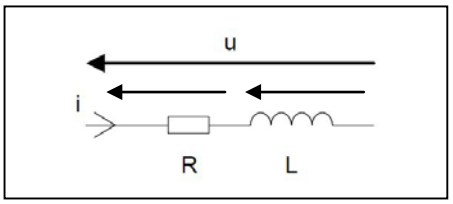
Exercice 1 :



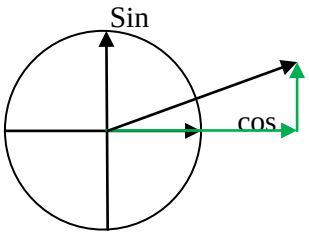
Donner l'expression :

- de la puissance active consommée par la résistance Pr = Ur I cosφ pour une résistance φ=0° cosφ=1 Pr=UrI et Qr=0

- de la puissance réactive consommée par la bobine PL = UL I cosφ pour une bobine idéale φ=90° cosφ=0 PL = 0 et QL = ZL.I

En déduire l'expression :

- de la puissance **apparente** du circuit S, le théoreme de Boucherot s'applique à P et Q, mais pas à S.



P = Pr + PL = Ur I + 0
Q = Qr + QL = 0 + UL I sin(90°)

$S = \sqrt{(P^2 + Q^2)}$

- du facteur de puissance du circuit

$$\cos\varphi = \frac{P}{S}$$

A.N. : On donne R = 10 Ω, L = 200 mH, f = 50 Hz et I = 3,6 A.
Calculer U et le déphasage de u par rapport à i.

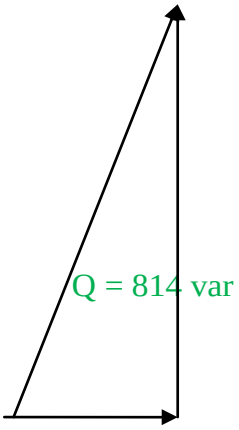
$j^2 = -1$

Ur= Z.I = (R + j.0)
Ur = RI = 10.3,6 = 36 V

P = UI = 36.3,6 = 130 W

UL=ZL.I
=(0 + jLω).I

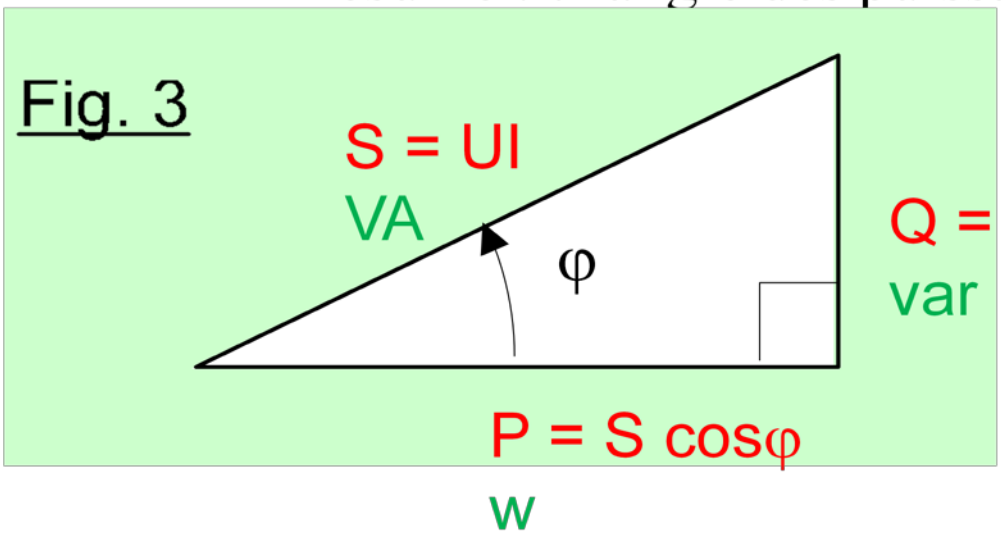
$Q = 200.10^{-3}. 2.\pi.50.3,6.3,6 = 814$ var



$S = \sqrt{(P^2 + Q^2)}$
$S = \sqrt{(130^2 + 814^2)} = 824$ VA

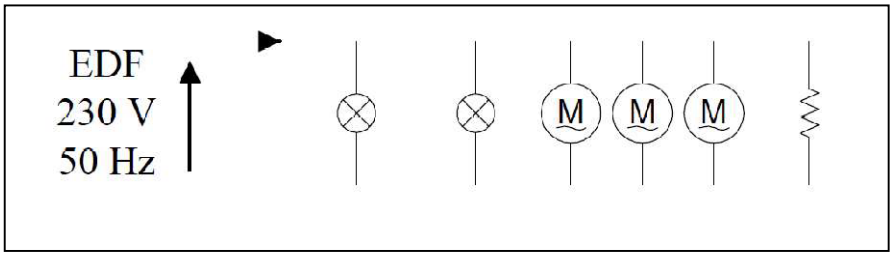
$\cos\varphi = \frac{130}{814} = 0,16$ mauvais facteur de puissance habituel 0,8

En résumé : triangle des puissances



Exercice 2 :

Une installation électrique monophasée 230 V / 50 Hz comporte :
- dix ampoules de 75 W chacune ;
- un radiateur électrique de 1,875 kW ;
- trois moteurs électriques identiques absorbant chacun une puissance de 1,5 kW avec un facteur de puissance de 0,80.



