

Charge-décharge du CONDENSATEUR



INFORMATIONS PRATIQUES

Référents : Gaetan Debontride, Raymond Campagnolo et Robert Baptist
 Lieu : CIME- Nanotech
 Durée : 2h30
 Groupe : 8 maxi

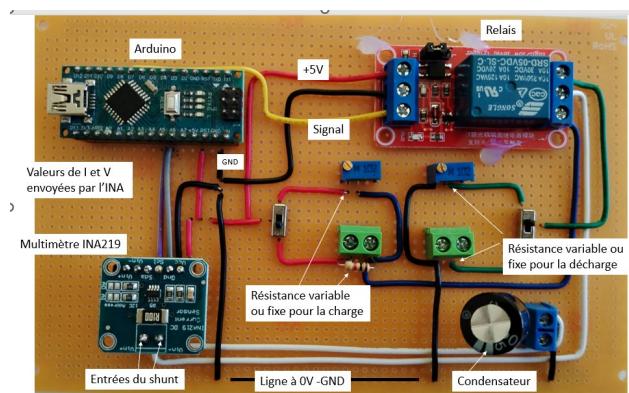
OBJECTIFS

- ⌚ Découvrir le condensateur en rendant sa découverte moins déroutante
- ⌚ Appréhender les ordres de grandeur variant entre le picoFarad et la centaine de Farads
- ⌚ Apprendre à utiliser des composants du monde numérique (Arduino) pour réaliser un circuit de mesure de la charge et de la décharge d'un condensateur
- ⌚ Montrer diverses utilisations de condensateurs dans des domaines où on ne les attend pas.

PRÉPARATION AU LYCÉE

- ⌚ Il serait souhaitable que les lycéens aient vu les notions suivantes : charge électrique, notion de potentiel, de courant électrique, de champ électrique, la loi d'Ohm, l'énergie électrique
- ⌚ Eventuellement une introduction à l'Arduino (et à EXCEL?)
- ⌚ Les « ingrédients nécessaires à la construction » d'une équation différentielle du premier ordre
- ⌚ Le powerpoint du TP peut être fourni au professeur.

ZOOM SUR...



MOTS CLÉS :

Condensateur, charge, courant, constante de temps, Coulomb, Volt, Farad, pico, nano.

DÉROULEMENT (2h30)

• • •

Les phrases en italique correspondent à des choix d'options (classes de terminale versus classes de premières)

1) Introduction : (30')

- Feuilles d'aluminium comme armatures d'un condensateur (mesure au capacimètre)
- Ouverture puis déroulement de l'isolement interne d'un condensateur chimique
- Capteur capacitif
- Réservoirs d'énergie de courte et longue durée (1mF, 1F, 500F..)

2) Les outils du TP (30') : Présentation

Arduino. 2 LEDS. Montage sur « breadboard ». Mise en œuvre du multimètre (INA219). Mesure de Courant et tension dans des résistances. Mise en œuvre d'un relais.

3) Théorie (15') : Condensateur plan, géométrie, formule, constante diélectrique

4) Simulation et Physique de la charge. Site internet : phet.colorado.edu

5) Equations différentielles pour la charge (et pour la décharge)

6) Mesures sur circuit RC (30') : Alim tension constante : la tension aux bornes du condensateur passe de 0V à Vmax. Courbe I(t) et V(t), (variation de la constante de temps $RC = 1s, 5s, 10s$), Montage précâblé.

7) Constante de temps (15') : Enregistrement 100 valeurs par le logiciel TP_ChgCap-nanoatschool-nov-2025.ino; RC 63% ; EXCEL?

8) Optionnel (15') : Calcul de la Capacité de 1mF avec film plastique, puis d'un Supercondensateur 500F (notion de surface spécifique-échelle nano)

9) Applications des condensateurs (15')

10) Conclusion

DOCUMENT SUPPORT

Présentation powerpoint et logiciel de mesure Arduino