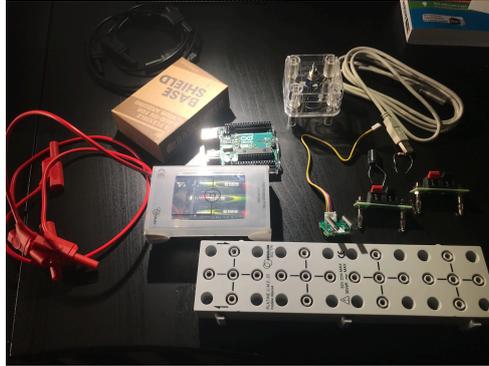


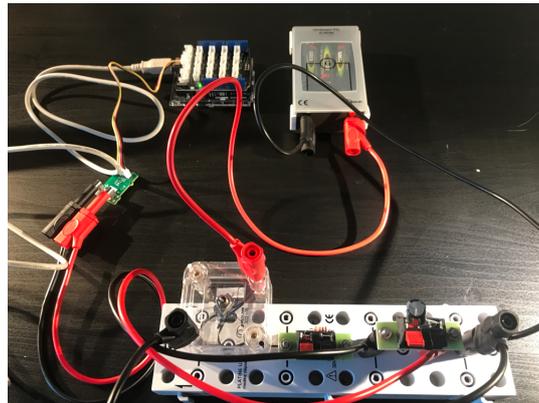
Terminale Spécialité Physique-Chimie	Thème : Ondes et signaux	M.KUNST-MEDICA MAJ 07/2024	 <p>La Salle Avignon Frères des Écoles Chrétiennes</p>
<u>Chapitre 12 : Dynamique d'un circuit électrique</u>			
Feuille d'évaluation à rendre obligatoirement avec la copie			
<u>Correction activité expérimentale n°12.3 : Charge et décharge d'un condensateur</u>			

Étape 1 : Sortir le matériel nécessaire et mettre en œuvre la carte Arduino UNO



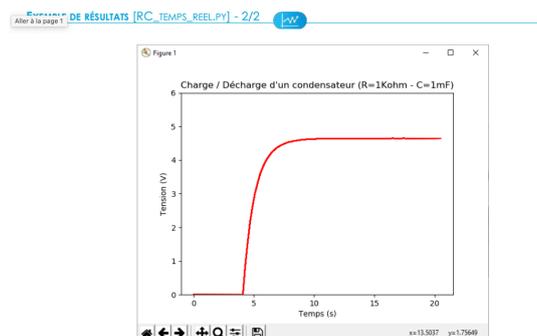
Appel n°1 du professeur pour validation

Étape 2 : Réalisation du montage



Appel n°2 du professeur pour validation

Étape 3 : Préparation et exécution du programme.



Appel n°3 du professeur pour validation

Étape 4 : Déterminer la constante de temps

La tension u_c aux bornes du condensateur est donnée par les expressions :

$$u_c = E \times \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right) \Leftrightarrow \ln(E - u_c) = \ln E - \frac{1}{\tau} \times t$$

τ est le temps caractéristique du circuit.

- **Vérifier** que pour $t = \tau$, on a $u_c = 0,63 E$, puis que pour $t \rightarrow \infty$, on a $u_c = E$

3 Pour $t = \tau$, l'expression de u_c devient :

$$u_c = E \times \left(1 - e^{-\frac{\tau}{\tau}}\right) = E \times (1 - e^{-1}) = 0,63 \times E.$$

$$\text{Pour } t \rightarrow +\infty, u_c = E \times \left(1 - e^{-\frac{\infty}{\tau}}\right) = E \times (1 - 0) = E.$$

Appel n°4 du professeur pour validation

- **Noter** votre valeur t_0 : 4,09 s
- **Noter** votre valeur U_{\max} : 4,64 V, soit 63% $U_{\max} = 2,92 V$
- **Noter** votre valeur $t_{63\%U_{\max}}$: 5,05 s
- **En déduire** votre valeur τ : 5,05 - 4,09 = 0,96 s

Appel n°5 du professeur pour validation

- **Calculer** la valeur théorique de la constante de temps.

