



TP Electricité n°1
Circuit RC

Objectifs

- ✓ Enregistrer 2 tensions dans un circuit RC soumis à un échelon de tension
- ✓ Exploiter ces acquisitions pour les confronter à un modèle théorique

Compétences exigibles

- ✓ Utilisation d'un système informatisé

1 Réalisation du circuit

1.1 Réglages préliminaires

1.1.a. Régler la tension aux bornes du générateur à une valeur voisine de 9V et, avec un multimètre, relever la valeur exacte E de la tension constante délivrée par le générateur. Inscrire cette valeur sur la feuille de réponses.

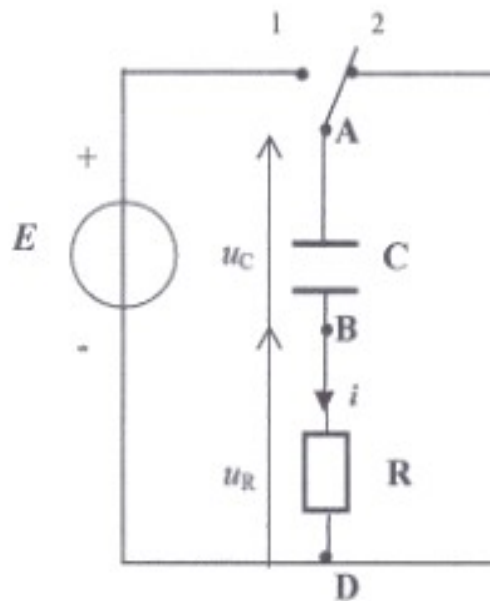
1.1.b. On utilise un condensateur de capacité $C = 5,0 \mu\text{F}$ et un conducteur ohmique de résistance R dans le circuit schématisé ci-contre:

Mesurer la valeur de R avec un multimètre. Répondre à la question 1.1.b. De la feuille de réponses.

1.1.c. Répondre à la question 1.1.c. de la feuille de réponses.

1.2 Câblage du circuit

Réaliser le montage schématisé ci-dessous avec les connexions à l'interface.



🎵 Appeler le prof pour vérification du montage (appel n°1)

2 Acquisition

Réaliser l'acquisition des 2 tensions $u_{AB}(t)$ et $u_{DB}(t)$ lors de la charge du condensateur. Le déclenchement de l'acquisition se fait manuellement. Immédiatement après ce déclenchement, on bascule le commutateur pour charger le condensateur. Faire d'abord quelques essais pour s'entraîner à manoeuvrer le commutateur suffisamment vite pour observer une charge complète du condensateur. Entre 2 essais, décharger le condensateur.

🎵 Appeler le prof pour vérification de l'acquisition (appel n°2)

3 Traitement des données

3.1 Dans le tableur, créer les grandeurs u_c et i en prenant en compte les réponses données au paragraphe 1.1c. Et afficher sur l'écran les courbes $u_c(t)$ et $i(t)$.

3.2 Utiliser les courbes et les fonctionnalités du tableur pour déterminer:

- la date t_0 du début de la charge du condensateur, comptée à partir du début de l'acquisition et écrire la valeur trouvée sur la feuille de réponses.
- La valeur τ_{exp} de la constante de temps et écrire la valeur trouvée sur la feuille de réponses.

🎵 Appeler le prof pour lui montrer l'affichage des courbes et la mesure de τ_{exp} (appel n°3)

Répondre à la question 3.2 de la feuille de réponses.

3.3 Répondre à la question 3.3 de la feuille de réponses.

4 Confrontation de l'enregistrement de $u_c(t)$ avec un modèle théorique

Etant données les conditions initiales, la résolution analytique de l'équation différentielle vérifiée par $u_c(t)$ donne une expression $u_{c\text{th}}(t)=E(1-\exp(-(t-t_0)/RC))$.

4.1 Créer dans le tableur une colonne de calcul sous le nom $u_{c\text{th}}$ et entrer l'expression de cette solution en attribuant à E , t_0 , R et C leurs valeurs déterminées expérimentalement. Afficher dans la même fenêtre les fonctions u_c et $u_{c\text{th}}$ en fonction du temps.

🎵 Appeler le prof pour lui montrer la réalisation de ce travail (appel n°4)

4. Répondre à la question 4.2 de la feuille de réponses.

Défaire le montage et ranger le matériel sur la paillasse.

1. Réalisation du circuit

1.1.a. Mesure de E : $E =$

1.1.b. Mesure de R : $R =$

Calculer la constante de temps théorique τ_{th} du circuit.

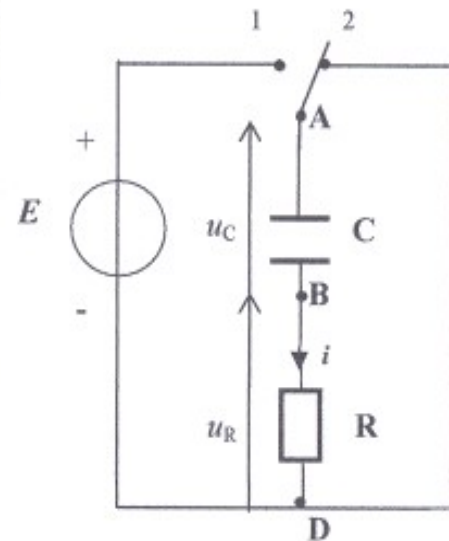
$\tau_{th} =$

Le logiciel est paramétré sur une durée d'acquisition de 1s. Étant donnée la durée nécessaire à l'opérateur pour manoeuvrer l'interrupteur (entre 0,1 et 0,2 s) pourra-t-on observer une charge complète du condensateur ?

1.1.c. On souhaite mesurer les deux tensions u_{AB} et u_{DB} dans le circuit schématisé ci-contre. Ajouter, sur le schéma, les connexions de l'interface qui permettront de faire ces deux mesures simultanément.

Écrire la relation entre la tension u_c et la tension u_{AB} :

Écrire la relation entre l'intensité du courant i et u_{DB} :



3. Traitement des données

3.2. $t_0 =$ $\tau_{exp} =$
Comparer la valeur obtenue avec celle calculée au 1.1.b.

Calculer l'écart relatif $\left| \frac{\tau_{exp} - \tau_{th}}{\tau_{th}} \right| =$

3.3. Quelle valeur maximale prévoit-on pour l'intensité du courant dans ce circuit lors de la charge du condensateur ?

Valeur maximale prévue pour i :

Valeur maximale lue sur l'écran :

4. Confrontation de l'enregistrement de $u_C(t)$ avec un modèle théorique

4.2. Comparer qualitativement les courbes obtenues sur l'intervalle de temps compris entre t_0 et 1s. Leurs profils sont-ils proches à quelques fluctuations près ou bien ne sont-ils proches que sur un certain intervalle de temps ?