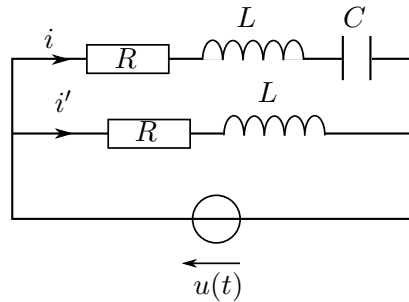


## Sujet 1

## 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  $R$ .

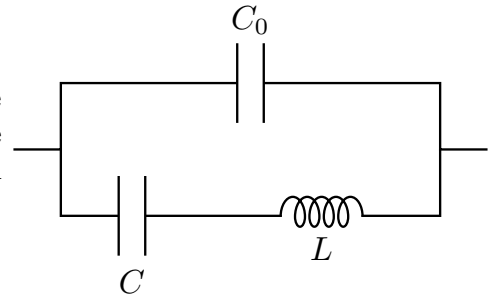
Rappel :

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



**Sujet 2****I 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 prenait en compte les résistances de chacun des composants ?

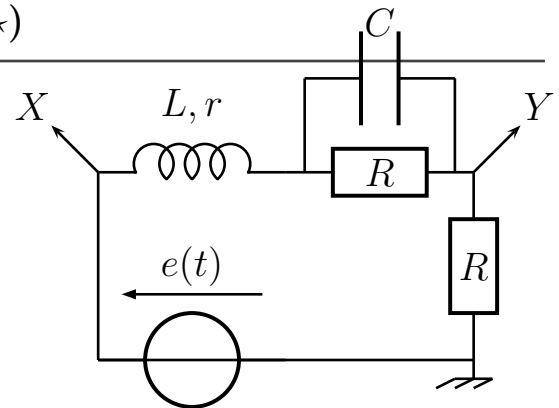


## Sujet 3

## 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  $C = 10 \mu\text{F}$ .

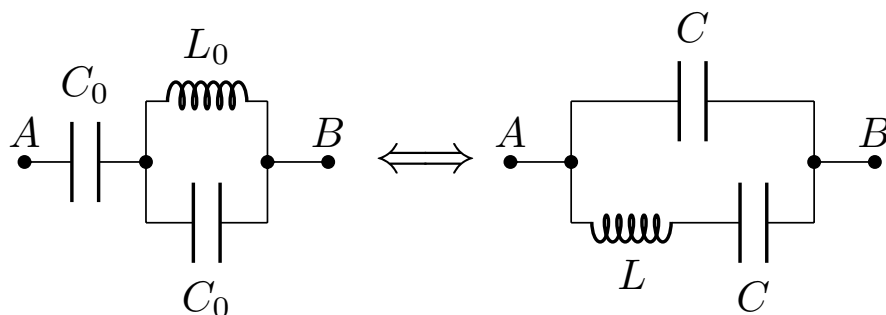


1. En déduire l'expression puis la valeur de l'inductance  $L$  de la bobine.



## Sujet 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.*

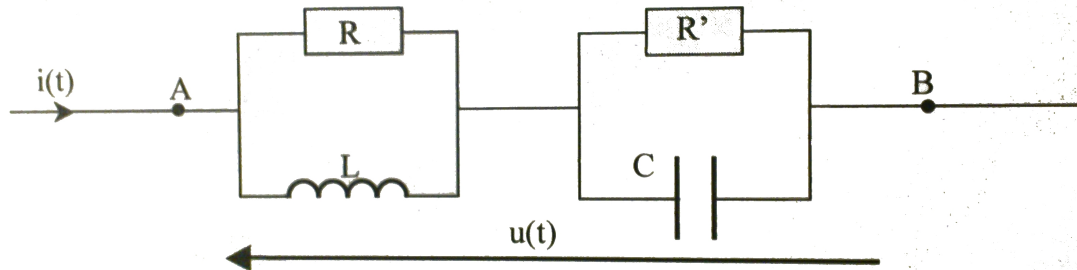




## Sujet 5

## I Impédance

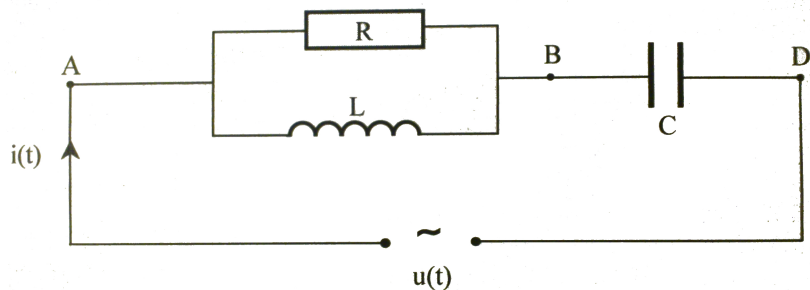
On considère le circuit suivant :



1. Déterminer les expressions des résistances  $R$  et  $R'$  de la portion de circuit représentée ci-dessous pour que la tension  $u(t)$  et l'intensité  $i(t)$  soient en phase quel que soit la valeur de la pulsation  $\omega$  de la tension d'alimentation.

## II Mesure d'impédance (★)

On considère le circuit représenté ci-dessous où le tronçon AB est constitué d'une bobine idéale d'inductance  $L$  montée en dérivation avec une résistance  $R$  et où le tronçon BD est constitué d'un condensateur de capacité  $C$ . On applique entre les bornes A et D du circuit une tension sinusoïdale  $u(t)$  de pulsation  $\omega$ .



1. Calculer l'impédance complexe  $\underline{Z}_{AB}$  de la portion de circuit AB.
2. Calculer l'impédance complexe totale  $\underline{Z}_{AD}$  du circuit et l'écrire sous la forme  $\underline{Z}_{AD} = a + jb$ .
3. En déduire l'expression, pour ce circuit, du déphasage  $\phi_u - \phi_i$  entre la tension  $u(t)$  et l'intensité  $i(t)$ .
4. Pour quelle valeur  $\omega_r$  de la pulsation  $\omega$  le circuit est-il équivalent à une résistance pure ?