

Moteurs Industriels

Moteurs Commerciaux et  
Électroménagers

**Automatisation**

Digital et  
Systèmes

Energie

Transmission et  
Distribution

Revêtements

# SOLUTIONS A REGENERATION POUR ASCENSEURS

Guide au  
**choix** et au  
**dimensionnement**



Driving efficiency and sustainability



# SOMMAIRE

**La regeneration dans le domaine des ascenseurs**

---

04

**Les avantages de la regeneration**

---

05

**Regeneration avec module externe AFE200**

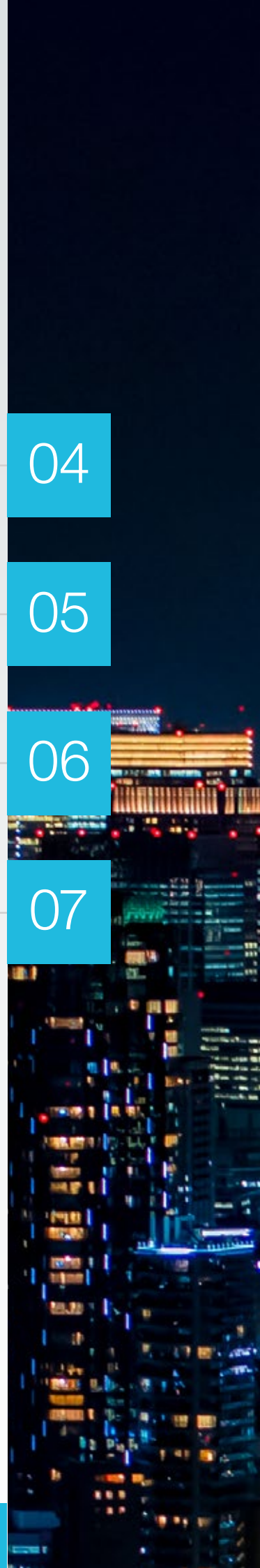
---

06

**Dimensionnement et choix de  
l'unité de regeneration AFE200**

---

07







## La regeneration dans le domaine des ascenseurs

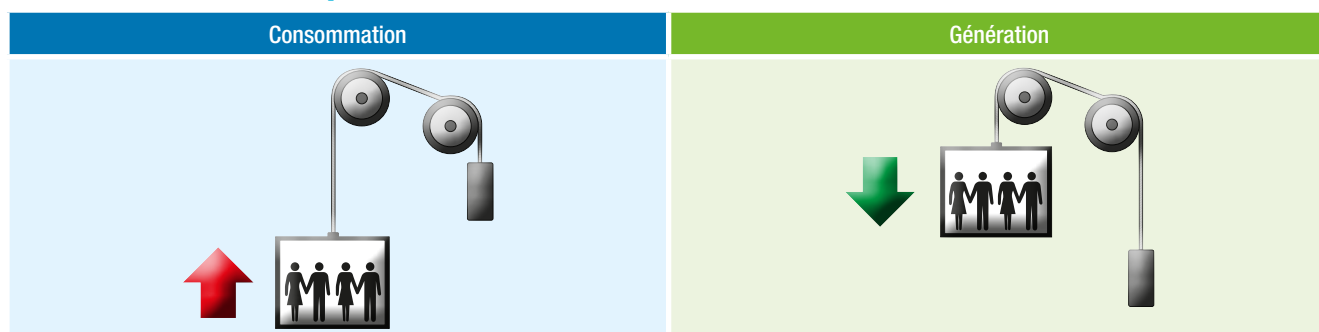
Les moteurs CA utilisés dans les ascenseurs à traction traditionnels se comportent comme des générateurs d'énergie chaque fois qu'ils sont « entraînés » par la charge. Cette situation se produit lorsque la cabine chargée descend ou lorsque la cabine vide monte aux étages supérieurs, deux situations communes pour les ascenseurs.

Dans ces conditions, le système mécanique développe une énergie potentielle que le moteur transforme en énergie électrique. L'énergie produite par le moteur, si elle n'est pas convenablement transformée, peut provoquer des surtensions au niveau des systèmes de commande (généralement, des variateurs).

