

Examen d'Electrotechnique Fondamentale 1
(NS 322)

EXERCICE N°1 : Soit le circuit suivant avec : $U = 220V/0$,
 $R = 5\Omega$, $X_L = 21\Omega$, $R' = 110\Omega$, $f = 50Hz$. (10pts).

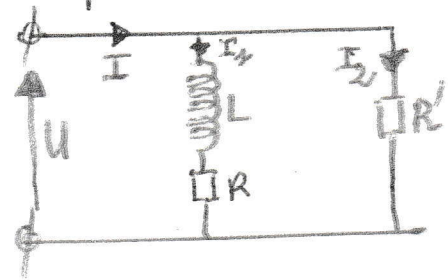
- 1 - Calculer I_1 et I_2 (modules et phases)
- 2 - " les puissances active, réactive et apparente du circuit

3 - Calculer le facteur de puissance du circuit

4 - On place un condensateur de capacité

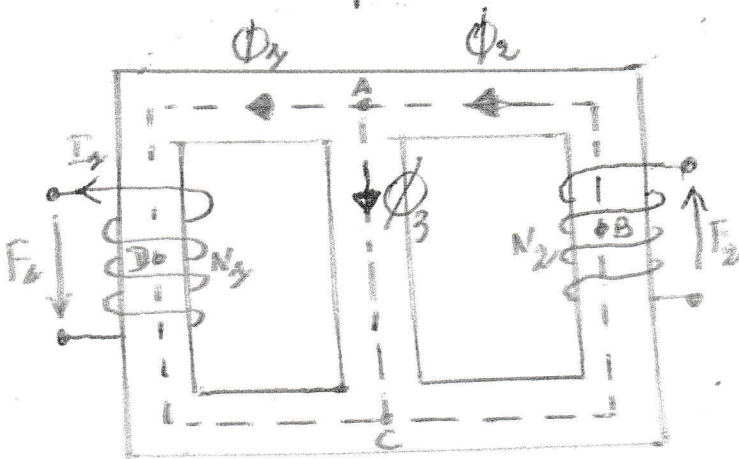
$C = 120\mu F$ en parallèle.

Calculer le nouveau facteur de puissance et les nouvelles puissances.



EXERCICE N°2 : (05pts)

Le circuit suivant est fabriqué du même matériau ($\mu_r = 1000$) et a partout la même section ($S = 1,3cm^2$).



1 - Donner le schéma équivalent d'Hopkinson.

2 - Calculer I_1 et I_2 si :

$\Phi_1 = 90\mu Wb$ et $\Phi_2 = 120\mu Wb$.

Données : $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$; $l_{AD} = 25cm$

$l_{AB} = 25cm$; $l_{AC} = 5cm$

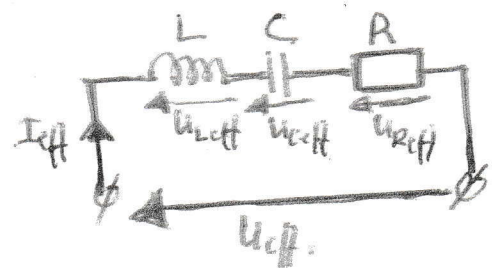
$N_1 = N_2 = 50$ spires.

EXERCICE N°3 (05pts)

La mesure donne : $U_{L\text{eff}} = 50V$,

$U_{C\text{eff}} = 10V$ et $U_{R\text{eff}} = 75V$

Calculer U_{eff} et le déphasage entre U et I .



Exercice 1

① $I_1 = \frac{U \angle 0}{|Z| \angle \arg \frac{X_L}{R}} = \frac{220 \angle 0^\circ}{\sqrt{5^2 + 21^2} \angle \arctan \frac{21}{5}}$
 $\Rightarrow I_1 = 10,2 \angle -76,6^\circ \text{ (A)}$ [2pts]
 $I_2 = \frac{220 \angle 0^\circ}{110} = 2 \angle 0^\circ \text{ (A)}$ [1pt]