Ces différents appareils fonctionnent simultanément.
1- Quelle est la puissance active consommée par les ampoules ?
2- Quelle est la puissance réactive consommée par un moteur ?
3- Quelles sont les puissances active et réactive consommées par l'installation ?
4- Quel est son facteur de puissance ?
5- Quelle est l'intensité efficace du courant dans le câble de ligne ?
On ajoute un condensateur en parallèle avec l'installation.
6- Quelle doit être la capacité du condensateur pour relever le facteur de puissance à 0,93 ?
7- Quel est l'intérêt ?

Exercice 3:

Un petit atelier alimenté en monophasé sous 220V 50Hz comprend en parallèle :

- Un moteur électrique inductif absorbant 1500W, de facteur de puissance 0,707.

- Un four de résistance R=40 Ω.

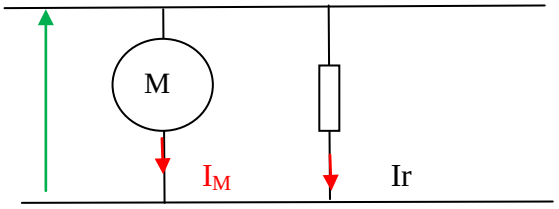
1. Calculer les valeurs efficaces des courants I_M (dans le moteur) et I_R (dans le four) et leurs déphasages par rapport à la tension.

$P_M = U\ I_M \cos\varphi = 1500$ w

$k = \cos\varphi = 0{,}707$

U = 220 V

$I_M = 1500 / (220 . 0{,}707) = 9{,}64$ A



Pour une résistance φ=0 et cosφ=1

D'après la loi d'hom U=R.Ir

Ir = U/R = 220/40 = 5,5 A

($P = U\ Ir \cos\varphi = (R.Ir).Ir.1 = R.Ir^2$)

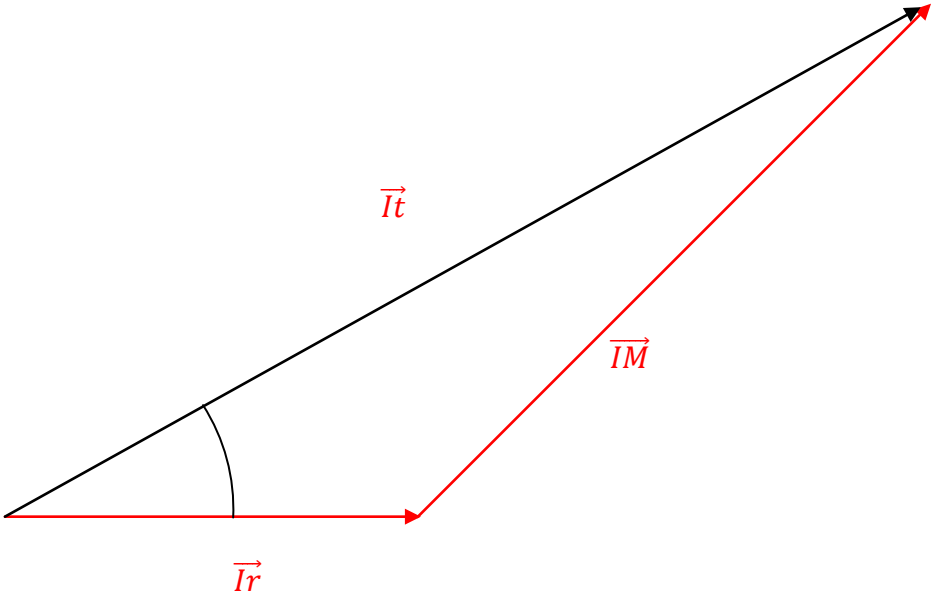
2. Représenter ces courants par des vecteurs (1A/cm) en prenant U comme référence. En déduire le courant total It, son déphasage φt par rapport à la tension et le facteur de puissance de l'ensemble.

$\varphi_M = A\cos(0{,}707) = 45°$

It= 13,85

φt = 29°

cos φt =0,87



3. Déterminer les courants complexes I_M et I_R et en déduire It . Retrouver It et □ t.

4. Calculer les puissances actives et réactives de chaque récepteur et de l'ensemble.

5. On désire relever le facteur de puissance de l'ensemble à 0.95.

   1.5.1. Expliquer le rôle , le principe et donner le schéma du montage .

   1.5.2. Calculer la valeur de l'élément utilisé et le nouveau courant (I't) absorbé par cette ensemble . Conclusion .