

SEMAINE 2

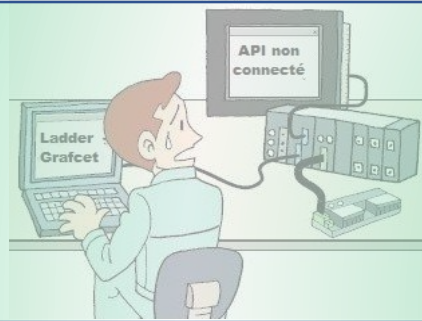
Electricité – Pneumatique – Electropneumatique

ANNEXE 1 : LES SYSTEMES TRIPHASES



Automation & Sense

Mars 2019 | www.automation-sense.com



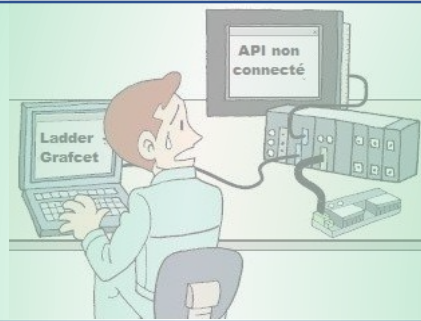
Objectifs :

Cette fiche a pour but de vous initier aux systèmes triphasés



On y verra :

- **Les avantages du triphasé par rapport au monophasé**
- **Les types de couplage étoile et triangle**



I) Avantages du triphasé par rapport au monophasé

Bien que les alimentations monophasées soient plus répandues au niveau de nos maisons, les alimentations triphasées sont très utilisées au niveau des industries. En effet, l'électricité triphasée est rarement utilisée à des fins domestiques.

Une alimentation triphasée permet de fournir trois fois plus d'électricité sur trois fils que ne le peuvent deux, sans avoir à augmenter l'épaisseur des fils. Elle est généralement utilisée dans l'industrie pour entraîner des moteurs, pompes etc...

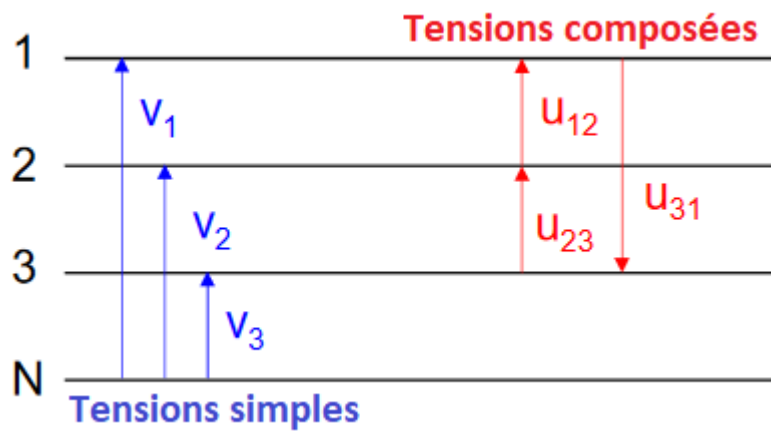
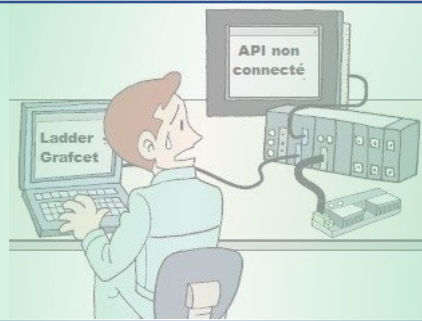
Les machines triphasées ont des puissances de plus de 50% supérieures aux machines monophasées de même masse et donc leurs prix sont moins élevés (le prix est directement proportionnel à la masse de la machine). Lors du transport de l'énergie électrique, les pertes sont moindres en triphasé.

Une alimentation triphasée est par nature plus fluide qu'une alimentation monophasée. Cela permet aux machines de fonctionner plus efficacement et de durer plus longtemps que les machines monophasées.

