



Chap 2:

Systemes

triphases équilibrés



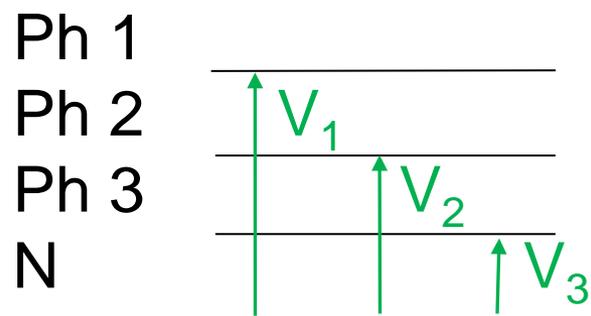
Pourquoi utiliser du triphasé?

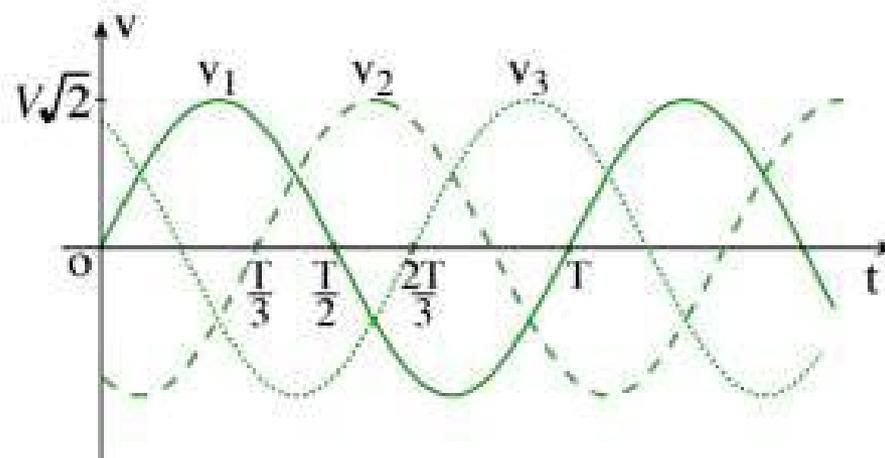
- Moins de pertes lors du transport.
- 50 % de puissance en plus pour la même masse de cuivre.



I. Tensions

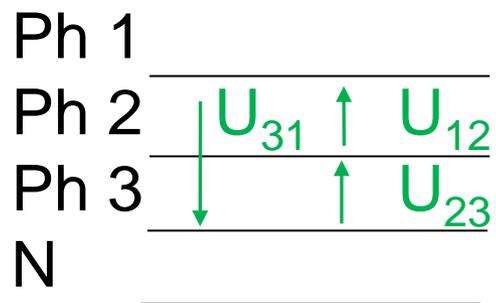
On note V_1 , V_2 , V_3 les tensions simples : entre le neutre et une phase

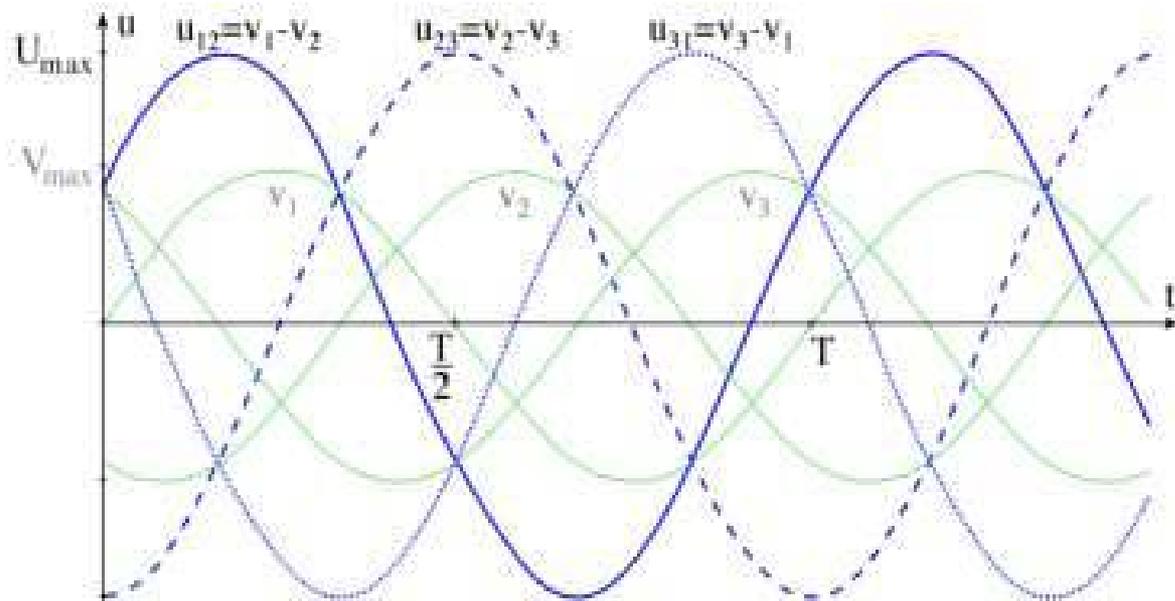






On note U_{12} , U_{23} , U_{31} les tensions composées :
entre deux phases





$$U = V \cdot \sqrt{3}$$



Exemple :