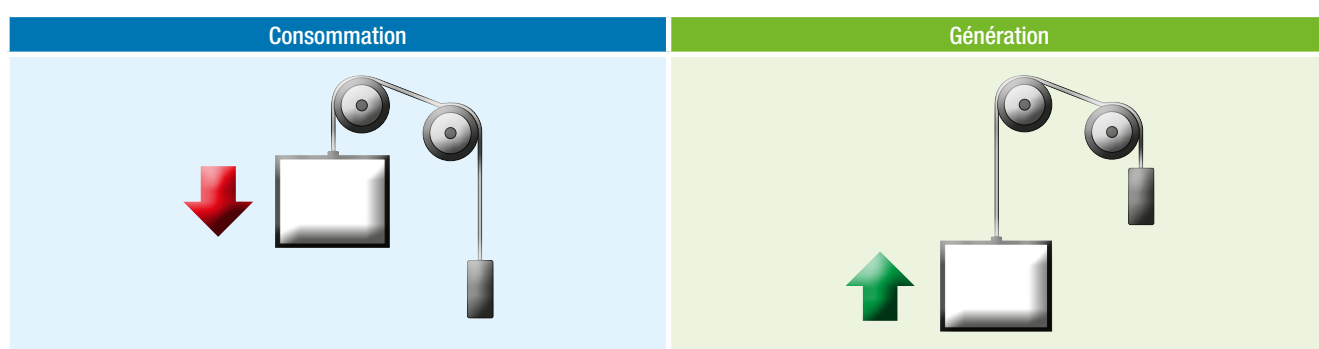
La transformation de l'énergie peut se faire à l'aide de systèmes passifs, avec des résistances de freinage qui transforment l'énergie électrique en chaleur, en la dissipant sans plus aucune possibilité de réutilisation, ou bien à travers des systèmes à régénération, qui transforment l'énergie électrique en énergie propre, avec une teneur en harmoniques très faible et un cosphi unitaire.

L'énergie "régénérée" peut être réutilisée par d'autres équipements branchés sur le secteur, en contribuant ainsi aux économies d'énergie et à l'amélioration du bilan énergétique de l'immeuble.

### Puissance électrique



*Cabine à pleine charge*



*Cabine à charge réduite*

## Solutions externes ou intégrées

Les solutions à régénération peuvent être réalisées en utilisant un module d'alimentation externe Active Front End (AFE), associé à la série ADL300, ou bien être intégrées grâce à la série AVRy, où le module de régénération et le variateur sont incorporés dans le même appareil.

#### Les avantages de la solution intégrée (AVRy)

- Dimensions réduites
- Dimensionnement optimisé de l'ensemble variateur + unité de régénération

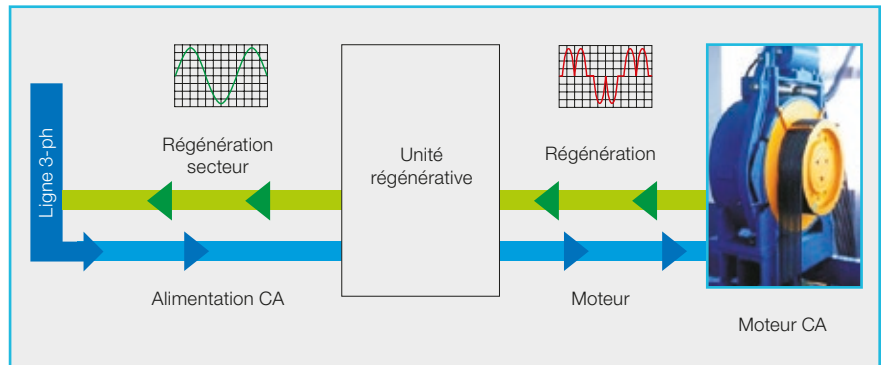
#### Les avantages de la solution extérieure (AFE200)

- Unité de régénération partagée pour systèmes Duplex, Triplex, Quadruplex...
- Possibilité d'installation du type add-on sur le variateur existant
- Commande pour moteurs synchrones et asynchrones avec une vaste plage de puissances
- Disponibilité de certifications spécifiques (ex. UL)

# Les avantages de la regeneration

## Consommation d'énergie reduite

L'unité régénérative transforme l'énergie électrique produite par le moteur en énergie "propre", c'est-à-dire exempte d'harmoniques (THD <4%), réutilisable par tous les équipements électriques présents à l'intérieur du bâtiment.



## Des locaux techniques optimises

L'utilisation de solutions à régénération permet d'éviter l'installation de résistances de freinage, encombrantes et souvent très lourdes en cas de puissances élevées, qui demandent donc des locaux spacieux et dont la mise en œuvre peut s'avérer complexe.

La consommation d'énergie pour le maintien d'une température optimale est un autre facteur important. En effet, la chaleur produite par la dissipation entraîne une forte augmentation de la température dans le local technique, d'où une diminution des performances et une moindre longévité des composants électriques.

