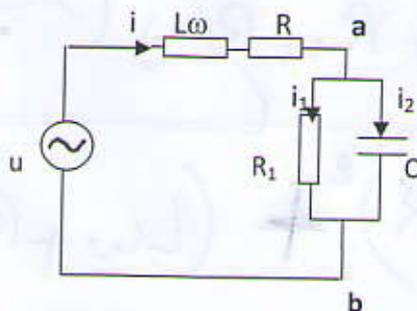


Questions de Cours (4pts)

- 1) Quelle est la loi des circuits magnétiques qui offre une analogie avec les circuits électriques. Définir chacun de ses paramètres.
- 2) Donner au moins deux grandeurs influant les pertes fer et citer une solution pour réduire ces pertes.
- 3) Exprimer le rapport entre le nombre de spires ( $N_1$  et  $N_2$ ) d'un transformateur parfait en fonction du rapport de tensions primaire et secondaire ( $U_1$  et  $U_2$ ), puis en fonction du rapport de courant primaire et secondaire ( $I_1$  et  $I_2$ ).

Exo1 : (6 pts Interrogation 1)

Soit le circuit ci-dessous avec :  $C = 125 \mu\text{F}$ ,  $R = 3 \Omega$ ,  $L = 15\text{mH}$ ,  $R_1 = 10 \Omega$ ,  $f = 50\text{Hz}$  et  $U = 110 \text{ V}$



- 1- Calculer l'impédance complexe du circuit.
- 2- Calculer l'intensité complexe  $\underline{I}$ .
- 3- Calculer l'intensité complexe  $\underline{I}_1$ .
- 4- Quelles conditions doivent satisfaire les données pour que  $i_1$  soit indépendant de  $R_1$ .
- 5- Calculer le facteur de puissance du montage.
- 6- Donner la représentation de Fresnel (sans respect de l'échelle) de  $\underline{U}$ ,  $\underline{I}$ ,  $\underline{I}_1$ ,  $\underline{I}_2$ ,  $\underline{U}_{ab}$

Exo2 : (4 pts)

Une installation électrique est composée de 4 ensembles de charges en parallèle sur une tension alternative monophasée de 220 V 50Hz. On y trouve :

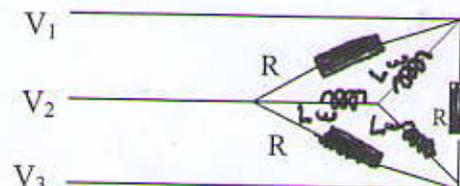
- 5 radiateurs de 200W (résistif)      - 6 lampes à incandescence 60W chacune.
- 2 moteurs absorbant un courant de 3 A avec un  $\cos\phi = 0.65$
- Une charge capacitive  $S = 0.5 \text{ kVA}$   $\cos\phi = 0.6$ .

- 1) Quelle est la puissance active P et réactive Q consommée par l'installation.
- 2) Quel est le courant total absorbé ainsi que le facteur de puissance de l'installation.
- 3) On veut relever le facteur de puissance à 0.92. Quel sera alors la valeur du condensateur à placer en parallèle. Calculer le nouveau courant.
- 4) Quelle est la solution pour que le courant total soit en phase avec la tension.

Exo3 : (6 pts Interrogation 2)

Soit une source triphasée 220/380V 50Hz alimentant une charge équilibrée (figure ci dessous) avec  $R=90\Omega$  et  $L = 0.1\text{H}$ .

- 1) Donner la représentation des tensions simples et composées ainsi que des courants en ligne (préciser les déphasages).
- 2) Calculer le courant en ligne.
- 3) Déterminer le facteur de puissance.
- 4) Calculer la puissance active et réactive
- 5) On désire relever le facteur de puissance à 0.9. Quelle est la valeur des capacités en étoile qu'on doit placer (Donner le schéma).



