

# La variation de vitesse pour moteurs asynchrones

Généralités

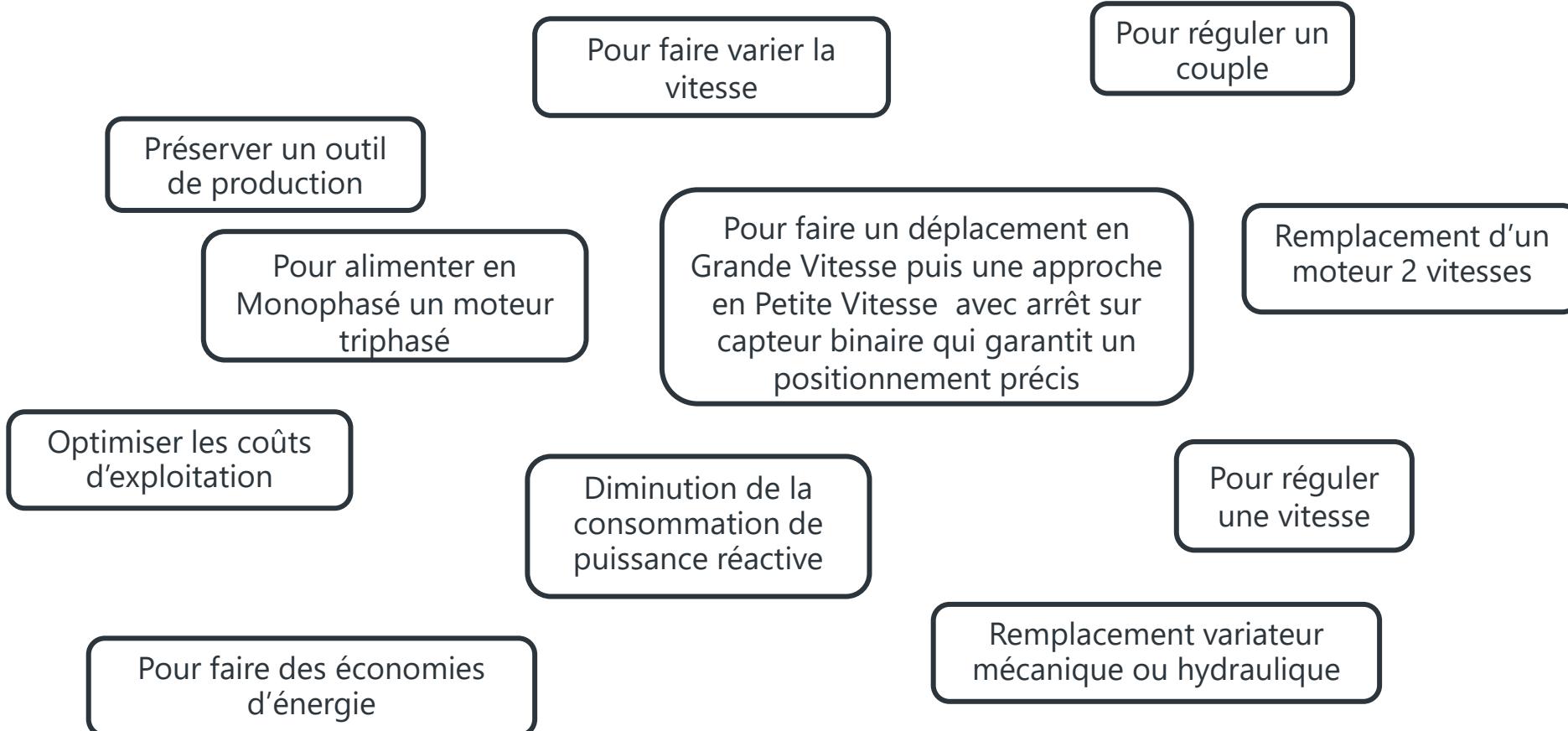


# Sommaire

- Pourquoi utiliser un variateur ?
- Avantage des variateurs SEW
- Fonctionnement général d'un variateur
- Règle des 4 quadrants (moteur/générateur)
- Couplage Triangle / 87 Hz
- Les freins et redresseurs
- Le régime IT



# Pourquoi utiliser un variateur ?



# Pourquoi un variateur SEW ?

Pour sa simplicité de paramétrage

Pour son universalité par rapport à différents types de motorisation

Logiciels de paramétrage SEW gratuits

Gamme complète

Maintenance optimisée

Pilotage du frein moteur géré par le variateur

Service client

Filtre réseau intégré au variateur (réduction des harmoniques)

Fonction Scope (optimisation et maintenance évoluée)

