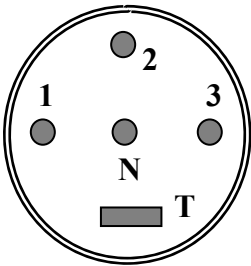


1°/ GENERALITES :

Intérêt:

- Les appareils fonctionnant en triphasé ont un meilleur rendement que ceux fonctionnant en monophasé.
- Le transport de l'énergie électrique est plus économique en triphasé, qu'en monophasé.

Trois tensions sinusoïdales de même fréquence, forment un système triphasé, si elles présentent un décalage horaire dans le temps d'un tiers de période.



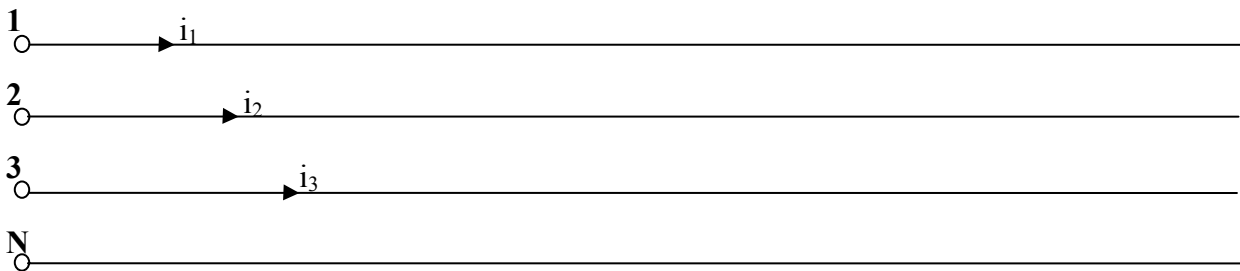
Prise triphasée: au minimum 4 bornes;

- 1: fil de phase
- 2: fil de phase
- 3: fil de phase
- N: fil neutre pas toujours présent.
- T: prise de terre.

On appelle i_1, i_2, i_3 les **intensités** des courants des fils de phase, et i_N l'intensité du courant dans le fil neutre.

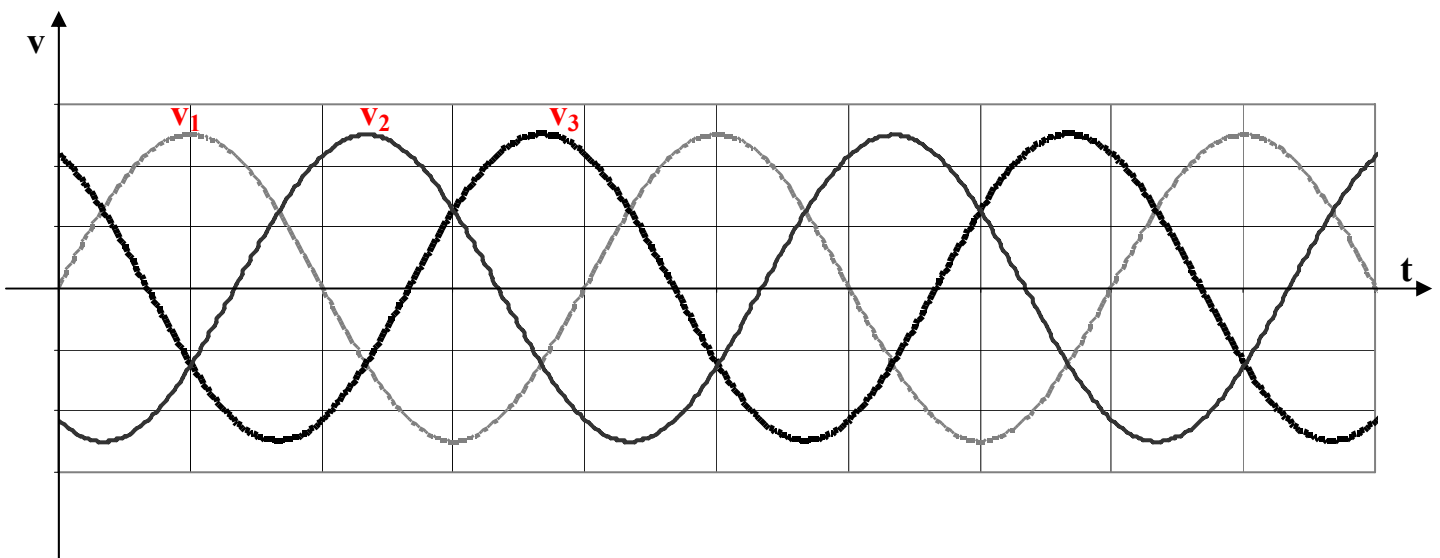
On appelle **tensions simples**, v_1, v_2, v_3 les tensions existant entre un fil de phase et le fil neutre.