EDF en triphasé, 50 Hz $V = 230 \text{ V}$

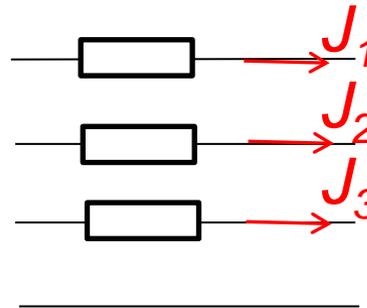
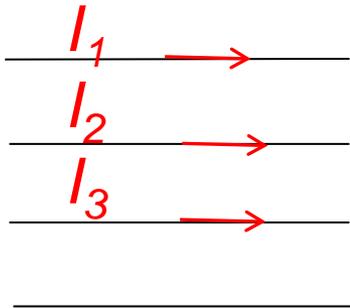
Calculer U



II. Récepteurs triphasés équilibrés

- Les trois récepteurs sont identiques !!!

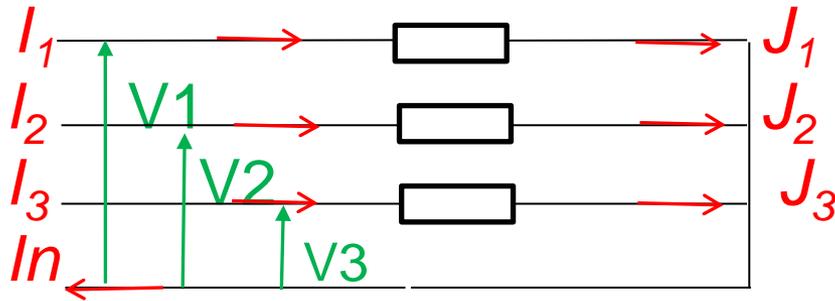
- On note I les courants de ligne qui arrivent dans les fils du réseau



- On note J les courants par phase qui traversent les récepteurs



1° cas: Couplage en étoile:



$$I_1 = J_1 ; I_2 = J_2 ; I_3 = J_3$$

Remarque: $i_1 + i_2 + i_3 = 0$, donc $i_n = 0$.
Le fil neutre n'est donc pas nécessaire.



Relier U2,V2 et W2 au neutre

Relier U1 à la borne 1 du générateur

Relier V1 à la borne 2 du générateur

Relier w1 à la borne 3 du générateur

Sens inverse des aiguilles d'une montre



Comment changer le sens de rotation ?



Relier U2,V2 et W2 au neutre

Relier U1 à la borne 1 du générateur

Relier V1 à la borne 3 du générateur

Relier w1 à la borne 2 du générateur

Sens inverse des aiguilles d'une montre



La puissance dans chaque phase: $P_{\text{ph}} = V.I.\cos\varphi$

Au total $P = 3 V.I.\cos\varphi$

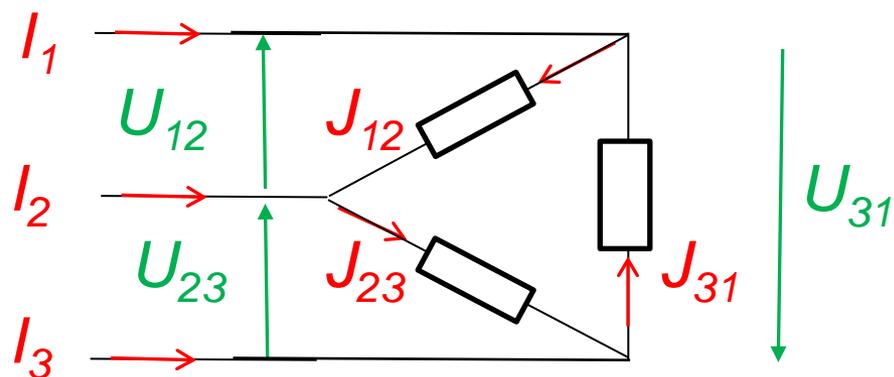
Comme $V = \frac{U}{\sqrt{3}}$

$$P = 3 \frac{U}{\sqrt{3}} . I . \cos (\varphi)$$

Donc finalement: $P = \sqrt{3} . U . I . \cos (\varphi)$



2° cas : Couplage en triangle



$$I = J \cdot \sqrt{3}$$



Relier U1 à W2

Relier V1 à U2

W1 à V2

Puis connecter

U1 à la borne 1 du générateur

V1 à la borne 2 du générateur

W1 à la borne 3 du générateur

Sens inverse des aiguilles d'une montre



Inverser le sens de rotation du
moteur:



Echanger les bornes 2 et 3 du générateur

Sens horaire



Mesurer la vitesse de rotation au stroboscope:

1300 trs/min pour une fréquence de 50 Hz

Quelle est le nombre de paires de pôle du moteur ?



$$n = f / p$$

$$1300 / 60 = 50 / p$$

$$\text{Donc } p = 2$$



La puissance dans chaque phase: $P_{ph} = U.J.\cos\varphi$

Au total $P = 3 U.J.\cos\varphi$

Comme $J = \frac{I}{\sqrt{3}}$

$$P = 3 \cdot U \cdot \frac{I}{\sqrt{3}} \cdot \cos(\varphi)$$

Donc finalement $P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos(\varphi)$



Dans tous les cas on retrouve la puissance active (en W)

$$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos(\varphi)$$

De même, la puissance réactive (en VAR) $Q = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \sin(\varphi)$

Et la puissance apparente (en VA) $S = \sqrt{3} \cdot U \cdot I$