# Plaques signalétiques (moteur)

|      |                          |                                   |                 |             |
|------|--------------------------|-----------------------------------|-----------------|-------------|
| [1]  | <b>SEW-EURODRIVE</b>     |                                   |                 |             |
| [2]  | 76646 Bruchsal / Germany |                                   |                 |             |
| [3]  | DRN90L4/FF               |                                   |                 |             |
| [4]  | 01.7430446301.0001.17    | Inverter duty VPWM                | 3~IEC60034      |             |
| [5]  | Hz 50 r/min 1461         | V 230/400 Δ/Y                     |                 |             |
| [6]  | kW 1.5 S1                | A 5.9/3.4                         | IE3             |             |
| [7]  | Cosφ 0.74                |                                   | IP 54           |             |
|      | Th.Kl 130 (B)            | η100% 85.6% η75% 86.1% η50% 84.6% |                 |             |
| [8]  | FF FF165 D200            | WE 24X50                          |                 |             |
| [9]  | IM B5                    |                                   |                 |             |
| [10] | kg 22.878                | 188 684 3                         | Made in Germany | 21687771019 |

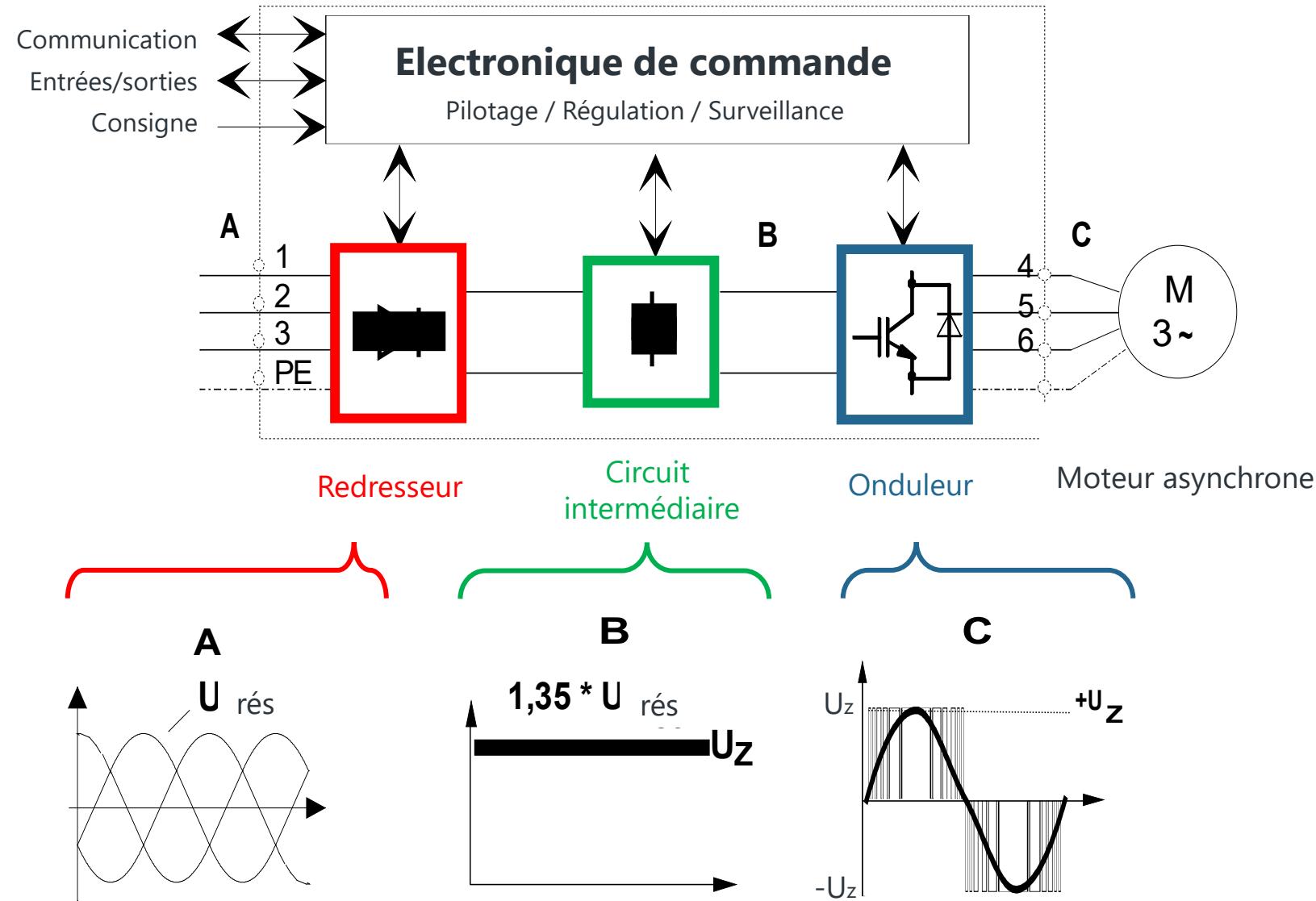
| N°   | Information  |
|------|--|
| [1]  | Fabricant, Adresse, Marquage CE  |
| [2]  | Codification moteur  |
| [3]  | Numéro de série – Aptitude au pilotage par variateur – Nombre de phases et standards de performance applicable |
| [4]  | Fréquence nominale – Vitesse nominale – Tension nominale   |
| [5]  | Puissance nominale et mode d'exploitation – Vitesse nominale – Tension nominale                                |
| [6]  | Facteur de puissance – Indice de protection selon CEI 60034-5  |
| [7]  | Classe thermique – Efficacité nominale pour moteurs dans le domaine de validité de la norme CEI 60034-30-1     |
| [8]  | Flasque – Bout d'arbre   |
| [9]  | Position de montage  |
| [10] | Poids – Référence plaque signalétique – Pays de fabrication  |