On appelle **tensions composées**, u_{12}, u_{23}, u_{31} les tensions existant entre deux fils de phase:



Représenter sur le dessin les flèches tensions des tensions simples et des tensions composées:

1°/ Système triphasé équilibré: Etude des tensions simples v_1, v_2, v_3 :



Le système triphasé est dit **équilibré**, si les trois tensions simples ont la même valeur efficace V .
 C'est un système de tensions **direct**, si les trois tensions v_1, v_2, v_3 , sont décalées dans le temps comme sur le graphique. Il est dit **inverse** si v_2 et v_3 sont inversées.

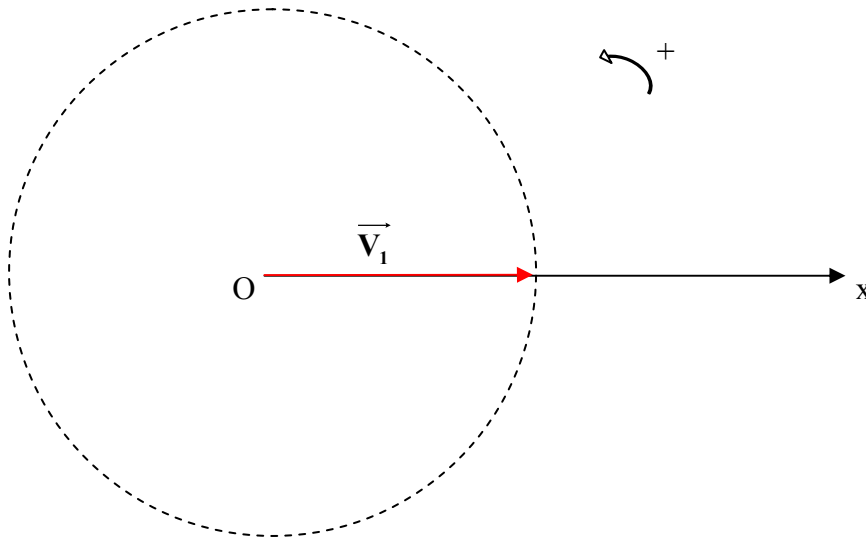
- Indiquer sur le schéma précédent par des doubles flèches, la période T des trois tensions, ainsi que leur décalage horaire.
- Calculer la valeur absolue du déphasage $|\varphi|$ entre les trois tensions.
 $|\varphi| = \dots\dots\dots$
- Donner les expressions de $v_1 = f(t), v_2 = f(t), v_3 = f(t)$ pour le système triphasé équilibré direct.

$v_1 = \dots\dots\dots$

$v_2 = \dots\dots\dots$

$v_3 = \dots\dots\dots$

- Construction de Fresnel des vecteurs de Fresnel $\vec{V}_1, \vec{V}_2, \vec{V}_3$, associés aux tensions simples v_1, v_2 et v_3 .



