

# La variation de vitesse pour moteurs asynchrones

# Généralités

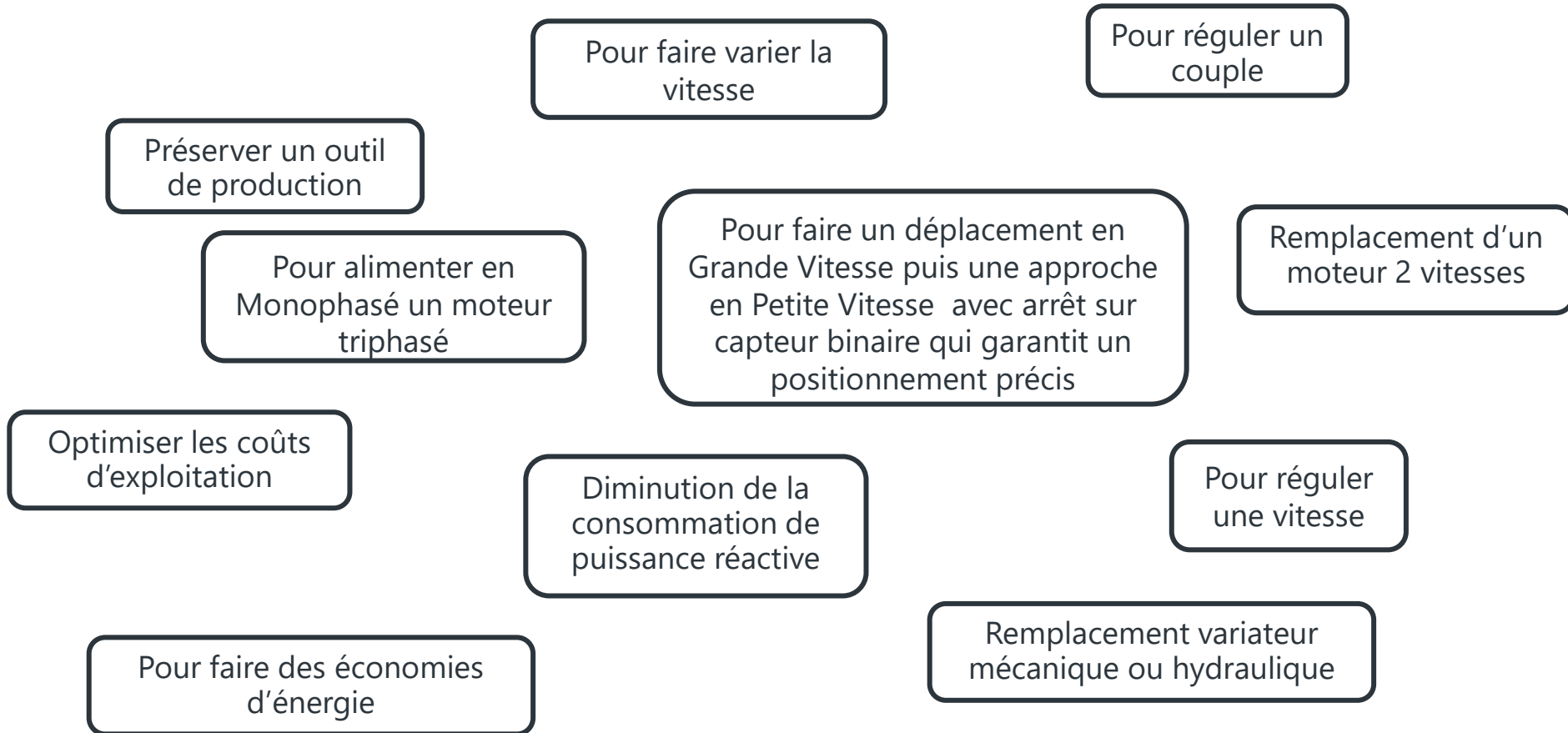


# Sommaire

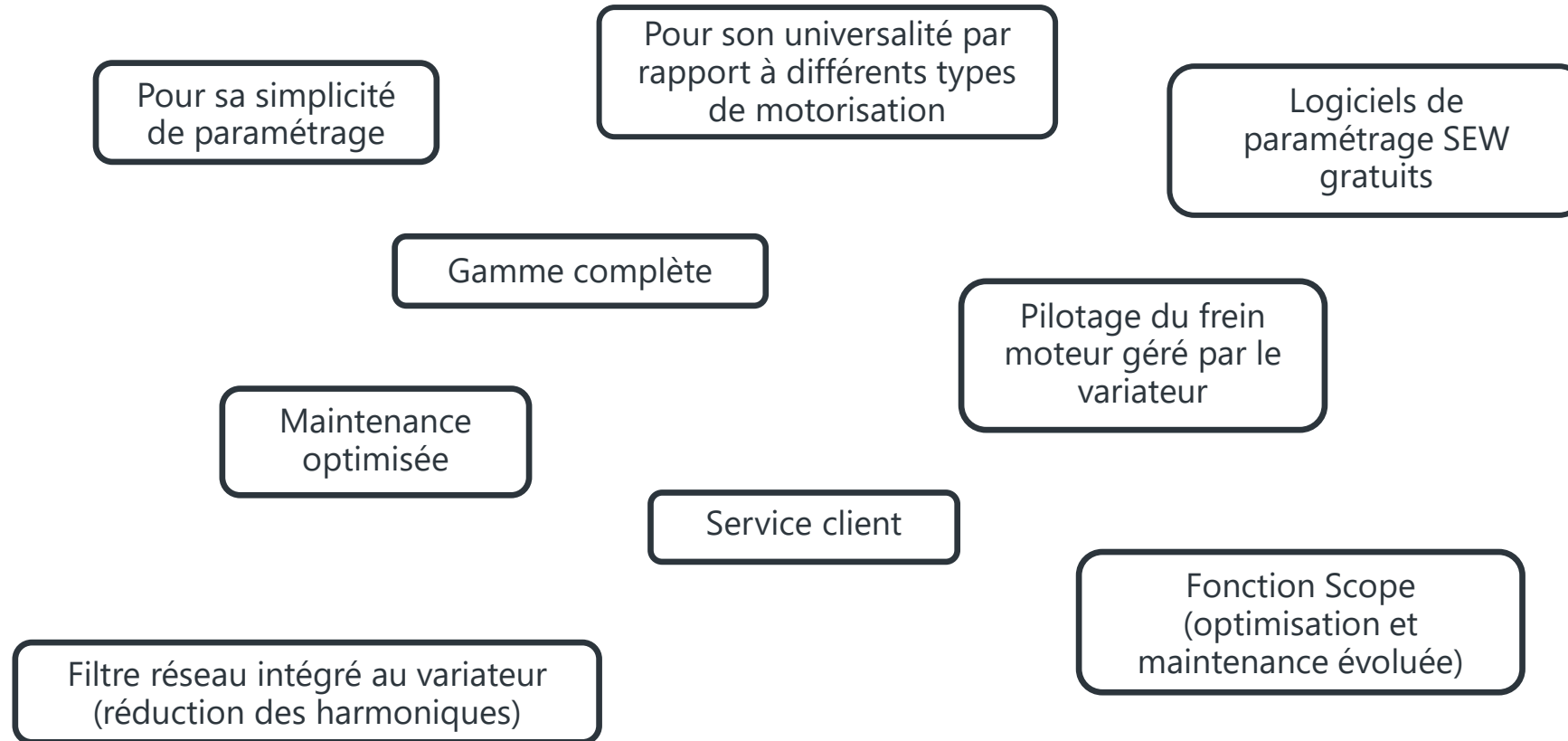
- Pourquoi utiliser un variateur ?
- Avantage des variateurs SEW
- Fonctionnement général d'un variateur
- Règle des 4 quadrants (moteur/générateur)
- Couplage Triangle / 87 Hz
- Les freins et redresseurs
- Le régime IT



# Pourquoi utiliser un variateur ?



# Pourquoi un variateur SEW ?



# Plaques signalétiques (moteur)



[1] SEW-EURODRIVE

[2] 76646 Bruchsal / Germany

[3] DRN90L4/FF

[4] 01.7430446301.0001.17

[5] Inverter duty VPWM

[6] 3~IEC60034

[7] Hz 50

[8] r/min 1461

[9] V 230/400 Δ/Y

[10] kW 1.5 S1

[11] A 5.9/3.4

[12] IE3

[13] Cosφ 0.74

[14] Th.K1 130 (B)