# Qu'est-ce qu'un variateur ?



- Un dispositif destiné à régler la vitesse et le couple d'un moteur électrique à courant alternatif en faisant varier la fréquence et la tension à sa sortie.
- Un variateur est alimenté en courant alternatif (AC), qu'il transforme en courant continu (DC).
- Le variateur lisse et redécoupe le courant avec la fréquence et l'amplitude désirée, puis les transmets au moteur.
- En modifiant la fréquence, il change la vitesse de rotation du moteur.

# Fonctionnement d'un variateur

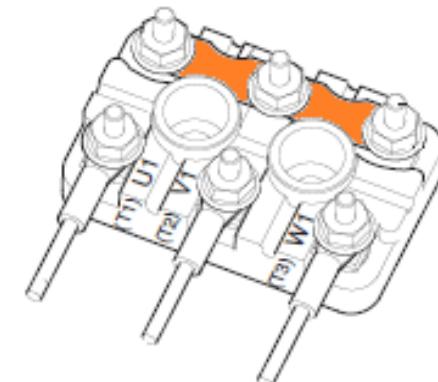
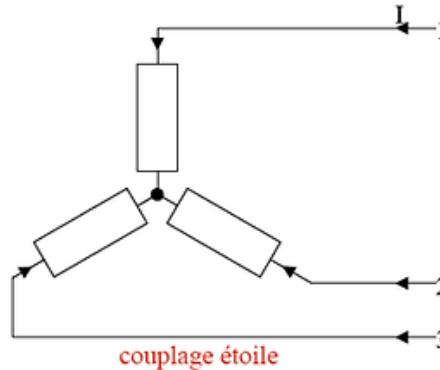


# Les différents couplages

## Y (étoile)

Puissance var = Puissance moteur

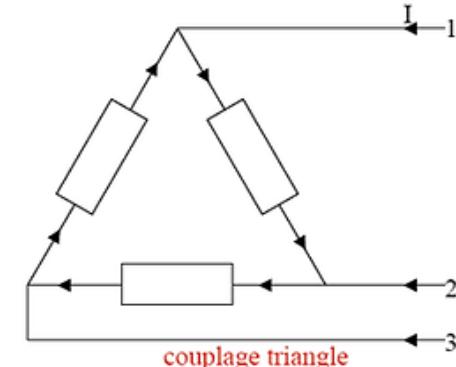
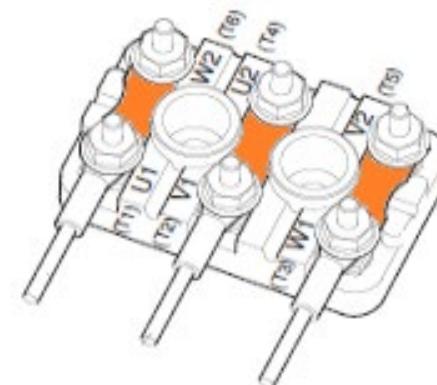
Exemple:  
Variateur **7,5 kW** = Moteur **7,5 kW**



## Δ (triangle)

Puissance var = Puissance moteur taille T+1\*  
( $*7,5 \times 1,4 = 11kW$ )  
Puissance var = Puissance moteur taille T+2\*\*  
( $**7,5 \times \sqrt{3} = 13kW$ )

