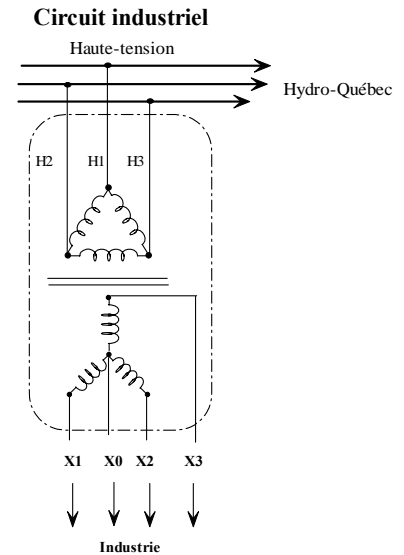


Le réseau

Faut dire qu'aujourd'hui un grand pourcentage des moteurs industriels fonctionne à partir d'une tension triphasée. Au Québec cette tension provient des centrales d'Hydro-Québec sur des lignes de haute tension, puis ces hautes tensions sont transformées à partir de transformateur situé près de la compagnie.

Un réseau triphasé contient 3 phases d'alimentations électriques, un Neutre et une mise à la terre. Le tout à une fréquence émise par le fournisseur d'électricité (60 hertz)

Exemple de tension utilisée ; 208 volts Ca et 600 volts Ca.



Qu'est ce qu'une phase électrique

Une phase est un conducteur permettant de véhiculer une tension électrique ayant un mouvement alternatif régulière et possédant un angle sinusoïdal égale (120 degrés), vers un récepteur électrique.

Qu'est ce qu'un déphasage

Le déphasage est une différence entre deux phases soient de : tension, courant ou d'angle sinusoïdale.

Le Neutre

Le réseau émet une tension triphasée à partir d'un transformateur triphasée, à son centre existe un Neutre, ce neutre est facultatif, lorsque celui-ci est requis pour votre système au lieu d'avoir trois conducteurs à l'intérieur du sectionneur il en aura un quatrième de couleur blanc. Souvenez-vous, le Neutre, la Mise à la masse sont tous interconnectés à l'intérieur du réseau et se dirige vers la mise à la terre.

La mise à la terre

Est un conducteur assurant la liaison électrique entre le sol et certaines parties mécaniques du système (transformateur, pylône électrique, moteur, etc..).

La mise à la masse (Malm)

Une masse est un point ou plan de raccordement équipotentiel relié ou non à la terre, servant de référence à un circuit ou système.

On sait que le métal est un bon conducteur électrique, lorsque celui-ci est en contact avec une source de courant (ex: foudre, moteur court-circuit sur son châssis, etc..), il devient conducteur et transmet ce courant à tout ce qui est en contact avec celui-ci, dont l'humain.

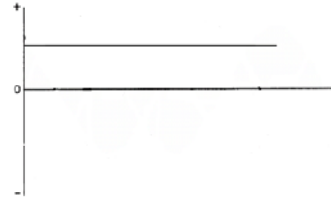
Afin de protéger l'humain de ce danger, on installera un conducteur qu'on nommera mise à la masse (câble de couleur vert ou sans gaine). Ce conducteur sera connecté sur le châssis de chacune des composantes et sera relié au à la mise à la terre dans le panneau principal.

Advenant qu'un moteur avec une mise à la masse est court-circuité sur son châssis, et au même moment un opérateur est appuyé sur la machinerie (Laveuse). Le court-circuit produira un courant intense et rapide, puis se dirigera vers la résistance la moins élevée (mise à la masse du moteur). Dans le cas contraire, si le moteur n'avait pas eu de mise à la masse, le courant aurait poursuivi son chemin à travers la machinerie et aurait atteint l'opérateur.

Tension continue

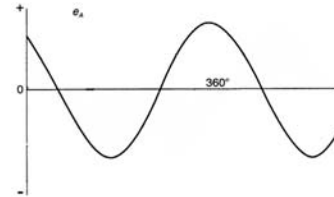
Cette tension est surtout utilisée sur les moteurs comme :

- Les perceuses à batterie;
- Les moteurs industriels;
- Etc..



Tension alternative monophasée à tension simple

Une ligne monophasée à une tension indique que vous aurez besoin de deux conducteurs; un de ses conducteurs sera sous tension et le second servira pour le Neutre. Cette tension est surtout utilisée sur les moteurs résidentiels 120 volts c.a. Comme le neutre n'est pas un conducteur de tension, il n'apparaît pas dans le schéma ci-dessous.



Exemples d'utilisations :

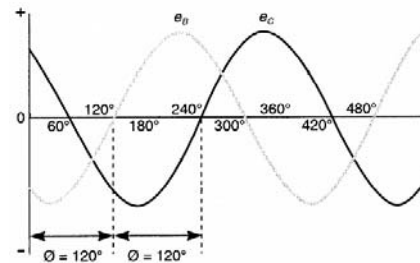
- Les réfrigérateurs (compresseur);
- Les ventilateurs au plafond;
- Pompe à piscine;
- Lave-vaisselle;
- Etc..

Tension alternative monophasée à tension double (alternative)

Contrairement à une ligne à deux tensions deux des conducteurs sont sous tension. Ce type de tension est surtout utilisé pour le résidentiel, commercial et l'industriel.

