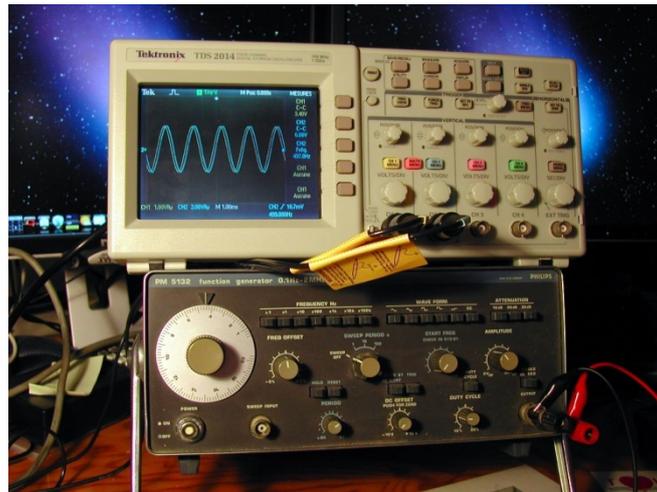
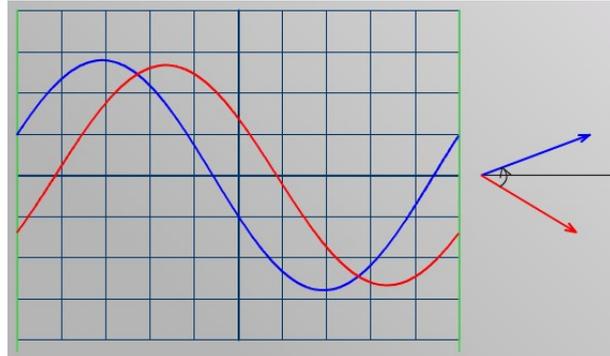


Physique appliquée

BTS 1 Electrotechnique

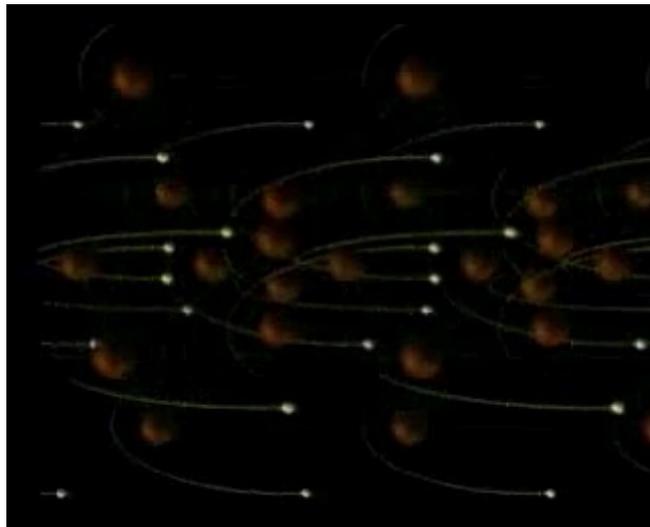


Cours sur le régime sinusoïdal

1.	Le courant alternatif sinusoïdal.....	3
1.1.	Interprétation du courant sinusoïdal	3
1.2.	Expression instantannée d'un signal sinusoïdal	4
1.2.1.	Représentation graphique.....	4
1.2.2.	Les signaux déphasés	6
1.3.	Représentation vectorielle.....	9
1.4.	Représentation complexe.....	13
2.	Les dipôles passifs.....	14
2.1.	La loi d'Ohms en régime sinusoïdale.....	14
2.1.1.	La résistance	14
2.1.2.	La bobine	15
2.1.3.	Le condensateur	15
2.2.	Association de dipôles.....	16
2.2.1.	Association RC série.....	16
2.2.2.	Association RL série.....	17
2.2.3.	Association LC série.....	18
2.2.4.	Association RLC série.....	19
2.2.5.	Associations série et parallèles diverses	20
3.	Exercices d'entraînement sur les dipôles passifs:.....	22
4.	Expression des puissances en monophasé sinusoïdal :.....	26
5.	Description du réseau triphasé équilibré :	28
6.	Application du calcul des puissances en régime triphasé équilibré et déséquilibré :	29

1. Le courant alternatif sinusoïdal

1.1. Interprétation du courant sinusoïdal



<http://www.hydroquebec.com/comprendre/notions-de-base/continu-alternatif.html>

On remarque que les électrons formant le courant électrique vont se déplacer d'atomes en atomes dans les deux sens soit un courant positif et négatif.

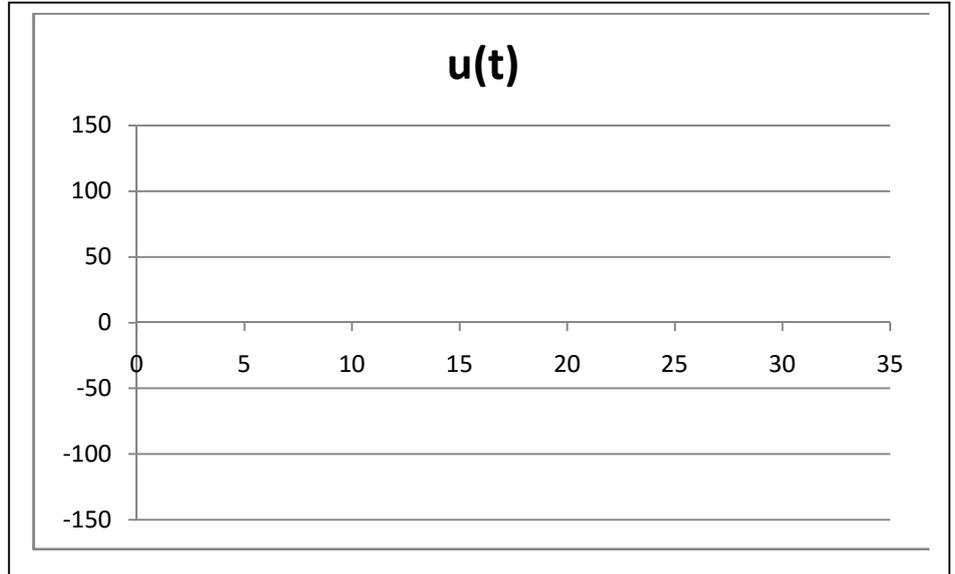
1.2. Expression instantannée d'un signal sinusoïdal .

1.2.1. Représentation graphique.

L'équation d'un signal sinusoïdal est : $u(t) = \hat{U} \cdot \sin (2 \cdot \pi \cdot f \cdot t)$

Si $\hat{U}=100V$ et $f = 50Hz$, remplir le tableau suivant et dessiner la courbe:

t en ms	u(t)
0	0
1	31
2	
3	80,9
4	95,1
5	
6	95,1
7	80,9
8	58,7
9	30,9
10	
11	-30,9
12	-58,7
13	-80,9
14	-95,1
15	-100
16	-95,1
17	
18	-58,7
19	-30,9
20	



La période T :

La fréquence f :

La pulsation angulaire ω :

La valeur crête :

La valeur efficace :

La valeur moyenne :

Exercice 1 :

Soit le signal $u(t) = 200. \sin (300. t)$

- Déterminer la pulsation angulaire en radian par seconde.
- Calculer la fréquence en Hz.
- Déterminer la valeur efficace U_{eff} de ce signal.
- Déterminer la valeur moyenne U_{moy} de ce signal.

