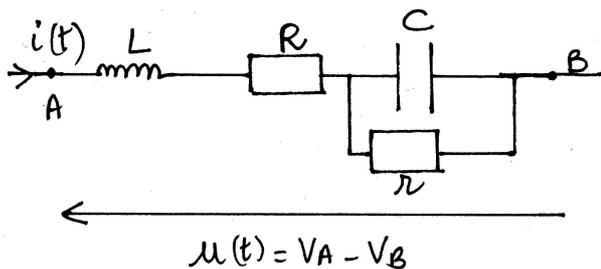


## TD Puissance en régime sinusoïdal forcé

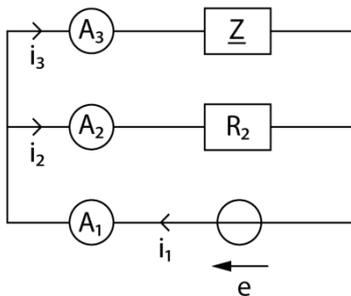
### Exercice 1 : Puissance moyenne



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  $\omega$ .

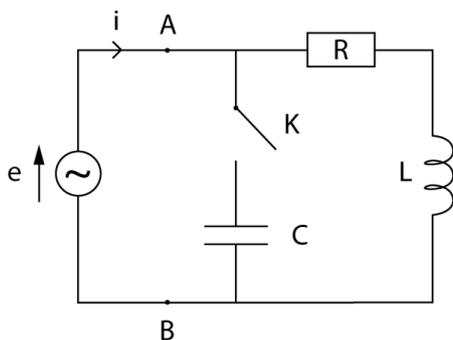
### Exercice 2 : Méthode des trois ampèremètres



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  $\varphi_3$  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  $\omega$ .
  - 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 :

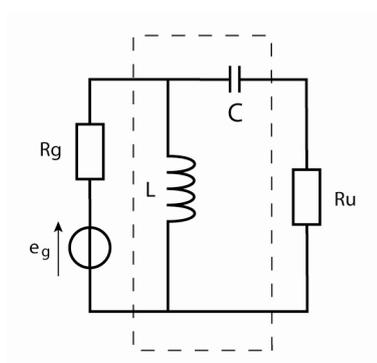
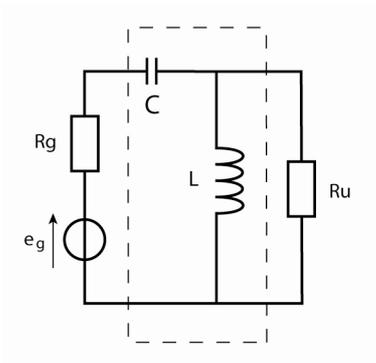
$$R = 10^2 \Omega, L = 2,4 \times 10^{-4} H, E = 30V, f = 4 \times 10^4 Hz.$$

## 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  $\omega$ .

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  $\omega$ .