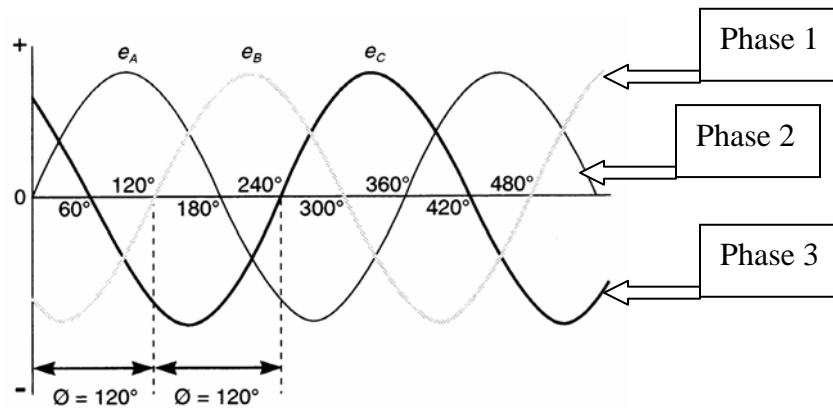
Exemples d'utilisations :

- Pompe à piscine (240 volts);
- Cuisinière électrique;
- Réservoir à eau chaude
- Moteur industriel (208 volts ou 347 volts);
- Système de lumière commercial (240 v, 347 volts)
- Etc..



Tension triphasée

La tension triphasée est grandement utilisée en industrie, ce type d'onde est composé de 3 ondes de tensions alternatives décalées de 120 degrés chacune à une fréquence de 60 hertz*. Comme le neutre n'est pas un conducteur de tension, il n'apparaît pas dans le schéma ci-dessous.



- * Toutes les tensions mentionnées dans ce document seront à partir de cette fréquence.

Alimentation monophasée à simple tension.

L'alimentation monophasée à simple tension provient d'un transformateur à trois phases (triphases) situé généralement près du bâtiment. Son rôle est d'abaisser la tension provenant du réseau d'Hydro Québec (13 000 volts) à une tension utilisable (ex: 208 ou 600 volts). Un transformateur triphasé de puissance industriel possède quatre connexions; Le neutre, Ligne de tension 1, Ligne de tension 2 et la ligne de tension 3.

Ces lignes de tension peuvent être utilisées de façon à obtenir une tension monophasée à simple tension, c'est à dire qu'on peut utiliser le Neutre et une ligne de tension (phase).

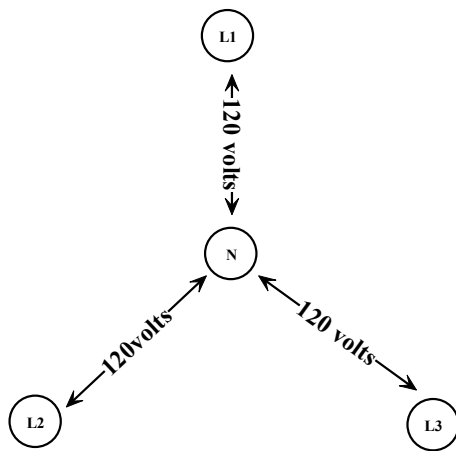
Pour déterminer la tension (E) entre un Neutre et une des phases, nous divisons la racine par une tension composée (ex : L1 et L2).

$$\text{Formule : } E_{\text{Phase}} / \sqrt{3} \quad \text{ou} \quad E_{\text{Ph}} / 1.732 \quad \text{Ex : } 208/1.732 = 120 \text{ volts}$$

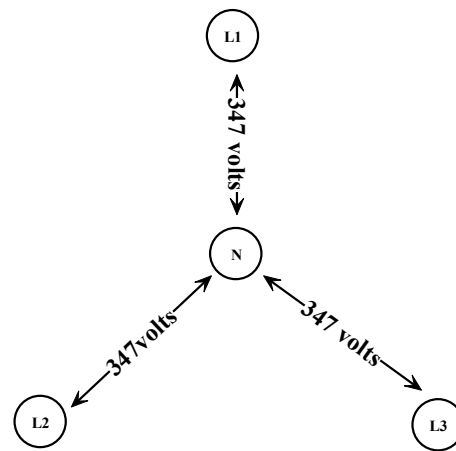
Points de mesure sur une ligne triphasée 208 volts et 600 volts et un Neutre.

Exemple d'utilisation : Moteur monophasé d'un réfrigérateur (120 volts)
Système de lumière (347 volts).

Lorsque le technicien sépare c'est tension en tension simple, il doit s'assurer que chacune de ses phases demeure balancées. C'est-à-dire que le courant utilisé entre L1 et L2 soit le même que entre L1 et L3, puis L2 et L3.



Point de mesure à l'aide d'un multimètre



Point de mesure à l'aide d'un multimètre

Alimentation monophasée à double tension et triphasée.

Encore une fois l'alimentation à double tension et triphasée provient du même transformateur, sauf que cette fois ci le Neutre ne sera pas utilisé.

Les conducteurs d'un transformateur triphasé sont généralement de couleur Rouge (L1), Noir (L2) et Bleu ou Blanc (L3). Ces lignes de tensions ou plutôt les phases peuvent faire fonctionner des moteurs de types monophasés à double tension ou des moteurs triphasés (trois tensions).

