

SUJET 17 (Banque 2006)
Sujet : Étude d'un dipôle RC
Étude à l'aide d'un oscilloscope à mémoire

Fiche n° 3 : ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT

Ce sujet est accompagné de deux feuilles individuelles de réponses sur lesquelles vous devez consigner vos résultats.

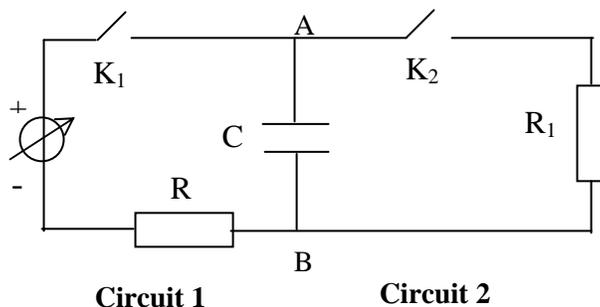
But de la manipulation :

Étudier la décharge d'un condensateur à travers un conducteur ohmique.
Simuler le flash d'un appareil photographique.

Travail à réaliser :

1. Réalisation du montage

1.1. Réaliser le montage suivant, les interrupteurs (K_1) et (K_2) étant ouverts. Respecter l'emplacement des bornes A(+) et B(-) indiquées sur le condensateur par rapport aux polarités du générateur.



On prendra $C = 1,0 \times 10^3 \mu\text{F}$, $R = 470 \Omega$; $R_1 = 68 \Omega$.

1.2. Compléter le schéma de la feuille de réponses comme il est indiqué.
Insérer le voltmètre, dont la fonction mode continu et le calibre ont été pré-réglés, dans le circuit.
Vérifier que le condensateur est déchargé.
Vérifier que le condensateur est déchargé.

Appeler le professeur pour vérification du montage (appel 1).

L'interrupteur (K_2) restant ouvert, fermer l'interrupteur (K_1). Ajuster la tension aux bornes du générateur afin de fixer $u_{AB} = 8,0 \text{ V}$ lorsque le condensateur est chargé.

2.Évolution temporelle de la tension u_{AB}

2.1. On souhaite enregistrer la tension $u_{AB} = f(t)$ à l'aide d'un oscilloscope à mémoire, lors de la décharge du condensateur.

Répondre aux questions 2.1 et 2.2 de la feuille de réponses.

Régler la position de la trace, la sensibilité verticale et la sensibilité horizontale de l'oscilloscope de manière à ce qu'elles soient les mieux adaptées à l'enregistrement.

Vérifier que le condensateur est chargé, puis ouvrir (K_1).

En utilisant le mode d'emploi de l'oscilloscope, passer en mode mémoire sans modifier le pré-réglage du déclenchement.

Appeler le professeur pour vérification du branchement à l'oscilloscope et des réglages (appel 2).

2.2. Fermer (K_2) et réaliser l'acquisition, en mode monocoup (single), permettant d'enregistrer la tension $u_{AB} = f(t)$

3. Exploitation de l'acquisition

3.1. Au bout d'une durée égale à la constante de temps τ , la tension aux bornes du condensateur est égale à 37 % de la tension initiale.

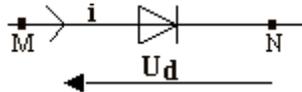
Déterminer la valeur de τ à partir de l'oscillogramme.

3.2. Comparer les valeurs de τ et de τ_{th} . Compléter la feuille de réponses.

4. Simulation du flash

Objectif : On peut simuler le flash d'un appareil photographique en ajoutant en série dans le circuit 2 de décharge du condensateur une diode électroluminescente (DEL), composant polarisé.

Une diode ne laisse passer le courant que dans le sens indiqué sur le schéma ci-dessous (appelé sens passant) et à la condition que la tension U_d à ses bornes soit supérieure ou égale à une tension appelée tension de seuil ($U_{seuil} > 0 V$)



4.1. Pour simuler un flash, la diode doit éclairer pendant une durée courte ; la constante de temps τ du circuit de décharge doit donc être petite. Aussi on remplacera dans le circuit 2 de décharge la résistance R_1 par une résistance R_2 , $R_2 = 10 \Omega$.

Répondre à la question 4.1. de la feuille de réponses.

Placer R_2 et la diode dans le circuit.

Appeler le professeur pour vérification du schéma et du montage (appel 3).

4.2. Charger le condensateur. Mesurer la tension aux bornes du condensateur chargé appelée U_{max} . Puis décharger le condensateur dans le nouveau circuit comportant la DEL. Mesurer alors la tension U_{min} aux bornes du condensateur lorsque la DEL n'éclaire plus. Reporter les valeurs sur la feuille de réponses et répondre à la question.

4.3. On admettra que la durée d'éclairement du flash t_{ex} est du même ordre de grandeur que la durée au cours de laquelle la tension aux bornes du condensateur varie de u_{max} à U_{seuil} soit de l'ordre de :

$$t_{ex} = R_2 C \ln \frac{U_{max}}{U_{seuil}}$$

Répondre à la question 4.3. de la feuille de réponses.

4.4. Après avoir répondu à la question 4.4. de la feuille de réponse, réaliser la décharge complète du condensateur.

Appeler le professeur pour la réalisation (appel 4).

Défaire le montage et ranger le matériel sur la paillasse.

Le candidat doit restituer ce document avant de sortir de la salle d'examen.