Exercice 2 :

Soit le signal $u(t) = 100. \sqrt{2}. \sin (2. \pi. 300. t)$

- Déterminer la fréquence en Hz.
- Calculer la pulsation angulaire en radian par seconde.
- Déterminer la valeur efficace U_{eff} de ce signal.
- Calculer la valeur maximale de ce signal.
- Déterminer la valeur moyenne U_{moy} de ce signal.

Exercice 3 :

Soit le signal $u(t) = 230. \sqrt{2}. \cos (2. \pi. 50. t)$

- Calculer la pulsation angulaire en radian par seconde.
- Déterminer la valeur efficace U_{eff} de ce signal.
- Calculer la valeur maximale de ce signal.
- Déterminer la valeur moyenne U_{moy} de ce signal.
- Calculer la période de ce signal T .
- Calculer les valeurs instantanées pour les instants $\frac{T}{6} ; \frac{T}{2} ; \frac{2T}{3} ; T$
- Calculer les valeurs instantanées pour les angles $60^\circ, 90^\circ, 160^\circ$

Exercice 4 :

- Etablir l'expression littérale du signal sinusoïdal $u(t)$ de valeur efficace 300V et de fréquence $f=30\text{Hz}$.
- Calculer la valeur maximale de ce signal.
- Calculer la période de ce signal T .
- Calculer les valeurs instantanées pour les instants $\frac{T}{4} ; \frac{7T}{6} ; T$
- Calculer les valeurs instantanées pour les angles $30^\circ, 45^\circ, 120^\circ$

1.2.2. Les signaux déphasés

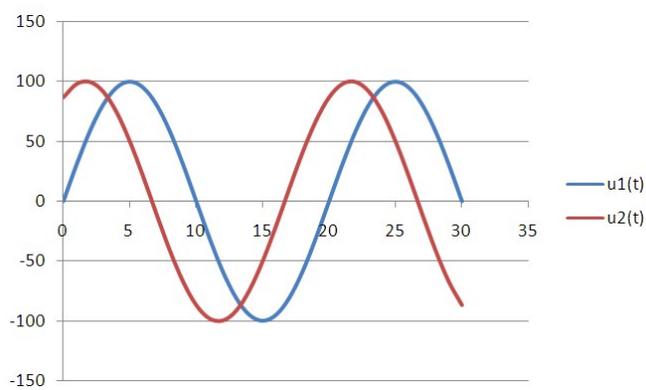
La référence de phase est défini par l'équation :

$$u_1(t) = \hat{U} \cdot \sin(\omega \cdot t)$$

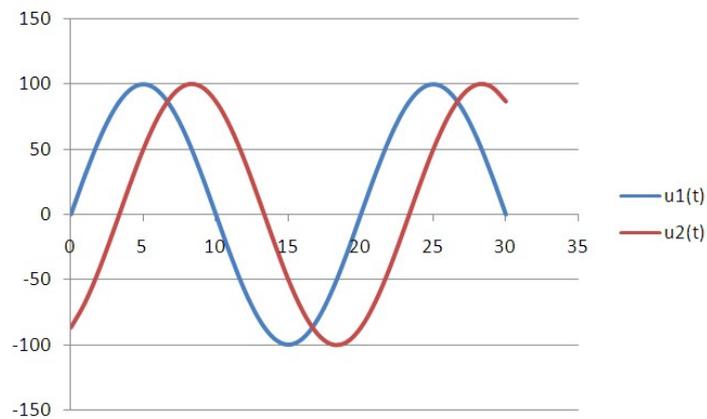
Quand un signal est déphasé, l'expression sera :

$$u_2(t) = \hat{U} \cdot \sin(\omega \cdot t + \varphi)$$

Si $\varphi > 0$ la tension $u_2(t)$ sera en avance sur la référence de phase (+ 60°) :



Si $\varphi < 0$ la tension $u_2(t)$ sera en retard sur la référence de phase (- 60°) :



Exercice 5 :

Un courant absorbé par un moteur est en retard sur la tension du réseau. Le déphasage est de 40° . La valeur efficace du courant est de 12 A. La fréquence du réseau est de 50Hz.

- Convertir le déphasage en radians.
- Calculer la pulsation angulaire en radians par seconde.
- Ecrire l'expression littérale du courant $i(t)$.

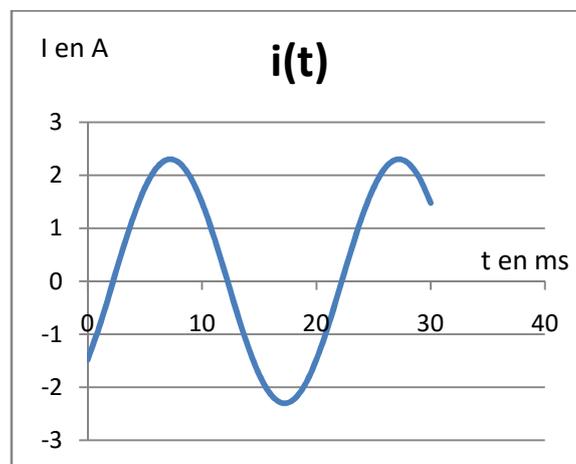
Exercice 6 :

Une charge composée d'une batterie de condensateurs absorbe un courant en avance sur la tension du réseau. Le déphasage est de 90° . La valeur maximale du courant du courant est de 20 A. La pulsation angulaire du réseau est de $314 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$.

- Convertir le déphasage en radians.
- Calculer la fréquence du réseau en Hertz.
- Calculer la valeur efficace du courant.
- Ecrire l'expression littérale du courant $i(t)$.

Exercice 7 :

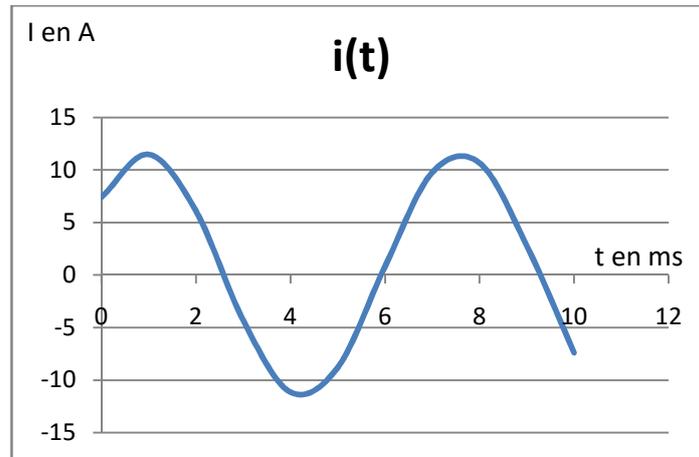
On donne le graphique du courant absorbé par une charge.



- Relever le temps correspondant au déphasage du courant sur la tension qui est référence de phase.
- Relever la période et déterminer la fréquence.
- Calculer la valeur du déphasage en radian puis en degré.
- Relever la valeur maximale du courant.
- Déterminer la valeur efficace du courant.
- Ecrire l'expression littérale du courant.

Exercice 8 :

On donne le graphique du courant absorbé par une charge.