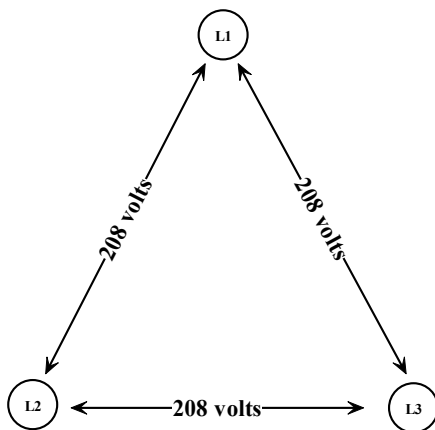
L'énergie véhiculer peut être de différentes tensions, les plus communes sont; le 208 volts Ca et le 600 volts Ca.

Points de mesure sur une ligne triphasée 208 volts et 600 volts.

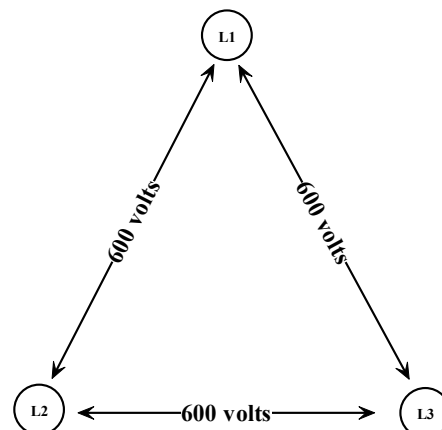
Entre L1 et L2 =	208 volts	600 volts
Entre L1 et L3 =	208 volts	600 volts
Entre L2 et L3 =	208 volts	600 volts

Exemple d'utilisation : Moteur industrielle (monophasé à double tension 208 volts)
Contacteur (monophasé à double tension 600 volts)
Moteur triphasé 600 volts.
Variateurs de fréquence 600 volts

Avantages : Moteur consomme moins de courant.
À couple égale, moteur triphasé plus petit que celui d'un moteur monophasé.



Point de mesure à l'aide d'un multimètre



Point de mesure à l'aide d'un multimètre

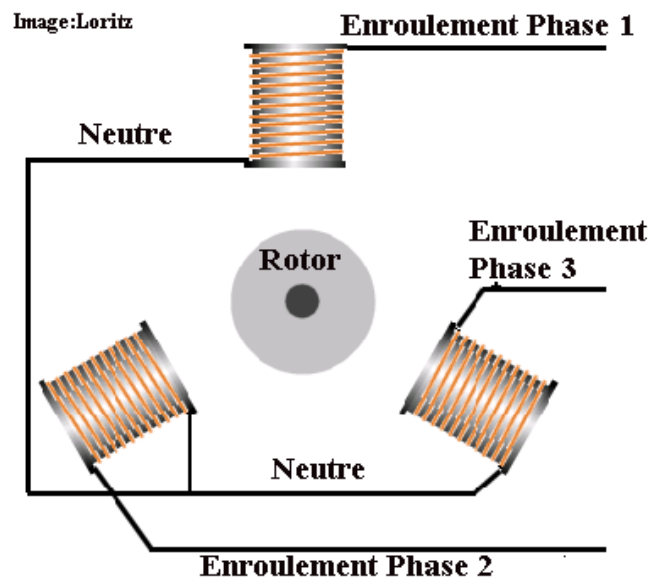
Champ tournant

Le champ tournant permet à un moteur triphasé de tourner dans un sens ou dans l'autre. Le principe de fonctionnement est relativement simple, à l'intérieur d'un moteur existent deux composantes importantes permettant le bon fonctionnement de celui-ci le Rotor et le Stator.

Le Stator est munie de trois enroulements déphasés de 120 degrés, lorsqu'en contact avec une source d'alimentation ces enroulements créeront un champ tournant tout autour du Rotor. Ce champ agira comme un balai qui ramasse la poussière, il propulsera le Rotor (l'arbre) dans un mouvement de rotation.

Pour permettre le déplacement d'un arbre (Rotor), certaines conditions de fabrications doivent être en place.

- La résistance Ohmique entre les enroulements doit être égale;
- La disposition des enroulements à l'intérieur du moteur doit être de 120 degrés.
- La somme des angles doit être de 360 degrés;
- Afin d'éviter tout contact entre les spires, les enroulements doit être protéger par un vernis résistant à des températures élevés.
- Le rotor doit être monter sur des paliers (roulement) afin de permettre la rotation de l'arbre dans un sens comme dans l'autre.



Moteur asynchrone

Les moteurs de types triphasés asynchrones sont les moteurs les plus fréquemment utilisés en industrie. En effet il comporte certains avantages soient ; son coût bas, son entretien facile et sa robustesse. Comme le nom l'indique un moteur asynchrone manque de synchronisme, sa vitesse de rotation (sans charge) sera modifiée à la baisse lorsque celui sera sous charge.

En effet, selon la loi de Lenz, *le système réagit de façon à s'opposer aux courants induits dans les enroulements*, c'est-à-dire au balayage du rotor par le champ tournant, c'est pour cette raison que le Rotor tourne dans le même sens que le champ tournant.

Cependant comme les forces s'opposent tout le long du processus de la rotation du moteur il ne peuvent fonctionner conjointement, provoquant ainsi un léger décalage de la vitesse du moteur.