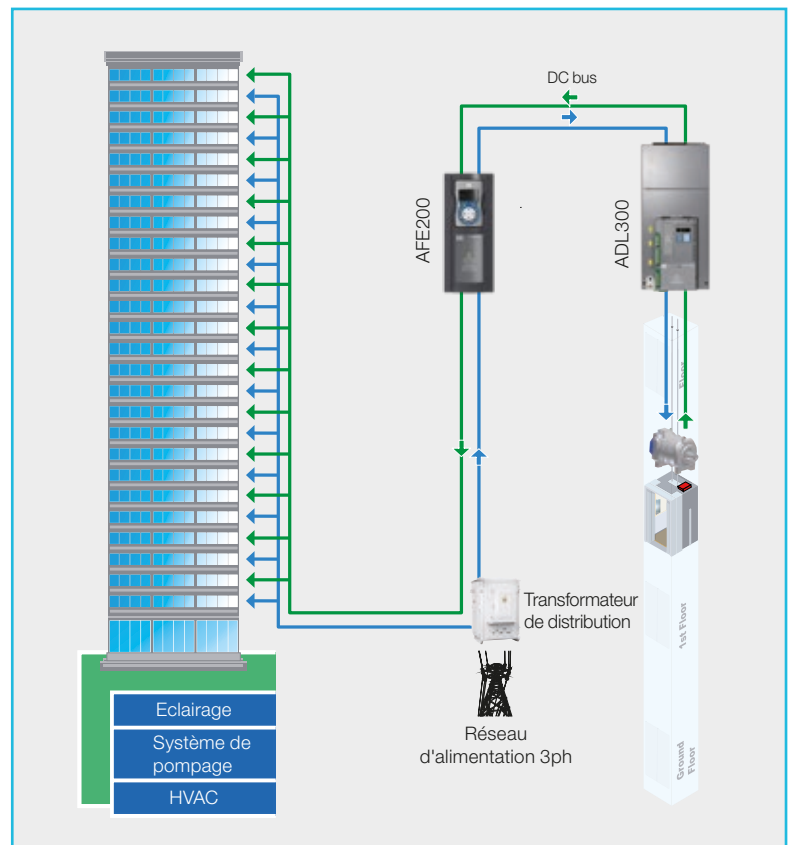
Cette température doit être gérée à travers des systèmes de ventilation, qui augmentent la consommation d'énergie.

## Des batiments plus performants

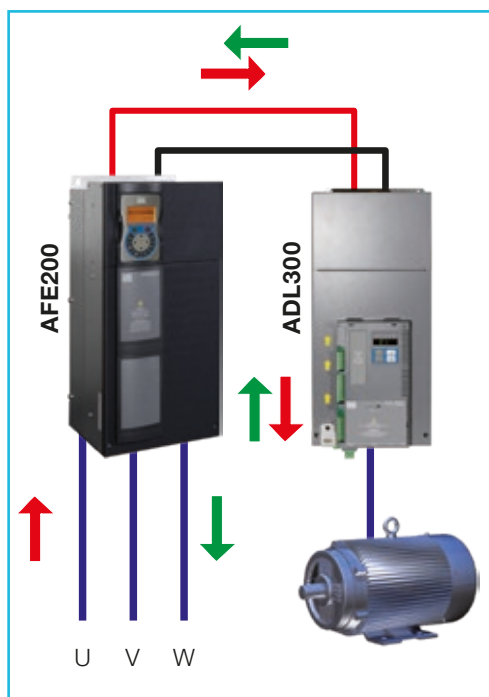
De nombreux éléments contribuent à l'amélioration de la classe énergétique des bâtiments. Parmi ceux-ci, il y a la consommation d'énergie due aux équipements électriques.

Cette consommation est en grande partie imputable aux installations de climatisation, aux systèmes de pompage et aux ascenseurs. Là où les profils d'exploitation le justifient, il est possible de faire appel à des solutions à régénération, afin de réduire considérablement les besoins en kWh.

Dans certains pays, la solution à régénération permet de bénéficier de fortes déductions fiscales.



