

**Objectifs :**

- Déterminer la constante de temps d'un circuit du 1<sup>er</sup> ordre (RC) par 3 méthodes,
- Observer et interpréter l'évolution de la tension aux bornes et du courant traversant une bobine dans un circuit RL, pour en déduire ses caractéristiques

**Capacités mises en œuvre :**

- ☐ Mettre en œuvre une méthode de mesure de fréquence ou de période
- ☐ Produire un signal électrique analogique périodique simple à l'aide d'un GBF.
- ☐ Gérer, dans un circuit électronique, les contraintes liées à la liaison entre les masses
- ☐ Mesure directe d'une tension l'oscilloscope numérique
- ☐ Mesure directe d'une durée l'oscilloscope numérique

**Matériel :**

- Oscilloscope numérique
- Générateur basses fréquences GBF
- boîte à décades d'inductances, de résistances, de capacités

Pour chaque manipulation, on produira à l'aide du **GBF** un créneau d'amplitude  $E$  (tension variant entre 0 et  $E$ ) de l'ordre de  $E = 10\text{V}$  dont la fréquence sera notée  $f$ .

Toutes les mesures seront réalisées à l'aide des curseurs ou des mesures automatiques sur l'oscilloscope. On produira un schéma électrique et un oscillogramme pour chaque manipulation décrite.

On commencera par régler l'impédance de charge du GBF sur Haute impédance (menu « Sortie »). On n'oubliera pas d'en enclencher le bouton « ON/OFF ».

**I Régime libre du circuit RC**

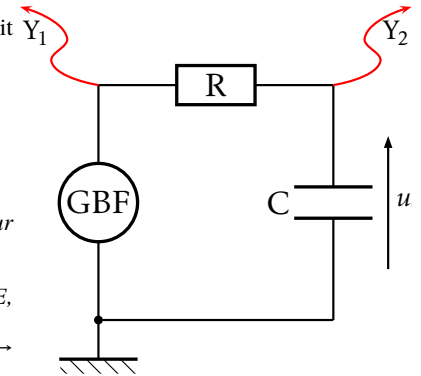
Réaliser le montage ci-contre. Les paramètres du circuit seront :

- $R = 1,0\text{k}\Omega$  (boîte à décades),
- $C = 0,10\mu\text{F}$  (boîte de capacités).

**Manipulations :**

Observer la tension  $u_C$  aux bornes du condensateur pour  $f \approx 1\text{kHz}$  Mesurer à l'aide des curseurs :

- la durée  $\Delta t_1$  mise par  $u_C$  pour varier de  $0 \rightarrow 0,63E$ ,
- la durée  $\Delta t_2$  mise par  $u_C$  pour varier de  $0,1E \rightarrow 0,9E$ .



On choisira la fréquence  $f$  suffisamment faible de manière à « aller jusqu'à l'asymptote ».

Pour ces mesures on ajustera le décalage et le calibre verticaux de l'oscilloscope pour :

- que le signal occupe les 8 carreaux verticaux de l'écran, afin d'utiliser le fait que  $0,63 \approx 5/8$ ,
- que le signal soit compris entre les marques 0% et 100%, afin d'utiliser les marques 10% et 90%.

On pourra également utiliser l'unité « Rapport (%) » pour les mesures aux curseurs en fixant la valeur 100% à l'intervalle  $[0; E]$  en utilisant l'option « Utiliser Curseurs Y comme 100% ».

**Manipulations :**

Observer la tension  $u_C$  aux bornes du condensateur pour  $f \approx 2,0\text{kHz}$ . Mesurer la pente  $\frac{du_C}{dt}$ .

**Questions :**

$f \approx 20\text{Hz}$  : interpréter l'allure du signal, commenter les valeurs asymptotiques. On désigne par  $\tau_{RC}$  la constante de temps du circuit RC.

- Montrer que  $\Delta t_1 = \tau_{RC}$ .
- Montrer que  $\Delta t_2 = \tau_{RC} \ln 9$ .

**$f$  élevée** Enlever le décalage continu **DC-Offset** pour cette manipulation. Choisir une fréquence suffisamment élevée pour que le signal de sortie soit triangulaire. Justifier, en considérant le filtre réalisé par le circuit RC, que cette forme et que sa pente vaut en valeur absolue  $E/\tau_{RC}$ .

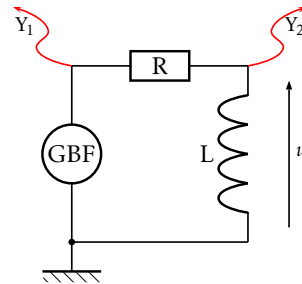
Calculer les valeurs obtenues pour  $\tau_{RC}$  à l'aide des trois méthodes et estimer leur précision. Vérifier leur accord mutuel et l'accord avec la valeur attendue pour  $\tau_{RC}$  en fonction des paramètres du circuit.

## II Régime libre du circuit $RL$

Réaliser le montage ci-contre avec une bobine « inconnue ».

### Manipulations :

- Déterminer l'inductance et la résistance de la bobine par la méthode de votre choix,
- Interpréter les différences entre les observations du circuit  $RC$  et du circuit  $RL$



### Questions :

- Comparer les valeurs mesurées à celles indiquées par le LCR-mètre. Quelle autre résistance doit-on faire intervenir pour interpréter la différence ?
- Vérifier l'égalité des constantes de temps observées sur  $u_e$  et  $u_L$ . Il pourra être utile de décaler verticalement et/ou horizontalement les signaux pour mieux observer leurs variations.