La différence entre ces deux vitesses est appelée glissement, sa valeur est généralement signifié sur la plaque signalétique en %, plus le pourcentage est élevée et plus la différence des vitesses sans charge et sous charge sera grande (différence de 1 à 10 %), cette différence sera dissipée sous forme de chaleur.

$$\% = \frac{\text{Vitesse synchronisé (Rpm)} - \text{Vitesse de l'arbre (Rpm)}}{100}$$

Dans le cas ou vous désirez faire fonctionner une composante à basse vitesse (sous les 600 RPM), il est préférable d'utiliser un moteur à haute vitesse (1800 Rpm) avec un réducteur de vitesse 1 :3. Cette méthode permettra certains avantages :

- Moteur chauffe moins;
- Le rendement et le facteur de puissance sont plus élevés sur les moteurs à hautes vitesses;
- Le couple de démarrage est plus élevé sur les moteurs à hautes vitesses que ceux à basse vitesse.

Vitesse d'un moteur asynchrone

La vitesse d'un moteur asynchrone peut être affectée que par deux facteurs ; le nombre de pôle et la fréquence (Hz).

Les pôles ; Le nombre de pôle est inversement proportionnel à la vitesse du moteur. Plus on augmente le nombre de pôle, et plus la vitesse diminue. Les moteurs utilisant cette technologie sont restreint qu'à deux vitesses sur le même moteur, les vitesses obtenues sont toujours dans un rapport de deux pour un : 3600/1800 Rpm ; 1800/900 Rpm ; 1800/900 Rpm ; etc..

Pour calculer la vitesse synchrone (départ) d'un moteur ;

Formule :

$$\text{Vitesse synchronisé} = 120 \times \frac{\text{Fréquence (Hz)}}{\text{Nombre de pôle}}$$

Les Hertz ; le réseau d'Hydro-Québec nous fournit une fréquence de 60 Hertz, les fabricants ont conçus leurs moteurs à partir de cette constante pour déterminer la vitesse standard du moteur. Faut comprendre qu'une diminution de cette fréquence entraînera automatiquement la réduction de la vitesse et l'augmentation du glissement du moteur, par le fait même une dissipation énorme de chaleur.

Les fabricants ont compris ce problème, ils ont donc conçus un appareil électronique de puissance (**Variateur de vitesse ou Drive**) pouvant réduire et augmenter la vitesse tout en contrôlant la chaleur dissipée du moteur. Cet appareil comporte une multitude de fonction permettant comme ;

- Augmenter la vitesse du moteur ;
- Réduire la vitesse du moteur ;
- Freinage du moteur ;
- Changement de la rotation ;
- Etc..

Connexions des moteurs triphasés

La première étape d'une connexion consiste à vérifier le type d'application désiré ainsi que le nombre de conducteur disponible lors du branchement.

Chacun des conducteurs possède un numéro débutant par la lettre T suivie d'un numéro, ces identifications permettront de suivre un diagramme de connexions situées généralement sur une fiche fixée au moteur.

Afin de permettre une uniformité des connexions, les fabricants se sont entendus pour normaliser les numéros des conducteurs. Ce qui veut dire indépendamment de la marque du moteur et du fabricant le moteur possèdera les mêmes diagrammes de connexion ainsi que les mêmes numérotation de conducteur.

Voici quelques exemples d'application ;

Certains types de connexion peuvent permettre d'obtenir un couple élevée au démarrage, puis à abaisser ce couple après le démarrage (utilisée sur les compresseurs d'ammoniac). Pour réaliser cette séquence, nous aurions besoins de deux contacteurs munis d'un temporisateur. Le contacteur du couple élevée débute le démarrage, puis après un certains temps, le contacteur du couple élevée se désactive et laisse place à l'activation de couple moyen.

Certains types de connexion offriront la possibilité que le moteur puisse se brancher sur une tension élevée ou basse. Le choix de la tension repose sur la disponibilité de la tension du réseau. Donc avant de débiter le valider la compatibilité des tensions du réseau versus votre moteur.

Certains types de connexion permettront l'augmentation ou la diminution de la vitesse du moteur.

En conclusion, on ne branche pas un moteur n'importe quand ou n'importe comment. Les connexions doivent se faire selon les diagrammes fournis par le fabricant. Règle générale la fiche sur le moteur contient un diagramme de connexion, advenant que la fiche soit endommagée ou inexistante, veuillez communiquer avec le fabricant.

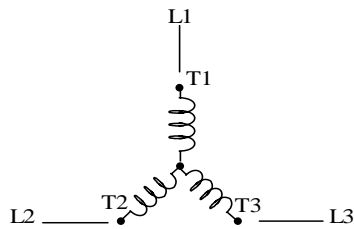
Connexions à trois conducteurs à démarrage direct, moteur à une vitesse et à deux tensions.

Tensions utilisées : 208, 230, 460, 600volts

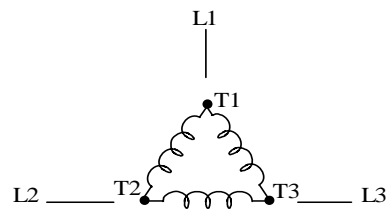
Fréquence utilisée : 60 Hz

Les lignes triphasées sont identifiées par L1, L2, L3, les connexions du moteur sont identifiées par T1, T2, T3.

