

PSI 2014 - 2015*
TD N°9 - PUISSANCE EN RÉGIME SINUSOÏDAL

EXERCICE 1 : Sèche-cheveux

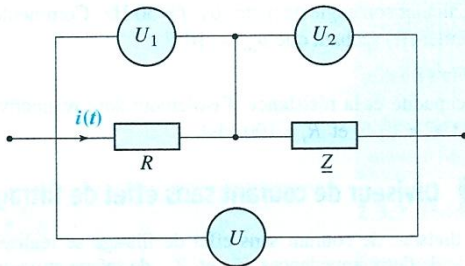
Le circuit d'alimentation d'un sèche-électrique est composé d'une résistance R branchée en parallèle avec une branche comprenant en série une bobine d'inductance L et d'une résistance r . Le circuit est alimenté avec le secteur (230 V efficace, 50 Hz). Le sèche-électrique admet 3 modes de fonctionnement : mode F , mode I et mode II . On donne le tableau suivant :

Mode	F	I	II
Puissance moyenne absorbée (W)	520	2800	10000
Déphasage de la tension par rapport au courant total	φ_F	φ_I	$\varphi_{II} = 49^\circ$
R	∞	R_I	R_{II}

1. Faire le schéma du montage.
2. Tracer les chronogrammes de $u(t)$ et $i(t)$ pour les trois modes de fonctionnement, $i(t)$ représentant le courant total.
3. Déterminer R_I et R_{II} , et les calculer numériquement.
4. En utilisant le mode F , montrer que $(L\omega)^2 + r^2 = 102r$.
5. Montrer que $\tan \varphi = \frac{L\omega R}{Rr + r^2 + L^2\omega^2}$.
6. Calculer φ_F et φ_I .

EXERCICE 2 : Méthode des trois voltmètres

Pour mesurer la puissance active d'un dipôle, on place ce dipôle en série avec une résistance connue R et on dispose trois voltmètres selon le schéma électrique suivant :



Déterminer le facteur de puissance du dipôle en fonction des indications des voltmètres et en déduire la puissance active reçue par le dipôle. On utilisera une méthode algébrique et une méthode géométrique.

EXERCICE 3 : Relèvement de facteur de puissance

Une installation industrielle comporte en parallèle deux machines électriques assimilées à des dipôles inductifs ; elles consomment respectivement $P_1 = 2000$ W et $P_2 = 3000$ W et sont caractérisées par des facteurs de puissance $\cos\phi_1 = 0,6$ et $\cos\phi_2 = 0,7$.

En parallèle de ces machines est branchées une batterie de lampes purement résistives, qui consomment 2000 W.

La tension aux bornes de l'installation est sinusoïdale de fréquence 50 Hz et de valeur efficace 230 V.

1. Calculer le facteur de puissance de l'installation complète et déterminer la valeur efficace du courant appelé par cette installation.
2. Quelle est la valeur du condensateur à mettre en parallèle de cette installation pour rendre le coefficient de puissance égal à 1.