*Coaxial  
E & L + Fresnel*

Questions de cours

- 1) Loi d'Hopkinson  $Ni = R \cdot \Phi$  0.5 pts  
 $Ni$  les ampères tours  $R$  la réluctance et  $\Phi$  le flux magnétique. 0.5 pts
- 2) Les paramètres la fréquence et le volume du circuit magnétique ou  $B_M$  0.5 + 0.5  
 Pour réduire circuit en tôles mince 0.5 pts
- 3)  $u = e_1 = N_1 d\Phi/dt$  et  $u_2 = -e_2 = N_2 \cdot d\Phi/dt$   
 $U_2 / U_1 = N_2 / N_1 = m$  0.5 pts  
 $N_1 \cdot i_1 - N_2 \cdot i_2 = R \cdot \Phi = 0$  ( $R = 0$  transfo parfait)  
 $N_2 / N_1 = I_1 / I_2 = m$  1 pts

Exo1

Bobine  $R + j\omega L$  C parallèle avec  $R_1$  -  $Z_{RC} = R_1 / (1 + jCR_1\omega)$  0.25pts

$Z = j\omega L + R + R_1 / (1 + jCR_1\omega)$  0.25pts  
 $= 11.73 \cdot e^{j6.4} \Omega$  0.5pts

2)  $i = U/Z = 110 \cdot e^{j0} / 11.73 \cdot e^{j6.4} = 9.38 \cdot e^{-j6.4} A$  1 pts

3)  $I = I_1 + I_2$  et  $i_1 R_1 = i_2 / j\omega C$

$I_1 = I \cdot R_1 / (1 + jCR_1\omega)$

$I_1 = U / ((1 + jCR_1\omega)(j\omega L + R + R_1 / (1 + jCR_1\omega)))$

$= U / (-R_1 L \omega^2 + jR_1 R \omega + jL\omega + R_1 + R)$  1 pts

4)  $I_1$  independent de  $R_1$  si :

- $L \omega^2 = 1$  et 0.75 pts
- $R \omega = 0$  - en pratique  $R = 0$  0.75 pts

5)  $\cos \phi$  du montage =  $\cos(\arctan(\text{im}/\text{réel } Z)) = 0.99$  0.5 pts

*2782 mettre e*

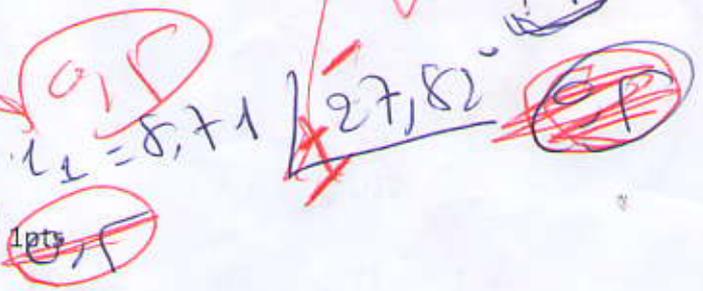
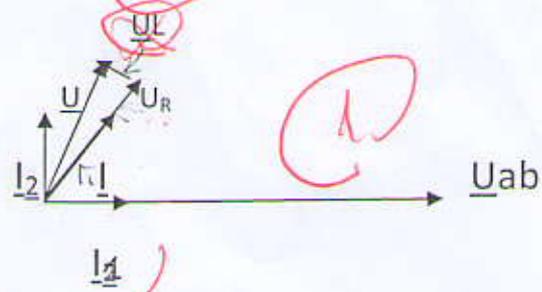
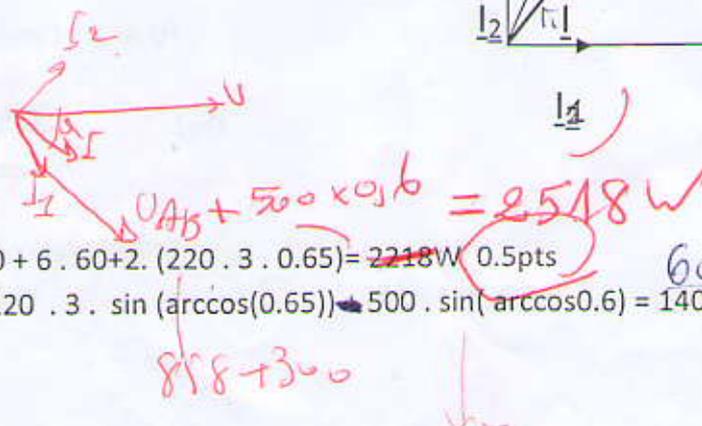


