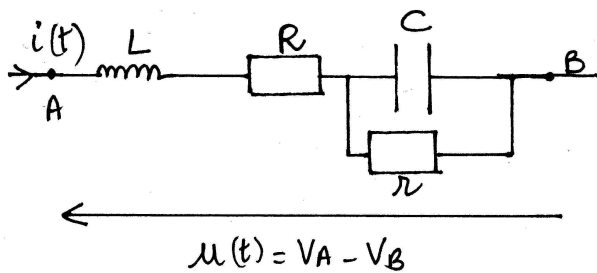


TD Puissance en régime sinusoïdal forcé

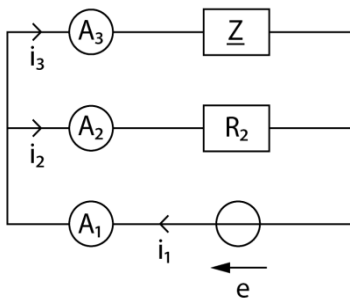
Exercice 1 : Puissance moyenne



On pose $i(t) = I_m \cos(\omega t + \varphi)$ et $u(t) = U_m \cos(\omega t)$.

Calculer la puissance moyenne consommée par le groupement de dipôles entre A et B en fonction de r, R, C, I (intensité efficace du courant i) et ω .

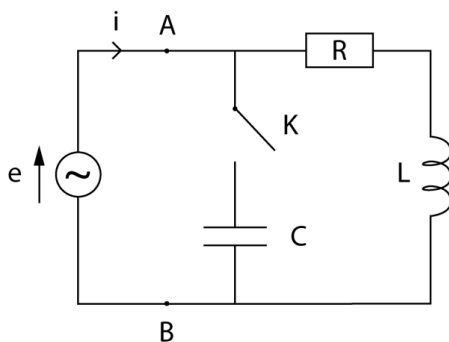
Exercice 2 : Méthode des trois ampèremètres



Dans le montage ci-contre, A_1, A_2 et A_3 sont des ampèremètres d'impédances interne négligeable et e est une source idéale de tension.

- 1) Montrer que i_2 est en phase avec e .
- 2) Montrer que la puissance moyenne consommée dans Z vaut $R_2 I_2 I_3 \cos(\varphi_3)$ où φ_3 est le déphasage de i_3 par rapport à i_2 et $(I_3; I_2)$ les intensités efficaces des courants $(i_3; i_2)$.
- 3) Exprimer la puissance moyenne consommée dans Z en fonction de R_2, I_1, I_2 et I_3 .

Exercice 3 : Facteur de puissance d'une installation



Sur le montage ci-contre une bobine d'inductance L et de résistance R est alimentée par une source libre de tension $e(t) = E\sqrt{2} \cos(\omega t)$. On pose $i(t) = I\sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi)$ pour K ouvert et $i'(t) = I'\sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi')$ pour K fermé.

- 1) Calculer le facteur de puissance $\cos(\varphi)$ du dipôle (R, L) entre A et B.
- 2) En abaissant l'interrupteur K , on branche le condensateur aux bornes du dipôle (R, L) . Le facteur de puissance de l'installation entre A et B, est devenu $\cos(\varphi')$.
 - 2.1) Exprimer C en fonction de $\tan(\varphi'), R, L$ et ω .
 - 2.2) Déterminer la valeur de la capacité C qui permet d'obtenir un facteur de puissance égal à 0,98 sachant que le courant $i'(t)$ est en retard par rapport à la tension $e(t)$.

Données numériques :

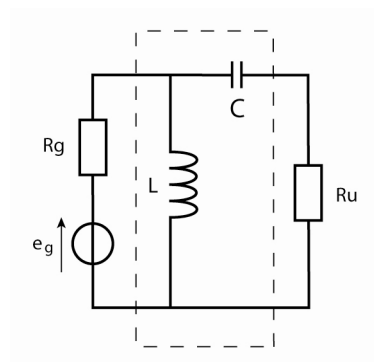
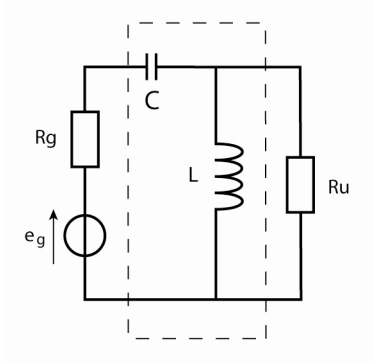
$$R = 10^2 \Omega, L = 2,4 \times 10^{-4} H, E = 30V, f = 4 \times 10^4 Hz.$$

Exercice 4 : Adaptation d'impédance

On souhaite assurer un transfert maximal de puissance du générateur (f.e.m $e_g(t) = E\sqrt{2}\cos(\omega t)$ et résistance interne R_g) vers l'installation modélisée par un résistor de résistance R_u . On fait l'hypothèse que $R_u \neq R_g$.

Pour cela, on intercale entre le générateur et l'installation un quadripôle réalisé avec une bobine d'inductance L et un condensateur de capacité C (en pointillés sur les schémas).

Voici les deux structures proposées :



1) Montrer que la **structure de gauche** permet l'adaptation d'impédance lorsque $R_u > R_g$. On calculera dans le cas du transfert maximal de puissance L et C en fonction de R_u , R_g et de la pulsation ω .

2) Montrer que la **structure de droite** permet l'adaptation d'impédance lorsque $R_u < R_g$. On calculera dans le cas du transfert maximal de puissance L et C en fonction de R_u , R_g et de la pulsation ω .