- Quelle est la relation entre les trois vecteurs de Fresnel \vec{V}_1, \vec{V}_2 , et \vec{V}_3 ? Que peut-on en conclure?

2°/ Système triphasé équilibré: Etude des tensions composées: u_{12}, u_{23}, u_{31} :

- Etablir les relations entre les tensions composées u_{12}, u_{23}, u_{31} et les tensions simples v_1, v_2 et v_3 .

$u_{12} =$

$u_{23} =$

$u_{31} =$

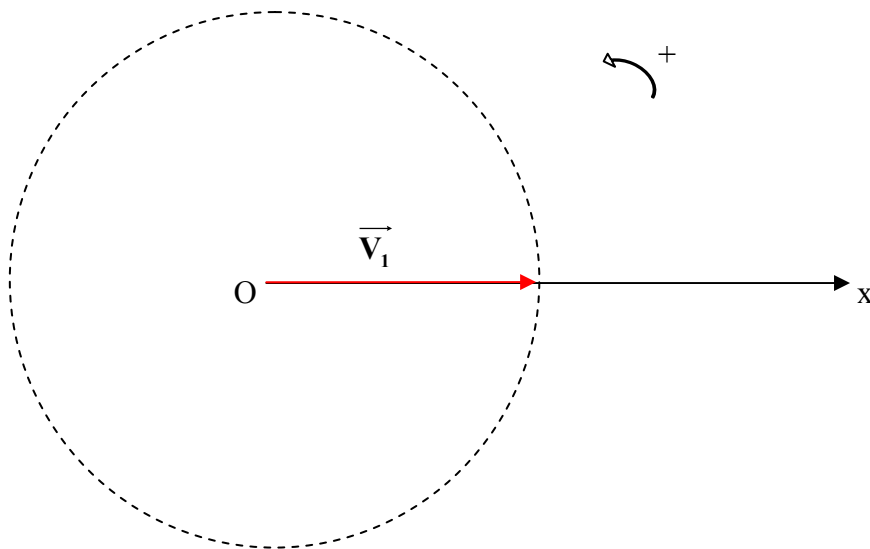
- Etablir les relations entre les vecteurs de Fresnel $\vec{U}_{12}, \vec{U}_{23}, \vec{U}_{31}$, associés aux tensions composées et ceux associés aux tensions simples $\vec{V}_1, \vec{V}_2, \vec{V}_3$.

$$\vec{U}_{12} =$$

$$\vec{U}_{23} =$$

$$\vec{U}_{31} =$$

- Faire la construction de Fresnel pour les tensions composées:



- Quelle est la relation entre les trois vecteurs de Fresnel $\vec{U}_{12}, \vec{U}_{23}$, et \vec{U}_{31} ? En déduire que la valeur efficace U des tensions composées est la même:

- Quelle est la relation entre U et V ? (méthode graphique et méthode géométrique)

$$U = V \times \dots$$

- Chez les particuliers le réseau de distribution triphasé est le réseau 220V-380V. Indiquer ce que signifient les valeurs 220V et 380V

Tension simple :.....V

Tension composée :.....V

II°/ INSTALLATION TRIPHASEE EQUILIBREE :

1°/ Définitions :

Elle est constituée d'une alimentation triphasée et d'un récepteur triphasé :

a/ Alimentation triphasée:

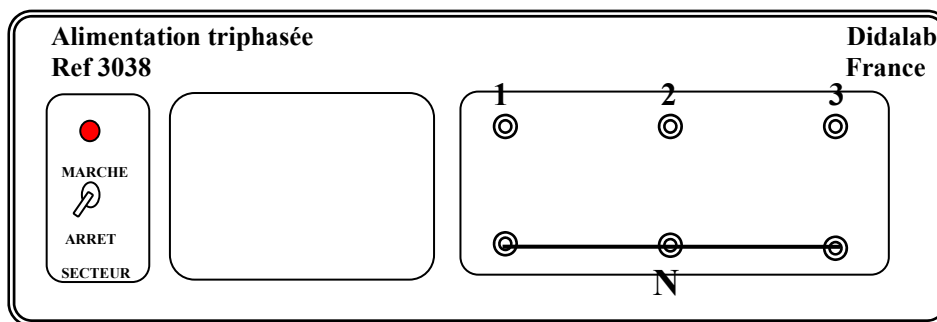
C'est l'équivalent de trois générateurs G_1 , G_2 et G_3 monophasés délivrant trois tensions sinusoïdales