Connexion étoile :

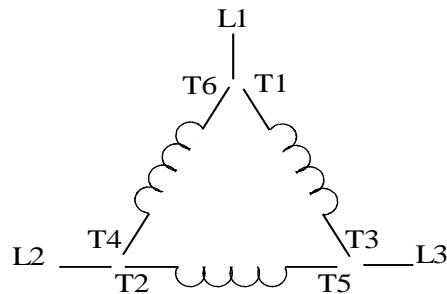
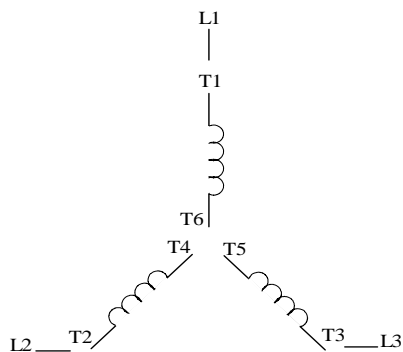


Connexion triangle :

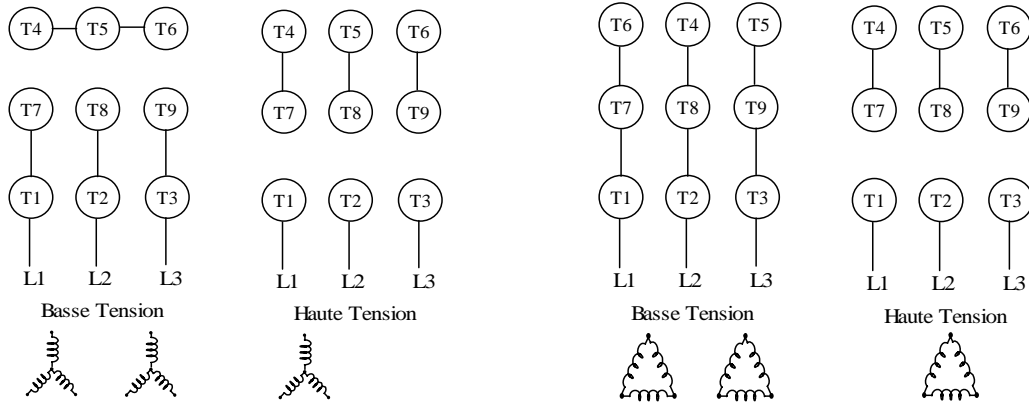


Connexions à six conducteurs, moteur à une vitesse et deux couples

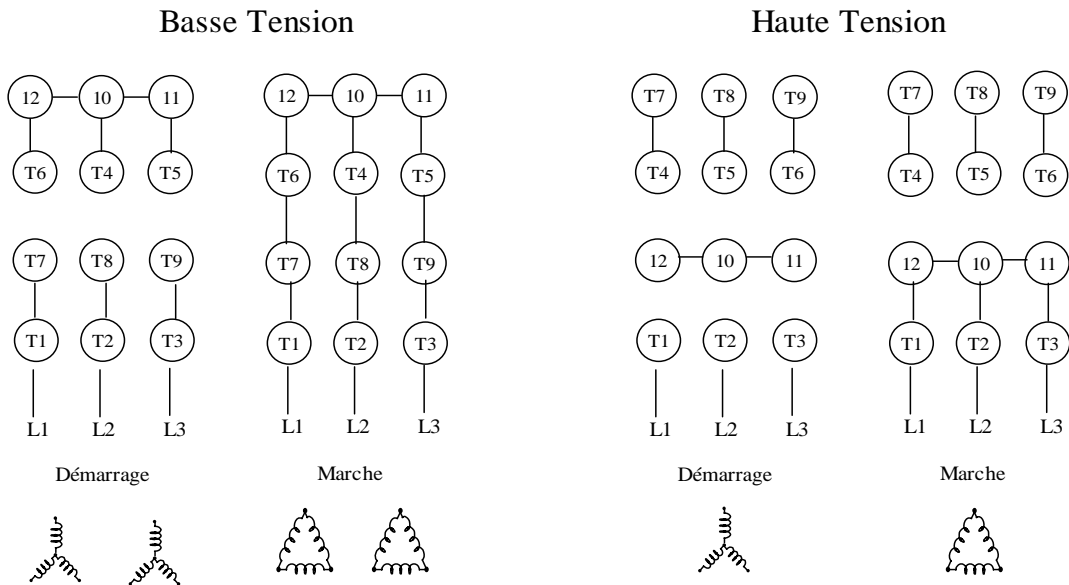
Utilisation : Démarrage en étoile et marche en triangle. Un démarrage étoile permet d'avoir plus de couple au démarrage.



Connexions à neuf conducteurs, moteur à une vitesse et à deux tensions



Connexions à douze conducteurs, moteur à une vitesse et à deux couples et à deux tensions



Exemple de connexions de moteur à deux pôles

Connexion trois phases, deux vitesses, un enroulement, puissance constante (triangle)

Vitesse	L1	L2	L3	Ouvert	Ensemble
BV	T1	T2	T3	---	T4, T5, T6
HV	T6	T4	T5	T1, T2, T3	---

Connexion trois phases deux vitesses, un enroulement, couple constant (étoile).

