

C15 – TP 2 : Association de condensateurs

CONTEXTE DE LA SITUATION D'ÉVALUATION

Un élève de Terminale étudie les condensateurs et leurs caractéristiques. Sa professeure lui a dit que ce composant électronique était notamment utilisé pour stocker l'énergie électrique, et qu'il était omniprésent dans les appareils électroniques.

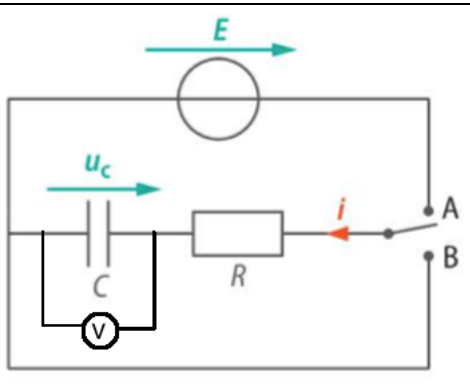
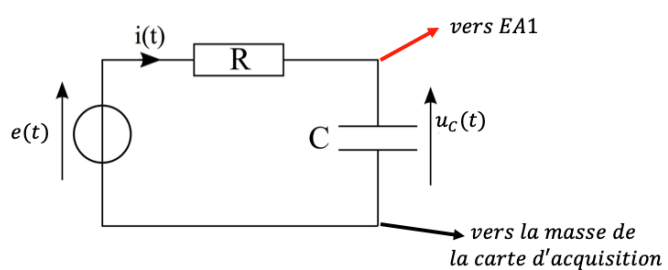
Il a l'idée d'associer plusieurs condensateurs en série pour augmenter la capacité totale disponible.

Le but de cette épreuve est d'étudier le comportement d'un condensateur et de vérifier si l'idée de l'élève est judicieuse.

INFORMATIONS MISES A DISPOSITION DU CANDIDAT

Circuits de charge et décharge

Il est possible de mesurer la tension aux bornes du condensateur « à la main » ou bien avec un ordinateur.

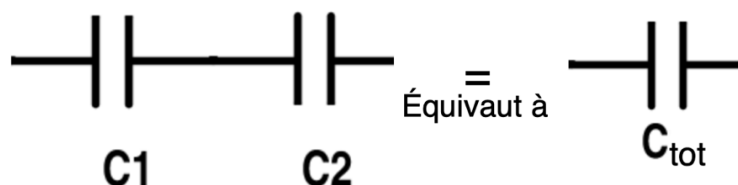
Acquisition « à la main »	Acquisition informatisée
	
<p><u>Matériel à utiliser :</u> Générateur de tension continue $E = 4,5 \text{ V}$ Voltmètre Chronomètre Interrupteur 3 points</p>	<p><u>Matériel à utiliser :</u> GBF réglé à la fréquence $f = 20 \text{ Hz}$ en signal crêteau Carte d'acquisition Logiciel Latispro (réglages d'acquisition : 2000 points et $T_{\text{total}} = 100 \text{ ms}$)</p>

Composants électroniques étudiés

Condensateur 1 de capacité $C_1 = 470 \text{ nF}$
 Condensateur 2 de capacité $C_2 = 220 \text{ nF}$
 Résistance $R = 10 \text{ k}\Omega$

Associer des condensateurs

On peut associer des condensateurs en série en les branchant les uns à la suite des autres. Les deux condensateurs se comportent alors comme un condensateur de capacité C_{tot} .



TRAVAIL À EFFECTUER

1. Choix du type d'acquisition (15 minutes conseillées)

Choisir parmi les deux techniques d'acquisition « à la main » ou informatisée, celle qui est la plus adaptée pour enregistrer la charge et la décharge du condensateur C_1 . On calculera une grandeur caractéristique du circuit pour choisir le dispositif le plus pertinent.

.....

.....

.....

.....



.....

.....

.....



.....

.....

APPEL n°1		
	Appeler le professeur pour lui présenter la technique choisie ou en cas de difficulté	

2. Montage expérimental (15 minutes conseillées)

Mettre en œuvre le montage expérimental de la technique choisie pour étudier le comportement du condensateur C_1 . Tracer la courbe sur LatisPro $u_{C_1} = f(t)$

APPEL n°2		
	Appeler le professeur pour lui présenter la courbe obtenue ou en cas de difficulté	

3. Association des deux condensateurs (15 minutes conseillées)

Modifier le montage précédent en remplaçant le condensateur C_1 par l'association des deux condensateurs C_1 et C_2 **en série**, sans changer les autres réglages de l'acquisition.

Tracer la courbe sur LatisPro $u_C = f(t)$

3.1. À partir de la courbe obtenue, mesurer le temps caractéristique τ du circuit en détaillant la méthode utilisée.

.....

.....

.....

.....

.....

3.2. À partir de la valeur de τ , calculer la valeur de C_{tot} .

.....

.....

.....

.....

.....

APPEL n°3



Appeler le professeur pour lui présenter la valeur de C_{tot} ou en cas de difficulté



4. Réponse à la problématique (15 minutes conseillées)

4.1. L'idée de l'élève d'associer des condensateurs en série est-elle une bonne idée pour augmenter la capacité disponible ? Justifier.

.....
.....
.....

4.2. Deux expressions sont possibles pour calculer C_{tot} à partir de C_1 et C_2 :

Expression 1 : $C_{tot} = C_1 + C_2$

Expression 2 : $\frac{1}{C_{tot}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$

Choisir la bonne expression en justifiant et calculer la valeur théorique de C_{tot} .

.....
.....
.....
.....
.....

4.3. Comparer la valeur théorique et la valeur expérimentale de C_{tot} . Commenter.

.....
.....
.....
.....

Défaire le montage et ranger la paillasse avant de quitter la salle.