[15] η100%

[16] η75%

[17] η50%

[18] 85.6%

[19] 86.1%

[20] 84.6%

[21] IP 54

[22] FF FF165 D200

[23] WE 24X50

[24] IM B5

[25] kg 22.878

[26] 188 684 3

[27] Made in Germany

[28] 21687771019

CE

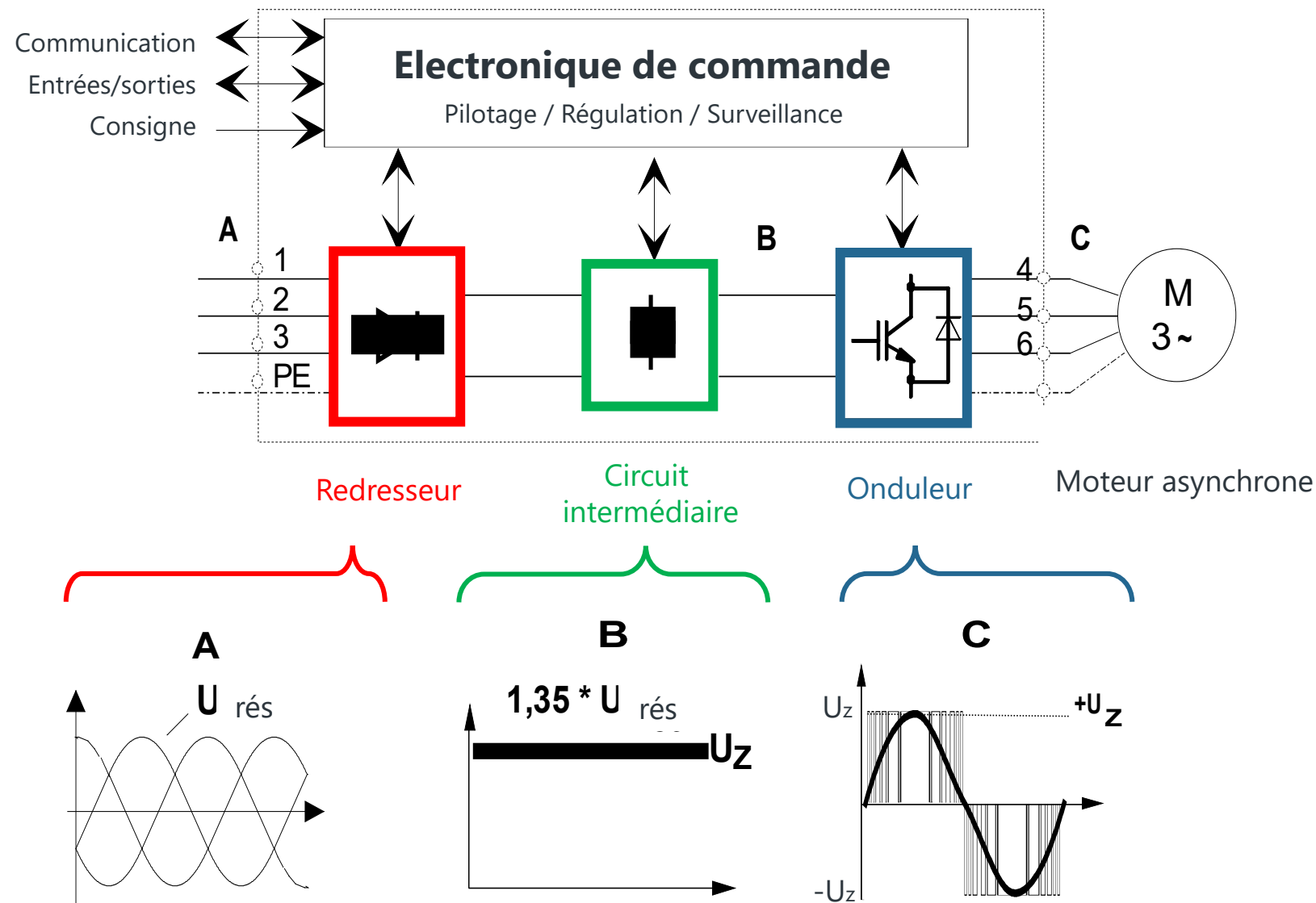
N°	Information
[1]	Fabricant, Adresse, Marquage CE
[2]	Codification moteur
[3]	Numéro de série – Aptitude au pilotage par variateur – Nombre de phases et standards de performance applicable
[4]	Fréquence nominale – Vitesse nominale – Tension nominale
[5]	Puissance nominale et mode d’exploitation – Vitesse 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 transmet au moteur.
- En modifiant la fréquence, il change la vitesse de rotation du moteur.

# Fonctionnement d'un variateur



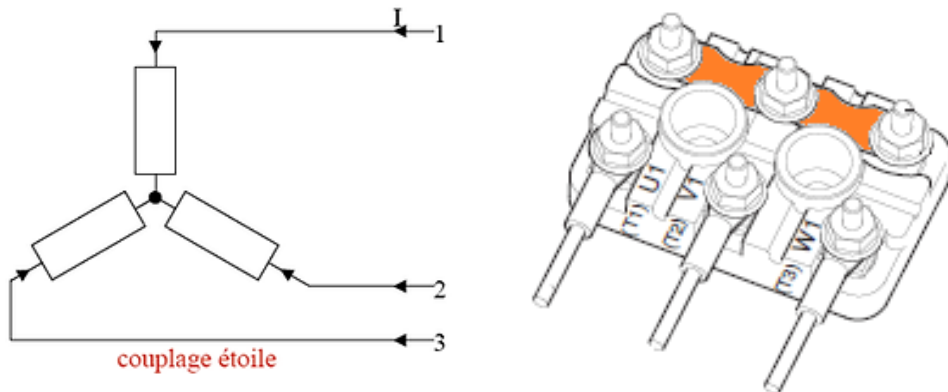


# Les différents couplages

## Y (étoile)

Puissance var = Puissance moteur

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



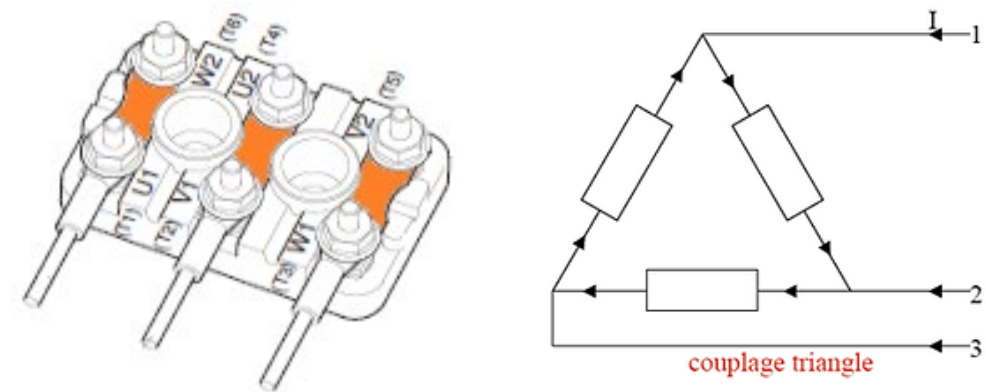
## $\Delta$ (triangle)