La valeur théorique de la constante de temps est donnée par la relation :

$$\tau = R \times C$$

Données :

$$R = 1 \text{ k}\Omega$$

$$C = 1000 \text{ }\mu\text{F}$$

Application numérique :

$$\tau = 1.10^3 \times 1000.10^{-6}$$

$$\tau = 1,00 \text{ s}$$

La valeur théorique de la constante de temps est 1,00 s.

- **Déterminer** la qualité de votre valeur expérimentale.

Pour estimer l'écart avec la valeur déterminée expérimentalement, il est possible de calculer l'écart relatif.

$$\text{Écart relatif (\%)} : e = \left| \frac{\tau_{\text{théorique}} - \tau_{\text{expérimental}}}{\tau_{\text{théorique}}} \right| \times 100$$

$$e = \left| \frac{1,00 - 0,96}{1,00} \right| \times 100 \approx 4 \%$$

L'écart relatif étant inférieur à 10 %, la valeur expérimentale de la constante de temps est considérée de bonne qualité.

Appel n°6 du professeur pour validation

Étape 5 : Étude de la décharge

La tension u_c aux bornes du condensateur est donnée par les expressions :

$$u_c = E \times e^{-\frac{t}{\tau}} \Leftrightarrow \ln(u_c) = \ln E - \frac{1}{\tau} \times t$$

τ est le temps caractéristique du circuit.

- **Vérifier** que pour $t = 0$, on a $u_c = E$, puis que pour $t = \tau$, on a $u_c = 0,37 E$

3 Pour $t = \tau$, l'expression de u_c devient :

$$u_c = E \times e^{-\frac{\tau}{\tau}} = 0,37 \times E.$$

$$\text{Pour } t \rightarrow 0, \text{ on a : } u_c = E \times e^{-\frac{0}{\tau}} = E.$$

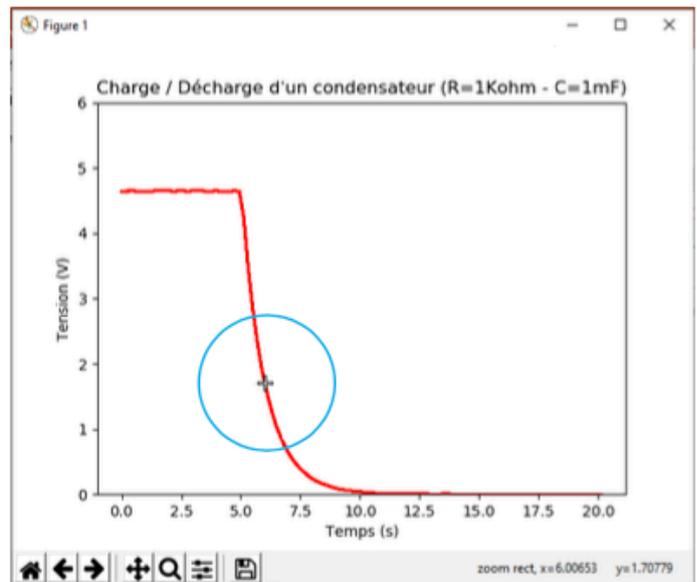
Appel n°6 du professeur pour validation

- 1 S'assurer que le commutateur est en position 2. Relancer le programme RC_temps_reel.py.
- 2 Renseigner 100 mesures et appuyer sur Entrée.
- 3 Attendre quelques secondes et basculer le commutateur en position 1.



- 4 Déterminer graphiquement la constante de temps τ du circuit RC lors de la décharge du condensateur.

$$\begin{aligned} t_0 &= 4,94 \text{ s.} \\ U_{\max} &= 4,64 \text{ V.} \\ 37\% U_{\max} &= 1,72 \text{ V.} \\ t_{37\% U_{\max}} &= 6,01 \text{ s.} \\ \tau &= t_{37\% U_{\max}} - t_0 = 6,01 - 4,94 = 1,07 \text{ s.} \\ e &= \left| \frac{1,00 - 1,07}{1,00} \right| \times 100 \approx 7\% \end{aligned}$$



Appel n°7 du professeur pour validation