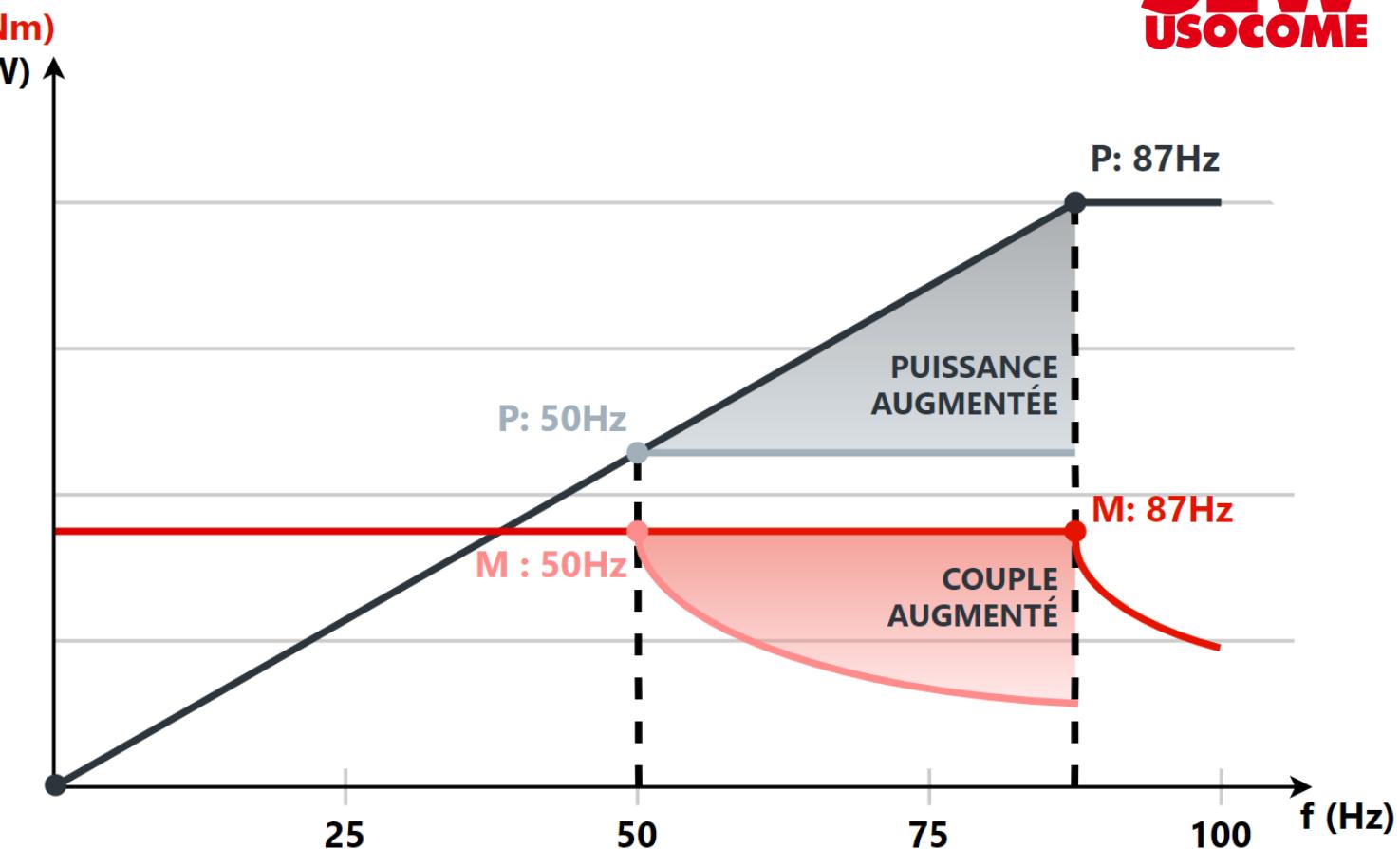
Exemple avec T+1:  
Variateur **11 kW** = Moteur **7,5 kW**  
Exemple avec T+2:  
Variateur **15 kW** = Moteur **7,5 kW**



# Les différents couplages

Loi U/f en fonctionnement étoile – 50 Hz

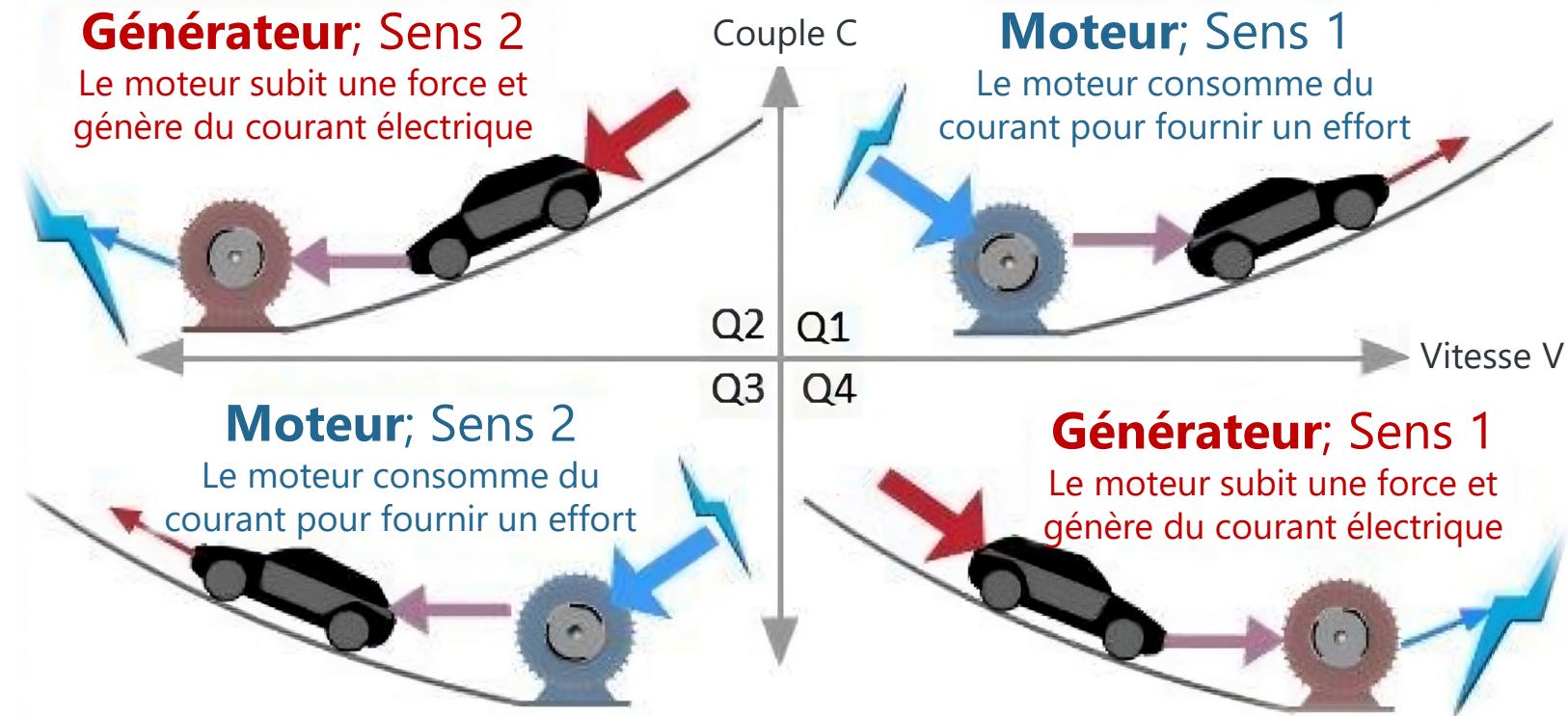
Loi U/f en fonctionnement triangle – 87 Hz