Puissance var = Puissance moteur taille T+1\*  
(\*7,5 x 1,4 = 11kW)

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

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

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



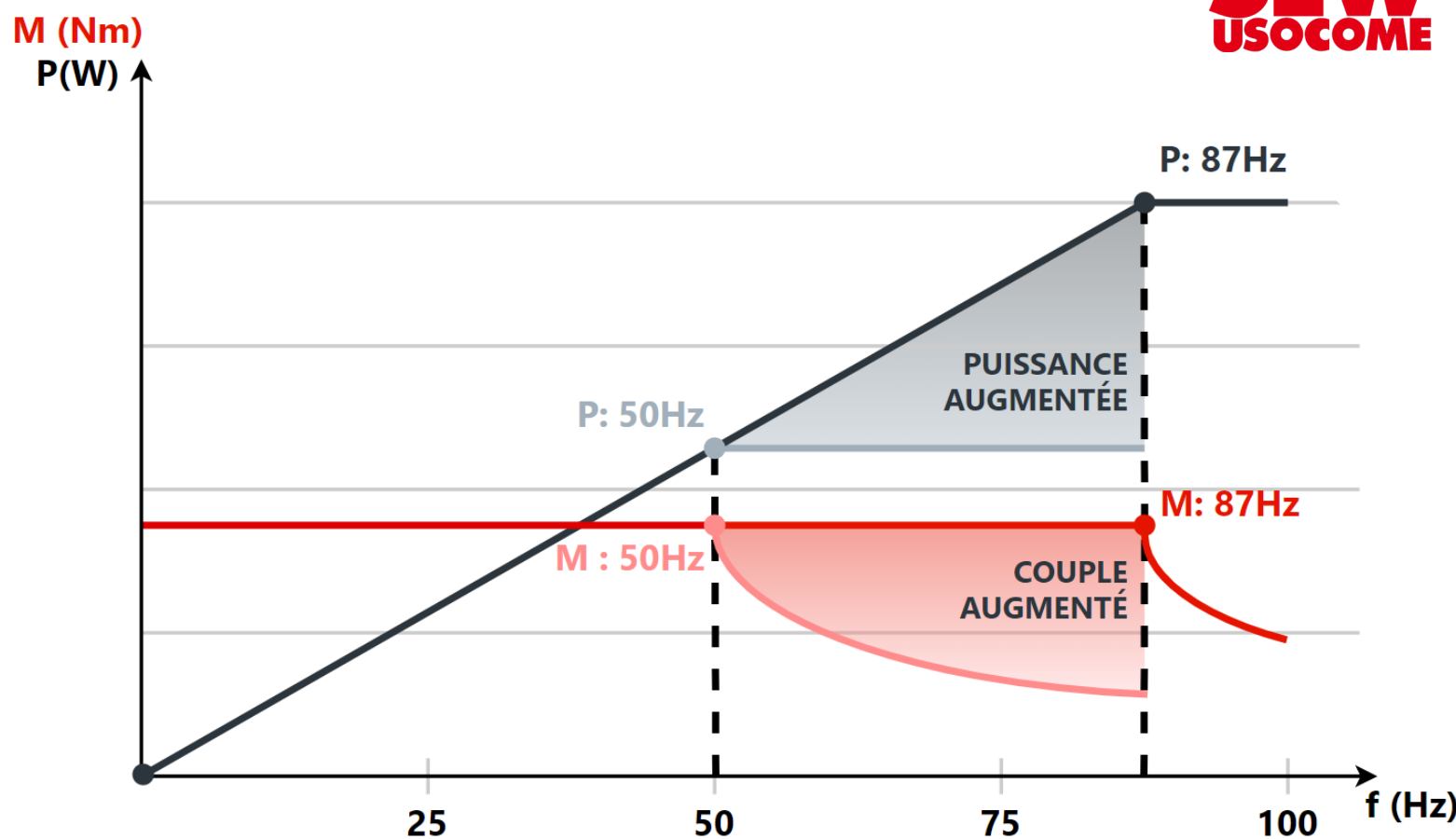


