

**But de du TP : Etudier la réponse d'un dipôle RC.**

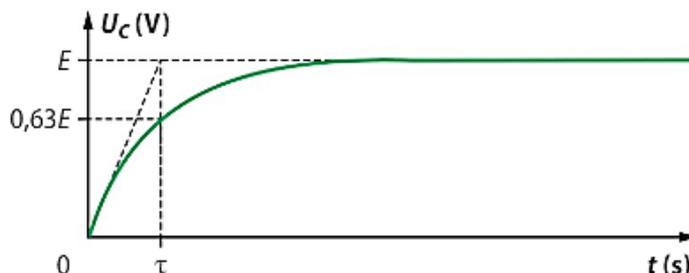
Notre environnement tend à être numérique et électronique. Un dipôle RC (association en série d'une résistance et d'un condensateur) permet de réaliser des filtres électroniques permettant une opération du traitement du signal plus ou moins rapide.

Document 1 : Méthodes de détermination de  $\tau$ 

Il existe deux méthodes pour déterminer expérimentalement le temps caractéristique  $\tau$  d'un dipôle RC.

**Méthode 1 :** La constante de temps correspond à la durée nécessaire pour atteindre 63% de la tension finale aux bornes du condensateur ( $u_C = 0,63E$  en charge,  $u_C = 0,37E$  en décharge).

**Méthode 2 :** La constante de temps correspond au point d'intersection de la tangente à  $t = 0$  à la courbe avec son asymptote horizontale.

**Partie I : Analyse de la charge et de la décharge du condensateur**

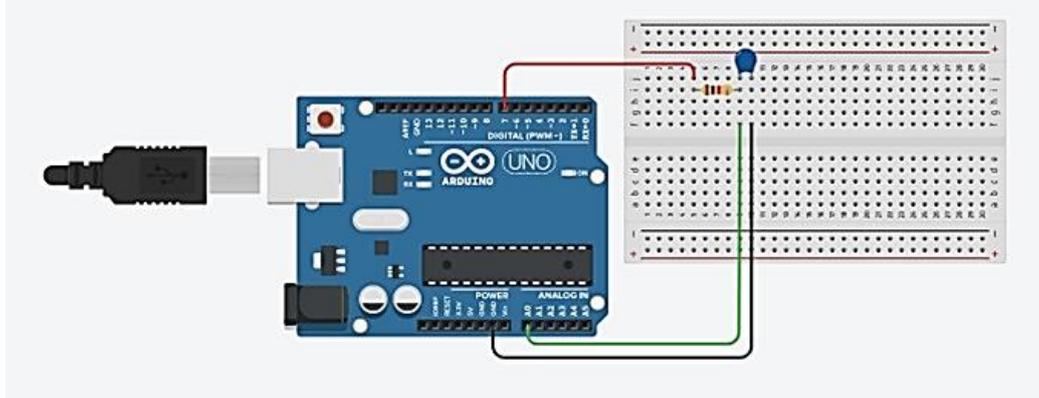
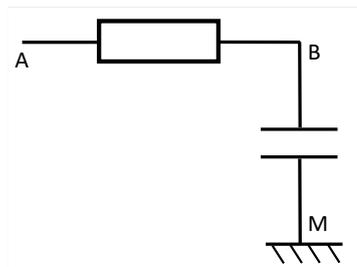
On dispose d'une platine de connexion, d'une résistance  $R = 100 \text{ k}\Omega$  et d'un condensateur.

Charge du condensateur (Arduino)

Réaliser le montage ci-dessous à l'aide de la platine de connexion Arduino.

## Le microcontrôleur Arduino®

Le microcontrôleur Arduino® code sur 10 bits, ce qui signifie qu'il dispose de 1024 possibilités de codage de la tension  $u$ . Ainsi, pour une tension de 5 V, le code est de 1023. Pour coder une autre valeur de tension, on procède par proportionnalité.



