

L'ENERGIE ELECTRIQUE EN ALTERNATIF SINUSOIDAL

1. Les grandeurs électriques

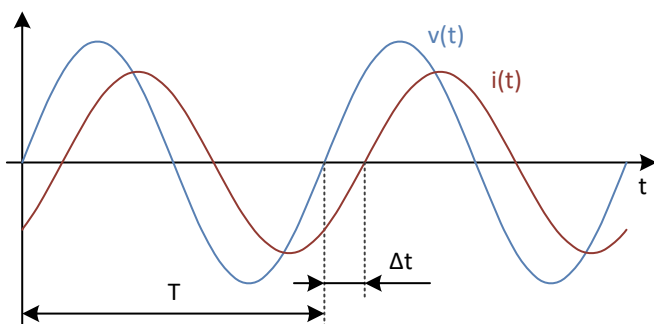
Les principales grandeurs électriques couramment utilisées sont :

- ou différence de potentiel (exprimée en volt – V).
- (exprimé en ampère – A).
- **active** (exprimée en watt – W).
-(exprimée en wattheure – Wh).

Les relations liant ces grandeurs diffèrent selon la nature de l'énergie électrique utilisée (régime) et le type de récepteur.

2. Le régime alternatif

Les grandeurs étudiées en régime alternatif varient en permanence. On parle de
..... (notées par des lettres minuscules). Ces grandeurs (tension et courant) sont dites
..... :



On donne :

- ↙
- ↙

- Avec :**
- ω : **pulsation angulaire** exprimée en radians par seconde ($\omega = 2\pi.f = 2\pi / T$).
 - ϕ : angle de **déphasage** entre la tension et le courant.
 - Δt : temps de **décalage** correspondant au déphasage entre la tension et le courant.
 - **T** : **période** du signal exprimée en seconde.
 - **f** : **fréquence** du signal exprimée en Hertz ($f = 1 / T$).

Une fréquence exprimée en hertz désigne la mesure du nombre de fois qu'un phénomène périodique se reproduit par seconde.

.....

.....

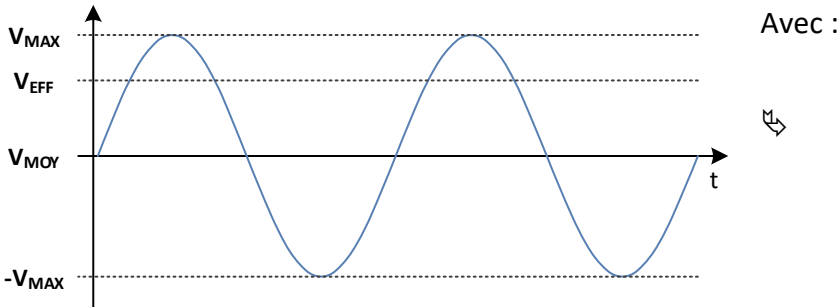
.....

.....

.....

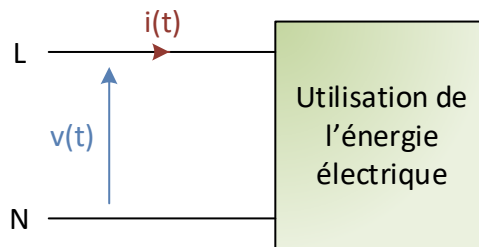
Pour caractériser, quantifier et effectuer des calculs avec ces grandeurs, trois types de valeurs constantes sont utilisées :

- (notée V_{MAX} ou \hat{V} pour une tension simple),
- (notée V_{MOY} ou \bar{V} pour une tension simple),
- (notée V_{EFF} ou V pour une tension simple). Elle traduit la quantité réellement utilisée de la grandeur considérée.



