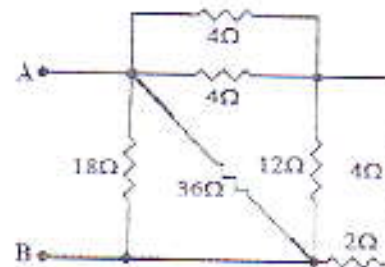


**Examen final**  
Lundi 01/04/2021 de 08h30min à 10h00min

**Exercice 1: (4pts)**

Pour le circuit de la figure ci-contre, déterminez la résistance équivalente vue entre les bornes A,B

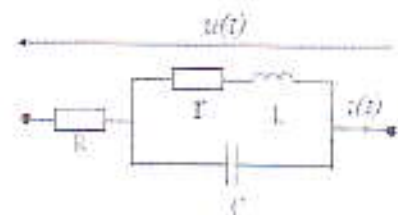


**Exercice 2: (4 pts)**

Etant donné le montage de la figure ci-contre.

Sachant que :  $R=10\Omega$ ,  $r=2,5\Omega$ ,  $L\omega=5\Omega$ , et  $1/C\omega=5\Omega$ , déterminez

l'impédance complexe et écrivez la sous la forme  $Z_{AB} = |Z_{AB}| \angle \varphi$



**Exercice 3: (6 pts)**

Un atelier monophasé est constitué de trois charges 1, 2 et 3, mises en parallèle sur la même tension sinusoïdale à 50 Hz de valeur efficace  $V = 230$  V. On récapitule dans le tableau ci-dessous les mesures faites sur chacune de ces charges.

Charge 1	Charge 2	Charge 3
$P_1=20$ KW	$S_2=45$ KVA	$S_3=10$ KVA
$Q_1=15$ KVAR	$\cos\phi_2=0,6$ AR	$Q_3=-5$ KVAR

1) Calculer pour chaque charge l'ensemble des grandeurs électriques la caractérisant : puissances actives  $P_i$ , réactives  $Q_i$ , et apparentes  $S_i$ , facteurs de puissance  $\cos\phi_i$ , avec  $i=1,2,3$ .

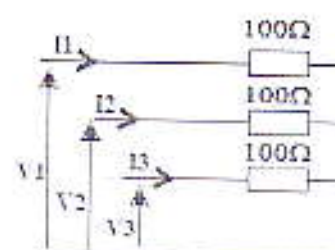
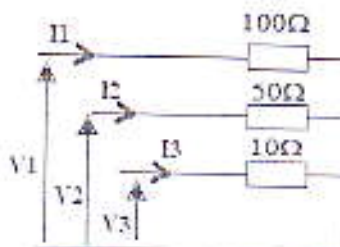
2) En déduire la valeur de la puissance active totale  $P$  et de la puissance réactive totale  $Q$  consommées par la charge totale. Calculer également la puissance apparente totale  $S$ , le facteur de puissance global  $\cos\phi$  ainsi que le courant total absorbé  $I$ .

**Exercice 4: (6 pts)**

Pour chacun des circuits triphasés ci-dessous :

- Calculer les courants de lignes
- Calculer les puissances actives consommées
- Tracer sur le même graphe les vecteurs des tensions et des courants.

On donne :  $\underline{V}_1 = 220\angle 0^\circ$     $\underline{V}_2 = 220\angle -120^\circ$     $\underline{V}_3 = 220\angle +120^\circ$



Corrigé type de l'examen final  
Lundi 01/04/2021 de 08h30min à 10h00min

Exercice 1: (4pts)

$$R_{eq} = \{ \{ \{ \{ 4 + 2 \} // 12 \} + \{ 4 // 4 \} \} // 36 \} // 18$$

0.75

$$R_{eq} = \{ \{ \{ 6 // 12 \} + \{ 4 // 4 \} \} // 36 \} // 18$$

0.75

$$R_{eq} = \left\{ \left\{ \left\{ \frac{6 \cdot 12}{6 + 12} \right\} + \left\{ \frac{4 \cdot 4}{4 + 4} \right\} \right\} // 36 \right\} // 18$$

0.75

$$R_{eq} = \{ \{ 4 + 2 \} // 36 \} // 18$$

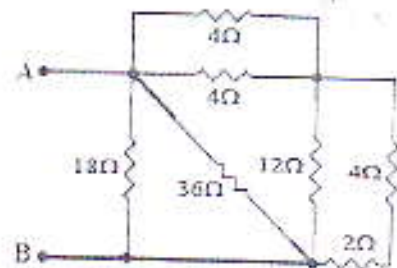
0.75

$$R_{eq} = \{ 6 // 36 \} // 18$$

0.5

$$R_{eq} = 5.14 // 18 = 4\Omega$$

0.5



Exercice 2: (4 pts)

$$Z = \left\{ \left\{ r + jL\omega \right\} // \left\{ -j \frac{1}{C\omega} \right\} \right\} + R$$

1.75

$$Z = \{ \{ 2.5 + j5 \} // \{ -j5 \} \} + 10$$

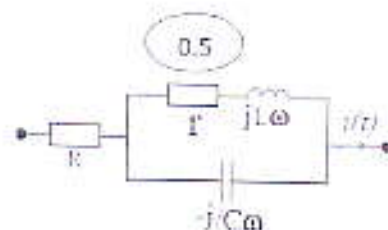
$$= \frac{-j5 \cdot (2.5 + j5)}{2.5} + 10 = 20 - j5$$