# Les différents couplages



Loi U/f en fonctionnement **étoile** – 50 Hz

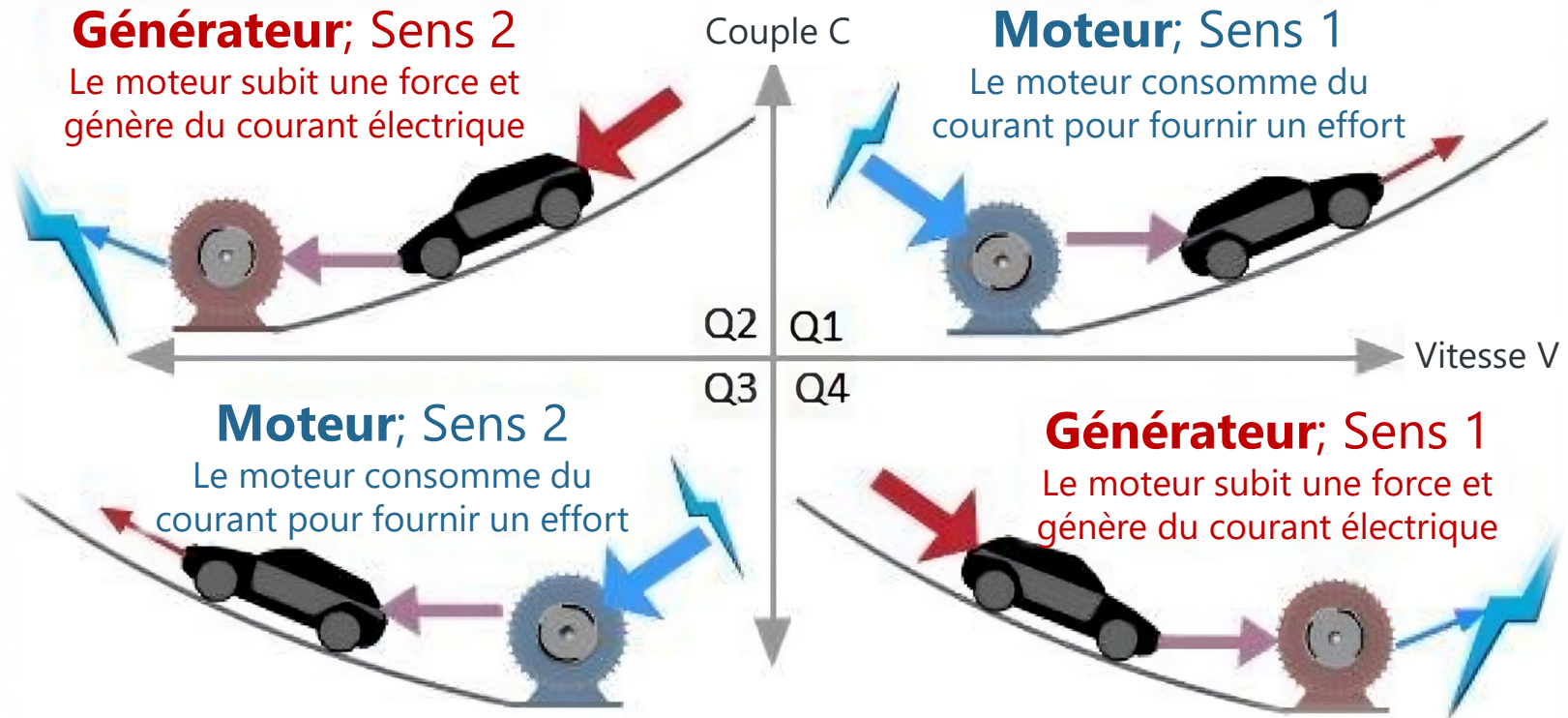
Loi U/f en fonctionnement **triangle** – 87 Hz



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>

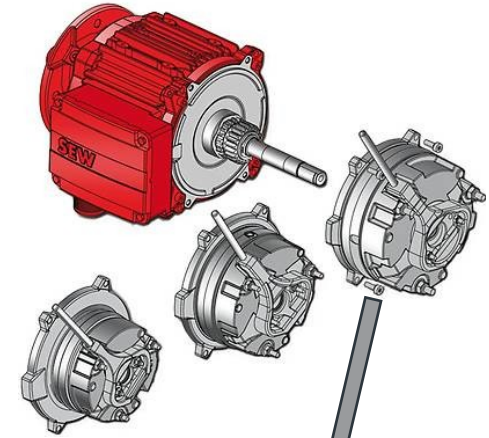
# Règle des quatre quadrants

- 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**.



