

Charge d'un condensateur et méthode d'Euler

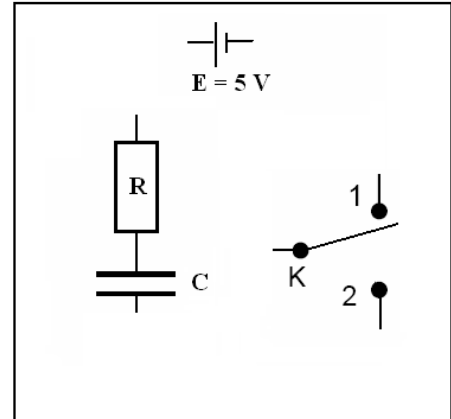
Attention : Entre chaque essai, si vous en faites plusieurs, il faut décharger le condensateur (position 2 de l'interrupteur).

1. Le générateur :

Au voltmètre, régler le générateur afin qu'il délivre une tension continue $E = 5,1 \text{ V}$.

2. Le montage :

- Terminer le schéma ci contre puis effectuer le montage d'un circuit de charge (position 1 de l'interrupteur 3 pts) et de décharge (position 2 de l'interrupteur 3 points) d'un condensateur à travers une résistance que vous ferez vérifier avant de brancher ($R = 100 \Omega$ et $C = 47 \mu\text{F}$).
- Brancher l'interface de façon à mesurer u_C en EA0
- Quelle est la valeur de la constante de temps du circuit ?
- Quel est le temps approximatif qu'il faut pour charger ce condensateur dans les conditions de l'expérience ?
- En déduire le temps que doit durer l'expérience



3. Acquisition de la charge et traitement des mesures :

- Configurer Latis pro
- Mesures : appuyer sur la touche F10 ou cliquer sur le chronomètre puis basculer l'interrupteur K de façon que le condensateur se charge.
- Déterminer, par une méthode de votre choix, la valeur expérimentale de τ . Quelle est le % d'erreur relative par rapport à la valeur théorique déterminée précédemment.
- Déterminer la valeur de u_C en régime permanent.

4. Méthode d'Euler :

L'équation différentielle de la charge s'écrit : $4,7 \cdot 10^{-3} \frac{du}{dt} + u = 5,1$

- Ouvrir le tableur de Latis-pro et glisser EA0 dans la première colonne.
- Double-cliquer sur EA0 pour faire apparaître le temps et en déduire la durée entre deux mesures (le pas de la mesure qu'il faut reporter dans les formules suivantes)
- Dans la troisième colonne : créer une nouvelle variable appelée u en (V).
- Dans la quatrième colonne : créer une nouvelle variable appelée du en (V/s)
- Dans la cellule correspondant à u_0 : 0
- Placer le curseur dans la cellule u_1 puis écrire dans le champ de formule Fx :
 $=u[n-1]+pas*du[n-1]$
- Placer le curseur dans la cellule du_0 puis écrire dans le champ de formule Fx :
 $=(5,1-u)/4,7E-3$
- Remplir la cellule du_1 en recopiant la formule de du_0 avec la poignée de recopie.
- Sélectionner des cellules u_1 et du_1 et tirer avec la poignée de recopie jusqu'à obtenir le même nombre de points que l'ordinateur avec EA0.
- Comparer les courbes $EA0 = f(t)$ et $u = f(t)$. Conclure.

5. Extension :

Peut-on imaginer la même expérience de comparaison des courbes $i = f(t)$ d'établissement d'un courant dans un circuit RL tracée expérimentalement puis approximativement par la méthode d'Euler. Argumenter votre réponse, proposer un protocole et une liste de matériel. Effectuer l'expérience si vous en avez le temps. Conclure.