0.75

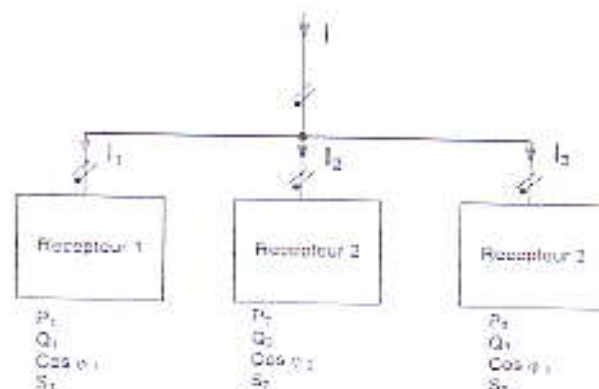
$$Z = \sqrt{20^2 + 5^2} \angle \arctan\left(\frac{-5}{20}\right)$$

$$= 20.62 \angle -14.04^\circ \Omega$$

1



Exercice 3: (6 pts)



1) On détaille dans le tableau 1.2 ci-dessous l'ensemble des grandeurs électriques pour chaque charge, les valeurs données dans l'énoncé étant soulignées.

Charge 1	Charge 2	Charge 3
<u><math>P_1 = 20 \text{ KW}</math></u>	<u><math>S_2 = 45 \text{ KVA}</math></u>	<u><math>S_3 = 10 \text{ KVA}</math></u>
<u><math>Q_1 = 15 \text{ KVAR}</math></u>	<u><math>\cos \varphi_2 = 0.6 \text{ AR}</math></u>	<u><math>Q_3 = -5 \text{ KVAR}</math></u>
$S_1 = \sqrt{P_1^2 + Q_1^2} = 25 \text{ KVA}$	$P_2 = S_2 \cdot \cos \varphi_2 = 27 \text{ KW}$	$P_3 = \sqrt{S_3^2 - Q_3^2} = 8.66 \text{ KW}$
$\cos \varphi_1 = \frac{P_1}{S_1} = 0.8 \text{ AR}$	$Q_2 = \sqrt{S_2^2 - P_2^2} = 36 \text{ KVAR}$	$\cos \varphi_3 = \frac{P_3}{S_3} = 0.86 \text{ AR}$

1

1

1

2) Calcul des grandeurs totales :

La puissance active totale :  $P = P_1 + P_2 + P_3 = 55,6 \text{ KW}$  (0.75)

La puissance réactive totale :  $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 46 \text{ KVAR}$  (0.75)

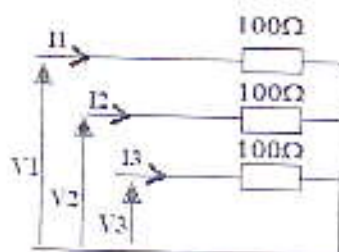
La puissance apparente totale :  $S = \sqrt{P^2 + Q^2} = 72,208 \text{ KVA}$  (0.75)

Le facteur de puissance de l'installation :  $\cos \varphi = \frac{P}{S} = \frac{55,6}{72,208} = 0,77 \text{ AR}$  car  $Q > 0$  (0.5)

Le courant total :  $I = \frac{S}{V} = \frac{72,208}{230} = 313,95 \text{ A}$  (0.5)

Exercice 4: (6 pts)

On donne :  $\underline{V}_1 = 220 \angle 0^\circ$   $\underline{V}_2 = 220 \angle -120^\circ$   $\underline{V}_3 = 220 \angle +120^\circ$

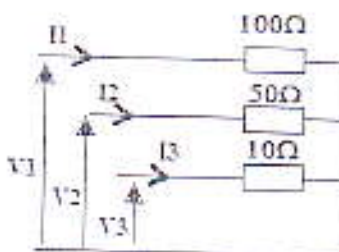


$\underline{I}_1 = \frac{\underline{V}_1}{R_1} = \frac{220 \angle 0^\circ}{100} = 2,2 \angle 0^\circ \text{ A}$  (0.5)

$\underline{I}_2 = \frac{\underline{V}_2}{R_2} = \frac{220 \angle -120^\circ}{100} = 2,2 \angle -120^\circ \text{ A}$  (0.5)

$\underline{I}_3 = \frac{\underline{V}_3}{R_3} = \frac{220 \angle 120^\circ}{100} = 2,2 \angle +120^\circ \text{ A}$  (0.5)

$P = 3 \cdot P_1 = 3 \cdot V_1 \cdot I = 3 \cdot 220 \cdot 2,2 = 1452 \text{ W}$  (0.75)



$\underline{I}_1 = \frac{\underline{V}_1}{R_1} = \frac{220 \angle 0^\circ}{100} = 2,2 \angle 0^\circ \text{ A}$  (0.5)

$\underline{I}_2 = \frac{\underline{V}_2}{R_2} = \frac{220 \angle -120^\circ}{50} = 4,4 \angle -120^\circ \text{ A}$  (0.5)

$\underline{I}_3 = \frac{\underline{V}_3}{R_3} = \frac{220 \angle 120^\circ}{100} = 2,2 \angle +120^\circ \text{ A}$  (0.5)

$P = P_1 + P_2 + P_3$   
 $= V_1 \cdot I_1 + V_2 \cdot I_2 + V_3 \cdot I_3$   
 $= 220 \cdot 2,2 + 220 \cdot 4,4 + 220 \cdot 2,2$   
 $= 6292 \text{ W}$  (0.75)