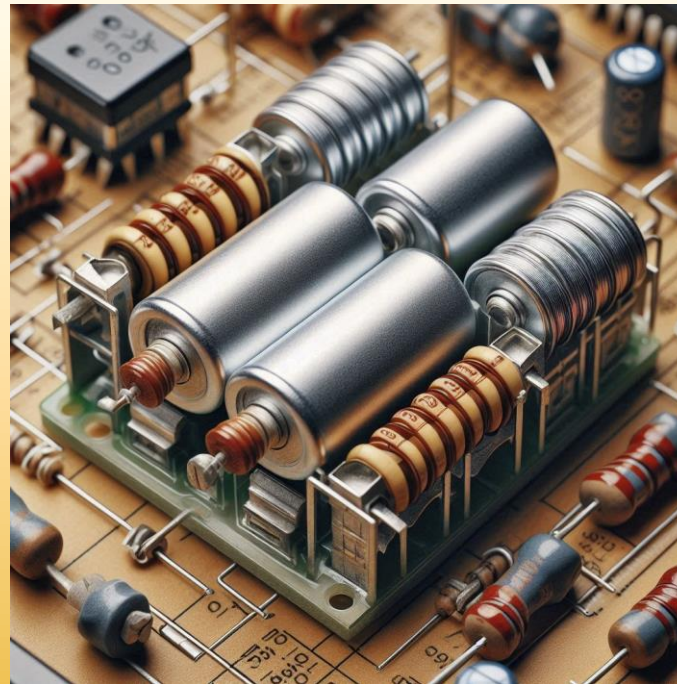


TP-Cours 20 : Capacité d'un condensateur



Dans cette activité, on mesurera le temps que met un condensateur à se charger pour en déduire sa capacité.

Etape 1 : Analyse d'un condensateur

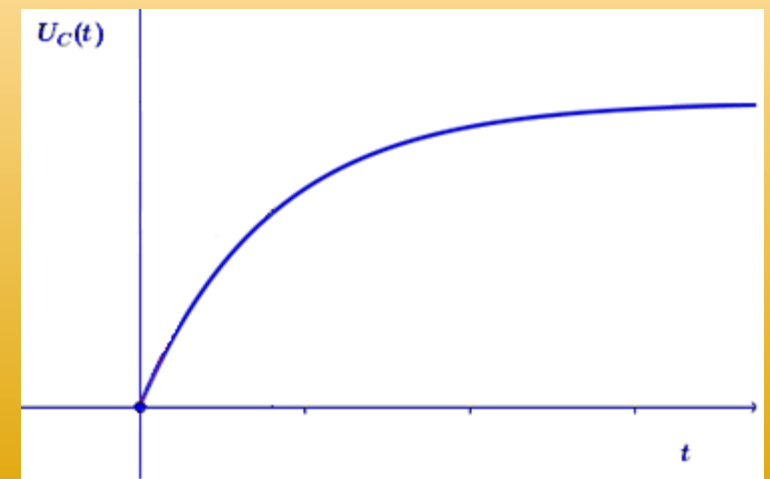
Un condensateur est un dipôle électrique constitué de deux armatures métalliques séparées par un isolant. On peut par exemple fabriquer un condensateur en utilisant deux feuilles d'aluminium séparées par un film plastique. Lorsqu'on branche un générateur pour générer une tension aux bornes d'un condensateur, l'armature reliée à la borne - se charge en électrons. Lorsqu'on coupe le générateur, le condensateur peut alors se décharger et continuer, pendant une brève durée, à alimenter le circuit. Les condensateurs peuvent ainsi être utilisés pour stabiliser des circuits électriques en cas de chute de tension.

On appelle capacité d'un condensateur, notée C et exprimée en Farads (F) la charge qu'il est capable de stocker par Volts à ses bornes.

La charge d'un condensateur n'est pas instantanée : sa durée caractéristique de charge, notée τ , dépend de sa capacité et de la résistance du circuit. Pour déterminer la capacité d'un condensateur, il faut donc déterminer τ . La propriété de τ être d'être la durée au bout de laquelle le condensateur est chargé à 63%.