Vitesse	L1	L2	L3	Ouvert	Ensemble
BV	T1	T2	T3	T4, T5, T6	---
HV	T6	T4	T5	---	T1, T2, T3

Connexion trois phases deux vitesses, deux enroulements (étoile-étoile)

Vitesse	L1	L2	L3	Ouvert	Ensemble
BV	T1	T2	T3	T11, T12, T13	---
HV	T11	T12	T13	T1, T2, T3	---

Connexion trois phases deux vitesses, deux enroulements. (étoile-triangle)

Vitesse	L1	L2	L3	Ouvert	Ensemble
BV	T1	T2	T3	T11, T12, T13, T17	---
HV	T11	T12	T13, T17	T1, T2, T3	

Connexion trois phases trois vitesses, deux enroulements. (étoile-étoile)

Vitesse	L1	L2	L3	Ouvert	Ensemble
V1	T1	T2	T3	Tous les autres	---
V2	T11	T12	T13	Tous les autres	
V3	T16	T14	T15	T1, T2, T3	T11, T12, T13

Changement de rotation

Le sens de la rotation d'un moteur dépend du sens de son champ tournant. Malheureusement ce champ tournant n'est pas perceptible à l'œil. En général, lors de l'installation le technicien installe les fixations du moteur et sa connexion (valide le sens), puis termine par l'accouplement de celui-ci. Cette procédure prévient l'endommagement du système lors de la mise sous tension du moteur.

Pour inverser le sens du champ tournant vous devez inverser seulement deux phases.
Exemple

L1-T1 ; L2-T2 et L3-T3, si l'arbre du moteur tourne dans le sens horaire et que vous désirez qui tourne dans le sens anti-horaire, vous pouvez inverser soit :

Alternez Phase L1 et L2 :	L1- T2 ; L2-T1 et L3-T3 ou,
Ou, alternez Phase L2 et L3	L1-T1 ; L2-T3 et L3-T2 ou,
Ou, alternez Phase L1 et L3	L1-T3 ; L2-T2 et L3-T1.

Détecteur du sens des phases

Il nous arrive parfois lors de l'exercice de notre métier qu'on ne puisse effectuer démarrer le moteur sans accouplement. On doit donc déterminer le sens de la rotation de l'arbre du premier coup ! Pour ce faire il existe un appareil nommé détecteur de phase, il permet de valider le sens du champ tournant du réseau.

Son utilisation est relativement simple (modèle utiliser Kyoritsu 8031) ;

- Couper et cadenasser l'alimentation du sectionneur ;
- Valider avec votre multimètre que le courant est bien coupé aux bornes du bas du sectionneur ;
- Installer solidement les trois fiches sur les bornes du bas du sectionneur tout en respectant les couleurs des conducteurs;
- Retirer le cadenas et alimenter le sectionneur ;
- Les indicateurs lumineux vous indiqueront le sens du champ tournant (appuyer sur le bouton).
- Couper et cadenasser l'alimentation du sectionneur ;
- Valider avec votre multimètre que le courant est bien coupé aux bornes du bas du sectionneur ;
- Débrancher les trois fiches de l'appareil ;
- Procéder à la connexion du moteur selon le sens choisie.

Inspection sommaire d'un moteur triphasé

Une inspection sommaire consiste à inspecter un moteur dans son environnement de travail.

Première étape, vérification des enroulements (Ampérage);

Sur un moteur triphasé, la résistance des enroulements, la tension et le courant sont directement proportionnels entre eux, si un de ces éléments n'agit pas également sur les trois enroulements du moteur ont dit celui-ci .. *qu'il est déphasé!*. Ce qui entraîne automatiquement une augmentation de chaleur sur les enroulements jusqu'à leurs destructions.



Si le moteur est en opération, on peut vérifier l'ampérage de chacun des enroulements. Un moteur ayant une faiblesse (résistance plus faible) à un des enroulements cherchera à compenser son effort, ce qui résultera à une hausse d'ampérage d'une des phases.

Seconde étape, vérification des enroulements (Résistance)

La vérification des enroulements par l'ampérage peut-être efficace sur des moteurs utilisant des ampérages élevées, mais sur de petit moteur trop de facteur (ex : proximité des conducteurs entre eux, manques d'espaces pour la pince, perturbation électromagnétique, pollution électromagnétique, etc..) peuvent influencer les données.



Je préconise donc, l'arrêt du moteur et la validation des enroulements par résistance. Isoler le moteur du circuit, et vérifier chacun des enroulements, leurs valeurs « Ohmique » devraient être égale entre eux.

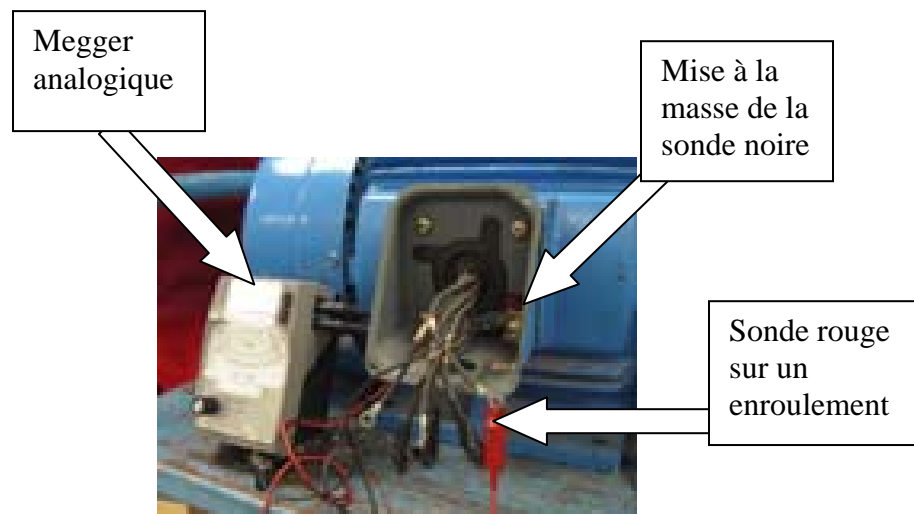
Troisième étape, inspection des enroulements (Tension)

La vérification par la tension permet de vérifier les fuites de courant occasionnées par l'amincissement du vernis protecteur autour de l'enroulement. En général, l'amincissement est provoqué par la chaleur que provoque le passage du courant autour de l'enroulement, ceci peut être provoqué par l'usure ou par une utilisation abusive du moteur.