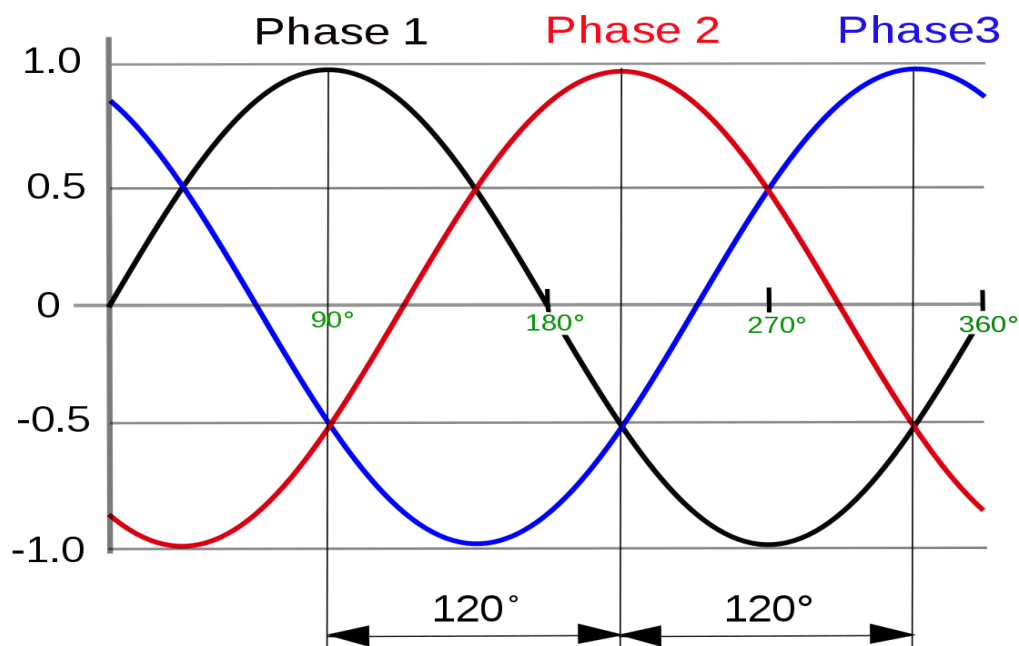
II) Caractéristiques d'un réseau triphasé

Une ligne triphasée comporte 3 conducteurs appelés "phases" (1,2,3 ou L1,L2,L3 ou R,S,T) et éventuellement un conducteur de référence appelé « neutre » (N). On pourra distinguer deux types de tensions :

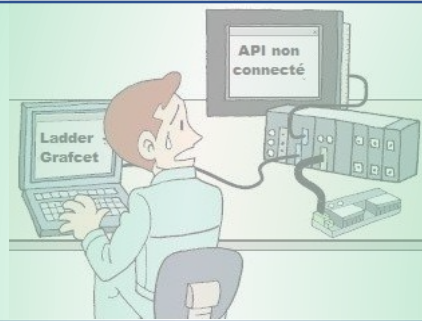
- Les tensions simples notées V qui sont les tensions entre phase et neutre
- Les tensions composées notées U qui sont les tensions entre deux phases



Un circuit triphasé reçoit trois tensions sinusoïdales de même fréquence et déphasées de 120° les unes par rapport aux autres. Le système triphasé est dit équilibré lorsqu'il est formé de trois grandeurs ayant la même valeur efficace (ou la même amplitude).



Les caractéristiques des réseaux triphasés sont différentes d'un pays à un autre. En France par exemple, on a un réseau "230/400 V, 50Hz". Cela correspond à une tension simple V de 230 V et une tension composée U de 400 V. Il faudra donc vous informer sur les normes en vigueur au niveau de votre pays avant de procéder aux raccordements avec un récepteur triphasé.



III) Relation entre tensions simples V et tensions composées U

En triphasé, la valeur de la tension composée est égale à $\sqrt{3}$ fois celle de la tension simple. On a donc la formule suivante : $U = \sqrt{3} V$. Ainsi un réseau dont la tension efficace entre phase et neutre est de 230 V aura une tension composée de 398,37 V soit 400 V efficace entre phases.

