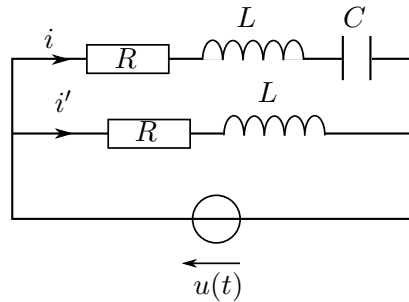


## Sujet 1

## I Circuit en RSF

Un générateur idéal de tension de f.e.m. sinusoïdale  $u(t) = U\sqrt{2}\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{4}\right)$  alimente le circuit suivant.



On cherche à exprimer les intensités instantanées  $i(t)$  et  $i'(t)$  sous la forme :

$$i(t) = I\sqrt{2}\cos(\omega t + \phi) \quad i'(t) = I'\sqrt{2}\cos(\omega t + \phi')$$

- 1) Les grandeurs  $U$ ,  $I$  et  $I'$  correspondent-elles aux amplitudes ou aux grandeurs efficaces ?
- 2) Définir les complexes  $\underline{u}(t)$ ,  $\underline{i}(t)$  et  $\underline{i}'(t)$  associés aux grandeurs  $u(t)$ ,  $i(t)$  et  $i'(t)$ . On notera  $\underline{U}$ ,  $\underline{I}$  et  $\underline{I}'$  les amplitudes complexes.
- 3) Exprimer l'amplitude complexe  $\underline{I}$  en fonction de  $\underline{U}$ ,  $L$ ,  $R$ ,  $C$  et  $\omega$ . En déduire les expressions de  $I$  et  $\phi$ . Préciser le domaine d'appartenance de la phase  $\phi$ .
- 4) Exprimer l'amplitude complexe  $\underline{I}'$  en fonction de  $\underline{U}$ ,  $L$ ,  $R$  et  $\omega$ . En déduire les expressions de  $I'$  et  $\phi'$ . Préciser le domaine d'appartenance de la phase  $\phi'$ .
- 5) A quelle condition doivent satisfaire  $L$ ,  $C$  et  $\omega$  pour que les déphasages respectifs  $\psi$  et  $\psi'$  des courants  $i$  et  $i'$  avec la tension  $u$  soient opposés ?
- 6) A quelle condition doivent satisfaire  $R$ ,  $L$ ,  $C$  et  $\omega$  pour que le déphasage entre  $i$  et  $i'$  soit de  $\pi/2$  ?
- 7) Les deux conditions précédentes étant satisfaites simultanément, quelles sont les intensités efficaces  $I$  et  $I'$  et les phases à l'origine  $\phi$  et  $\phi'$  des intensités  $i(t)$  et  $i'(t)$ . On exprimera  $I$  et  $I'$  en fonction uniquement de  $U$  et  $R$ .

Rappel :

$$\arctan(1/x) + \arctan(x) = \text{signe}(x)\pi/2$$

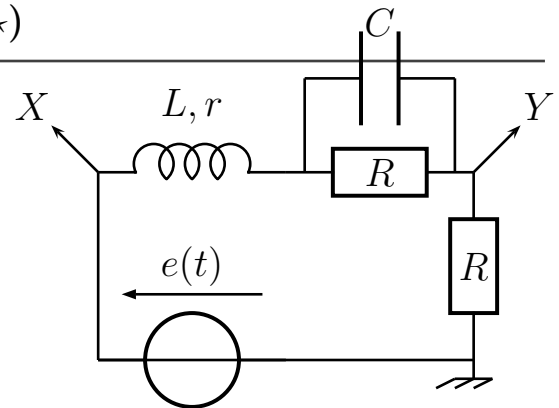


## Sujet 2

## I Détermination d'une inductance (\*\*\*)

On réalise le montage représenté ci-contre, et on constate sur l'oscilloscope que pour une fréquence  $f_0 = 180 \text{ Hz}$ , les signaux recueillis sur les voies  $X$  et  $Y$  sont en phase.

Données :  $R = 100 \Omega$  et  $C = 10 \mu\text{F}$ .

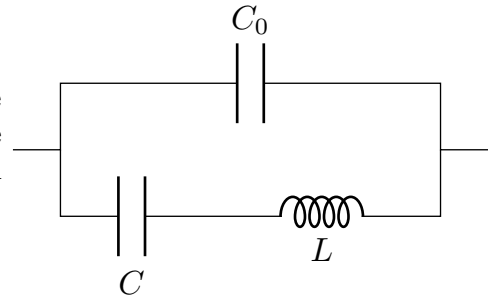


- 1) En déduire l'expression puis la valeur de l'inductance  $L$  de la bobine.



**Sujet 3****I Oscillateur à quartz**

Un quartz piézo-électrique se modélise par un condensateur (de capacité  $C_0$ ) placé en parallèle avec un condensateur (de capacité  $C$ ) en série avec une inductance  $L$ . On se place en régime sinusoïdal forcé de pulsation  $\omega$ .

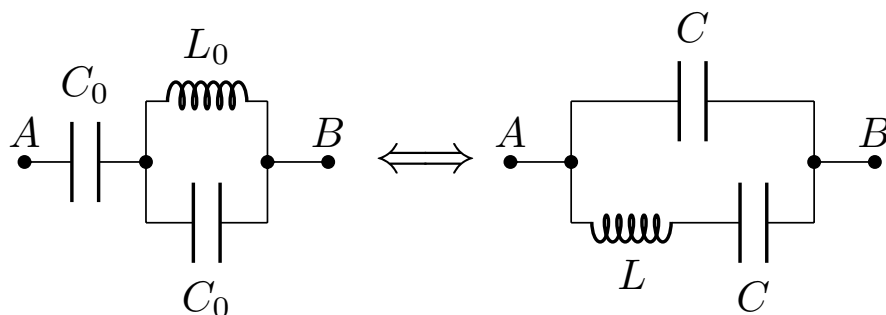


- 1) Donner l'impédance équivalente  $\underline{Z}$  de l'oscillateur.
- 2) Trouver la pulsation pour laquelle l'impédance de l'ensemble est nulle, puis celle pour laquelle elle est infinie.
- 3) Tracer l'allure de  $|\underline{Z}(\omega)|$ .
- 4) Comment la courbe précédente serait-elle modifiée si on prenant en compte les résistances de chacun des composants ?



## Sujet 4

## I Circuits équivalents (\*\*\*)



Deux dipôles sont équivalents s'ils ont la même impédance quelle que soit la fréquence de la source d'alimentation.

- 1) Montrez que l'on peut choisir  $L$  et  $C$  en fonction de  $L_0$  et  $C_0$  pour que les deux dipôles ci-contre soient équivalents.

*Attention, les calculs peuvent être assez long pour cet exercice.*