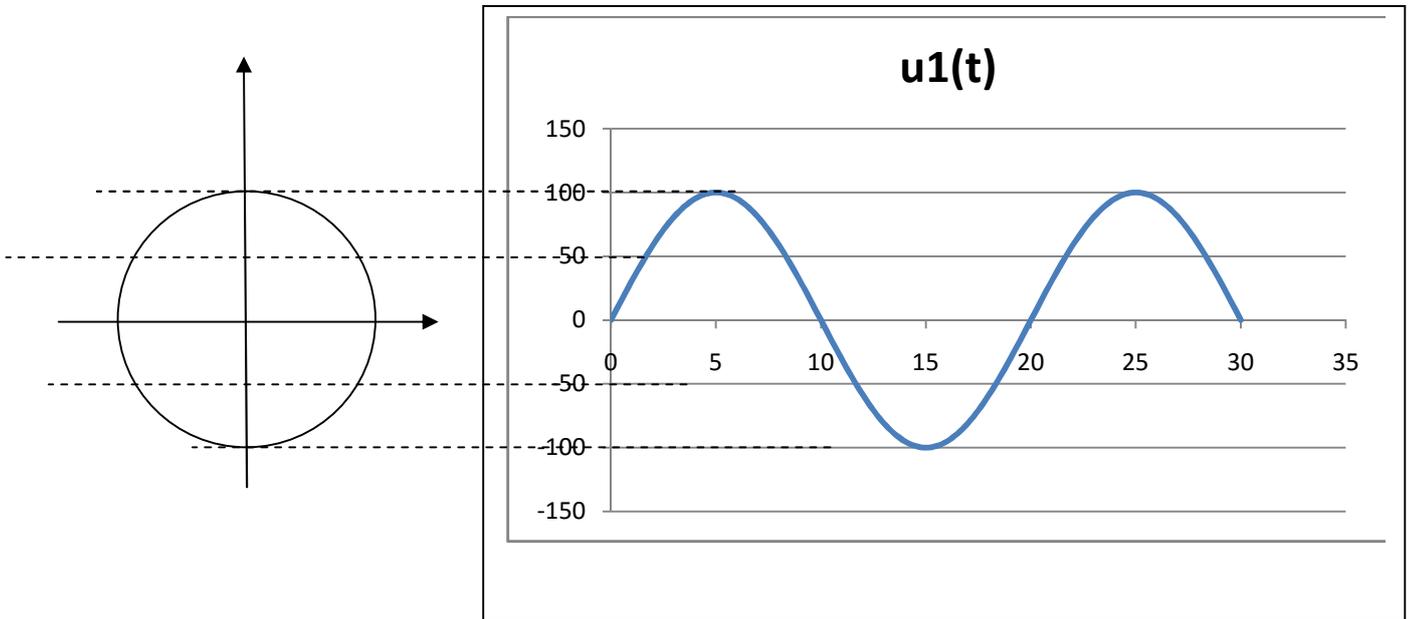


- Relever la période et déterminer la fréquence.
- Relever le temps correspondant au déphasage du courant sur la tension qui est référence de phase.
- Calculer la valeur du déphasage en radian puis en degré.
- Relever la valeur maximale du courant.
- Déterminer la valeur efficace du courant.
- Ecrire l'expression littérale du courant.

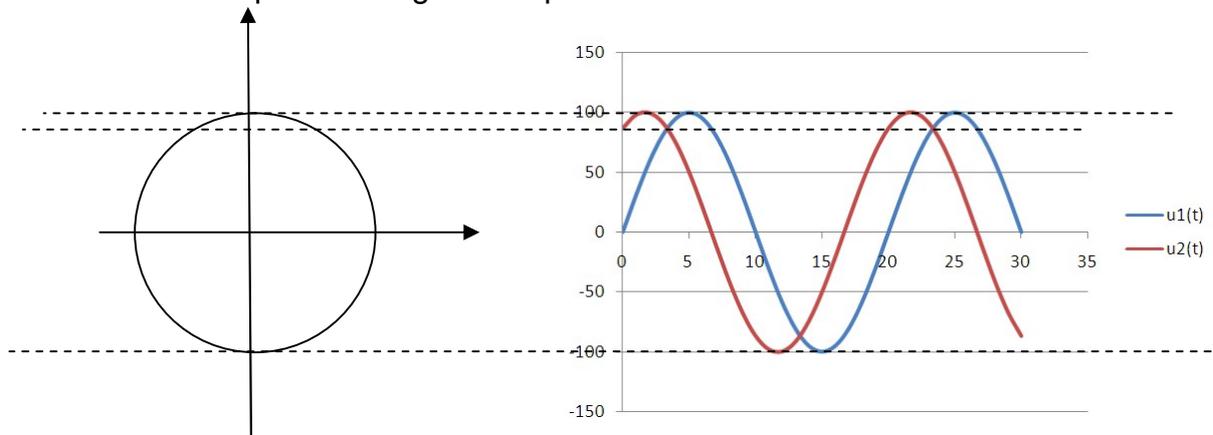
1.3. Représentation vectorielle

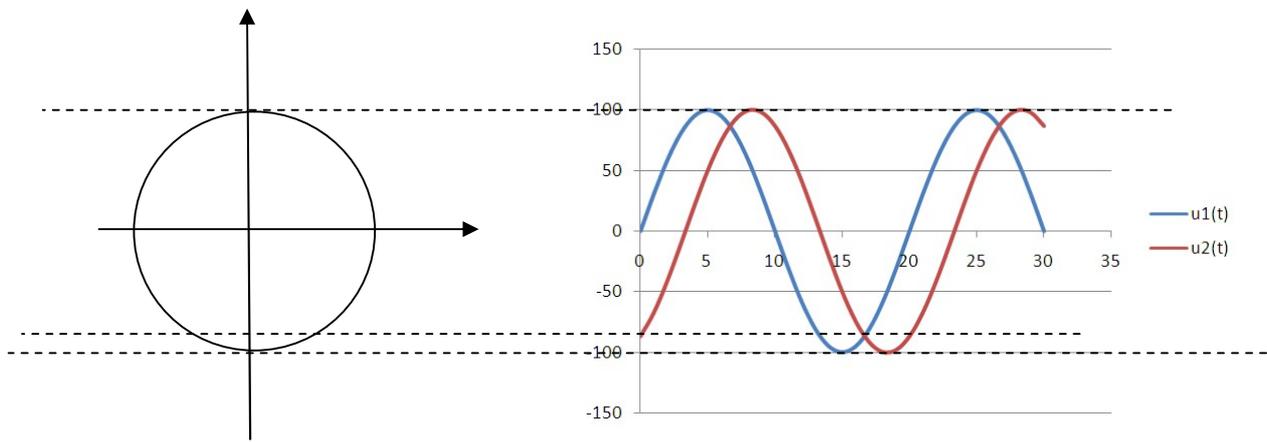
On utilise les vecteurs pour représenter les signaux sinusoïdaux.

Le vecteur donne la valeur instantanée à un instant donné.



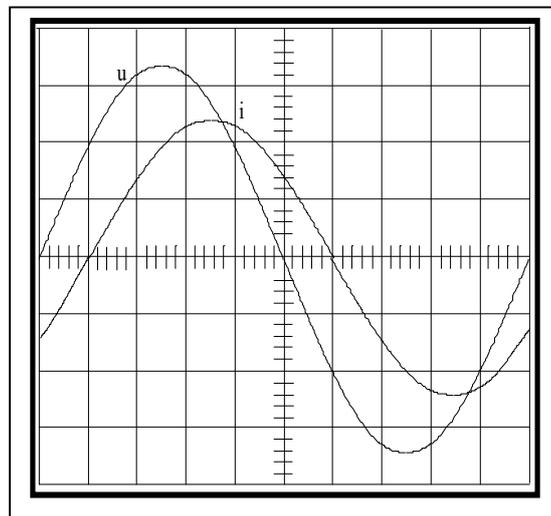
Cas des vecteurs pour des signaux déphasés :





Exercice 9 :

On relève avec l'oscilloscope la tension aux bornes d'un dipôle (10V/div) et le courant qui le traverse (0,5A/div). Base de temps (1ms/div)



1. Déterminer les valeurs maximales \hat{U} , \hat{I} et en déduire les valeurs efficaces U et I .
2. Déterminer la période et la fréquence de u et i .
3. Déterminer le déphasage φ entre le courant et la tension. Préciser le sens. Que peut-on dire du circuit ?
4. Ecrire les valeurs instantanées de u et i .
5. Dessiner les vecteurs \vec{U} et \vec{I} .