Diagramme de fresnel 1 pts



Exo2

- 1)  $P = 5 \cdot 200 + 6 \cdot 60 + 2 \cdot (220 \cdot 3 \cdot 0.65) = 2218 W$  0.5pts
- $Q = 2 \cdot (220 \cdot 3 \cdot \sin(\arccos(0.65))) + 500 \cdot \sin(\arccos(0.6)) = 1403.11 \text{ var}$  0.5pts



2)  $S^2 = p^2 + Q^2 \Rightarrow S = 2624.54 \text{ VA}$

$I = S/V = 11.92 \text{ A}$

(0.5pts)

$S = 2598.22 \text{ VA}$  (circled)  
 $S = 2298.53 \text{ VA}$  (crossed out)  
 $I = 10.45 \text{ A}$  (circled)

$\cos \phi = P/S = 0.84$

0.5pts

3)  $C = P ( \text{tg} \phi - \text{tg} \phi' ) / \omega V^2 = 32.67 \mu\text{F}$

(0.5pts)

$I' = S'/V = 10.95 \text{ A}$

0.5pts

impédance (circled) 1pt

4)  $\cos \phi' = 1$  d'où  $Q' = 0$

$Q + Q_c = 0$  d'où  $C = Q / \omega V^2$

$C = 92.23 \mu\text{F}$

1pts

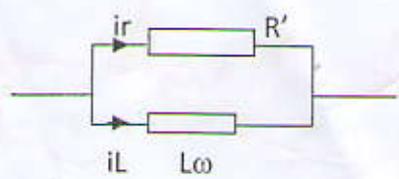
$39.66 \mu\text{F}$  (circled)

Exo3

Transformation de des résistances en étoile. Dans chaque phase on trouve ;

$R' = R/3 = 30 \Omega$  + schéma en étoile

0.5pts



2)  $I = I_r + I_L$

$I_r = V/R' = 220/30 = 7.31 \text{ A}$

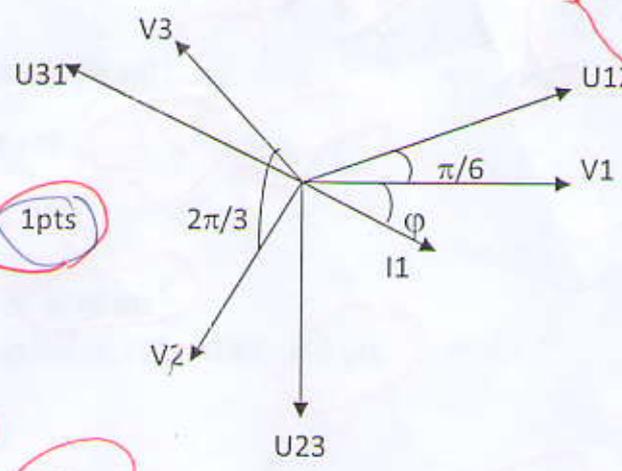
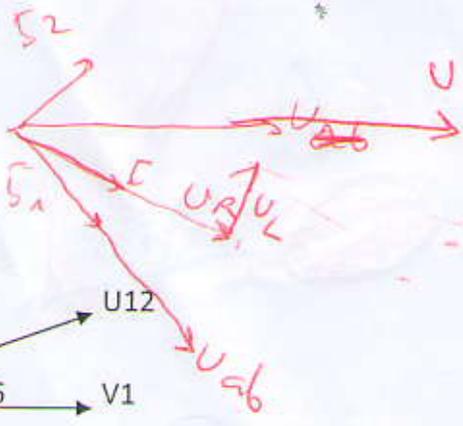
$I_L = V/L\omega = 220/10\pi = 10.13 \text{ A}$

$I = 10.13 \text{ A}$

1pts

3)  $\cos \phi = \cos(\arctan(R'/L\omega)) = 0.723$

1pts



1pts

6)  $P = 3 \cdot R' \cdot I^2 = 9235.52 \text{ W}$

0.5pts

$Q = 3 \cdot V^2 / L\omega = 4.62 \text{ kvar}$

0.5 pts

7)  $C = P ( \text{tg} \phi - \text{tg} \phi' ) / 3 \cdot \omega V^2$

$C = 96.17 \mu\text{F}$

1pts

Schema 0.5 pts