- De même fréquence
- De même valeur efficace.
- Déphasées entre elles d'un angle de.....

b/ Récepteur triphasé: Trois dipôles D_1 , D_2 et D_3 monophasés d'impédance Z identique.

2°/ Utilisation de l'alimentation triphasée et de trois conducteurs ohmiques de même résistance $R= 10\text{ k}\Omega$

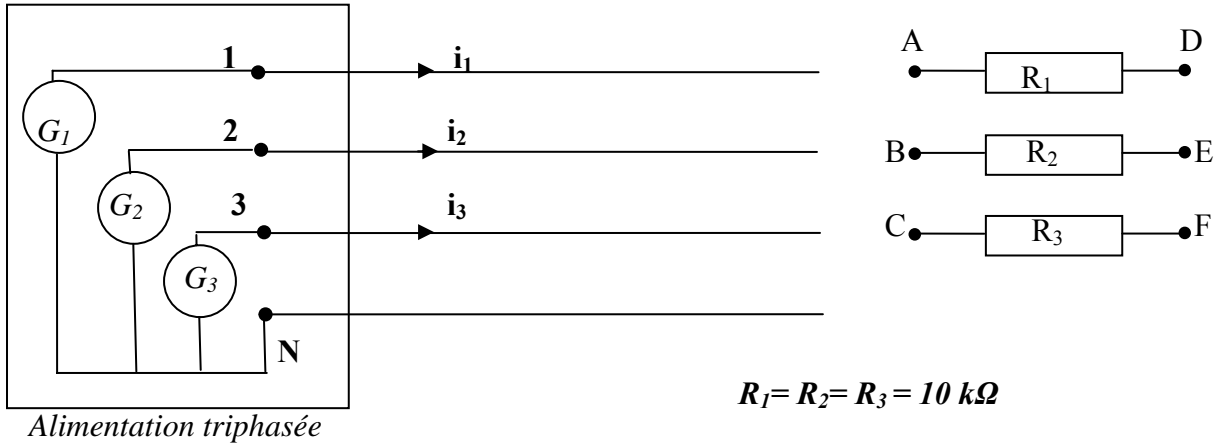
a/ Tensions aux bornes de l'alimentation :



- On utilise l'alimentation de droite. Relier les trois bornes du bas. La borne ainsi réalisée constitue le neutre.
- Tracer sur le schéma les flèches tensions correspondant aux tensions simples v_1 , v_2 , v_3 ainsi que celles correspondant aux tensions composées u_{12} , u_{23} , u_{31}
- Mesurer avec un multimètre, les valeurs efficaces des tensions simples, puis celles des tensions composées :
 $V_1 = \dots\dots\dots$ $V_2 = \dots\dots\dots$ $V_3 = \dots\dots\dots$
 $U_{12} = \dots\dots\dots$ $U_{23} = \dots\dots\dots$ $U_{31} = \dots\dots\dots$
Vérifier la relation entre V et U . $U \approx V \times \dots\dots\dots$
- Visualiser sur l'écran de l'oscilloscope les tensions v_1 et v_2 puis v_2 et v_3 et enfin v_3 et v_1 . Indiquer la tension en avance ou en retard sur l'autre et le décalage horaire entre les deux tensions.
 v_1 est en..... sur v_2 décalage horaire.....
 v_2 est en..... sur v_3 décalage horaire.....
 v_3 est en..... sur v_1 décalage horaire.....