Exercice 10 :

- Tracer les vecteurs $\vec{U1}$ et $\vec{U2}$ des deux tensions suivantes :

$$u1(t) = 200. \sin \left(\omega. t + \frac{\pi}{3} \right)$$

$$u2(t) = 400. \sin \left(\omega. t - \frac{\pi}{2} \right)$$

Exercice 11 :

- Tracer les vecteurs $\vec{V1}$ et $\vec{V2}$ et $\vec{V3}$ des trois tensions suivantes :

$$v1(t) = 230. \sqrt{2}. \sin(\omega. t + 0)$$

$$v2(t) = 230. \sqrt{2}. \sin \left(\omega. t - \frac{2\pi}{3} \right)$$

$$v3(t) = 230. \sqrt{2}. \sin \left(\omega. t + \frac{2\pi}{3} \right)$$

Exercice 12 :

- Tracer les vecteurs $\vec{I1}$ et $\vec{I2}$ et $\vec{I3}$ des trois courants suivants sur la construction de l'exercice 11 :

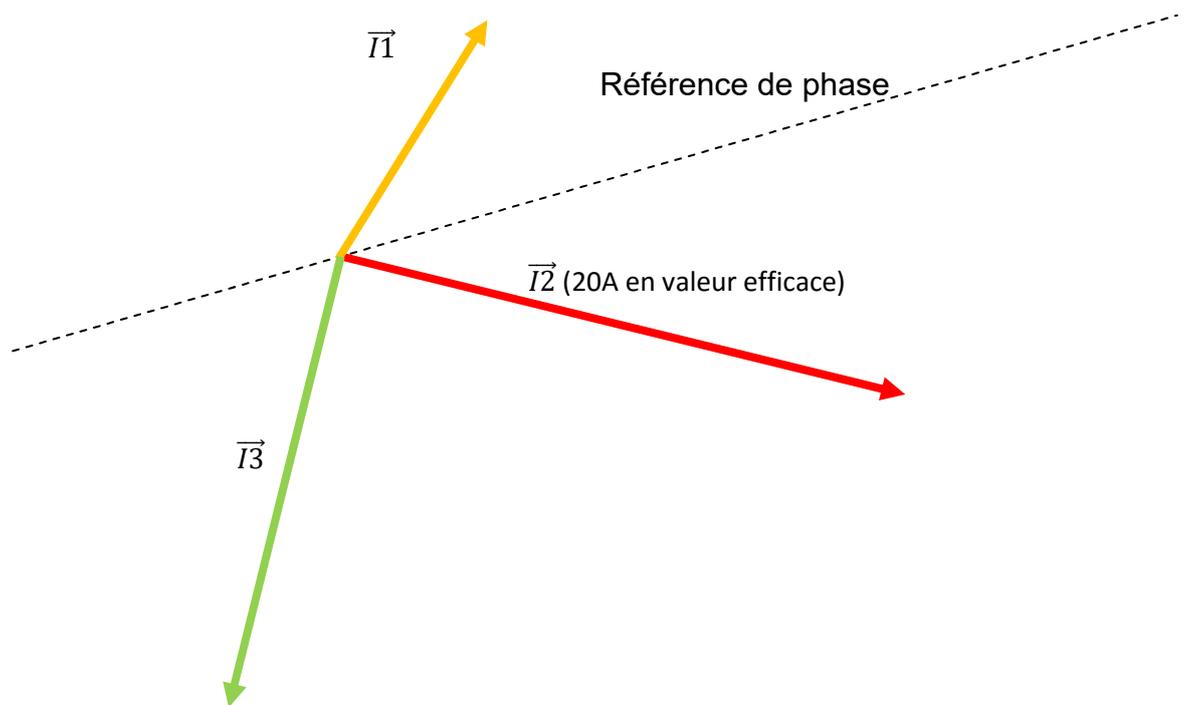
$$i1(t) = 5. \sqrt{2}. \sin(\omega. t + 0)$$

$$i2(t) = 10. \sqrt{2}. \sin \left(\omega. t - \frac{2\pi}{3} - \frac{\pi}{6} \right)$$

$$i3(t) = 5. \sqrt{2}. \sin \left(\omega. t + \frac{2\pi}{3} + \frac{\pi}{3} \right)$$

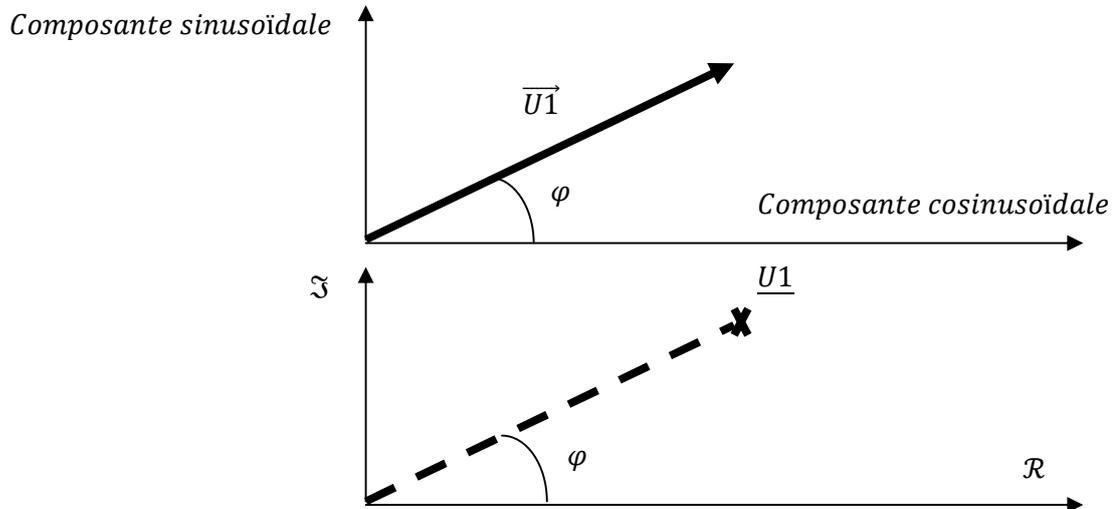
Exercice 13 :

- Etablir les expressions instantanées des trois courants suivants :



1.4. Représentation complexe

Les vecteurs pourront être projetés sur des axes orthogonaux et naturellement, la notation complexe pourra être utilisée.



On notera l'expression complexe de la grandeur U_1 :

Rappel sur les opérations entre nombres complexes :

$$\underline{Z}_1 = a + jb$$

$$\underline{Z}_2 = c + jd$$

Module de \underline{Z}_1 :

$$|\underline{Z}_1| = \sqrt{a^2 + b^2}$$

Argument de \underline{Z}_1 :

$$\text{Arg}(\underline{Z}_1) = \text{Atan}\left(\frac{b}{a}\right)$$

Attention si a est négatif, il faut ajouter 180° ou π radian au résultat donné par la calculatrice.