## Regeneration avec module externe AFE200

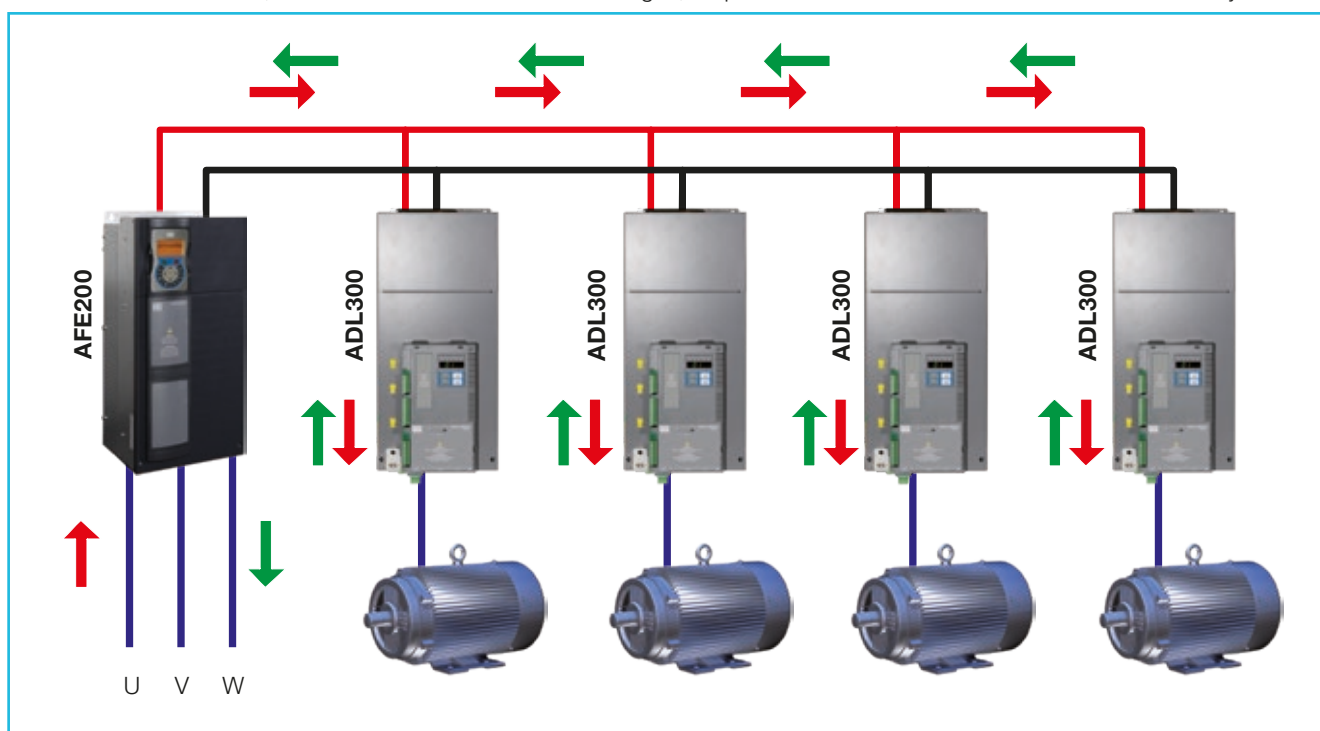


### Systemes simples

Il est possible de réaliser des solutions à régénération avec des modules externes de la série AFE200 de WEG pour les systèmes simple (constitués d'une seule cabine).  
L'unité de régénération doit être choisie en prenant en compte le courant nominal du moteur et la surcharge requise.

### Systemes multiples

Il est possible de réaliser des solutions à régénération avec des modules externes de la série AFE200 de WEG pour les systèmes multiples, constitués de plusieurs cabines (systèmes Duplex, Triplex, Quadruplex).  
Dans ces solutions, le dimensionnement tient compte du fait que l'unité de régénération doit alimenter toutes les unités d'entraînement qui commandent les moteurs. Le choix de l'unité de régénération doit permettre d'éviter les surdimensionnements et, en fonction des différentes surcharges, d'optimiser le dimensionnement de l'ensemble du système.