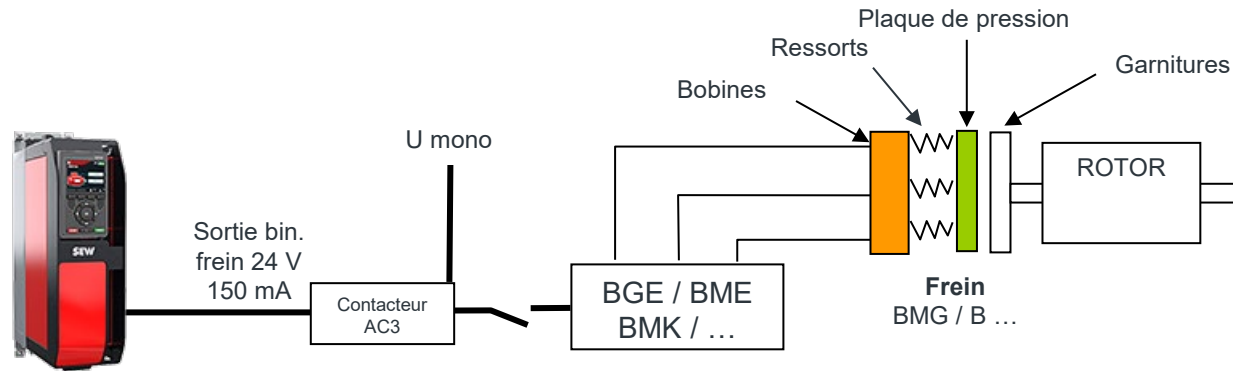
# Freins mécaniques: utilité

- 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.**

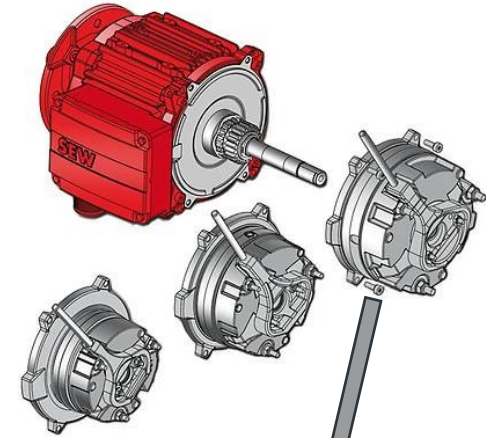


## Débloquage du frein :

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.

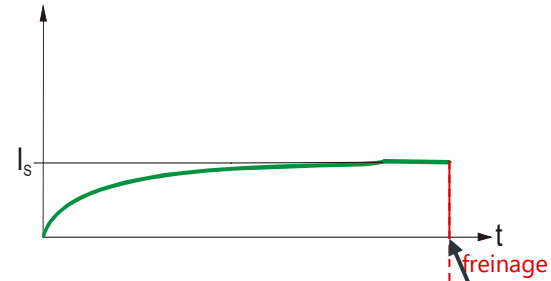
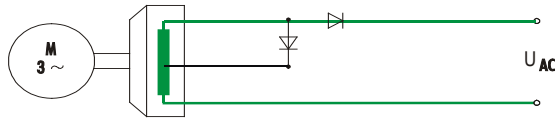


# Technologies de freins SEW – Déblocage du frein

BMS1.5



Sans commutation électronique

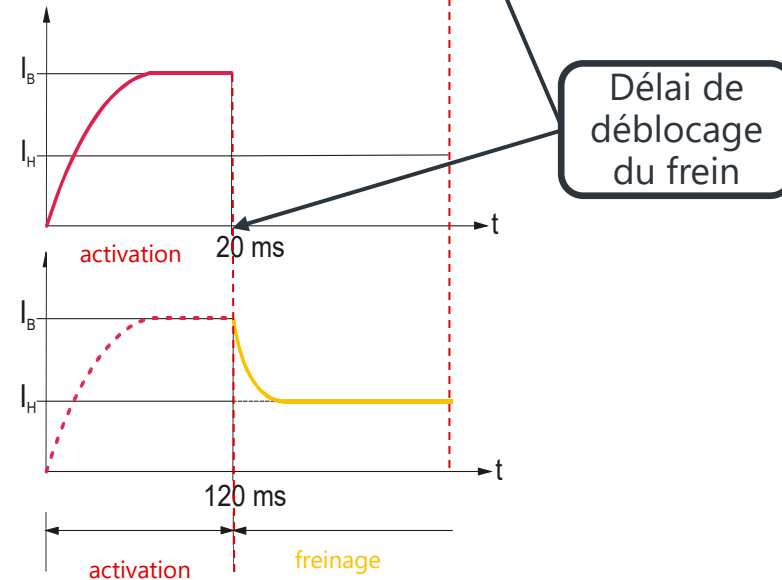
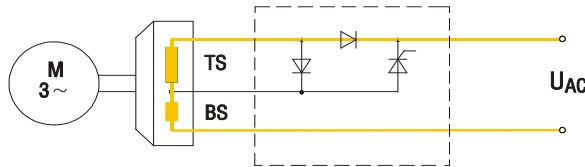
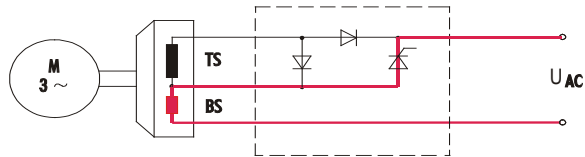


Avec commutation électronique entre bobine d'appel (BS) et bobine de maintien (TS)