Module de $\underline{Z}_3 = \underline{Z}_1 + \underline{Z}_2 = (a+c) + j(b+d)$:

$$|\underline{Z}_3| = \sqrt{(a+c)^2 + (b+d)^2}$$

Argument de $\underline{Z}_3 = \underline{Z}_1 + \underline{Z}_2 = (a+c) + j(b+d)$:

$$\text{Arg}(\underline{Z}_3) = \text{Atan}\left(\frac{b+d}{a+c}\right)$$

Module de $\underline{Z3} = \underline{Z1} \cdot \underline{Z2}$:

$$|\underline{Z3}| = |\underline{Z1}| \cdot |\underline{Z2}| = \sqrt{a^2 + b^2} \cdot \sqrt{c^2 + d^2}$$

Argument de $\underline{Z3} = \underline{Z1} \cdot \underline{Z2}$:

$$\text{Arg}(\underline{Z3}) = \text{Arg}(\underline{Z1}) + \text{Arg}(\underline{Z2}) = \text{Atan}\left(\frac{b}{a}\right) + \text{Atan}\left(\frac{d}{c}\right)$$

Module de $\underline{Z3} = \frac{\underline{Z1}}{\underline{Z2}}$:

$$|\underline{Z3}| = \frac{|\underline{Z1}|}{|\underline{Z2}|} = \frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{\sqrt{c^2 + d^2}}$$

Argument de $\underline{Z3} = \frac{\underline{Z1}}{\underline{Z2}}$:

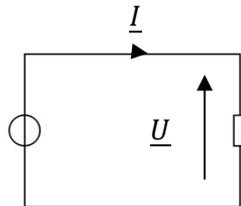
$$\text{Arg}(\underline{Z3}) = \text{Arg}(\underline{Z1}) - \text{Arg}(\underline{Z2}) = \text{Atan}\left(\frac{b}{a}\right) - \text{Atan}\left(\frac{d}{c}\right)$$

2. Les dipôles passifs.

2.1. La loi d'Ohms en régime sinusoïdale.

$$\underline{U} = \underline{Z} \cdot \underline{I}$$

2.1.1. La résistance



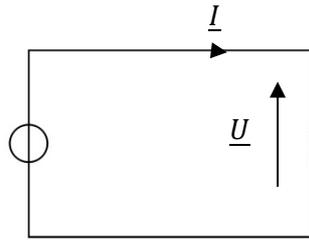
$$\underline{Zr} = R + 0 \cdot j$$

D'où

$$\underline{U} = R \cdot \underline{I}$$

Représentation vectorielle :

2.1.2. La bobine



$$\underline{Z}_l = jL\omega$$

D'où

$$\underline{U} = jL\omega \cdot \underline{I}$$

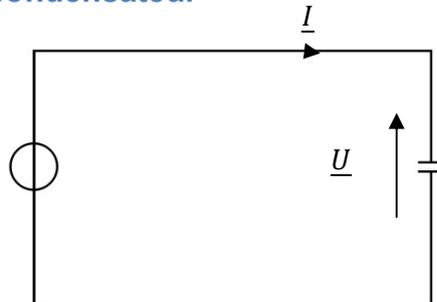
Représentation vectorielle :

Exercice 14 :

Soit une bobine alimentée sous 240V AC 50Hz et de valeur $L=100\text{mH}$.

- Exprimer et calculer \underline{Z}_l .
- Exprimer et calculer \underline{I} .

2.1.3. Le condensateur



$$\underline{Z}_c = \frac{1}{jC\omega} = -\frac{j}{C\omega}$$

D'où

$$\underline{U} = -\frac{j}{C\omega} \cdot \underline{I}$$

Représentation vectorielle :

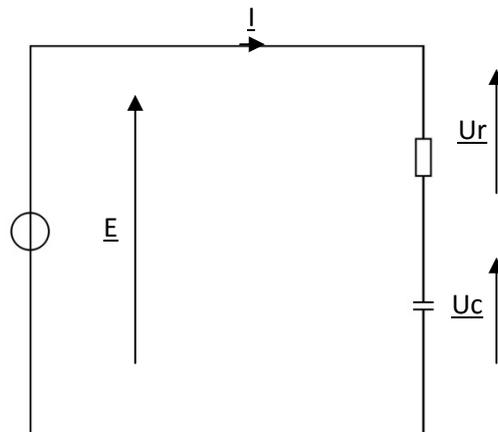
Exercice 15 :

Soit un condensateur alimenté sous 48V AC 50Hz et de valeur $C=100\mu\text{F}$.

- Exprimer et calculer \underline{Z}_C .
- Exprimer et calculer \underline{I} .

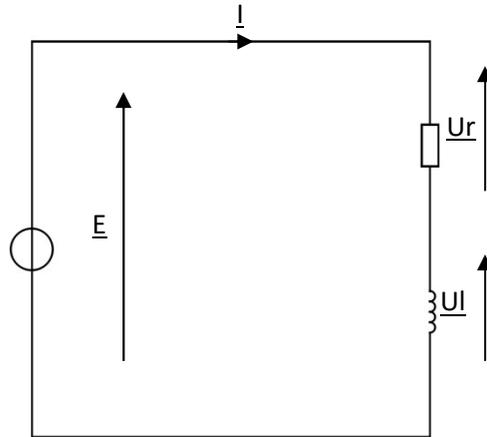
2.2. Association de dipôles.

2.2.1. Association RC série



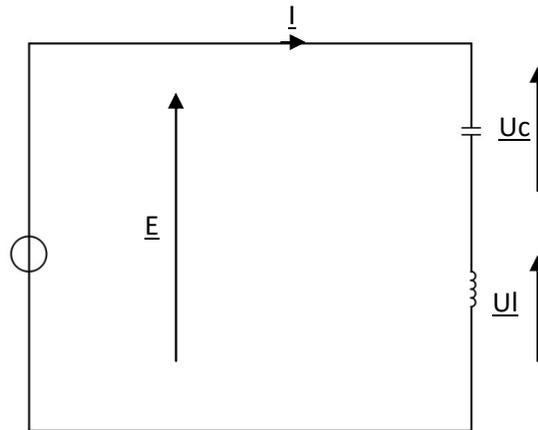
- Exprimer \underline{Z}_{rc} .
- Exprimer \underline{I} si $\underline{E}=E_0$
- Calculer le module et l'argument \underline{Z}_{rc} si $R=30\Omega$ et $C=10\mu\text{F}$ avec $f=50\text{Hz}$.
- Calculer le module et l'argument de \underline{I} .
- Exprimer \underline{U}_r et \underline{U}_c
- Calculer le module et l'argument de \underline{U}_r et \underline{U}_c .
- Appliquer la loi des mailles entre les tensions \underline{E} , \underline{U}_r et \underline{U}_c .
- Faire une représentation de Fresnel des tensions et courant du montage.
(Allure du diagramme)

2.2.2. Association RL série



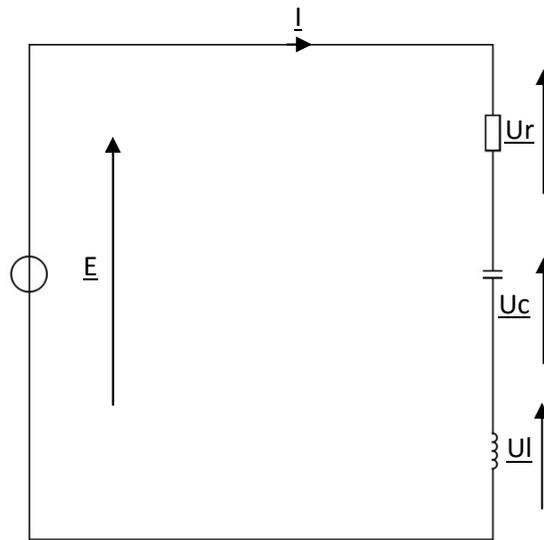
- Exprimer \underline{Z}_{rl} .
- Exprimer \underline{I} si $\underline{E}=E_0$
- Calculer le module et l'argument de \underline{Z}_{rl} si $R=50\Omega$ et $L= 200 \text{ mH}$ avec $f=50\text{Hz}$.
- Calculer le module et l'argument de \underline{I} si $E_0=230\text{V}$.
- Exprimer \underline{U}_r et \underline{U}_l
- Calculer le module et l'argument de \underline{U}_r et \underline{U}_l .
- Appliquer la loi des mailles entre les tensions \underline{E} , \underline{U}_r et \underline{U}_l .
- Faire une représentation de Fresnel des tensions et courant du montage.