b/ Montage en étoile des trois conducteurs ohmiques :

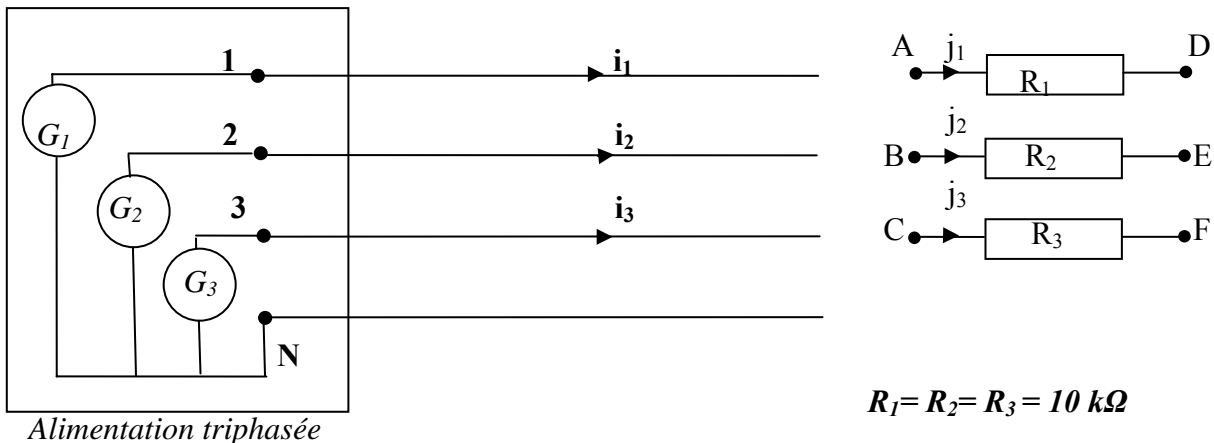
- *Définition:* Trois dipôles récepteurs D_1 , D_2 et D_3 sont couplés en étoile si chacun d'eux est branché entre le neutre et une phase.
- Faire les liaisons entre les dipôles R_1 , R_2 et R_3 et les fils de phase dans le schéma ci-dessous de telle sorte que le montage soit un montage en étoile ; placer aussi sur le schéma l'ampèremètre pour mesurer la valeur efficace de l'intensité traversant cette résistance



- Quelles sont les valeurs efficaces des tensions aux bornes de chaque résistance ?
 $V_{R1} = \dots\dots\dots$ $V_{R2} = \dots\dots\dots$ $V_{R3} = \dots\dots\dots$
- Quelles sont les intensités efficaces des courants traversant les dipôles R_1 , R_2 et R_3 ?
 $I_1 = \dots\dots\dots$ $I_2 = \dots\dots\dots$ $I_3 = \dots\dots\dots$

b/ Montage en triangle:

- *Définition:* Trois dipôles récepteurs D_1 , D_2 et D_3 sont couplés en triangle si chacun d'eux est branché entre deux fils de phases.
- Faire les liaisons entre les dipôles R_1 , R_2 et R_3 et les fils de phase, sur le schéma ci-dessous de telle sorte que le montage soit un montage en triangle. Placer aussi sur le schéma un ampèremètre pour mesurer la valeur efficace J de l'intensité traversant cette résistance, et un ampèremètre pour mesurer la valeur efficace I de l'intensité du courant dans un fil de phase.



- Quelles sont les valeurs efficaces des tensions aux bornes de chaque résistance ?

$$U_{R1} = \dots \quad U_{R2} = \dots \quad U_{R3} = \dots$$

- Quelles sont les intensités efficaces des courants traversant les dipôles R_1 , R_2 et R_3 ?

$$J_1 = \dots \quad J_2 = \dots \quad J_3 = \dots$$

- Quelles sont les intensités efficaces des courants traversant les fils de phase?

$$I_1 = \dots \quad I_2 = \dots \quad I_3 = \dots$$

- Quelle est la relation entre I et J ?

$$J = \frac{I}{\dots}$$

c/ Puissances consommées :

- Calculer la puissance consommée par chaque résistance, dans le cas du montage en étoile.