BGE 3



BME 3



# Le régime de Neutre IT

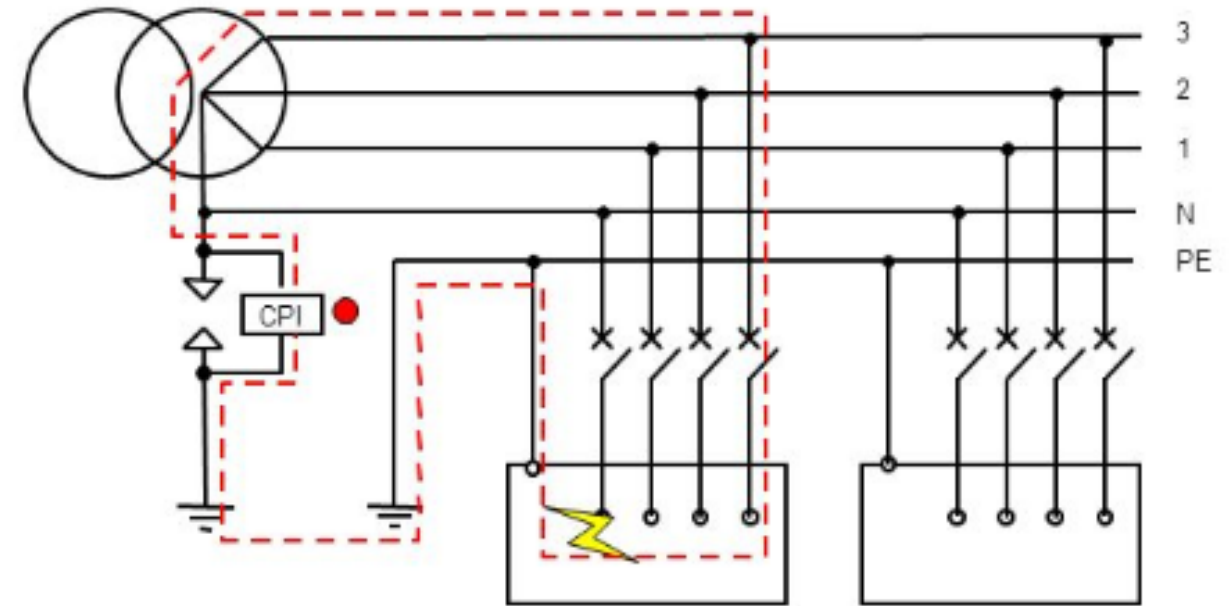
Régime **IT** :

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

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

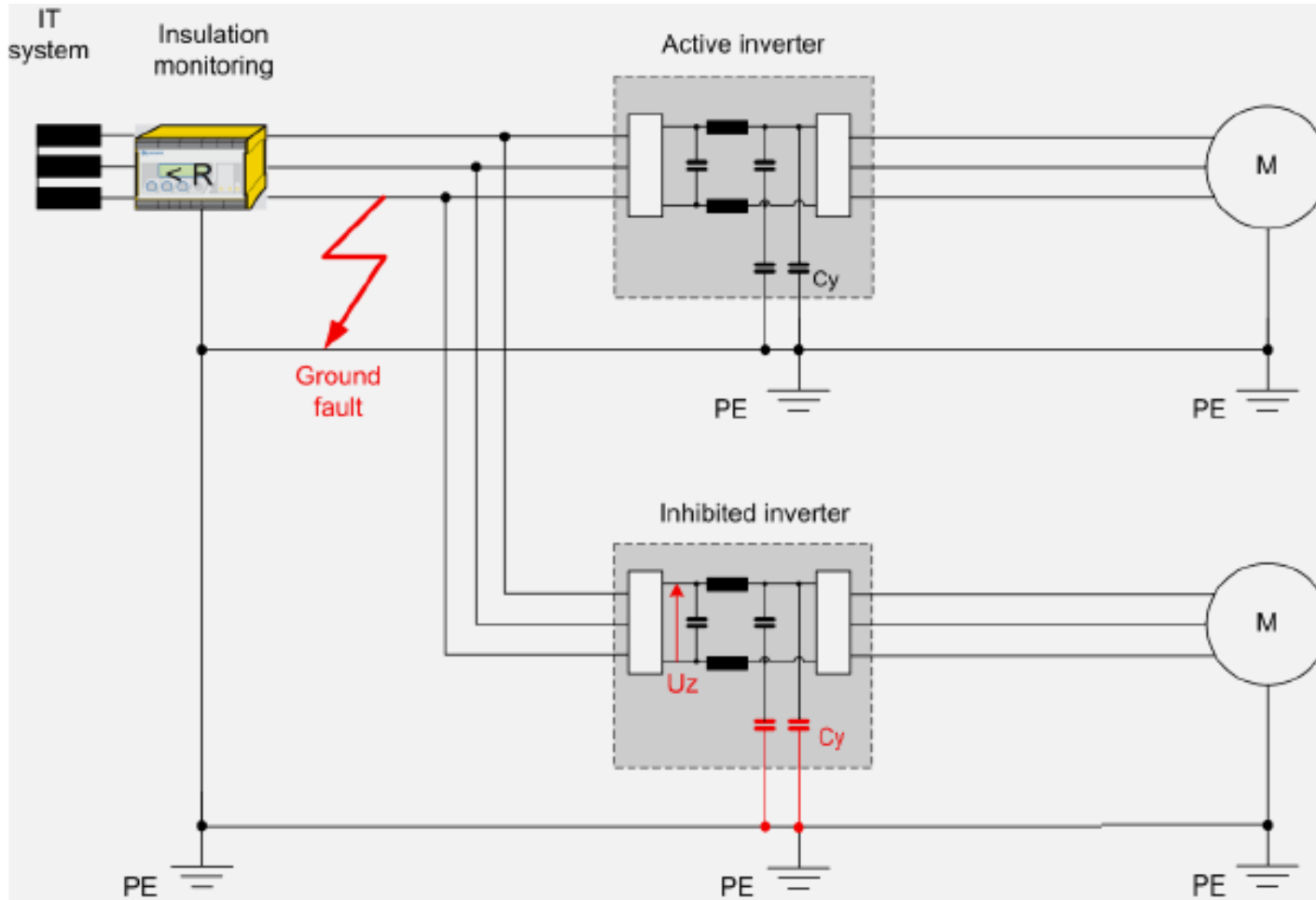
Le **CPI** (**C**ontrôleur **P**ermanent d'**I**solement) :