| Avantages   | Inconvénients   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Plages de réglage et vitesse plus élevées</li> <li>Couple plus élevé au-delà de 50Hz</li> <li>Moteur plus petit ou davantage de puissance</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Variateur plus grand</li> <li>Pertes liées à la vitesse plus élevées</li> <li>Pas de fonctionnement du moteur en mode secours sur le réseau</li> </ul> |

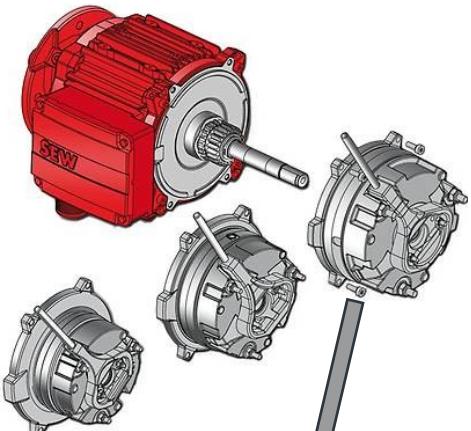
# Règle des quatre quadrants

- Les moteurs et leur contrôleurs peuvent opérer dans quatre quadrants.
- Quadrant Q1 et Q3:
  - Fonctionnement en **moteur**
  - Le produit **Couple \* Vitesse** est **positif**.
- Quadrant Q2 et Q4:
  - Fonctionnement en **générateur**
  - Le produit **Couple \* Vitesse** est **négatif**.
- Générateur: **résistance de freinage obligatoire**.



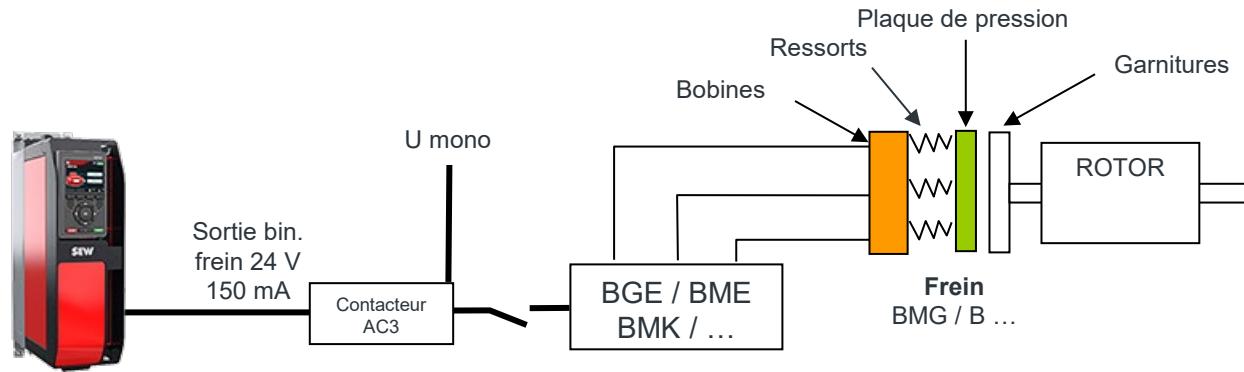
# Freins mécaniques: utilité

- Immobilisation du moteur en cas d'arrêt d'urgence.
- A maintenir arrêté le moteur en cas de disparition de la puissance réseau.
- A bloquer le moteur après ralentissement électrique.
  - Sur un levage, maintenir la charge à l'arrêt afin de diminuer la charge thermique du moteur
  - Maintenir la charge à l'arrêt en l'absence de retour codeur (ou de carte d'axe)



# Freins mécaniques: fonctionnement

Il s'agit de freins à manque de courant : **ils freinent si la bobine n'est pas alimentée.**



## Déblocage du frein :

La première bobine est alimentée par le redresseur, créant un fort champ magnétique qui débloque rapidement le frein, puis les deux bobines sont alimentées en série pour maintenir le frein débloqué.