IV) Les types de couplage étoile et triangle

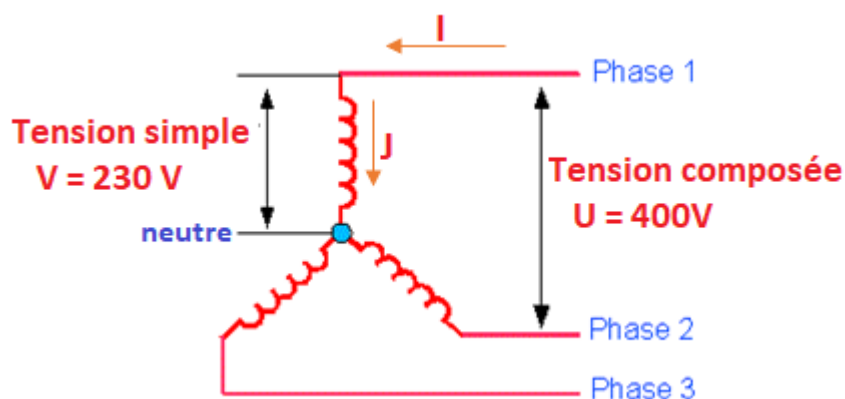
Pour qu'une ligne triphasée puisse être connectée à un récepteur triphasé donné, deux types de couplages sont possibles : le couplage étoile et le couplage triangle. Chaque couplage a ses propres spécificités.

Couplage étoile

Au niveau du couplage étoile, on a trois phases et un neutre commun. La tension composée U ou tension entre deux phases est obtenue avec la formule suivante :

$$U = \sqrt{3} V \text{ soit } U = \sqrt{3} \times 230 = 400$$

Ici la tension simple V correspond à la tension entre un dipôle (ici enroulement) du récepteur.



Pour le couplage étoile, le courant de ligne I est égale au courant J traversant un dipôle du récepteur triphasé. On a donc la formule suivante : $I = J$

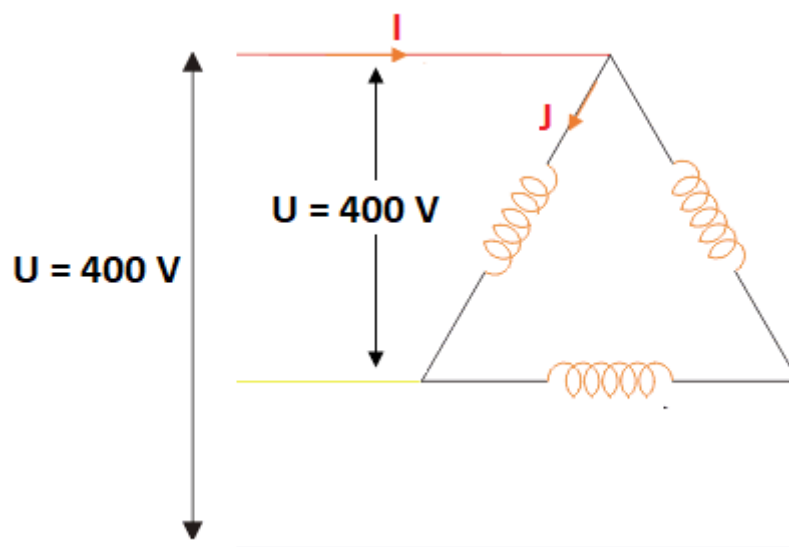


Couplage triangle

Au niveau d'un couplage triangle, on n'a pas de neutre. Ainsi la tension composée U ou tension entre 2 phases est égale à 400V (voir image ci-dessous). Cette tension est la même que celle mesurée entre un dipôle donné du récepteur triphasé.

En observant le schéma ci-dessous, on peut facilement remarquer que le courant de ligne I est différent du courant J qui traverse un dipôle du récepteur triphasé. Le courant de ligne I est obtenu avec la formule suivante :

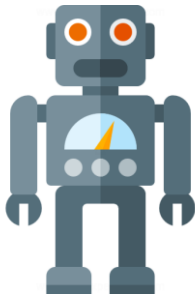
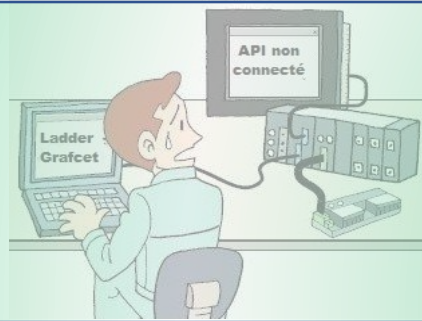
$$I = \sqrt{3} J$$



Conséquence

Pour un réseau triphasé, le courant circulant à travers un dipôle donné du récepteur triphasé est plus important en couplage triangle qu'en couplage étoile.

C'est la raison pour laquelle pour le mode de démarrage étoile/triangle, pour limiter le courant de démarrage trop important, le couplage étoile est utilisé en premier lieu.



BILAN :

Dans cette fiche, vous avez pu avoir un bref aperçu des réseaux triphasés très utilisés dans le monde industriel.