

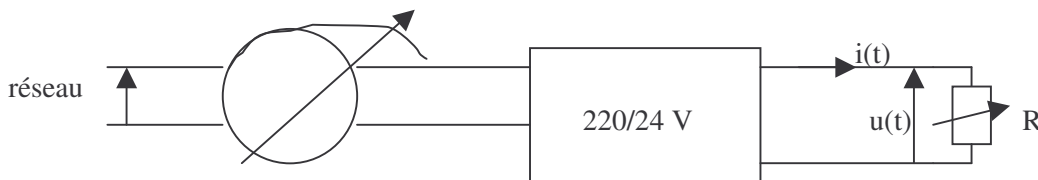
T.P. numéro 8 : Mesures de puissances.

Buts du TP : le but de ce TP est de mesurer les différentes puissances dissipées dans un circuit linéaire en régime sinusoïdal.

I – Mesures de puissance en régime sinusoïdal .

On utilise un alternostat abaisseur de tension, suivi d'un transfo monophasé 220 V/24 V.

1) charge résistive : on place à droite du transfo d'isolement un rhéostat de valeur maximale $R = 33 \Omega$.



Placer les appareils de mesures pour obtenir la valeur de I, U et P et S.
Rappeler les formules liant P, Q, et S à I et U.

Alternostat à 0, mettre le curseur de R au maximum.

Augmenter l'alternostat jusqu'à obtenir une tension efficace de $u(t)$ de $U = 20 \text{ V}$.

Bouger le curseur du rhéostat jusqu'à obtenir un courant efficace de 2 A. Ne plus toucher au rhéostat.

En diminuant la valeur de l'alternostat, mesurer P, Q, S, U et I pour I variant de 2 A efficace à 0.
Le récepteur est-il purement résistif ?

2) On remplace le rhéostat R seul par le groupement en série d'une self de valeur $L = 0,13 \text{ H}$ et du rhéostat précédent. La bobine possède une résistance de $r = 11,5 \Omega$, ce qui fait que le dipôle peut se mettre sous la forme de la figure 2 ci-dessous :

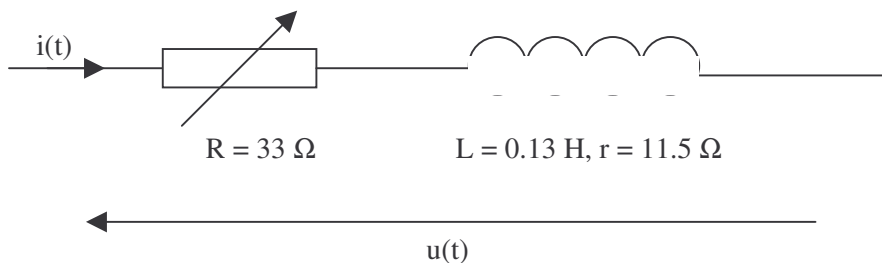
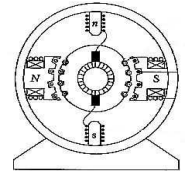
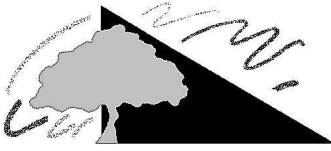


figure 2

Exprimer l'impédance Z de l'ensemble, en fonction de R , r , L , et ω et la mettre sous forme $[| | ; \arg]$. Calculer les deux paramètres pour $R = 33 \Omega$.

On veut que, lorsque la valeur efficace de $u(t)$ est de 48 V, la valeur efficace du courant soit de $I = 1 \text{ A}$: donner alors la valeur de R correspondante.

Exprimer le facteur de puissance k en fonction de L , R , r et ω et calculer sa valeur numérique si R est égal à la valeur précédemment calculée.



