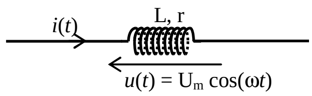
# TD CIRCUITS LINÉAIRES EN RÉGIME SINUSOÏDAL FORCÉ

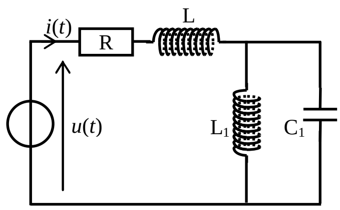
## Exercice 1 : Etude d'une bobine réelle




Une bobine réelle, d'inductance L et de résistance r, sous une tension sinusoïdale $u(t) = \mathrm{U_m}\cos(\omega t)$ est parcourue par un courant $i(t) = \mathrm{I_m}\cos(\omega t + \varphi')$ .

**Déterminer $I_m$ et φ' par la méthode des complexes.**

## Exercice 2 : Impédance complexe d'un circuit



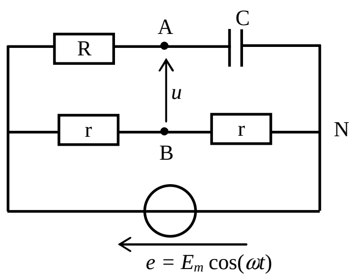

Une source de tension $u(t) = \mathrm{U_m}\cos(\omega t)$ alimente un circuit composé d'une bobine (R, L) en série avec le groupement ($L_1$ // $C_1$). La bobine (R, L) est parcourue par le courant $i(t) = \mathrm{I_m}\cos(\omega t + \varphi')$ .

1) Montrer que l'impédance complexe du circuit peut se mettre sous la forme :

$\underline{Z} = R + jX$ avec $X = L\omega\left(\dfrac{\omega_1^2 - \omega^2}{\omega_2^2 - \omega^2}\right)$. Identifier $\omega_1$ et $\omega_2$.

2) En déduire les expressions de $I_m$ et φ' en fonction de $U_m$, *R* et *X*.

## Exercice 3 : Circuit déphaseur

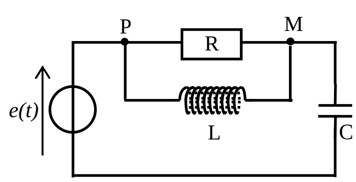



Soit le circuit suivant, en régime sinusoïdal forcé.
On pose $V_A$ -$V_B$ = $u(t) = \mathrm{U_m}\cos(\omega t + \varphi)$

1) Déterminer $U_m$ et φ.

2) Quel est l'intérêt de ce montage ?

## Exercice 4 : Circuit Bouchon




On considère le circuit représenté ci-dessus.
Il est alimenté par un générateur de tension sinusoïdale $e(t) = \mathrm{e_m}\cos(\omega t)$ .

1) Transformer le dipôle PM comprenant le générateur de tension et le condensateur par un générateur de Norton.

2) Exprimer le courant traversant la résistance en fonction des caractéristiques du circuit (en notation complexe).

3) En déduire la condition sur la pulsation (et l'interpréter simplement) pour que le courant dans la résistance soit indépendant de R.

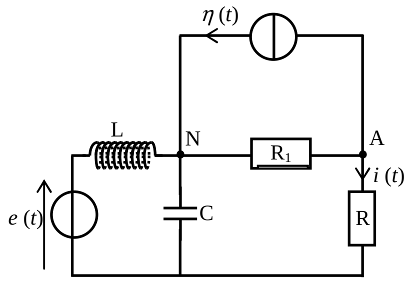
4) Application numérique : calculer l'intensité maximale et la phase à l'origine du courant dans R pour $e_m = 100$ V, $\omega = 100\pi$, $C = 0{,}1\ \mu$F, la condition du 3) étant réalisée.

*Réponses* :

2) $\underline{i_R} = \frac{j\omega C}{jR\left(\omega C - \frac{1}{\omega L}\right)+1}\underline{e}$

3) $\omega = \omega_0 = \sqrt{\frac{1}{LC}}$

## Exercice 5 : Recherche d'un courant par le théorème de Millman




Considérons le circuit ci-dessus, comprenant une source de tension de f.e.m. $e(t) = \mathrm{e_m} \cos(\omega t)$ , et une source de courant de c.e.m $\eta(t) = \eta_\mathrm{m} \cos(\omega t)$ .

1) Appliquer le théorème de Millman aux nœuds N et A du circuit, en notation complexe.

2) En déduire le courant $i(t) = \mathrm{I_m} \cos(\omega t + \varphi')$ qui circule dans la résistance R.
On suppose que $e_m > \eta_m R_1 (1-\omega^2 LC)$.

*Réponses* :

2) $\underline{i} = \frac{\underline{e} - \underline{\eta} R_1 (1-\omega^2 LC)}{(R_1+R)(1-\omega^2 LC)+j\omega L}$