# Dimensionnement et choix de l'unité de regeneration AFE200

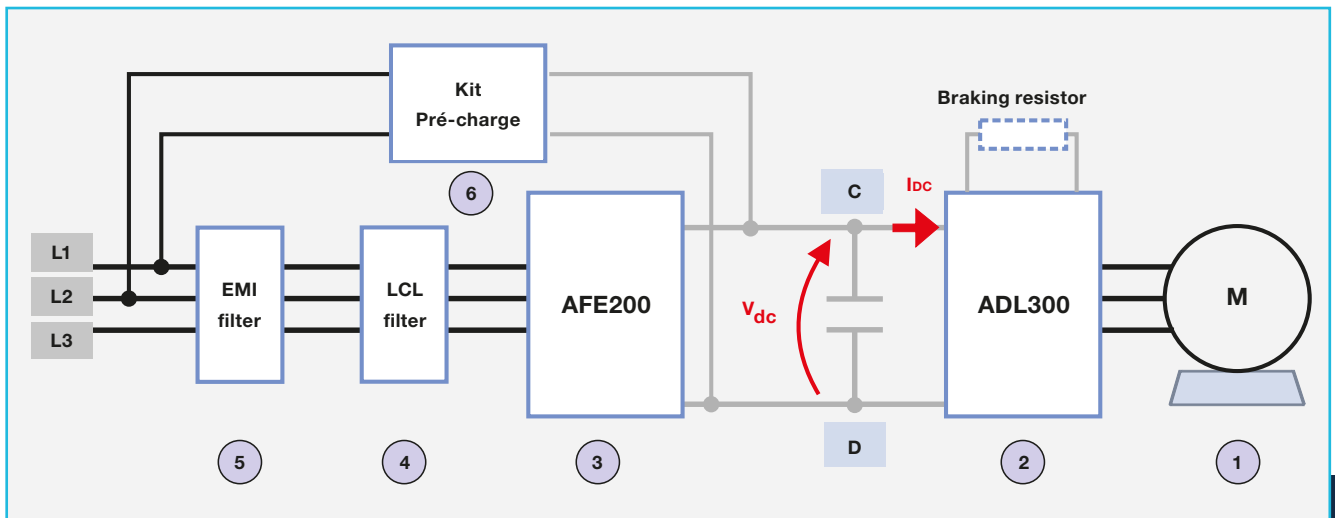


Fig. 1: Schéma général d'un système de régénération Simplex

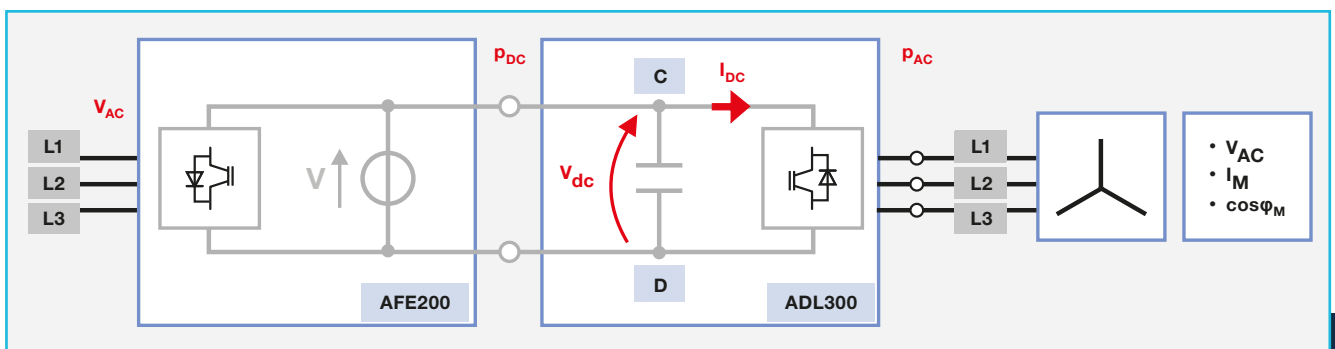


Fig. 2: Alimentateur à régénération AFE200

## Dimensionnement des systèmes simplex

Le choix de l'unité de régénération doit être dicté par deux critères principaux: faire en sorte que l'alimentation à bus régénératif AFE200 de WEG soit en mesure de fournir la valeur de courant nécessaire, y compris dans des conditions de surcharge, et éviter tout surdimensionnement inutile. Dimensionner une solution dotée d'une unité de régénération externe signifie dimensionner différentes parties du système. Le schéma général d'un système de régénération Simplex peut être résumé en six éléments (Fig. 1):

**1. Le moteur.** Le choix du moteur est strictement lié aux paramètres de l'installation (charge utile, vitesse, accélération, poids de la cabine et hauteur). Le courant nominal  $I_M$  et le facteur de puissance  $\cos\phi_M$  dictent le choix des autres composants du système de régénération.

**2. L'entraînement ADL300** est dimensionné de manière à produire le courant nominal demandé par le moteur. Sa taille doit donc être choisie de façon à ce que le courant nominal de sortie de l'entraînement soit supérieur ou, à la limite, égal au courant nominal du moteur. ( $I_d \geq I_M$ ). L'entraînement sera caractérisé par une efficacité intrinsèque  $\eta_d$ . La solution à régénération ne requiert pas de résistance de freinage. En revanche, les résistances de freinage doivent être présentes s'il est prévu que le système puisse fonctionner en excluant l'alimentation à bus régénératif (par exemple, en cas de panne), c'est-à-dire en mode non régénératif.

# Dimensionnement et choix de l'unité de regeneration AFE200

## Dimensionnement des systemes simplex

**3. L'alimentation à bus régénératif AFE200** doit être capable d'alimenter l'entraînement en lui permettant de fournir au moteur aussi bien le courant nominal que le courant de surcharge. En considérant un circuit électrique équivalent (voir Fig. 2), la puissance d'entrée vers l'entraînement  $P_{dc}$  doit correspondre à la puissance de sortie  $P_{ac}$ , qui est transmise au moteur en cas de défaillance de l'entraînement.

Le courant  $I_{dc}$  que l'AFE200 devra transmettre sera lié aux paramètres du moteur.

$$I_{DC} = \frac{\sqrt{3} * V_{AC}}{V_{DC} * \eta_D} * I_M * \cos\phi_M * \frac{Drive\ OVLD}{AFE200\ OVLD}$$

où:

- $V_{AC}$  = Tension secteur
- $I_M$  = Courant nominal du moteur
- $\cos\phi_M$  = Facteur de puissance du moteur
- $\eta_D$  = Rendement de l'entraînement ADL300 = 0.97
- $V_{DC}$  = Tension vers la connexion CC.
  - Si  $V_{AC} = 400\text{ V} \rightarrow V_{DC} = 650\text{ V}$
  - Si  $V_{AC} = 460\text{ V} \rightarrow V_{DC} = 750\text{ V}$
  - En règle générale, la  $V_{dc}$  est calculée sous forme de  $V_{ac}$  multipliée par le coefficient 1,625.
- OVLD entraînement = surcharge de l'entraînemen
  - ADL300 sizes 1 – 2 – 3 = 2.0
  - ADL300 sizes 4 – 5 = 1.8
- AFE200 OVLD = surcharge de l'AFE200 (= 1.5)

### Choix de l'unité de régénération

L'AFE200 soit être choisi de manière à ce que le courant nominal de sortie de l'alimentation à bus régénératif  $I_n$  (DC) en service intensif corresponde au  $I_{dc}$  calculé:

$$I_n\ DC\ (Heavy\ Duty) = I_{DC}$$

Example:

Alimentation 400 V ac: si le calcul donne  $I_{dc} = 166\text{ A}$

- AFE200-4450-KXX-4 (code S9AF02):  
 **$I_n\ (dc) = 85\text{ A}$  (NON OK)**
- AFE200-5900-KXX-4 (code S9AF03):  
 **$I_n\ (dc) = 171\text{ A}$  (OK)**

**4. Le filtre LCL:** Cette fonction consiste à minimiser les ondulations de courant aux fréquences élevées, susceptibles d'entraîner la surchauffe des équipements électroniques branchés sur le secteur (voir Fig. 3).