- Le point A doit être relié à la sortie numérique 7 de la carte microcontrôleur (qui sera fixée par le programme à 0V(Low) ou 5V(High)).
- Le point M doit être relié à une des bornes GND du microcontrôleur.
- Le point B du circuit doit être relié à une l'entrée Analogique A0 du microcontrôleur qui sert de voltmètre.

**Appeler le professeur pour vérifier le circuit**

Ouvrir *Arduino* (dans PHY-CHIM) puis ouvrir programme\_depart.ino. Mettre en œuvre le montage.

**1.** En utilisant les informations fournies, proposer une modification **de la ligne 20** (*while...*) du programme de départ afin que la valeur de la durée affichée à la fin du programme soit celle du temps caractéristique  $\tau$ .

**Appeler le professeur pour vérifier, puis procéder à la modification.**

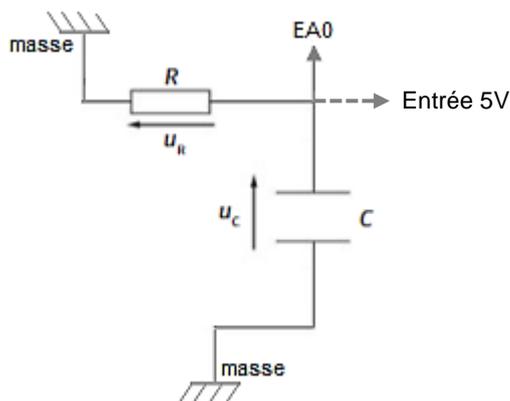
2. Téléverser le programme et ouvrir le moniteur série (il est éventuellement nécessaire ici de vérifier que le bon port est sélectionné: **Outils/port**→ port arduino-ino).

Noter la valeur obtenue pour le temps caractéristique  $\tau$  et en déduire la valeur  $C_{exp,1}$  de la capacité du condensateur.

**Appeler le professeur pour évaluer les résultats**

Décharge du condensateur (LatisPro)

Réaliser le montage ci-dessous en branchant une des bornes du condensateur à la masse (sortie) et l'autre à l'entrée 5V de la platine LatisPro, puis le conducteur ohmique  $R = 100\text{ k}\Omega$  à une autre masse. Faire les réglages du logiciel indiqués ci-contre.

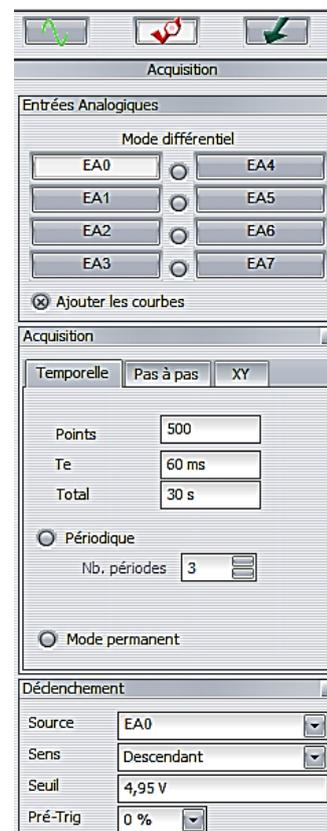


**Appeler le professeur pour vérifier le circuit**

Pour lancer l'acquisition, appuyer sur la touche F10 du clavier, puis débrancher le fil liant le condensateur à l'entrée 5V de la platine.

Tangentes avec LatisPro

- Faire un clic droit sur le graphique et choisir « Tangentes »
- Passer le curseur sur les points de mesures, le logiciel propose alors une tangente.
- Cliquer, lorsque la proposition vous paraît convenable, pour fixer la tangente.
- Faire un clic droit et choisir « Terminer » lorsque toutes les tangentes sont placées.
- L'outil « Réticule » peut-être utilisé pour visualiser les coordonnées d'un point.



