

NOTIONS SUR LE RESEAU TRIPHASE

A/ NOTIONS SUR LE RESEAU TRIPHASE :

1) **Introduction :**

Très souvent la distribution de l'énergie se fait à partir de quatre bornes

- Trois bornes de phases repérées par **1,2,3** ou **A,B,C** ou **R,S,T**
- Une borne neutre **N**.

2) **Tensions :**

Aux bornes d'une prise triphasé ( **3 phases + Neutre** ), six tensions sont disponibles ( **3 tensions simples et 3 tensions composées** ).

2-1/ **Tensions simples :**

On appelle tension simple ou étoilée, la tension ( **V** ) mesurée entre une phase et le neutre .

2-2/ **Tension composé :**

On appelle tension composée , la tension ( **U** ) mesurée entre deux phases .

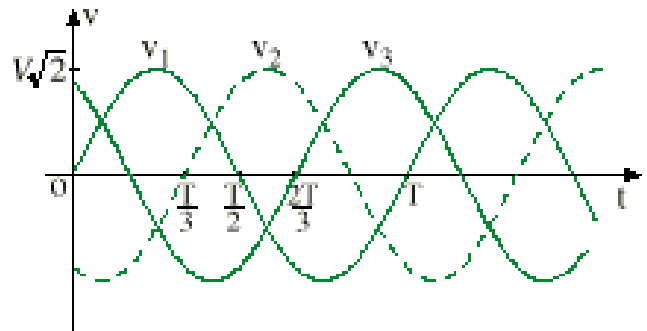
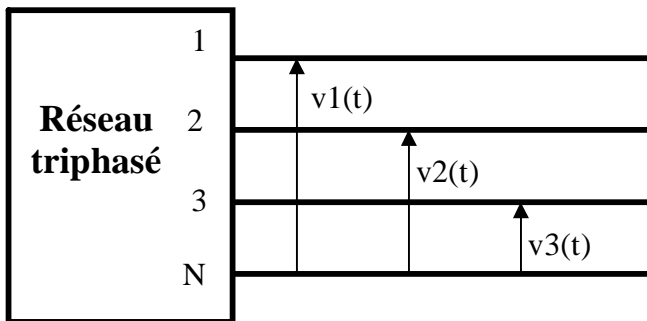
3) **Système triphasé équilibré :**

3-1/ **Tensions simples :**

a) **Observation à l'oscilloscope :**

L'observation de  $v_1(t)$  et  $v_2(t)$  , puis  $v_1(t)$  et  $v_3(t)$  ,à l'oscilloscope montre que ces trois tensions sinusoïdales de même fréquence ont même amplitude, donc même valeur efficace, et sont déphasées l'une par rapport à l'autre de  $\frac{2\pi}{3}$  ; le système est dit .....

b) **Représentation cartésienne :**



c) **Equations horaires :**

On choisit  $v_1(t)$  comme tension de référence. L'observation précédente nous permet d'écrire :

$v_1(t) = \dots\dots\dots$

$v_2(t) = \dots\dots\dots$

$v_3(t) = \dots\dots\dots$

	Valeur instantanée	Valeur maximale	Valeur efficace
Tension simple			
Tension composée			

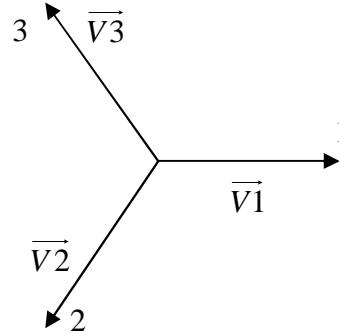
**d) Représentation graphique :**

Il est possible de représenter par des vecteurs les grandeurs de même nature et de même fréquence .

$v_1 \rightarrow \vec{V}_1(V, 0)$

$v_2 \rightarrow \vec{V}_2(V, -\frac{2\pi}{3})$

$v_3 \rightarrow \vec{V}_3(V, -\frac{4\pi}{3})$



**Remarque :**

- Le système est appelé équilibré direct car :
  - Un observateur immobile verrait les vecteurs défilé devant lui dans l'ordre : .....
  - La construction de Fresnel montre que  $\vec{V}_1 + \vec{V}_2 + \vec{V}_3 = \vec{0} \Rightarrow v_1 + v_2 + v_3 = 0$ .
- Si l'observateur immobile verrait les vecteurs défilé devant lui dans l'ordre : 1 , 3 , 2 ;

Le système sera appelé .....