## Blocage du frein :

On cesse d'alimenter le redresseur, et les ressorts repoussent la plaque, ce qui bloque le disque de frein.

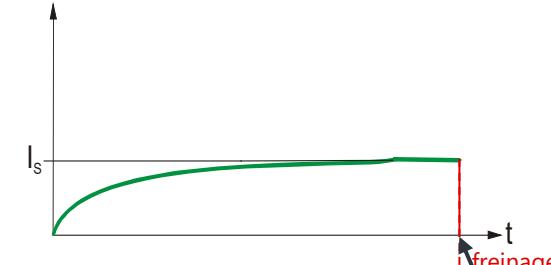
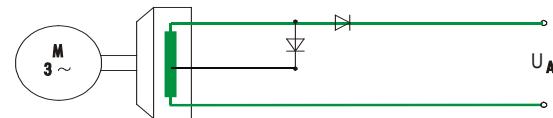


# Technologies de freins SEW – Déblocage du frein

BMS1.5

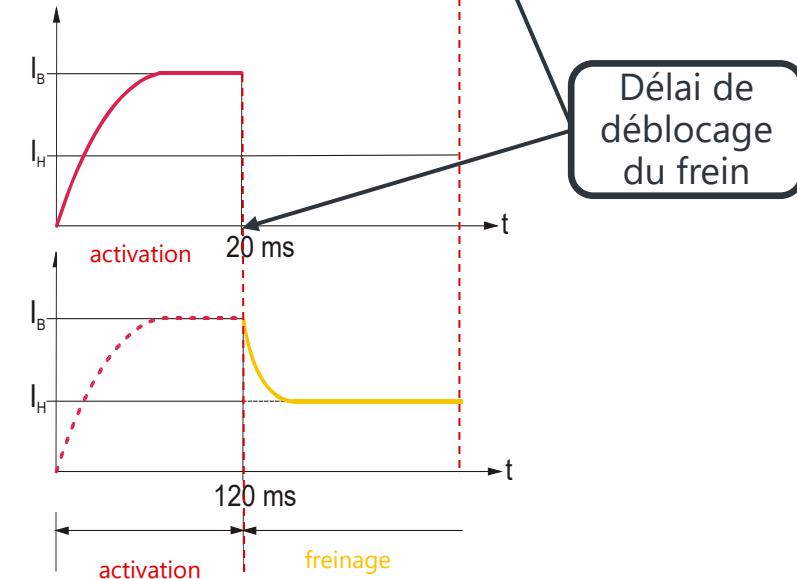
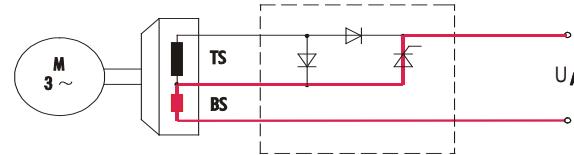


Sans commutation électronique



Avec commutation électronique entre bobine d'appel (BS) et bobine de maintien (TS)

BGE 3



# Le régime de Neutre IT

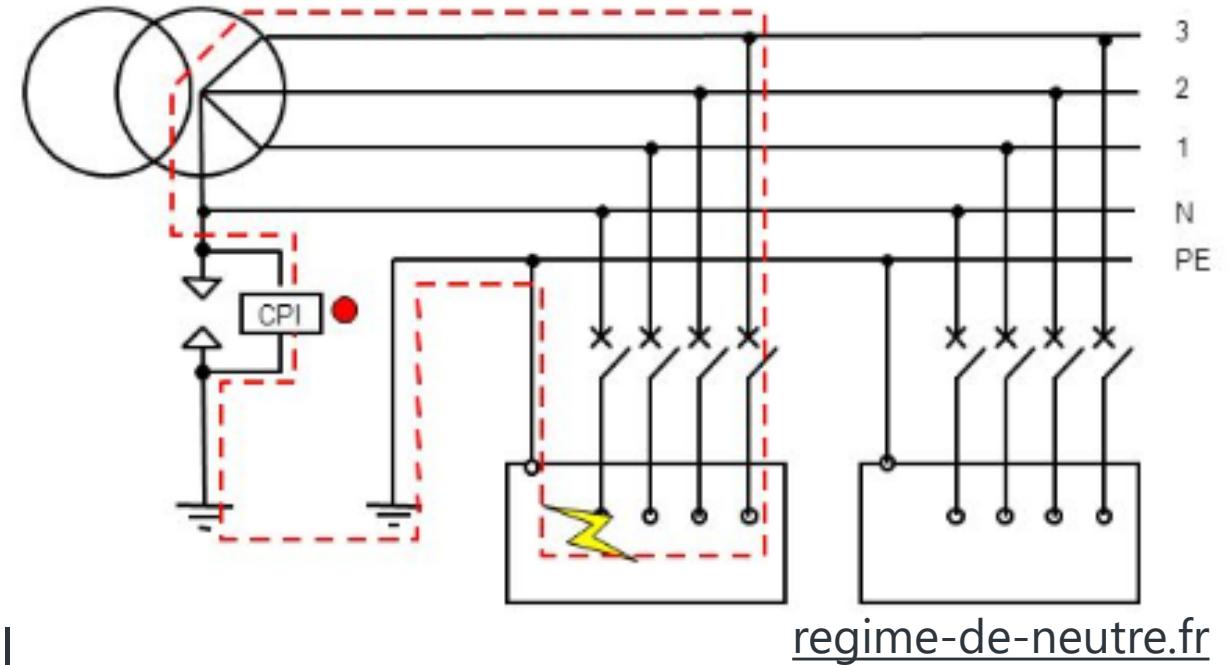
Régime **IT** :