2.2.3. Association LC série



- Exprimer \underline{Z}_{lc} .
- Exprimer \underline{I} si $\underline{E}=E_0$
- Calculer le module et l'argument de \underline{Z}_{lc} si $C=300\mu\text{F}$ et $L= 200 \text{ mH}$ avec $f=50\text{Hz}$.
- Calculer le module et l'argument de \underline{I} si $E_0=50\text{V}$.
- Exprimer et calculer le module et l'argument de \underline{Z}_l et \underline{Z}_c .
- Exprimer \underline{U}_c et \underline{U}_l
- Calculer le module et l'argument de \underline{U}_c et \underline{U}_l .
- Appliquer la loi des mailles entre les tensions \underline{E} , \underline{U}_c et \underline{U}_l .
- Faire une représentation de Fresnel des tensions et courant du montage.

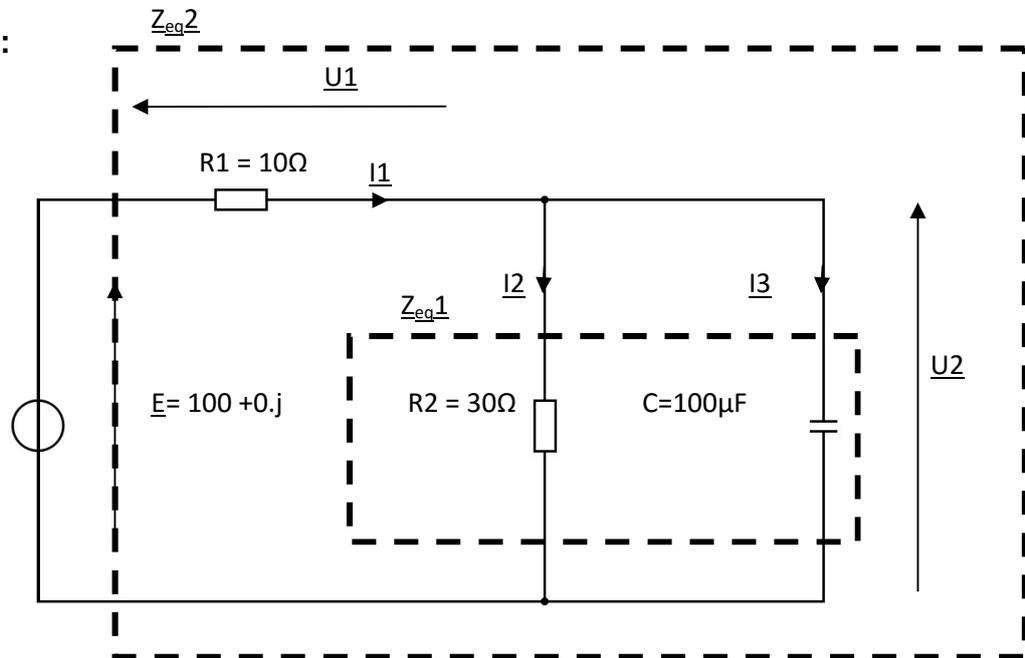
2.2.4. Association RLC série



- Exprimer \underline{Z}_{rlc} .
- Exprimer \underline{I} si $\underline{E}=E_0$
- Calculer le module et l'argument de \underline{Z}_{rlc} si $C=100\mu\text{F}$ et $L= 20 \text{ mH}$ et $R=10\Omega$ avec $f=50\text{Hz}$.
- Calculer le module et l'argument de \underline{I} si $E_0=50\text{V}$.
- Exprimer et calculer \underline{Z}_l et \underline{Z}_c .
- Exprimer \underline{U}_r et \underline{U}_l et \underline{U}_c .
- Calculer le module et l'argument de \underline{U}_r et \underline{U}_l et \underline{U}_c .
- Appliquer la loi des mailles entre les tensions \underline{E} , \underline{U}_r et \underline{U}_l et \underline{U}_c .
- Faire une représentation de Fresnel des tensions et courant du montage.

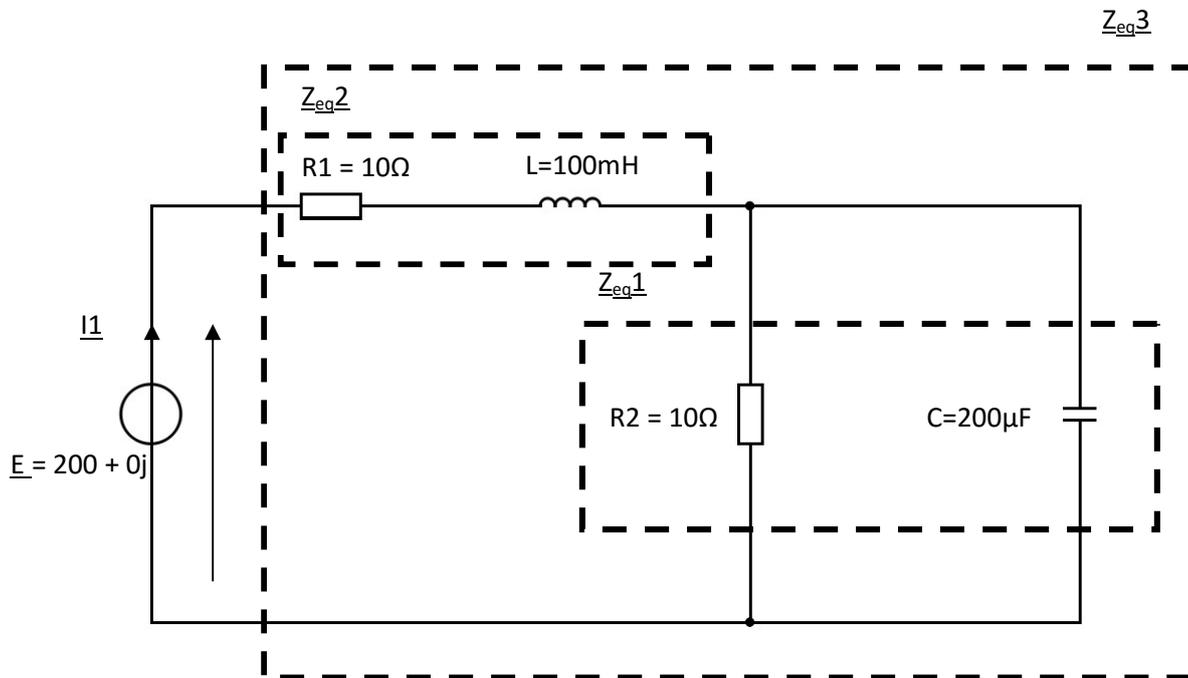
2.2.5. Associations série et parallèles diverses

Exercice 16 :



- 1- Exprimer et calculer \underline{Z}_c .
- 2- Exprimer et calculer \underline{Z}_{eq1} .
- 3- Exprimer et calculer \underline{Z}_{eq2} .
- 4- Déterminer l'expression et la valeur de \underline{I}_1 .

