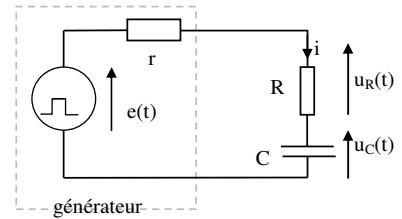


Régimes transitoires du premier ordre.

Un circuit série R-C est alimenté par un générateur de basse fréquence (G.B.F.) délivrant un signal créneau (0 – 5 V) de fréquence f à déterminer.

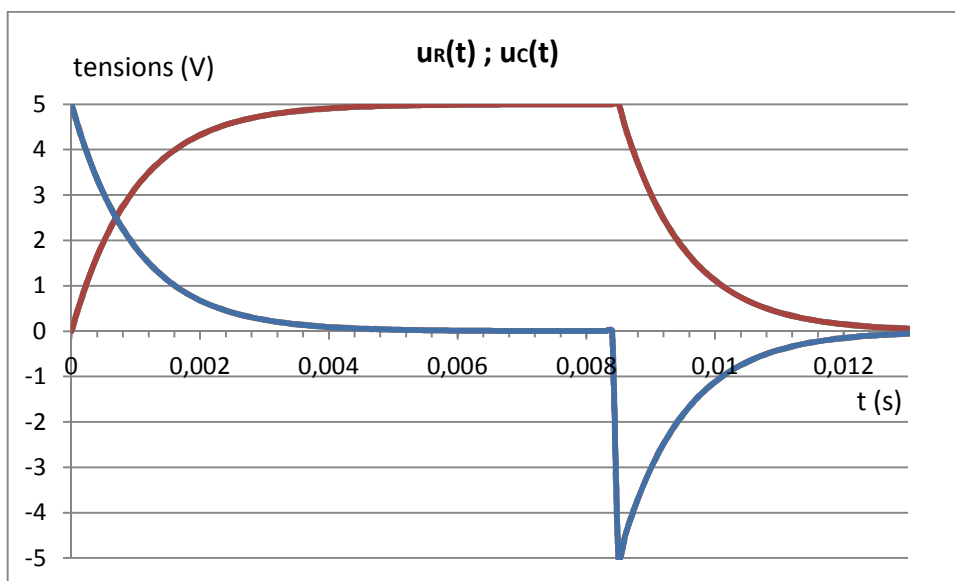
Un dispositif permet l'acquisition des tensions $u_C(t)$ aux bornes du condensateur et $u_R(t)$ aux bornes du résistor.

Le résistor a une résistance de 1,0 k Ω , les autres résistances sont négligeables (fils, résistance de sortie du G.B.F.)



Questions :

- Tracer un schéma du montage. Quel problème se pose quant à l'observation conjointe de $u_C(t)$ et $u_R(t)$? Comment la réaliser ?
- Identifier les courbes correspondant aux deux tensions. Quelle relation existe-t-il entre ces deux courbes ? Commenter.
- Quels sont les régimes permanents visibles sur cette observation ? A quels instants ? Donner les valeurs des tensions u_R et u_C correspondantes. Expliquer pourquoi la tension $u_R(t)$ passe par la valeur -5,0 V à un instant $t \approx 8,4$ ms.
- Déduire des courbes fournies :
 - La fréquence f du générateur.
 - Les valeurs extrémales atteintes par l'intensité $i(t)$ traversant le condensateur.
 - La valeur C du condensateur.



Réponses :

- Circuit série. En branchant sans précaution les bornes du boîtier d'acquisition sur R (voie 1) et sur C (voie 2) on réalise un court-circuit par la masse de ce boîtier avec la masse du générateur. Employer par exemple une sonde différentielle branchée sur R. La tension sur C est observée alors directement (borne de masse commune à C, au générateur et au boîtier d'acquisition).*
- $i(t) = C \cdot du_C/dt = u_R(t)/R$. $u_R(t)$ est la courbe dérivée de $u_C(t)$ au facteur RC près. $u_R(t)$ passe par des valeurs positives lors de la charge du condensateur, et négative lors de sa décharge.*
- A $t = 8,4$ ms, $u_R = 0,0$ V et $u_C = 5,0$ V ; à $t = 13$ ms, $u_R = 0,0$ V et $u_C = 0,0$ V. $u_R(t) = u_g(t) - u_C(t)$.*
- Période $T = 2 \times 8,5$ ms donc $f = 59$ Hz. $i(t) = u_R(t)/R$, soit entre -5,0 mA et + 5,0 mA. Par la méthode de la tangente à l'origine : $\tau = R \cdot C \approx 1,2$ ms. Donc $C = \tau / R \approx 1,2$ μ F (peu précise vue l'échelle). $U_C(t)$ atteint 90 % de sa valeur finale à $t_1 = 2,4$ ms. D'où après étude théorique de la charge entre $t = 0$ et $t = 8,4$ ms : $\exp(-t_1/\tau) = 0,1$ dont $\tau = R \cdot C = t_1 / \ln 10$ soit finalement $C = t_1 / (R \cdot \ln 10) = 1,0$ μ F.*