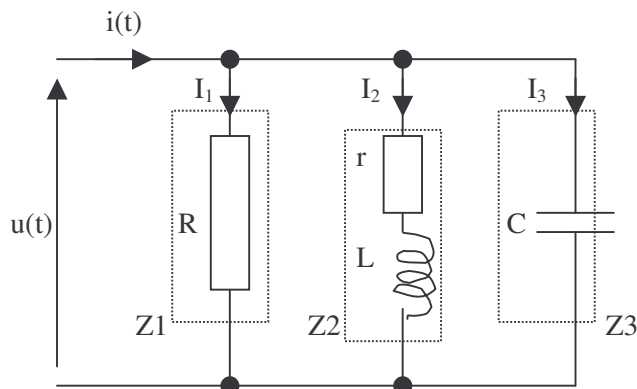
Manipulations : Placer les appareils de mesure corrects pour mesurer P, I et U aux bornes de Z.
Mesurer la valeur de L avec un RLC meter.
Alternostat à 0, placer le curseur de R au maximum.

Changer le secondaire du transfo d'isolement pour obtenir 220 V/48 V au secondaire et augmenter l'alternostat jusqu'à obtenir $U = 48$ V au secondaire.
Bouger le curseur de R pour obtenir un courant efficace de $I = 1$ A. Ne plus toucher au curseur du rhéostat.
Mesurer alors P, Q, S, k, U et I pour I variant de 1 A à 0. (5 ou 6 valeurs)
Comparer la valeur de k mesurée à la valeur théorique.

3) **relèvement du facteur de puissance** : on veut relever k avec un condensateur de $C = 15 \mu\text{F}$.
Donner les nouvelles valeurs de P' et de Q' si on place le condensateur C en parallèle sur l'installation.
En déduire la nouvelle valeur du facteur de puissance k'. Que vaut alors le nouveau courant appelé I'.
Est-il supérieur ou inférieur à I ?
Mettre ce condensateur et mesurer alors P', Q', S', k', U et I' et conclure.

II – Vérification du théorème de Boucherot.

On considère le montage suivant :



R : rhéostat de valeur maximale $R = 33 \Omega$ que l'on placera au maximum.
(L, r) = (0,13 H, 11,5 Ω) : bobine variable de 0,13 H à 1,1 H.
C : boîte de condensateurs de valeur $C = 15 \mu\text{F}$.

$u(t)$ est la tension sinusoïdale prise à la sortie du transformateur 220/48 V.
On imposera une tension $u(t)$ de valeur efficace : $U = 40$ V.

Calculer les modules et arguments de Z1, Z2 et Z3.

En déduire les valeurs efficaces des courants I_1 , I_2 et I_3 .

Calculer les valeurs des différentes puissances actives et réactives absorbées par chaque dipôle.

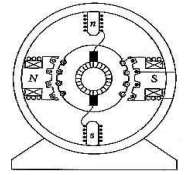
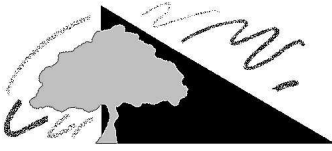
(On appellera P_1 et Q_1 la puissance active et réactive absorbée par le rhéostat, P_2 et Q_2 la puissance active et réactive absorbée par la bobine, P_3 et Q_3 la puissance active et réactive absorbée par le condensateur C.)

Calculer les puissances apparentes S_1 , S_2 et S_3 des trois dipôles.

En utilisant le théorème de Boucherot, calculer les puissances active et réactive P et Q du groupement constitué des trois dipôles.

En déduire :

- la puissance apparente du groupement. A-t-on $S = S_1 + S_2 + S_3$?
- le facteur de puissance du groupement.
- la valeur efficace du courant total $i(t)$ appelé. A-t-on $I = I_1 + I_2 + I_3$?



Manipulations : alternostat à 0, effectuer le montage. Bouger le curseur de l'alternostat jusqu'à obtenir $U = 40 \text{ V}$ au secondaire du transfo 220/48 V.

Mesurer I_1 et P_1 , Q_1 et S_1 . Comparer aux valeurs théoriques.

Faire de même avec I_2 , P_2 , Q_2 et S_2 , puis avec $I_{3\text{eff}}$, P_3 , Q_3 et S_3 .

Faire le schéma du montage pour mesurer P . Mesurer I , P , Q et S .

Le théorème de Boucherot est-il satisfait ?

Donner la valeur mesurée du facteur de puissance du groupement et comparer à la valeur théorique.