**I**: Neutre isolé de la Terre / **T**: Masses à la Terre

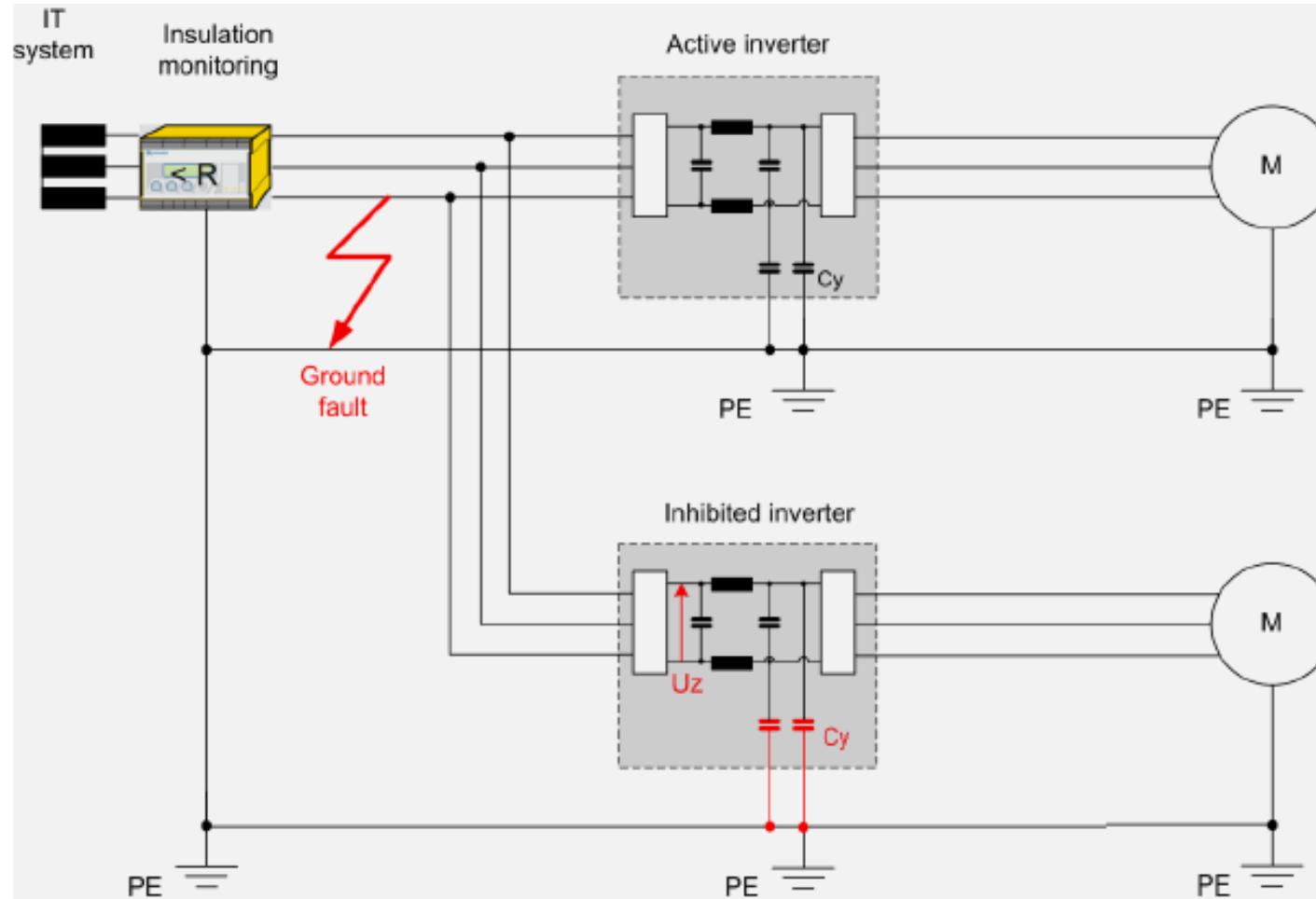
Ce régime de Neutre est utilisé pour assurer une continuité de service