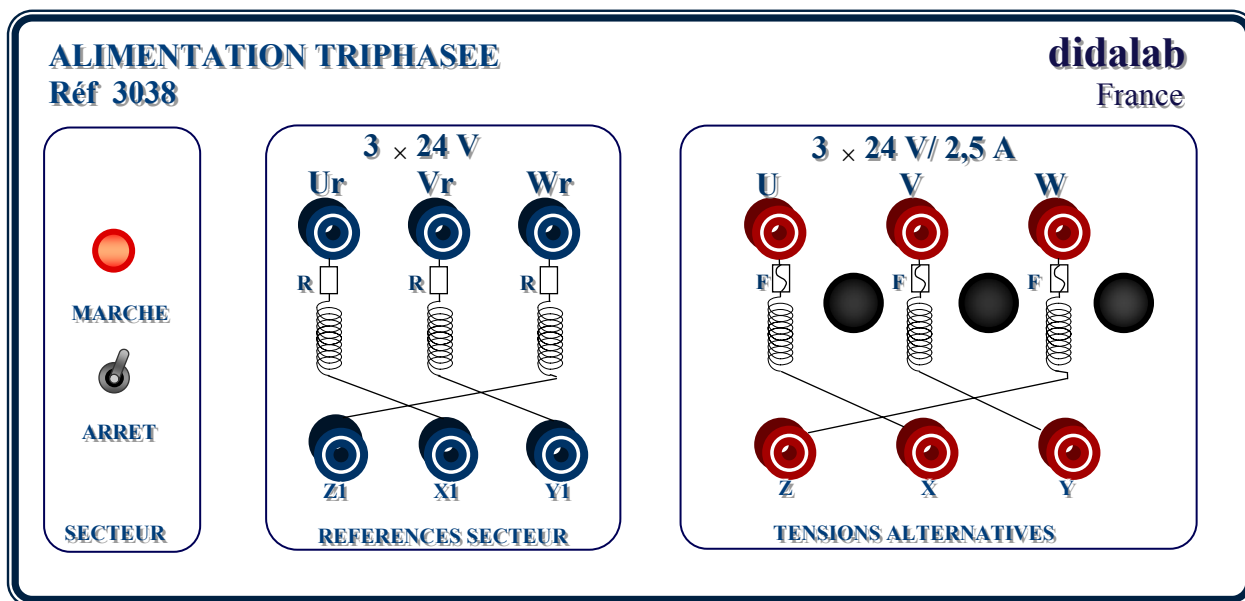
$$P_{R1} = \dots \quad P_{R2} = \dots \quad P_{R3} = \dots$$

- Calculer la puissance consommée par chaque résistance, dans le cas du montage en triangle

$$P'_{R1} = \dots \quad P'_{R2} = \dots \quad P'_{R3} = \dots$$

d/ Conclusion :

- Les courants dans les fils de phase sont-ils les mêmes, dans le cas d'un montage étoile ou d'un montage triangle ?
- La puissance totale consommée par les trois conducteurs ohmiques est-elle la même, dans le cas d'un montage étoile ou d'un montage triangle ?
- Conclure.



- On utilise la partie droite de l'alimentation pour faire les montages étoile et triangle, celle où il est indiqué tensions alternatives.
- Chaque paire de bornes (U, X) (V, Y) et (W, Z) constituent les bornes des 3 générateurs monophasés G_1, G_2 et G_3
- On relie les bornes Z, X et Y . La borne ainsi obtenue, commune aux trois générateurs monophasés constitue le neutre, utilisé dans le montage étoile.