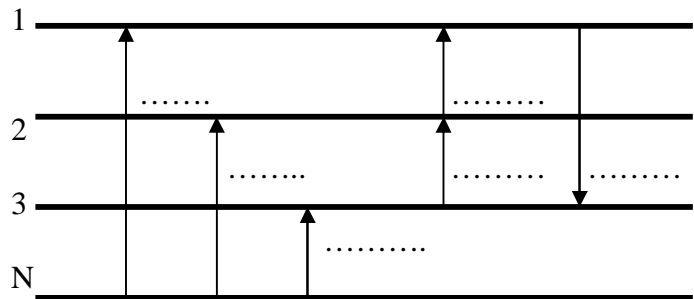
**3-2/ Tensions composées :**

**Définition :**

$U_{12} = \dots\dots\dots$

$U_{23} = \dots\dots\dots$

$U_{31} = \dots\dots\dots$



**a) Conséquences :**

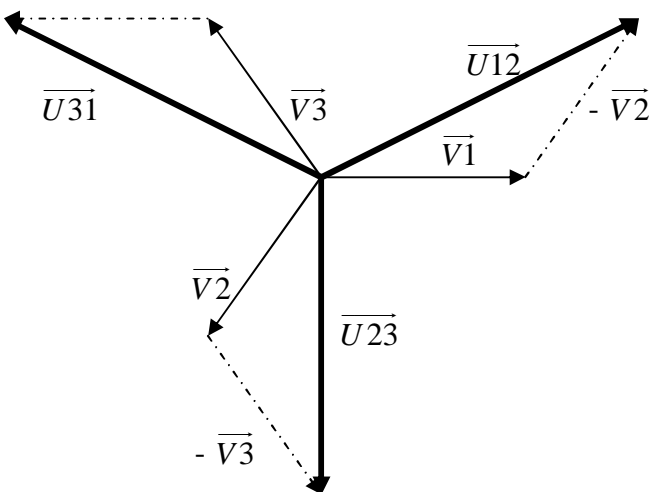
- Les tensions composées se déduisent des tensions simples et elles ont donc la même fréquence
- $U_{12} + U_{23} + U_{31} = 0$

**b) Vecteurs de Fresnel associés :**

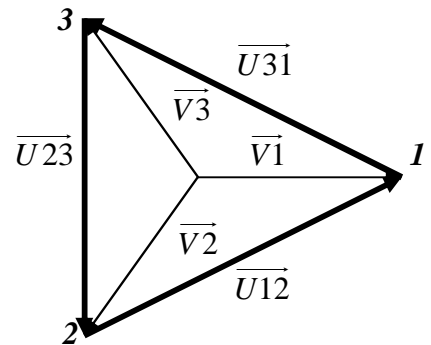
$\vec{U}_{12} = \vec{V}_1 - \vec{V}_2$   
 $- \vec{V}_1$

$\vec{U}_{23} = \vec{V}_2 - \vec{V}_3$

$\vec{U}_{31} = \vec{V}_3 - \vec{V}_1$



OU



**Constatation :**

- Les trois vecteurs ont même module, donc les tensions composées ont la même .....
- Les tensions composées sont déphasée de .....l'une par rapport à l'autre .
- $\vec{U}_{12} + \vec{U}_{23} + \vec{U}_{31} = \vec{0}$

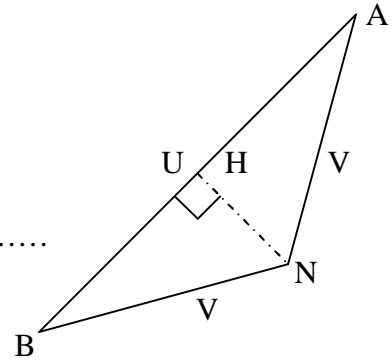
**Conclusion :** Les tensions composées constituent .....

**4) Relation entre U et V :**

Très souvent ,seule la valeur de la tension composé est donnée, cette valeur étant par ailleurs toujours mesurable même si le neutre n'est pas accessible .

BH = .....= .....=.....

Donc U = .....

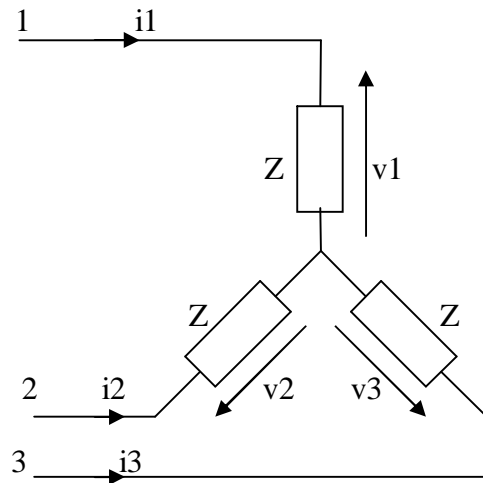
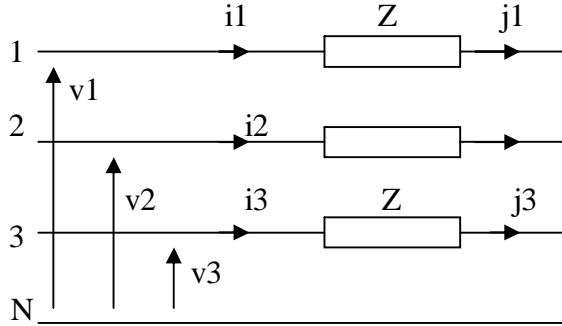


**5) Récepteurs triphasés équilibrés :**

**5-1/ Définition :**

Ce sont des récepteurs de trois éléments identiques ,d'impédance Z. Ils peuvent être couplés soit en .....( Y ) soit en .....( Δ ) suivant leurs tensions.