3. Modéliser la courbe de  $u_c(t)$  à l'aide d'un modèle approprié et noter l'équation de la courbe.

4. A partir des données obtenues, déterminer la constante de temps  $\tau$  du circuit :

- Avec le modèle
- Par la méthode des 63%
- Par la méthode des tangentes.

On utilisera la moyenne des valeurs en tant que valeur expérimentale.

En déduire la valeur  $C_{exp,2}$  de la capacité du condensateur.

Conclusion

5. Enlever le condensateur du montage et mesurer sa capacité  $C$  à l'aide du multimètre en fonction capacimètre. Comparer vos valeurs mesurées avec cette valeur mesurée au capacimètre.

6. La temporisation des interrupteurs de lumière de cage d'escalier, qui s'éteignent automatiquement, est souvent gérée par un dipôle RC. Proposer une méthode pour augmenter ou diminuer la durée d'extinction de la lumière. Justifier.

**Appeler le professeur pour évaluer les résultats - ne pas fermer LatisPro !**

**TOURNER LA PAGE...**

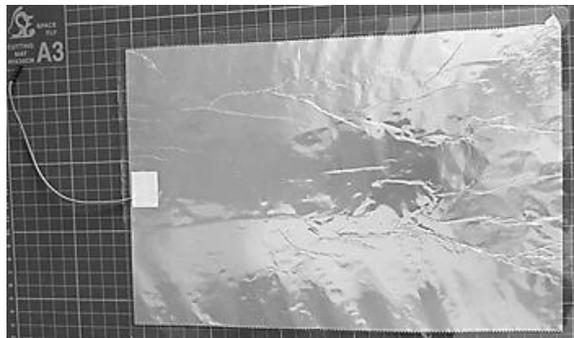
### Partie III : Influence de la géométrie

7. Pour chacun des condensateurs du document 3, évaluer la valeur de la capacité du condensateur grâce aux courbes données.

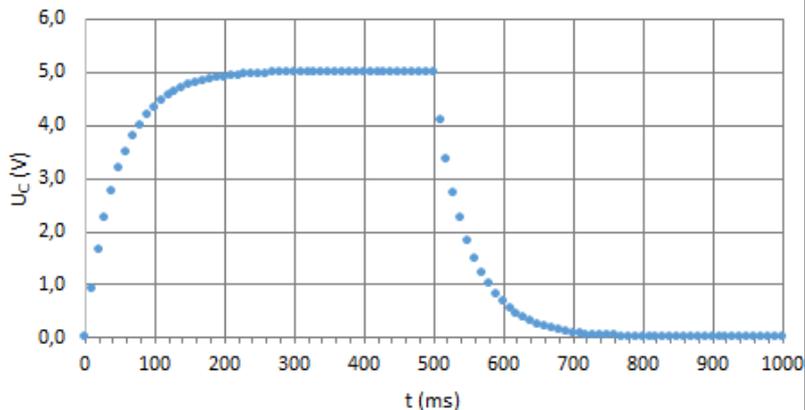
8. Conclure : la géométrie d'un condensateur a-t-elle une influence sur sa capacité ?

Document 3 : Un condensateur, deux géométries (et une résistance  $R = 1\text{ M}\Omega$ )

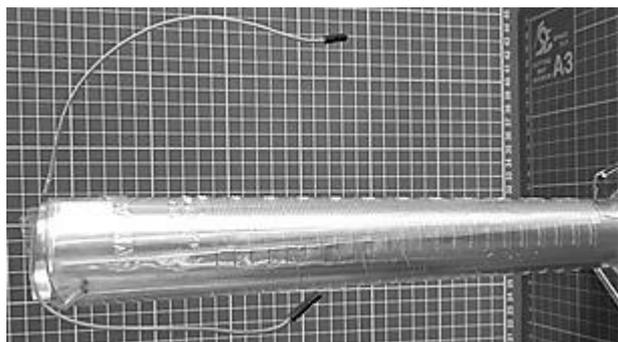
Condensateur plan



Condensateur plan



Même condensateur, roulé en tube



Condensateur tube

