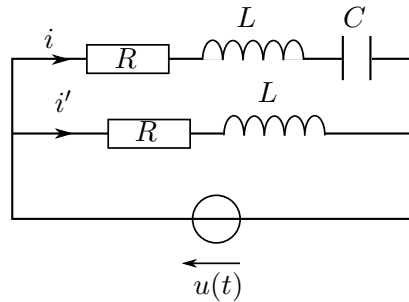


Sujet 1

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 :

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

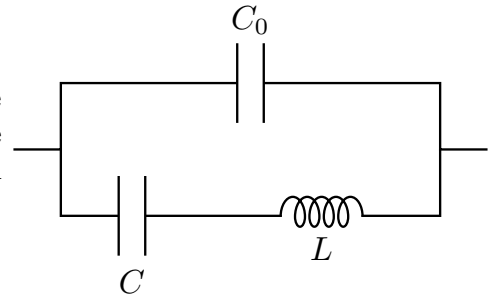
1. Les grandeurs U , I et I' correspondent-elles aux amplitudes ou aux grandeurs efficaces ?
2. Définir les complexes $\underline{u}(t)$, $\underline{i}(t)$ et $\underline{i}'(t)$ associés aux grandeurs $u(t)$, $i(t)$ et $i'(t)$. On notera \underline{U} , \underline{I} et \underline{I}' les amplitudes complexes.
3. Exprimer l'amplitude complexe \underline{I} en fonction de \underline{U} , L , R , C et ω . En déduire les expressions de I et ϕ . Préciser le domaine d'appartenance de la phase ϕ .
4. Exprimer l'amplitude complexe \underline{I}' en fonction de \underline{U} , L , R et ω . En déduire les expressions de I' et ϕ' . Préciser le domaine d'appartenance de la phase ϕ' .
5. A quelle condition doivent satisfaire L , C et ω pour que les déphasages respectifs ψ et ψ' des courants i et i' avec la tension u soient opposés ?
6. A quelle condition doivent satisfaire R , L , C et ω 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 ϕ et ϕ' 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 ω .



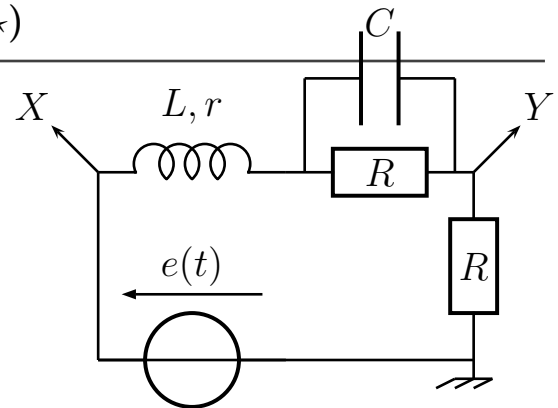
1. Donner l'impédance équivalente \underline{Z} de l'oscillateur.
2. Trouver la pulsation pour laquelle l'impédance de l'ensemble est nulle, puis celle pour laquelle elle est infinie.
3. Tracer l'allure de $|\underline{Z}(\omega)|$.
4. Comment la courbe précédente serait-elle modifiée si on prenait en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

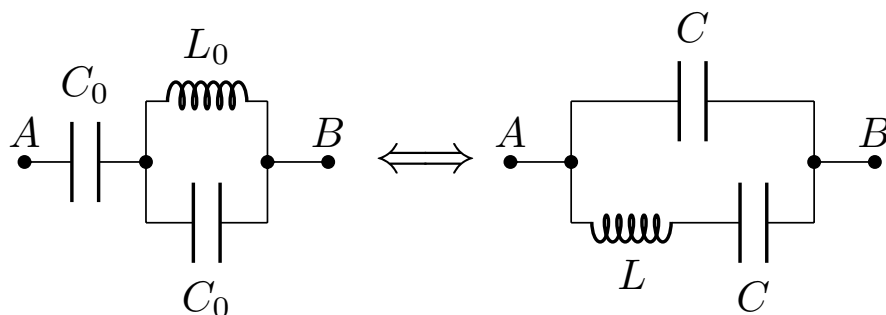
Données : $R = 100 \Omega$ et $C = 10 \mu\text{F}$.



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.

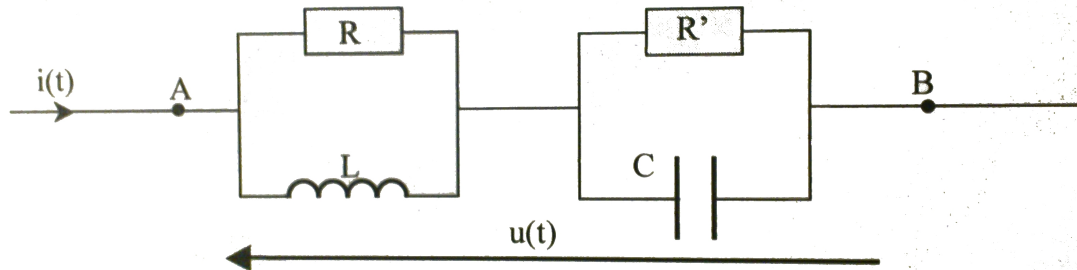
1. Montrez que l'on peut choisir L et C en fonction de L_0 et C_0 pour que les deux dipôles ci-contre soient équivalents.

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

Sujet 5

I Impédance

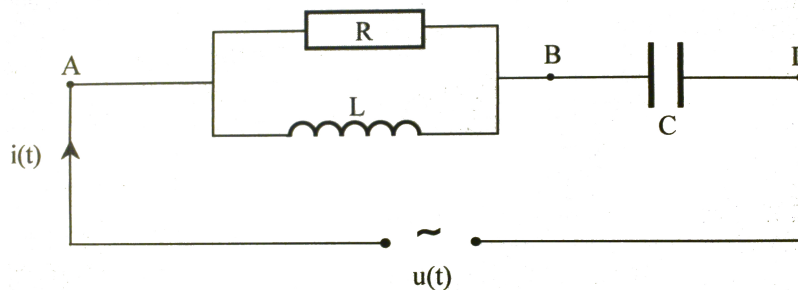
On considère le circuit suivant :



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 ω 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 ω .



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 ω_r de la pulsation ω le circuit est-il équivalent à une résistance pure ?