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



[regime-de-neutre.fr](http://regime-de-neutre.fr)

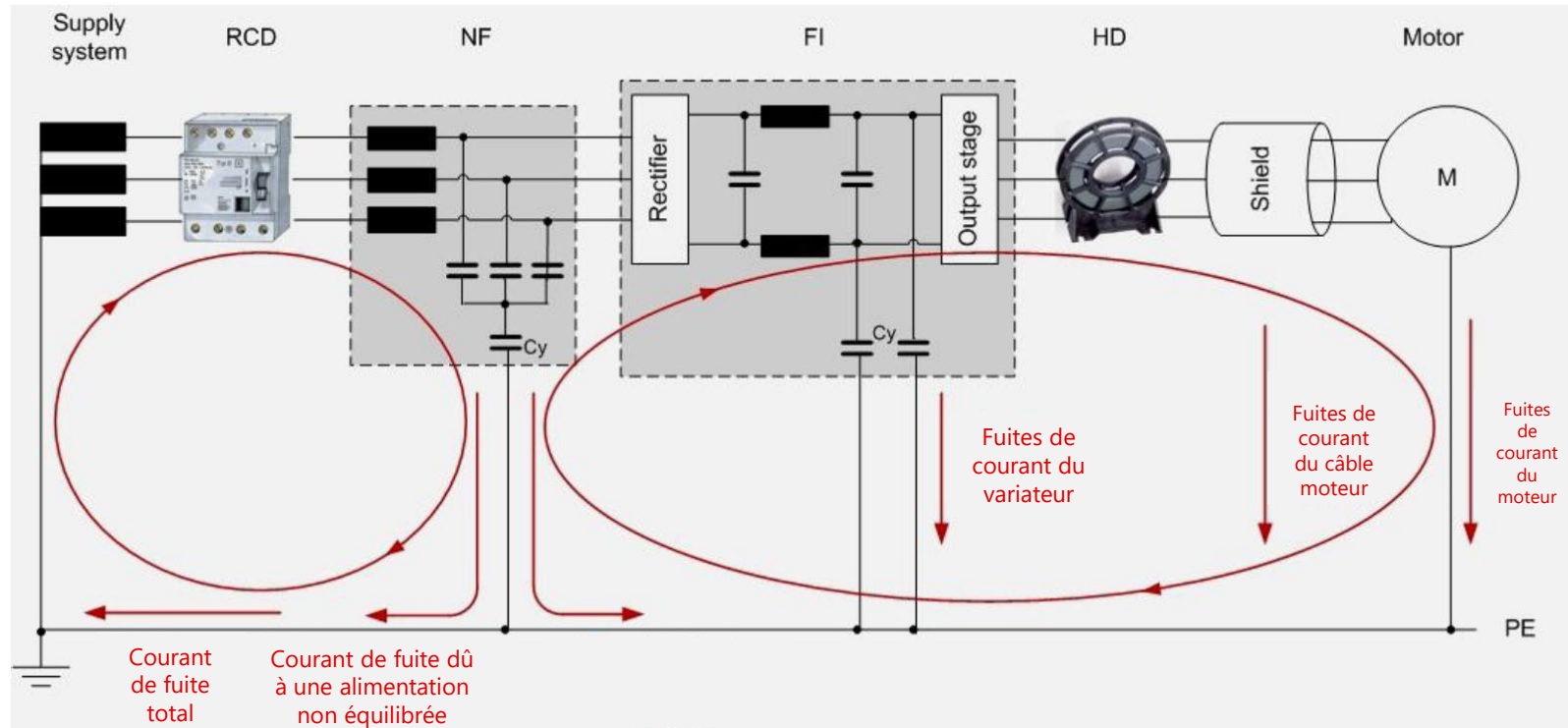
# Le régime de Neutre IT – 1<sup>er</sup> défaut à la terre



- 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