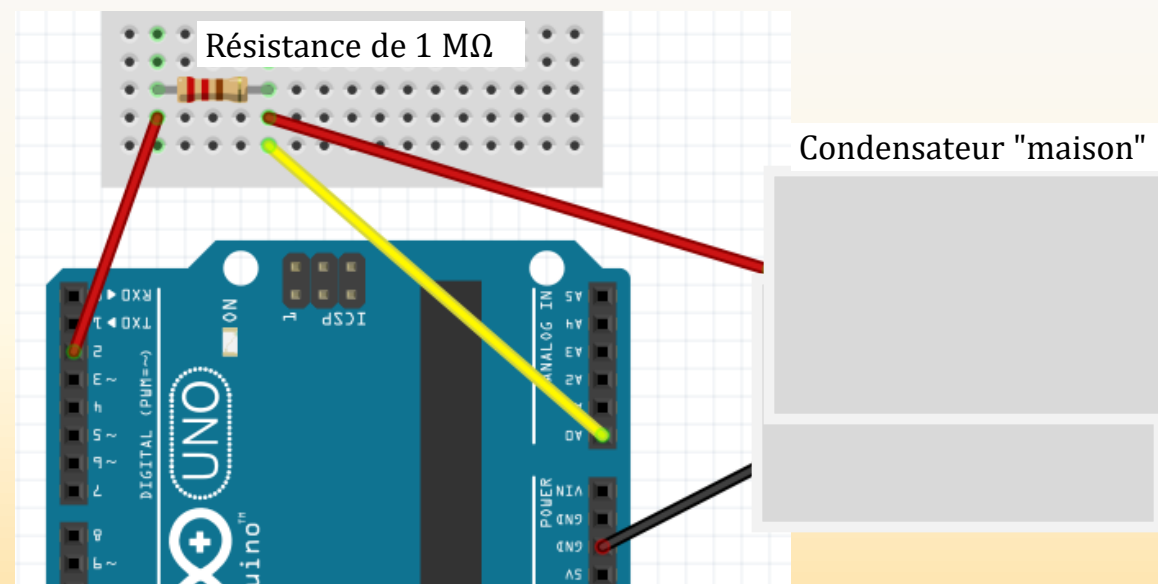
❑ En utilisant les informations correspondantes dans le texte, répondre aux questions suivantes :

- ✓ Avec quelles autres unités peut-on exprimer le Farad?
- ✓ Proposer une expression pour la constante de temps τ
- ✓ Indiquer où se lit τ sur le graphique ci-contre



Etape 2 : Programmation

Pour mesurer la constante de temps τ du condensateur "maison", on va le charger à l'aide d'un microcontrôleur Arduino qui mesurera le temps mis pour atteindre 63% de la valeur finale. Le circuit permettant de charger le condensateur est représenté ci-contre. La broche n°2 s'apparente au pôle + d'un générateur de 5V lorsqu'elle est activée, à un fil sinon. La broche GND représente le pôle - du générateur. La broche A0 représente la borne V d'un voltmètre : elle lit 0 lorsque la tension vaut 0V, et 1024 lorsque la tension vaut 5V.



- Réaliser le circuit ci-dessus et le représenter en utilisant la symbolique électrique.
- Quelle valeur lira le voltmètre lorsque la charge du condensateur aura atteint 63%
- Ouvrir le logiciel Arduino puis ouvrir avec Arduino le fichier mesure_C_eleve présents dans vos documents
- En vous aidant de l'annexe sur les commandes Arduino, compléter les lignes suivantes :
 - ligne 2 : définir le voltmètre
 - ligne 3 : compléter la valeur de R, en ohms
 - ligne 13 : Indiquer que le générateur est branché en sortie
 - ligne 19-20: décharger le condensateur pendant 2 secondes.

Etape 3 : mesure de C

- ❑ En ajoutant des commentaires (//) à la fin des lignes, expliquez précisément en français ce que font les lignes 21, 23 à 25, 27
- ❑ Exécutez le programme et relevez les valeurs de tau obtenues
- ❑ Utilisez les résultats obtenus pour déterminer C accompagné de son incertitude.
- ❑ Trouver une/des méthodes pour modifier la capacité pour votre condensateur maison. A chaque modification apportée, mesurez la valeur de tau, faire un moyenne et déterminez C