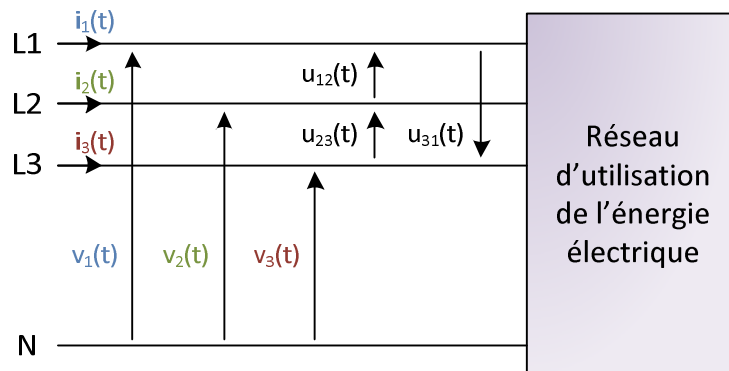
2.1. Régime alternatif monophasé

Ce régime comporte un conducteur de ligne L (appelé aussi phase Ph) et un conducteur neutre N. La tension,



2.2. Régime alternatif triphasé

Ce régime comporte trois conducteurs de ligne L1, L2 et L3 (ou trois phases Ph1, Ph2 et Ph3) et parfois un conducteur neutre N.



2.2.1. Tensions entre phases et neutre

La tension entre une phase et le neutre,

2.2.2. Tensions entre phases

La tension entre deux phases,

Le rapport entre la valeur efficace des tensions simples V et des tensions composées U est :

↪

Exemples : Réseaux 130 / 230 V ou 230 / 400 V ou 400 / 690 V...

2.3. Les puissances

Toute machine électrique utilisant le courant alternatif consomme différentes formes de puissances :

- La puissance P (W) : elle se transforme intégralement en puissance mécanique et en chaleur (pertes).

Unité : W = Watt

- La puissance Q (VAR) : elle sert essentiellement à l'alimentation des circuits magnétiques des machines électriques.

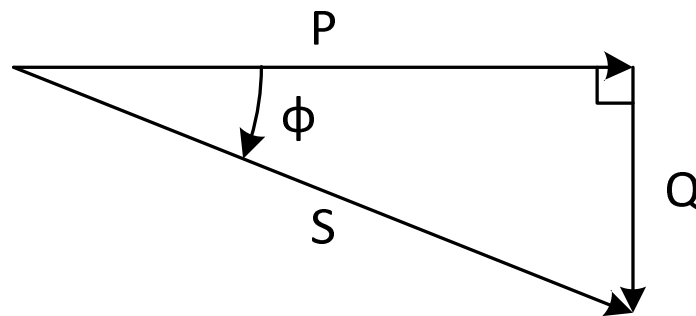
Unité : VAR = Volt-Ampère Réactif

- La puissance S (VA) : elle résulte de la somme vectorielle de P et Q.

Unité : VA = Volt-Ampère

2.3.1. Représentation de Fresnel

La composition vectorielle de ces puissances est la suivante :



On retrouve alors les relations suivantes :

	En monophasé	En triphasé	
		A partir de la tension simple V	A partir de la tension composée U
Puissance active	P =	P =	P =
Puissance réactive	Q =	Q =	Q =
	Q =		
Puissance apparente	S =	S =	S =
	S =		

2.3.2. Facteur de puissance

Le facteur de puissance **FP** est égal par définition à :

$$\hookrightarrow FP = \frac{\text{Puissance active}}{\text{Puissance apparente}} \rightarrow FP =$$

En régime alternatif sinusoïdal, le facteur de puissance **FP** est égal à $\cos\phi$ (ϕ étant le déphasage entre la tension simple et le courant apparent).

$$\hookrightarrow FP = \frac{P}{S} = \frac{V.I.\cos\phi}{V.I} \rightarrow FP =$$

Remarque : Dans tous les autres cas, le terme $\cos\phi$ est appelé facteur de déplacement.

On utilise également la variable **tanφ** (utilisée par les fournisseurs d'énergie). Dans les mêmes conditions, nous avons la relation :

$$\hookrightarrow \tan\phi = \frac{\text{Puissance réactive}}{\text{Puissance active}} \rightarrow \tan\phi =$$