Le Megger est un appareil permettant de détecter les fuites de tension entre la masse et l'enroulement. Son fonctionnement est simple, le technicien doit installer une sonde sur la masse (le bâti) du moteur et sur un des enroulements (Phase), puis il active la tension du Megger, à ce moment l'appareil envoie une pulse de haute tension (500 à 5000 volts), la pulse se déplace à l'intérieur de l'enroulement et si le vernis est suffisamment étanche, l'afficheur indiquera une résistance infini ou de 10M Ohms pour un moteur à chaud et de 20M Ohms pour un moteur à froid. Puis dans un second temps refaire l'expérience entre les phases du moteur.

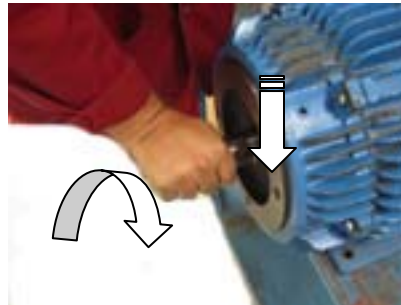
En cas contraire, le moteur devra être remplacé. Ce processus devra être appliqué sur chacun des enroulements du moteur.

N.B Si le moteur possèdent des composants électroniques internes (diode ou condensateur, etc..) isoler ces composants, une pulse à haute tension aura pour effet de détruire ces composants.



Quatrième étape

Le fabricant vous indique sur la fiche son ampérage d'utilisation, un des facteurs qui peut occasionner une hausse d'ampérage est qu'un des deux roulements soient endommagé. Alors lors de votre inspection sommaire il est possible de vérifier le roulement sommairement. À l'aide de votre main appuyer fermement (force radiale) sur l'arbre et faite des demi-tours avant et arrière avec votre main, si vous ressentez une vibration, comme des boules qui tombent dans un trou et qui cherchent à sans sortir, c'est qu'il faut prévoir le changements des roulements.



Autres inspection est de vérifier que le roulement est bien attaché et qu'il n'a pas trop d'usure, à l'aide de votre main appliquer un effort de va et vient (force axiale et radiale) le roulement ne devrait pas bouger de plus de 0.002 millièmes (je vous recommande d'utiliser un cadran avec une base magnétique).

Petit truc, appuyer le manche d'un tournevis sur votre oreille et l'autre bout près du logement du roulement, faites tourner le moteur et écouter.. un roulement endommagée provoquera des bruits d'impacts.



Inspection complète d'un moteur triphasé

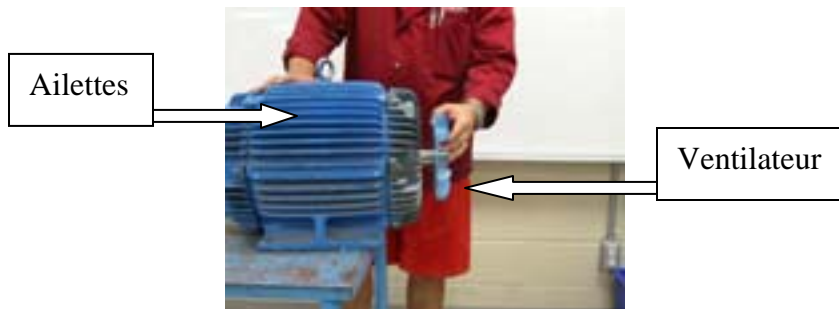
Une inspection complète consiste à inspecter hors de son environnement de travail, ce type d'inspection doit être planifié à l'avance ou prévoir un remplacement de la composante.

Première étape

Procéder à une *inspection sommaire* (voir la procédure ci-haut) du moteur.

Deuxième étape

Inspection des ailettes extérieurs et du ventilateur. Nettoyer le moteur. Autour du bâti, les ailettes permettent de capter l'air en provenance des courants d'air dans l'usine et du ventilateur attaché à l'extrémité de l'arbre. Assurez vous qu'elle ne soit pas endommager et bien propre.



Troisième étape

Démonter les couvercles du moteur, assurez vous que les couvercles sortent en parallèle avec l'axe de l'arbre pour ce faire retirer les boulons aux extrémités du moteur et utiliser deux tournevis à tête plate pour retirer la plaque de tête du moteur.



Quatrième étape

Une fois le rotor et le stator démonté, inspecté le stator.