Exercice 17 :



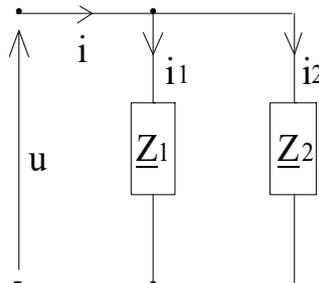
- 1- Exprimer et calculer \underline{Z}_c .
- 2- Exprimer et calculer \underline{Z}_{eq1} .
- 3- Exprimer et calculer \underline{Z}_{eq2} .
- 4- Exprimer et calculer \underline{Z}_{eq3} .
- 5- Déterminer l'expression et la valeur de \underline{I}_1 .

3. Exercices d'entraînement sur les dipôles passifs:

Exercice 18 :

Le courant i à une valeur efficace de 8A et il est en avance de 30° par rapport à u .

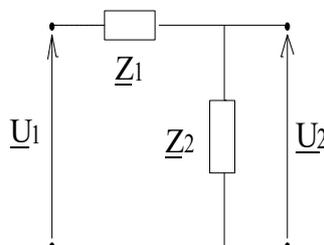
Le courant i_1 à une valeur efficace de 5A et il est en retard de 45° par rapport à u



1. Donner la relation entre les courants. Déterminer les vecteurs de Fresnel représentant i et i_1
2. Placer les vecteurs de Fresnel représentant i et i_1 (1A/cm) sur un diagramme vectoriel et en déduire i_2 et ϕ_2 . (valeur efficace et phase de i_2).

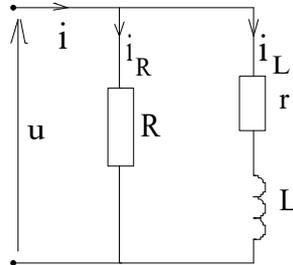
Exercice 19 :

$\underline{Z}_1 = 100 + j100$ et $\underline{Z}_2 = 100 - j100$. $\underline{U}_1 = 10$ ($U_1 = 10V$; référence de phase)



Exercice 20 :

$\underline{U}=220 + 0j$, $U= 220V$ 50Hz $R=220 \Omega$, $L=0.55H$ $r=100\Omega$



1. Déterminer le courant complexe dans la résistance \underline{I}_R . En déduire sa valeur efficace et son déphasage par rapport à la tension .
2. Déterminer l'impédance complexe \underline{Z}_L de la bobine et en déduire le courant complexe \underline{I}_L . Préciser sa valeur efficace et son déphasage par rapport à la tension .
3. Déterminer le courant complexe dans l'ensemble \underline{I} . En déduire sa valeur efficace et son déphasage par rapport à la tension .
4. Retrouver ce résultat graphiquement à partir d'une construction vectorielle de Fresnel.
5. On place en parallèle sur l'ensemble un condensateur C. Préciser son impédance littérale et son déphasage par rapport à la tension . Déterminer la capacité du condensateur pour que le courant total soit en phase avec la tension

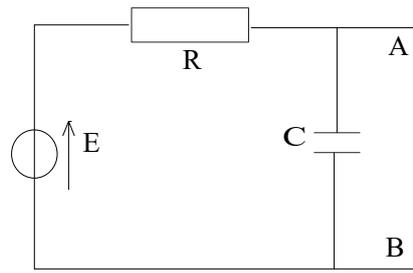
Exercice 21 :

On place en série une inductance L de 50mH et un condensateur C de 5 μF . La tension d'alimentation est alternative sinusoïdale de valeur efficace 20V 500Hz.

1. Donner les relations des impédances \underline{Z}_L , \underline{Z}_C . Calculer \underline{Z}_L , \underline{Z}_C .
2. En déduire l'impédance de l'ensemble et le courant en complexe.

Exercice 22 * :

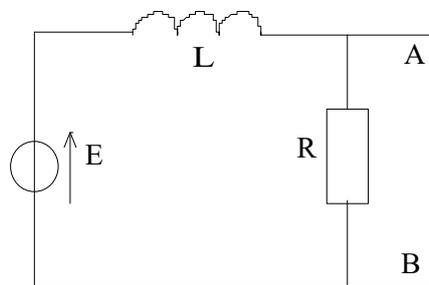
Soit le montage ci-contre . $R=100 \Omega$, $C=20\mu\text{F}$ $E=10\text{V}$ 50Hz



1. Calculer \underline{Z}_C et \underline{Z}_R (sous leurs 2 formes) .
2. Calculer la tension complexe aux bornes de C et en déduire sa valeur efficace et son déphasage par rapport à E .
3. Définir et déterminer les paramètres de Thévenin \underline{E}_t et \underline{Z}_t du dipôle vu entre A et B .
4. On ajoute entre A et B une bobine $L=0.5 \text{ H}$. Calculer le courant dans la bobine .

Exercice 23 * :

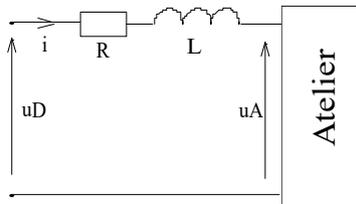
Soit le montage ci-contre . $L=0,5 \text{ H}$ $R=100 \Omega$ $E=10\text{V}$ 50Hz



1. Calculer \underline{Z}_L et \underline{Z}_R (sous leurs 2 formes) .
2. Calculer la tension complexe aux bornes de R et en déduire sa valeur efficace et son déphasage par rapport à E .
3. Déterminer les paramètres de Thévenin \underline{E}_t et \underline{Z}_t du dipôle vu entre A et B (E,R,L).

Exercice 24 :

Un atelier alimenté en alternatif monophasé absorbe un courant de valeur efficace 10A avec un facteur de puissance de 0,8 (AR: i est en retard sur la tension). Il est alimenté par une ligne électrique qui présente une résistance équivalente $R=1\ \Omega$ (Schéma ci-contre) et une inductance $L=4\text{mH}$. Soit U_D la tension au départ de la ligne et $U_A=220\text{V}$ la tension à l'arrivée de l'atelier ($f=50\text{Hz}$).

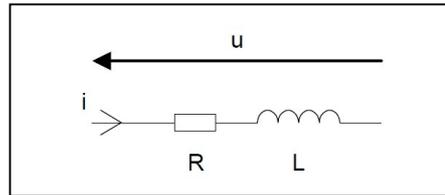


1. Calculer U_R et préciser son déphasage par rapport à I .
2. Calculer U_L et préciser son déphasage par rapport à I .
3. Quelle est la relation entre u_D , u_R , u_L et u_A .
4. En prenant I comme référence, placer les vecteurs I , U_A , U_R , U_L et en déduire le vecteur U_D . Déterminer la valeur efficace de U_D et son déphasage par rapport à I . Remarque. (Ech: 10V/cm et 1A/cm)

4. Expression des puissances en monophasé sinusoïdal :

(Voir cours de Mr Savanier)

Exercice 25 :



Donner l'expression :

- de la puissance active consommée par la résistance
- de la puissance réactive consommée par la bobine

En déduire l'expression :

- de la puissance apparente du circuit
- du facteur de puissance du circuit

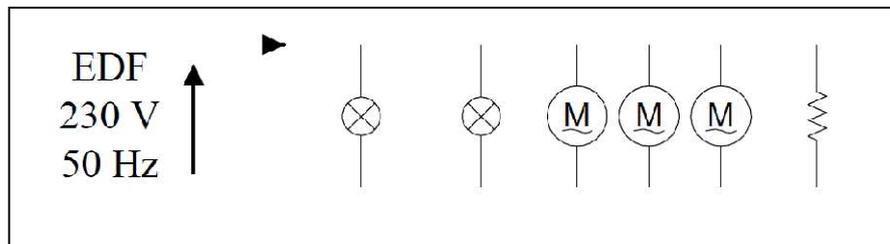
A.N. On donne $R = 10 \Omega$, $L = 200 \text{ mH}$, $f = 50 \text{ Hz}$ et $I = 3,6 \text{ A}$.