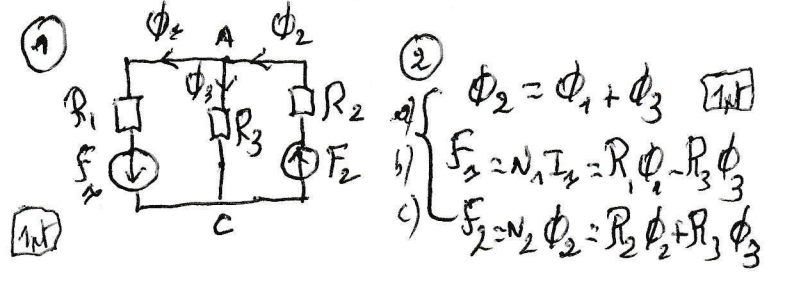
② $P = R I_1^2 + R' I_2^2 = 960,2 \text{ W}$ [2pts]
 $Q = X_L I_1^2 = 2184,8 \text{ VAR}$ [1pt]
 $S = \sqrt{P^2 + Q^2} = 2386,5 \text{ V.A}$ [1pt]

③ $\varphi = P \tan \varphi \Rightarrow \tan \varphi = \frac{Q}{P}$
 $\Rightarrow \varphi = 66,27^\circ \Rightarrow \text{FP} = \cos \varphi = 0,4$ [1pt]

④ $C = P (\tan \varphi - \tan \varphi') / \omega U^2$
 $\Rightarrow \tan \varphi' = \tan \varphi - \frac{C \omega U^2}{P}$
 $\Rightarrow \tan \varphi' = 0,375$
 $\Rightarrow \cos \varphi' = 0,93$ [1pt]
 $P' = P = 960,2 \text{ W}$
 $Q' = P \tan \varphi' = 360 \text{ VAR}$ [1pt]
 $S = \sqrt{Q'^2 + P'^2} = 1025,46 \text{ VA}$

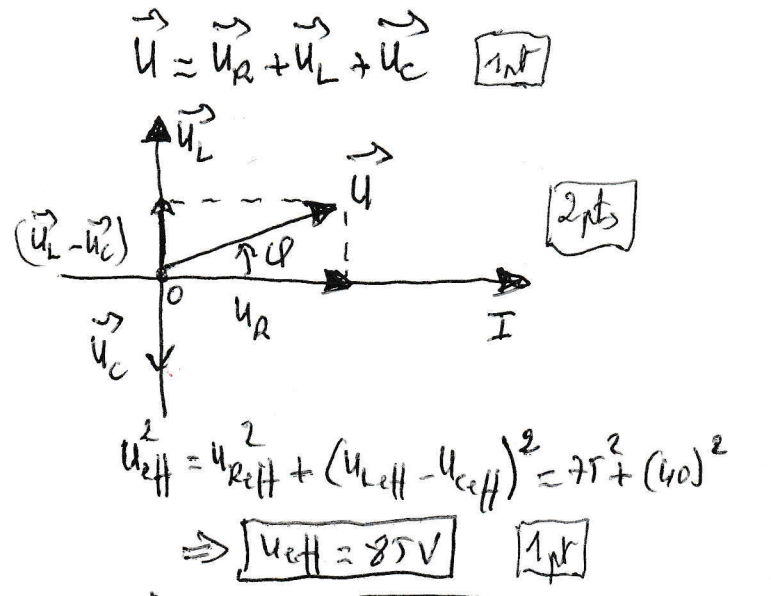
Remarque: On peut aussi calculer P et Q de la façon suivante:
 $\begin{cases} P = U I_1 \cos \varphi_1 + U I_2 \cos \varphi_2 \\ Q = U I_1 \sin \varphi_1 + U I_2 \sin \varphi_2 \end{cases} \begin{cases} \varphi_1 = 76,6^\circ \\ \varphi_2 = 0^\circ \end{cases}$

Exercice 2



b) $\Rightarrow I_1 = \frac{R_1 \phi_1 - R_3 \phi_3}{N_1}$
 c) $\Rightarrow I_2 = \frac{R_2 \phi_2 + R_3 \phi_3}{N_2}$
 et $\phi_3 = \phi_2 - \phi_1 = 30 \mu \text{ Wb}$
 $R_1 = \frac{1}{\mu_0 \mu_r S} \frac{l_{ADC}}{S} = 1,53 \cdot 10^6 \text{ At/Wb}$ [1pt]
 $R_2 = \frac{1}{\mu_0 \mu_r S} \frac{l_{AC}}{S} = 0,31 \cdot 10^6 \text{ At/Wb}$ [1pt]
 $\Rightarrow I_1 = 2,57 \text{ A}$ et $I_2 = 3,49 \text{ A}$ [1pt]

Exercice 3



$\varphi = \arctan \frac{40}{75} = 28,07^\circ > 0$
 (Inductif) [1pt]