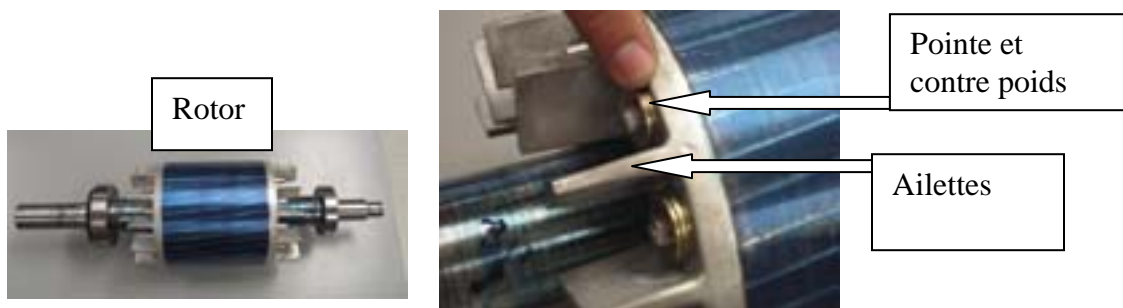
- L'espace entre le bâti et le Stator doit être propre, cette espace est prévue pour le refroidissement du moteur;
- Assurez vous qu'aucune spire des enroulements ne soit endommagée;
- Vérifier l'odeur, un vernis qui à chauffer dégage une forte odeur de vernis brûlé (je vous le garantis ça pu)
- Inspecter la couleur des spires, un enroulement qui à surchauffer, provoquera une chaleur et le vernis brunira.



Cinquième étape

Inspection du rotor.

- Le rotor ne doit pas avoir aucune fissure;
- Les ailettes doivent être en bon état, une ailette endommagée créera un déséquilibre entraînant ainsi une vibration et un détérioration prématurée des roulements;
- Les pointes et les contres poids doivent être en bon état. Les pointes permettent de fixer les contres poids (rondelle) encore une fois une pointe endommagée créera un déséquilibre. Assurez-vous que les rondelles soient bien fixées sur la pointe.



Sixième étape

Changement des roulements et inspection des canalisations de graissage (S'il y'a lieu.).

- Inspection de l'état de l'arbre, (torsion, battement, fissure, usure des portées, etc.)
- Inspection de la clé, la clé sert à deux choses; la première, permet le lien entre l'arbre et l'accouplement et la seconde est de permettre d'équilibrage de l'arbre et de l'accouplement. Pour mesurer la longueur nécessaire pour équilibrée l'arbre et l'accouplement utilisé la formule suivante :

$$\text{Longueur de la clé (po)} = \frac{\text{Long. rainure de l'arbre} + \text{Long. rainure de l'accouplement}}{2}$$

- Vérification des tolérances entre le roulement et l'arbre. Notre moteur possède un roulement à bille numéro Z6305;
 - Dimension intérieure de la bague 25 mm (0.9842 po*);
 - Lettre Z signifie aucune graisse n'est nécessaire;
 - Tolérances d'ajustement sur l'arbre k5.
 - Le diamètre de la portée du roulement de l'arbre devra mesurer entre;
 - Max : 0.9847 po. Min : 0.9844 po.*
- Il arrive parfois que des résidus s'insère dans la canalisation de graissage, nettoyer la canalisation et valider le chemin de graissage. SVP, même si vous voyez un point de graissage, avant de procéder, vérifier si le roulement est de type graissable.
- Pour un modèle graissable utilisé cette formule pour calculer la quantité de graisse à appliquée;

$$\text{Quantité en gramme} = 0.005 \times \text{Diam. extérieurs (mm)} \times \text{Largeur du roulement (mm)}$$



* **Les valeurs indiquées sont à titre indicatif seulement, pour plus d'information vérifiez avec le manufacturier.**

Septième étape

Remonter le moteur, insérez le rotor à l'intérieur du stator avec soin. Assurez-vous que l'anneau-ressort (permet de garder l'arbre dans son positionnement initial causé par la chaleur) soit bien en place avant la fermeture du couvercle.



Huitième étape

Procéder aux connexions interne du moteur. Que se soit un moteur à : 3 fils, 6 fils, 9 fils ou 12 fils. Identifier les conducteurs menant au réseau (L1-T1, L2-T2, L3-T3).

- Puis valider avec votre multimètre la connexion, Une bonne connexion résultera à des valeurs « Ohmiques » égales entre les enroulements.
- Vérifier que le moteur n'est pas en court-circuit. Pour se faire, utilisez votre multimètre entre la mise à la masse (bâti) et chacun des enroulements (phases), la valeur « Ohmique devrait être infinie (OL).



Neuvième étape

Avant de procéder à la connexion du moteur sur le réseau, assurez-vous que les phases soient équilibrées. Une source non équilibrée provoquera une surchauffe des enroulements occasionnant ainsi sa destruction à court ou moyen terme.

Utilisation de votre multimètre entre chacune des phases la tension devrait être de valeur égale.

Ex : prise de mesure sur un réseau de 600 volts c.a.

Entre L1 et L2	=	600 volts
Entre L1 et L3	=	600 volts
Entre L2 et L3	=	600 volts
Entre la masse et L1	=	347 volts
Entre la masse et L2	=	347 volts
Entre la masse et L3	=	347 volts

Dixième étape

À partir du détecteur du sens des phases, vérifier le sens du champ tournant et procéder à la connexion des conducteurs du moteur (T1, T2, T3) avec le réseau.

[Pour plus d'information sur les moteurs procurez vous le document *électricité de dépannezvous.com*](http://depannezvous.com)