### Choix du filtre LCL

Le choix du filtre LCL est strictement lié à la taille de l'unité AFE200 sélectionnée. Le filtre doit être dimensionné de manière à tolérer la valeur de courant nominal d'entrée  $I_n$  (ac) de l'AFE200 en service intensif.

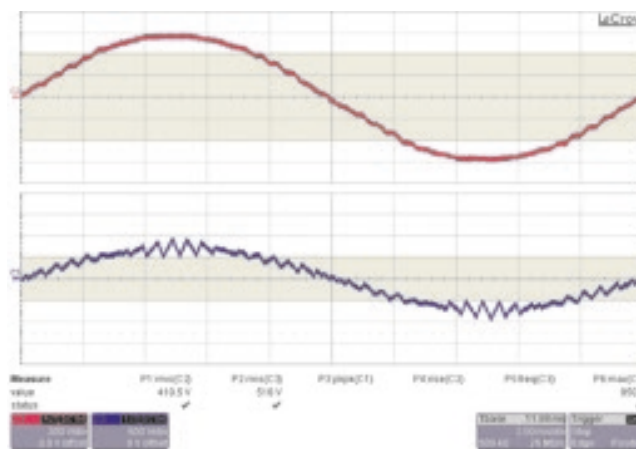


Fig. 3: Forme d'onde avec filtre LCL

**5. Le filtre EMI:** Cette fonction consiste à réduire les émissions menées vers le réseau d'alimentation.

### Choix du filtre EMI

A l'instar du filtre LCL, le filtre EMI doit être dimensionné de manière à tolérer la valeur de courant nominal d'entrée  $I_n$  (ac) de l'AFE200 en service intensif.

**6. Le kit de pré-charge:** Cette fonction consiste à charger les condensateurs présents sur le DC-bus, en évitant les dommages dus aux surintensités.

### Choix du kit de pré-charge

Le kit de pré-charge doit être dimensionné en fonction de l'énergie accumulée dans la rangée de condensateurs de l'entraînement.

Pour le choix du filtre LCL, du filtre EMI et du kit de pré-charge, se reporter au «tableau de sélection rapide» suivant.



# Sizing and selection of AFE200 regenerative module

## Tableau de selection rapide

Kit de pré-charge	EMI Filter						Filtre LCL
	EMI FN3120H-480V-25A (code S7GHE)	EMI FN3120-480-50 (code S7DGV)	EMI FN3120-480-80 (code S73EE)	EMI FN3120-480-230 (code S74EE)	EMI FN3359-480-320 (code S7G0H)	EMI FN3359-480-400 (code S7GHY)	
PRE-CHARGE KIT-AFE-11-4 (code S728286)	AFE200-2110-KXX-4 (code S9AF29)						LCL-Kit-AFE-4-11-HD (code S7LC22)
PRE-CHARGE KIT-AFE-22/45-4 (code S72828)	AFE200-3220-KXX-4 (code S9AF01)						LCL-Kit-AFE-4-22-HD (code S7LC09)
PRE-CHARGE KIT-AFE-90/132-4 (code S728281)			AFE200-4450-KXX-4 (code S9AF02)	AFE200-5900-KXX-4 (code S9AF03)			LCL-Kit-AFE-4-45-HD (code S7LC01)
				AFE200-61320-KXX-4 (code S9AF04)			LCL-Kit-AFE-4-90-HD (code S7LC02)
					AFE200-71600-KXX-4 (code S9AF05)		LCL-Kit-AFE-4-132-HD (code S7LC03)
							LCL-Kit-AFE-4-132-LD/160-HD (code S7LC04)
						AFE200-72000-KXX-4 (code S9AF06)	LCL-Kit-AFE-4-160-LD/200-HD (code S7LC05)
							LCL-Kit-AFE-4-250-HD (code S7LC06)
PRE-CHARGE KIT-AFE-160/710-4 (code S728282)							LCL-Kit-AFE-4-250-LD/315-HD (code S7LC07)
							LCL-Kit-AFE-4-315-LD/355-HD (code S7LC08)

### Exemple:

Si les calculs de dimensionnement indiquent l'AFE200-5900-KXX-4 (code S9AF03), il faudra utiliser les composants suivants:

