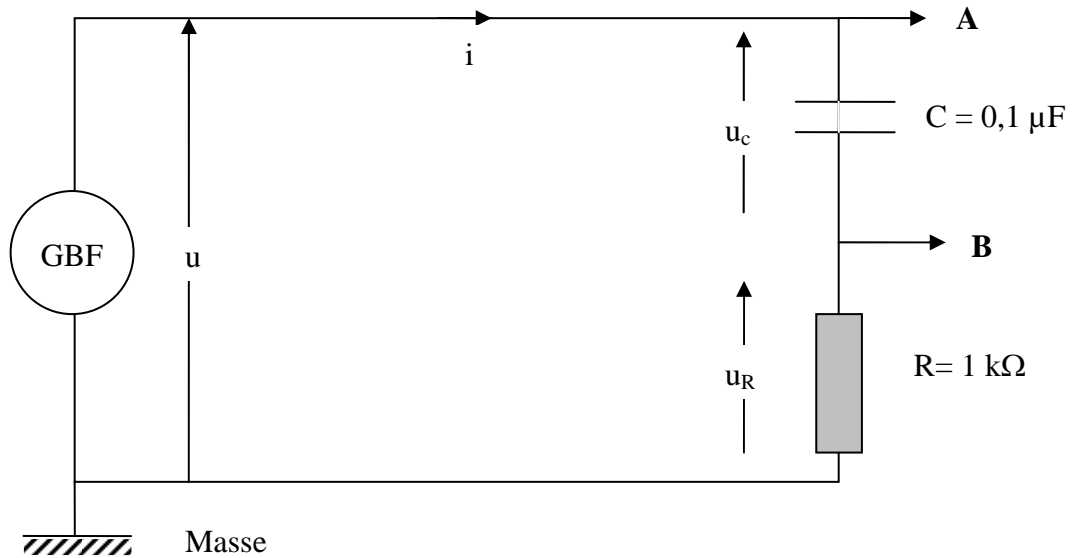


Etude d'un circuit comprenant une résistance R et un condensateur C : circuit RC

Ajuster l'amplitude et la fréquence du signal délivré par le GBF : $U_{max} = 3 V$ et $f = 1000 Hz$

a) Tracé des 2 oscillogrammes : $u(t)$ et $u_R(t)$

- Identifier les 2 tensions observées sur l'oscilloscope.
- Noter les calibres de la voie A et de la voie B, et la base de temps de l'oscilloscope
- Noter sur les oscillogrammes, tracés avec 2 couleurs différentes, les valeurs maximales des 2 tensions et la période T du signal.

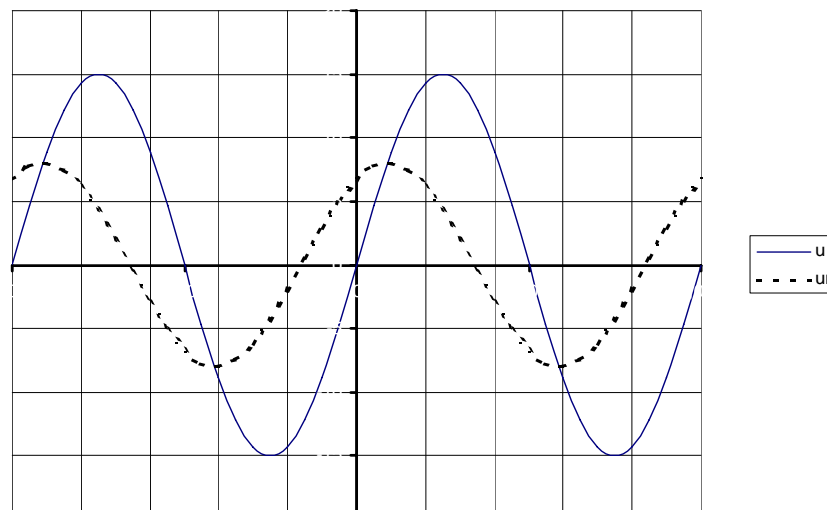
b) Mesure du déphasage φ entre les 2 tensions

La tension sinusoïdale imposée par le GBF a pour expression : $u(t) = U_{max} \sin \omega t$

Le circuit est traversé par un courant d'intensité : $i(t) = I_{max} \sin(\omega t - \varphi)$

φ représente le déphasage de la tension $u(t)$ par rapport au courant $i(t)$

La tension sinusoïdale aux bornes de R_2 est alors : $u_R(t) = R i = R I_{max} \sin(\omega t - \varphi)$



Sur l'oscillogramme, la tension $u_R(t)$ est en avance sur la tension $u(t)$

$$\varphi = 2\pi \frac{\Delta t}{T} = 2\pi \frac{\text{longueur de } \Delta t}{\text{longueur de } T}$$

- Déterminer φ ; φ s'exprime en radians (rad)
- Donner l'expression numérique de : $u_R(t) = U_{Rmax} \sin(\omega t - \varphi)$

Pour un circuit RC série, le **déphasage** φ est donnée par la relation : $\tan \varphi = -\frac{I}{RC\omega}$

- Calculer $\tan \varphi$, puis φ . Trouve-t-on la même valeur que la valeur expérimentale ?

c) Intensité du courant

Aux bornes de la résistance : $u_R(t) = R i = R I_{max} \sin(\omega t - \varphi)$

- En déduire l'expression du courant circulant dans ce circuit : $i(t) = \frac{u_R(t)}{R} = I_{max} \sin(\omega t - \varphi)$

d) Impédance Z du circuit

De façon générale, l'impédance Z d'un circuit est donnée par la relation : $Z = \frac{U_{max}}{I_{max}} = \frac{U_{eff}}{I_{eff}} = \frac{U}{I}$

- A partir des mesures de U_{max} et I_{max} effectuées, déterminer l'impédance Z du circuit.
- Pour différentes fréquences f délivrées par le GBF, dresser le tableau suivant :

f(Hz)	1 000 Hz	500 Hz	250 Hz	100 Hz
U_{max}	3 V	3 V	3 V	3 V
$I_{max} = \frac{U_{Rmax}}{R}$				
$Z = \frac{U_{max}}{I_{max}}$				
φ rad				
$Z_{calculé}$				
φ rad calculé				

- Tracer : $Z = f(f)$
- Comment varie l'impédance Z du circuit en fonction de la fréquence ?
- Comment varie le déphasage φ en fonction de la fréquence f ?

L'**impédance** Z du dipôle RC série est donnée par l'expression théorique suivante :

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{C\omega}\right)^2}$$

Pour un circuit RC série, le **déphasage** φ est donnée par la relation : $\tan \varphi = -\frac{1}{RC\omega}$

L'impédance Z d'un circuit comportant une résistance et un condensateur diminue si la fréquence f délivrée par le GBF augmente.