

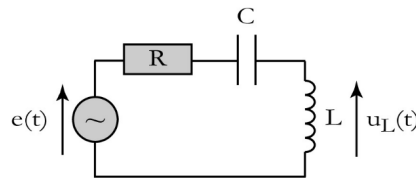
Circuits linéaires en Régime Sinusoïdal Forcé

EX 1 – Association de dipôles

- Pour l'association en série d'une résistance avec :
 - une bobine,
 - une bobine et un condensateur disposés en série,
 déterminer l'impédance équivalente et le déphasage de la tension aux bornes des ensembles par rapport à l'intensité du courant qui les traverse. Retrouver le résultat par un schéma de type Fresnel.
- Pour l'association d'une résistance en parallèle avec :
 - une bobine,
 - une bobine et un condensateur disposés en parallèle,
 déterminer l'admittance équivalente et le déphasage de l'intensité du courant qui les traverse par rapport à la tension à leurs bornes. Retrouver le résultat par un schéma de type Fresnel.

EX 2 – Lois de Kirchhoff en représentation complexe

Le générateur délivre une tension alternative $e(t) = E \cos \omega t$ d'amplitude E et de pulsation ω . On a choisi l'origine des temps de sorte que la phase de $e(t)$ soit nulle.

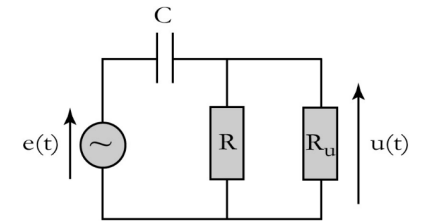


- A l'aide de schémas équivalents, déterminer la tension u_L aux bornes de la bobine dans la limite $\omega \rightarrow 0$ et $\omega \rightarrow \infty$.
- Déterminer l'expression de $u_L(t)$ en régime sinusoïdal permanent. $u_L(t)$ est-elle en avance ou en retard par rapport à $e(t)$?
- AN : On donne $E = 10\text{V}$, $R = 1\text{k}\Omega$, $L = 0,1\text{H}$ et $C = 1\mu\text{F}$. Déterminer l'amplitude du signal de sortie $u_L(t)$ ainsi que sa phase, pour un signal d'entrée de fréquence $f = 250\text{Hz}$, puis 5kHz .

EX 3 – Réponse harmonique

Le circuit ci-dessous est soumis à une excitation sinusoïdale $e(t) = E \cos(\omega t)$.

- A l'aide de schémas équivalents, déterminer la tension u dans la limite $\omega \rightarrow 0$ et $\omega \rightarrow \infty$.
- Déterminer la réponse harmonique $u(t)$ du circuit, en régime sinusoïdal forcé, pour tout ω .
- Tracer l'évolution de l'amplitude et de la phase de u en fonction de la pulsation d'excitation ω .



EX 4 – Appareils ménagers

Une installation comprend un lave-linge assimilable à un ensemble série (R_1, L_1) , et un lave-vaisselle assimilable à un ensemble série (R_2, L_2) , le tout connecté au réseau EDF délivrant une tension sinusoïdale de fréquence 50 Hz et de valeur efficace $U = 220\text{ V}$. On donne : $R_1 = 10\ \Omega$, $R_2 = 8\ \Omega$, $L_1 = 0,038\text{ H}$ et $L_2 = 0,20\text{ H}$.

- Quelle est l'intensité efficace I_1 du courant circulant dans son installation électrique lorsqu'elle n'utilise que le lave-linge ? Quel est le déphasage φ_1 du courant par rapport à la tension ?
- Quelle est l'intensité efficace I_2 du courant lorsqu'elle n'utilise que le lave-vaisselle ? Quel est le déphasage φ_2 du courant par rapport à la tension ?
- Quelle est l'intensité efficace du courant I_3 lorsqu'elle utilise les deux machines en même temps ?

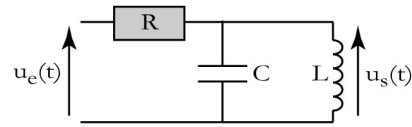
EX 5 – Installation électrique

Une lampe à incandescence (résistance pure R_0) possède les caractéristiques suivantes : puissance moyenne $\mathcal{P} = 55\text{ W}$, tension efficace $U = 110\text{ V}$, fréquence $f = 50\text{ Hz}$.

- Déterminer la résistance de cette lampe et l'intensité qui circule dans celle-ci.
- Quelle résistance R faut-il lui associer en série pour la faire fonctionner sous $V = 240\text{ V}$ (efficaces).
- Quel condensateur (de capacité C) faut-il lui associer en série pour la faire fonctionner sous $V = 240\text{ V}$?
- Peut-on associer ce condensateur en dérivation pour la faire fonctionner sous $V = 240\text{ V}$?
- Montrer que la puissance moyenne consommée vaut $\mathcal{P} = VI \cos \varphi$, où I est le courant efficace et φ le déphasage entre courant et tension. En déduire quelle solution choisir parmi les précédentes ?

EX 6 – Résonance en tension d'un circuit

On considère le circuit représenté sur la figure ci-dessous où $u_e(t)$ est une tension sinusoïdale de pulsation ω . On ne s'intéresse qu'au régime sinusoïdal forcé.



1. Donner l'expression de l'amplitude complexe de la tension $u_s(t)$ récupérée en sortie.
2. (a) établir qu'il y a un phénomène de résonance de cette tension pour une pulsation à préciser.
(b) Déterminer l'acuité de la résonance et en déduire l'expression du facteur de qualité.
(c) Que peut-on dire du déphasage φ à la résonance de la tension u_s ?
3. Comparer cette résonance avec la résonance en intensité d'un circuit RLC série.

EX 7 – Notation complexe vers équation différentielle

On considère le circuit ci-dessous, appelé *pont de Wien*, alimenté par une tension $u(t)$ sinusoïdale de pulsation ω . On posera $\omega_0 = \frac{1}{RC}$.

1. En régime sinusoïdal permanent, déterminer le lien entre les complexes \underline{u} et \underline{v} associés à $u(t)$ et $v(t)$, en fonction de ω et ω_0 .
2. En déduire l'équation différentielle qui relie les quantités $u(t)$ et $v(t)$.