- **Kit de pré-charge:** PRE-CHARGE KIT-AFE-90/132-4 (code S728281)
- **Filtre LCL:** LCL-Kit-AFE-4-90-HD (code S7LC02)
- **Filtre EMI:** EMI FN3120-480-230 (code S74EE)

# Dimensionnement et choix de l'unité de regeneration AFE200

## Dimensionnement des systemes multiples

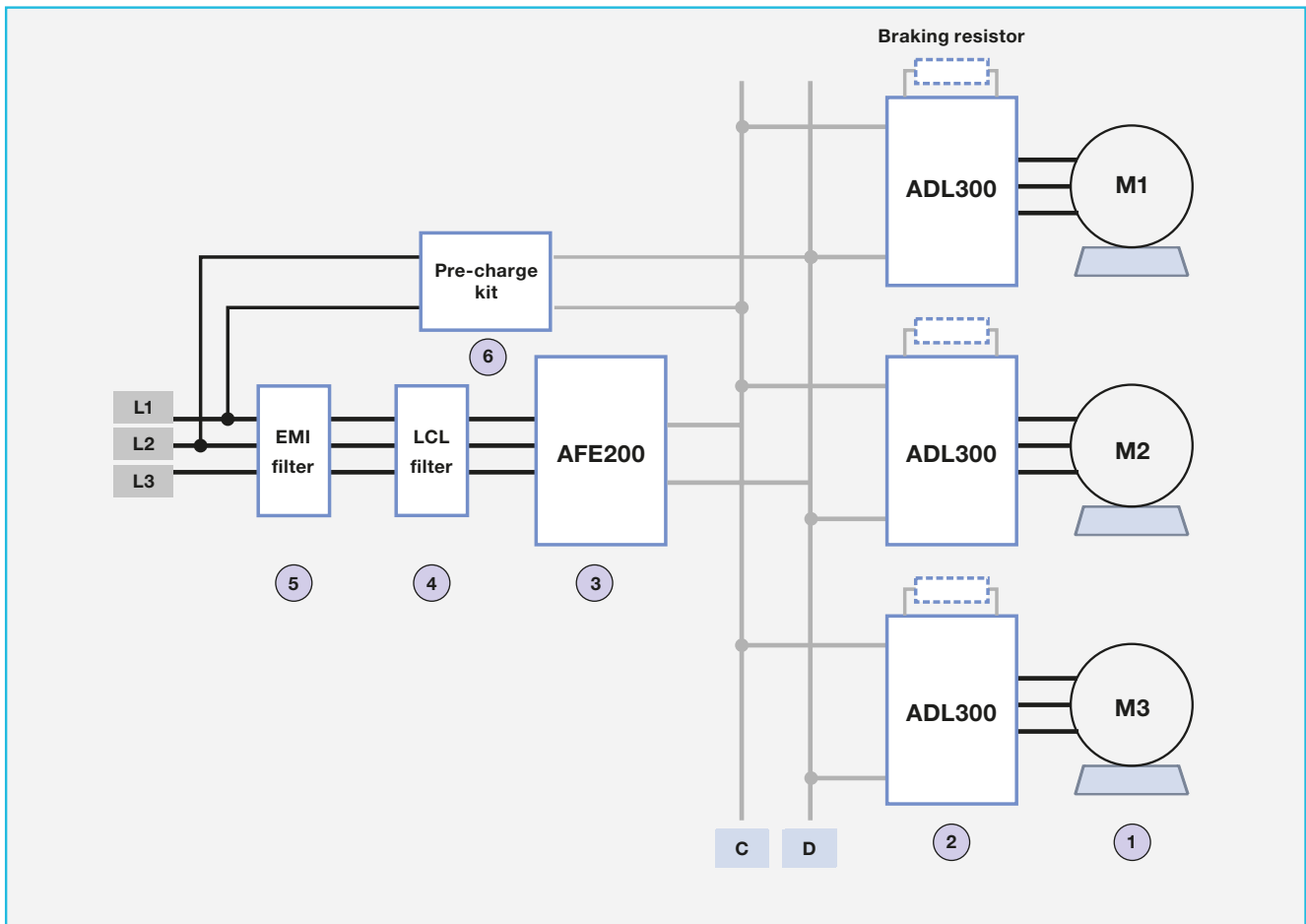


Fig. 4: Schéma général d'un système de régénération multiple

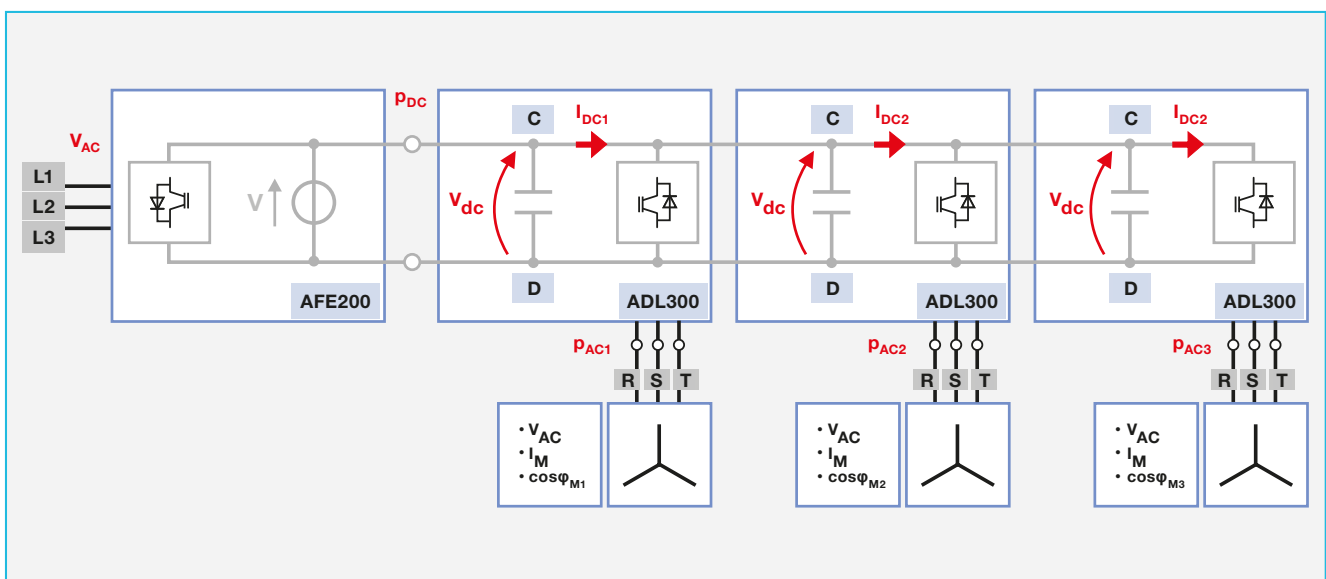


Fig. 5: Circuit électrique équivalent

# Dimensionnement et choix de l'unité de régénération AFE200

Un système multiple se compose de plusieurs moteurs et entraînements, avec généralement une seule alimentation à bus régénératif (voir Fig. 4).

Le choix des moteurs, des entraînements, des filtres et du kit de pré-charge doit se faire en prenant l'exemple des systèmes avec une cabine.

L'alimentation à bus régénératif peut être dimensionné en raisonnant en termes de courant et en faisant référence au circuit électrique équivalent (voir Fig. 5).

L'alimentation à bus régénératif devra alimenter un système constitué de plusieurs cabines. Il devra donc être en mesure de fournir la valeur de courant correcte pour commander l'ensemble du système multiple, dans les conditions nominales comme en cas de surcharge.

La valeur  $I_{DC}$ , qui dicte le choix de l'AFE200, est calculée comme suit.

Exemple:

Avec trois cabines.

## Calcul de $I_{DC}$ (situation défavorable)

$$I_{DC} = \frac{\sqrt{3} * V_{AC}}{V_{DC} * \eta_D} * (I_{M1} * \cos\phi_{M1} + I_{M2} * \cos\phi_{M2} + I_{M3} * \cos\phi_{M3}) * \frac{\text{Drive OVLD}}{\text{AFE200 OVLD}}$$

