

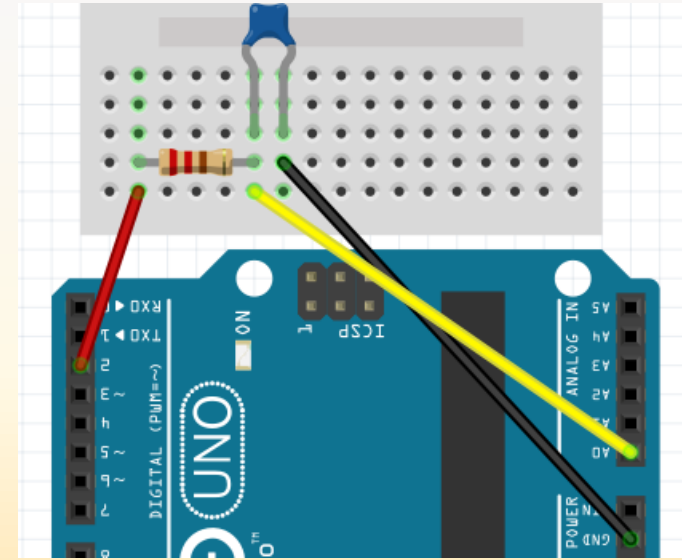
TP 22 : Charge et décharge d'un condensateur



Dans cette activité, on va suivre au cours du temps la charge ou la décharge d'un condensateur pour mettre en évidence le modèle mathématique qui la caractérise et identifier les constantes importantes. On modélisera par la suite la décharge d'un condensateur dans une LED.

Etape 1 : Circuit et programme de décharge

Une fois chargé, un condensateur peut être utilisé comme une alternative à une source de tension classique (pile, batterie). Son utilisation dans ce but est cependant limitée par la durée de la décharge. Si on veut par exemple utiliser le condensateur pour faire fonctionner le flash d'un appareil photo, il faudra un condensateur de grande capacité qui se déchargera très vite. Au contraire, si on veut l'utiliser pour alimenter un moteur (cas des supercondensateurs), il faudra privilégier une décharge lente.



Pour suivre la charge d'un condensateur, on réalise le circuit ci-dessus. 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. Ouvrir le logiciel Arduino et ouvrir avec le fichier `d_charge_condensateur_eleve` présents dans vos documents
- ❑ En vous aidant de l'annexe sur les commandes Arduino, expliquer le rôle de chaque ligne du programme entre les lignes 15 et 31 (pour cela, vous devez compléter chaque ligne du programme en commençant par `//` pour écrire un commentaire)

Etape 2 : Exécution du programme et analyse des mesures

- Après avoir sélectionné votre carte, exécutez le programme et ouvrir le moniteur
- Copier les valeurs obtenues et les coller (ou les recopier) dans Capstone
- Ajouter une colonne nommée U permettant de calculer la tension en V à partir de la tension mesurée par le programme
- Tracer la courbe $U=f(t)$
- Modéliser cette courbe et écrire l'expression obtenue
- Déterminer, par lecture graphique :
 - la valeur de τ , la constante de temps du circuit.
 - Le nombre de τ nécessaires pour que la tension soit inférieure à 0,5V

Etape 3 : Modélisation de la décharge dans une LED

On va modéliser la décharge du condensateur dans une LED. La LED doit rester allumée pendant environ 2 secondes. La LED s'éteint lorsque la tension à ses bornes descend sous 0,5V.

- En vous appuyant sur vos conclusions précédentes, déterminer une valeur pour R permettant d'obtenir ce résultat.
- Ajouter à votre circuit précédent une maille comprenant une LED sur la broche 3, suivi d'une résistance de 100Ω
- En repartant du programme précédent, le compléter/modifier pour qu'à chaque mesure de la tension aux bornes du condensateur, la même tension soit envoyée à la LED (commande à utiliser : `analogWrite(3, tension/4)`)