Le **CPI** (Contrôleur Permanent d'Isolation) :

- détecte les fuites de courant
- Signale un 1er défaut sur franchissement de seuil

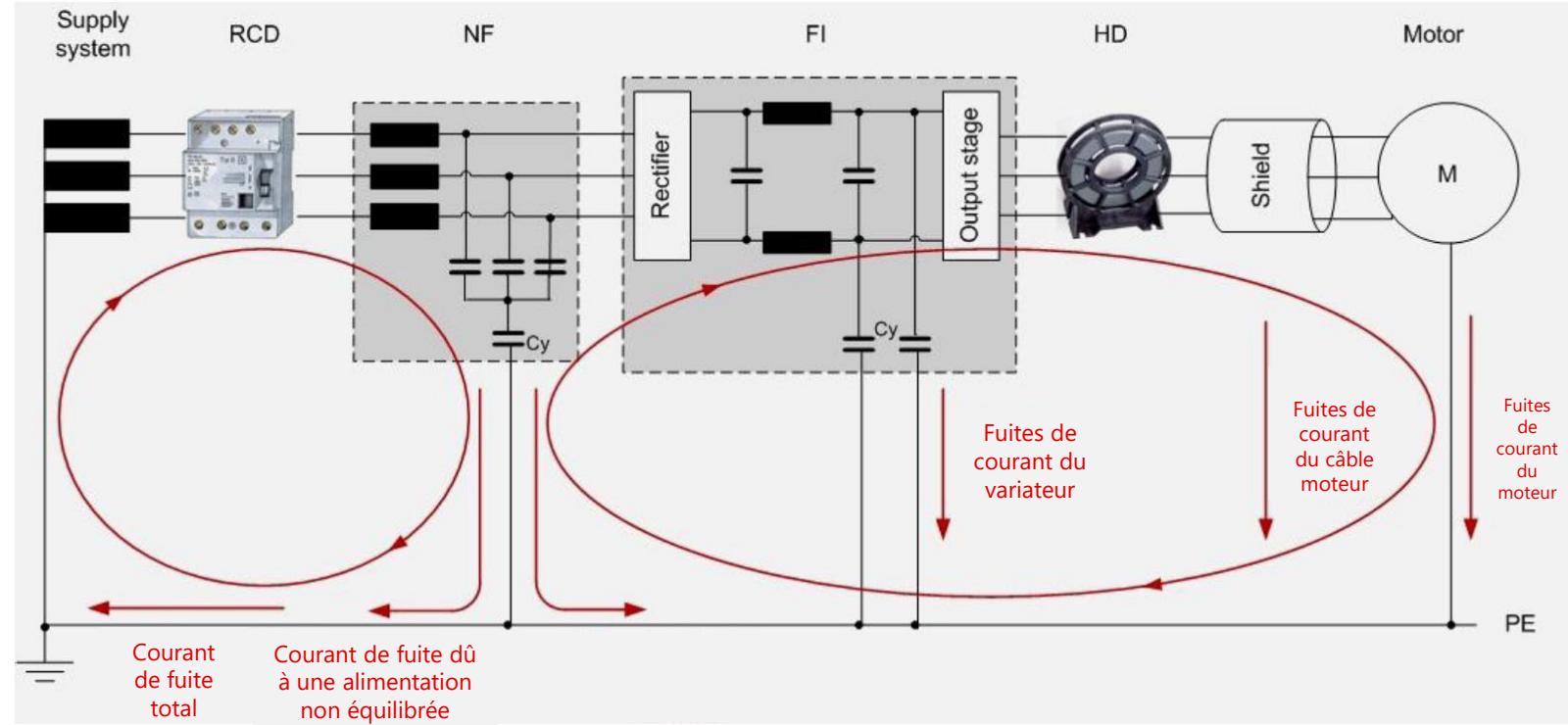


# Le régime de Neutre IT – 1<sup>er</sup> défaut à la terre



- Remontée de courant via les condensateurs  $C_y$  de filtrage
- Possible montée de tension  $U_z$  dans le circuit intermédiaire du variateur
- **⚠ Risque de défaut « Surtension circuit intermédiaire » si variateur non-libéré**
- Il faut donc désactiver les filtres en déconnectant les condensateurs  $C_y$  de filtrage (voir manuels).

# Courant de fuite des variateurs



- Les fuites de courant sont liées au filtre réseau NF, au variateur, au câble blindé,...
- Les fuites augmentent avec le nombre de variateurs
- ▲ En régime IT, cela pourrait déclencher le niveau de 1<sup>er</sup> défaut dans le CPI. **Il faut donc obligatoirement désactiver les filtres des variateurs** (voir manuels).

Merci de votre attention