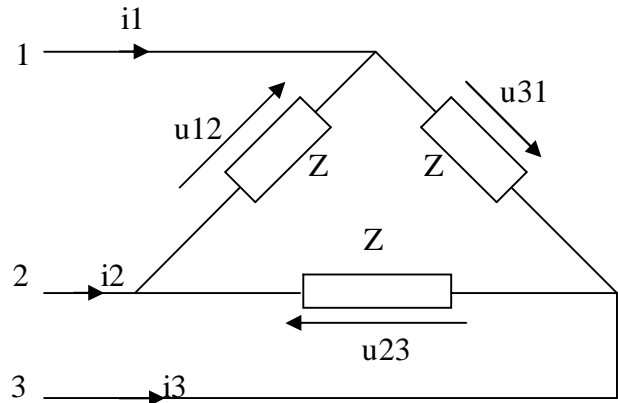
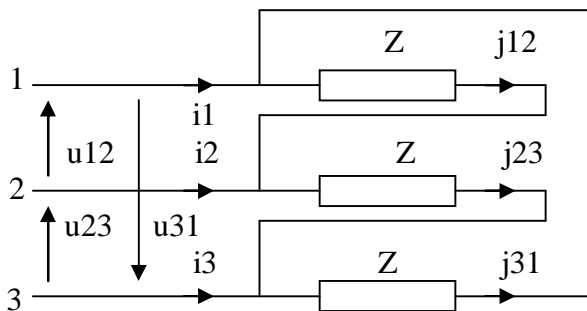
**a) Couplage étoile ( Y ) :**



**Remarque :**

- Chaque phase du récepteur est soumise à une tension simple.
- Le fil neutre peut ne pas être utilisé.

**b) Couplage triangle ( D ou Δ ) :**



**Remarque :**

- Chaque phase du récepteur est soumise à une tension composée.
- Il n'y a pas de fil neutre.

**5-2/ Courant par phase :**

On appelle ainsi les courants .....qui traversent les récepteurs d'impédance Z.

**5-3/ Courant en ligne :**

Il s'agit des courants .....qui circulent dans les fils de ligne.

**5-4/ Relations entre les courants :****Couplage étoile ( Y ) :**

Les courants par phase et en ligne sont identiques :  $I_1 = J_1 = \frac{V_1}{Z}$  ;  $I_2 = J_2 = \dots\dots\dots$  ;  $I_3 = J_3 = \dots\dots\dots$

$$I_1 = I_2 = I_3 = I = \frac{V}{Z}$$

**Couplage triangle ( D ou  $\Delta$  ) :**

Les courants de phase et en ligne sont différent :  $J_{12} = \frac{U_{12}}{Z}$  ;  $J_{23} = \dots\dots\dots$  ;  $J_{31} = \dots\dots\dots$

$$J_{12} = J_{23} = J_{31} = J = \frac{U}{Z}$$

Les courants de ligne se déduisent des courants par phase grâce à la loi des nœuds .

$$I_1 = \dots\dots\dots ; I_2 = \dots\dots\dots ; I_3 = \dots\dots\dots \Rightarrow I_1 = I_2 = I_3 = I \quad \text{et } I = J \cdot \sqrt{3}$$

**6) Expression de puissances :****6-1/ Groupement en étoile ( Y ) :****Puissance active :**

Chaque phase du récepteur est soumise à une tension simple et traversée par un courant de ligne.

$$P_1 = P_2 = P_3 = \dots\dots\dots \text{ avec } \varphi = ( \vec{I} , \vec{V} ) \quad P = \dots\dots\dots$$

**Puissance réactive :**

$$Q_1 = Q_2 = Q_3 = \dots\dots\dots \text{ avec } \varphi = ( \vec{I} , \vec{V} ) \quad Q = \dots\dots\dots$$

**Puissance apparente :**

$$S = \dots\dots\dots$$

**6-2/ Groupement en triangle (  $\Delta$  ) :****Puissance active :**

Chaque phase du récepteur est soumise à une tension composée et traversée par un courant par phase .

$$P_1 = P_2 = P_3 = \dots\dots\dots \text{ avec } \varphi = ( \vec{J} , \vec{U} ) \quad P = \dots\dots\dots$$

**Puissance réactive :**

$$Q_1 = Q_2 = Q_3 = \dots\dots\dots \text{ avec } \varphi = ( \vec{J} , \vec{U} ) \quad Q = \dots\dots\dots$$

**Puissance apparente :**

$$S = \dots\dots\dots$$