Calculer U et le déphasage de u par rapport à i .

Exercice 26 :

Une installation électrique monophasée $230 \text{ V} / 50 \text{ Hz}$ comporte :

- dix ampoules de 75 W chacune ;
- un radiateur électrique de $1,875 \text{ kW}$;
- trois moteurs électriques identiques absorbant chacun une puissance de $1,5 \text{ kW}$ 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 27:

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 $R=40 \Omega$.
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.
 2. Représenter ces courants par des vecteurs (1A/cm) en prenant U comme référence. En déduire le courant total I_t , son déphasage φ_t par rapport à la tension et le facteur de puissance de l'ensemble.
 3. Déterminer les courants complexes \underline{I}_M et \underline{I}_R et en déduire \underline{I}_t . Retrouver I_t et φ_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 .

5. Description du réseau triphasé équilibré :

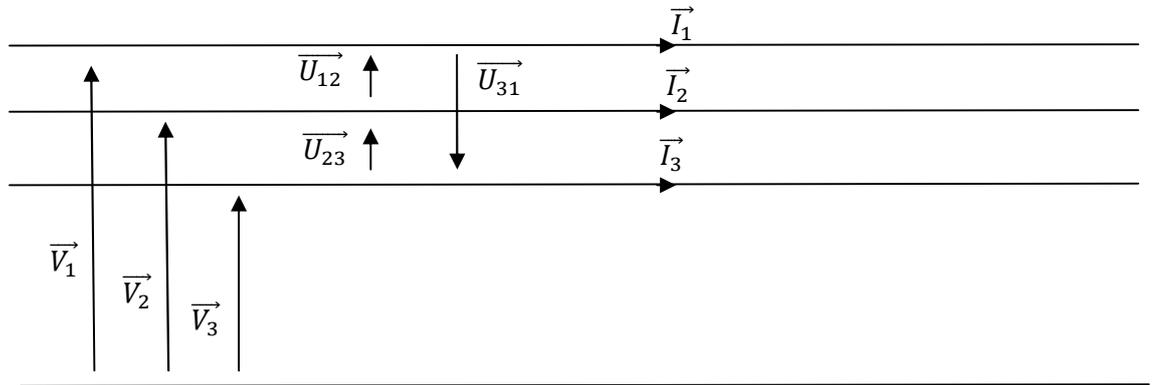


Diagramme de Fresnel des tensions et courants

Expression des tensions simples et composées :

Expression des puissances par phase (valable en régime déséquilibré)

Expression de la puissance totale appelée au réseau :

6. Application du calcul des puissances en régime triphasé équilibré et déséquilibré :

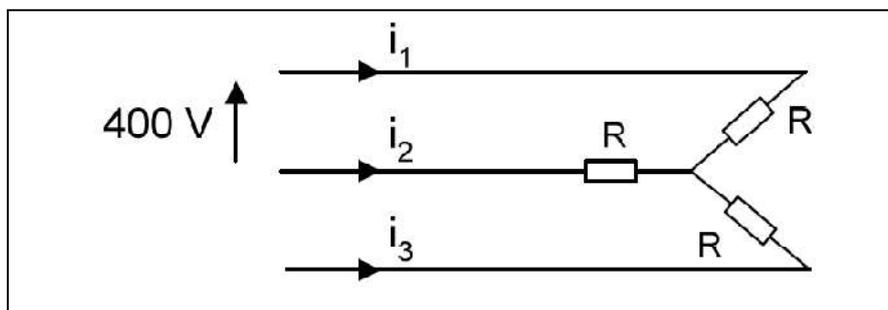
Exercice 28:

Soit un récepteur triphasé équilibré constitué de trois radiateurs $R = 100 \Omega$. Ce récepteur est alimenté par un réseau triphasé $230 \text{ V} / 400 \text{ V}$ à 50 Hz .

- 1- Calculer la valeur efficace I du courant de ligne et la puissance active P consommée quand le couplage du récepteur est en étoile.
- 2- Reprendre la question avec un couplage en triangle.
- 3- Conclure.

Exercice 29: Réseau triphasé avec récepteur équilibré et déséquilibré

1- Un réseau triphasé ($U = 400 \text{ V}$ entre phases, 50 Hz) alimente un récepteur résistif (couplage étoile sans neutre) :

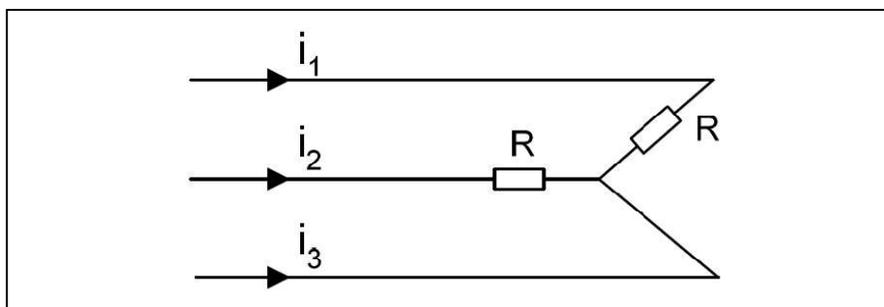


$R = 50 \Omega$

Calculer les valeurs efficaces des courants de ligne I_1 , I_2 , et I_3 .

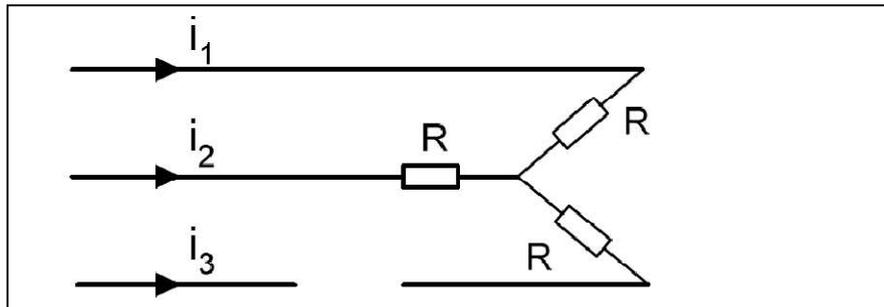
Calculer la puissance active P consommée par les trois résistances.

2- Un court-circuit a lieu sur la phase 3 :



Calculer les valeurs efficaces des courants de ligne I_1 et I_2 et P totale

3- La phase 3 est coupée :



Calculer les valeurs efficaces des courants de ligne I_1 , I_2 , et I_3 . Et P totale

Exercice 30 :

Sur un réseau (230 V / 400 V, 50 Hz) sans neutre, on branche en étoile trois récepteurs capacitifs identiques de résistance $R = 200 \Omega$ en série avec une capacité $C = 20 \mu\text{F}$.

- 1- Déterminer l'impédance complexe de chaque récepteur. Calculer son module et son argument.
- 2- Déterminer la valeur efficace des courants en ligne, ainsi que leur déphasage par rapport aux tensions simples.
- 3- Calculer les puissances active et réactive consommées par le récepteur triphasé, ainsi que la puissance apparente.