

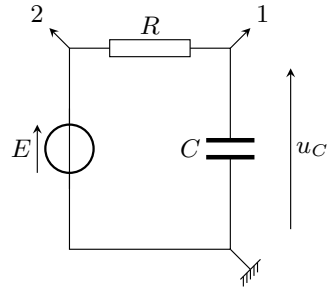
TP 5 - Correction

I Etude du circuit (R, C) série

On souhaite visualiser les évolutions de la tension aux bornes du condensateur et de l'intensité du circuit (R, C) lors de la charge et de la décharge du condensateur. Pour cela, on alimente un circuit série (R, C) par un GBF délivrant une tension crête à crête de période T symétrique : $e(t) = -E$ pendant $T/2$ et $e(t) = +E$ pendant $T/2$ avec T la période de la tension crête à crête. On choisit $R = 300 \, \Omega$ et $C = 0,47 \, \mu\text{F}$.

1 Travail préliminaire

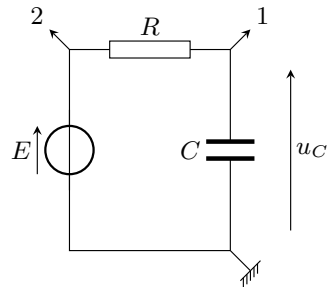
- Schéma du montage : il faut bien mettre la masse de chacune des voies de l'oscillo et celle du GBF au même point !



- $\tau = RC = 300 \times 0,47 \cdot 10^{-6} \Rightarrow \tau = 0,141 \text{ ms}$

2 Visualisation des courbes $u_C(t)$ et $e(t)$ à l'oscilloscope

- Pour que le condensateur ait le temps d'atteindre sa tension asymptotique à chaque demi-période il faut que $T/2 > 5\tau \Leftrightarrow T > 10\tau \Leftrightarrow f < \frac{1}{10\tau} = 709,2 \text{ Hz}$



- Le GBF possède une résistance interne $r = 50 \, \Omega$ donc on a en fait le montage ci-contre. Ainsi le signal visualisé sur la voie 2 n'est pas E mais $E - ri(t)$ avec $i(t)$ qui correspond à l'intensité d'un circuit RC série alternant entre charge et décharge du condensateur. Ainsi la tension visualisée est déformée par rapport au crête à crête envoyé par le GBF.

3 Mesure de la constante de temps τ du circuit

On ne mesure pas directement τ mais le temps t_m que met la tension $u_C(t)$ pour passer de 0 à 90% de sa valeur maximale, appelé temps de montée.

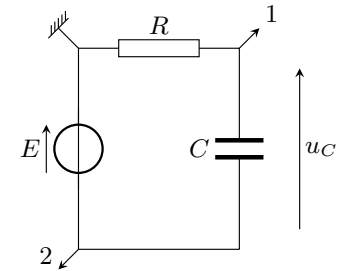
- Pendant la charge du condensateur : $u_C(t) = E(1 - e^{-t/\tau})$ avec $\tau = RC$, donc la valeur maximale de $u_C(t)$ vaut E .
D'après l'énoncé $t_m = t_2 - t_1$ avec t_1 tel que $u_C(t_1) = 0$ et t_2 tel que $u_C(t_2) = 90\%E$
 $\Rightarrow t_1 = 0$ et $E(1 - e^{-t_2/\tau}) = 0,9E$
 $\Rightarrow e^{-t_2/\tau} = 0,1 \Rightarrow -\frac{t_2}{\tau} = \ln(0,1) \Rightarrow t_2 = \tau \ln(10)$
Donc finalement : $t_m = \tau \ln(10)$

4 Influence de la fréquence de la tension crête à crête sur la courbe $u_C(t)$

- $u_C(t)$ devient en dent de scie car la période est trop petite, le condensateur n'a pas le temps de se charger et se décharger : le condensateur "lisse" la tension. Si T est assez faible, on ne voit que le tout début de la charge et la décharge, qui sont presque linéaire. On a intégré une tension constante par morceau et obtenu une tension affine par morceau.

5 Visualisation des courbes $i(t)$ et $e(t)$ à l'oscilloscope

- Pour avoir une visualisation indirecte de $i(t)$ on branche l'oscilloscope aux bornes de la bobine. On visualise alors $u_R = Ri(t)$ qui donne $i(t)$ au coefficient R près.



- Il faut maintenant placer la masse de chacune des voies de l'oscilloscope entre le GBF et R :

II Etude du circuit (R, L)

On souhaite visualiser l'établissement du courant dans une bobine.