Il s'agit là de la situation la plus défavorable car l'AFE200 est dimensionné pour alimenter les trois moteurs même en présence d'une surcharge maximale simultanée.

## Calcul de $I_{DC}$ (situation commune)

$$I_{DC} = \frac{\sqrt{3} * V_{AC}}{V_{DC} * \eta_D} * (I_{M1} * \cos\phi_{M1} + I_{M2} * \cos\phi_{M2} * \frac{\text{Drive OVLD}}{\text{AFE200 OVLD}} + I_{M3} * \cos\phi_{M3} * \frac{\text{Drive OVLD}}{\text{AFE200 OVLD}})$$

Dans ce cas, deux ascenseurs seulement (le deuxième et le troisième) sont censés fonctionner en même temps dans des conditions de surcharge maximale.

**Pour le choix de la méthode de calcul, prendre en compte le profil d'exploitation de l'installation.**

## Choix de l'unité de régénération

L'AFE200 soit être choisi de manière à ce que le courant nominal de sortie de l'alimentation à bus régénératif  $I_N$  (dc) en service intensif corresponde au  $I_{DC}$  calculé :

$$I_{N DC} (\text{Heavy Duty}) = I_{DC}$$

Exemple:

A partir de la tension d'alimentation, du courant nominal des moteurs et de leurs facteurs de puissance, il est possible de dimensionner le système avec l'unité de régénération illustrée dans la Fig. 6.

### Les entraînements ADL300

**sélectionnés sont les suivants :**

- ADL300 (M1): ADL300 18.5 kW
- ADL300 (M2): ADL300 18.5 kW
- ADL300 (M3): ADL300 22 kW

### L'alimentation à bus régénératif

**AFE200 sélectionné est le suivant :**

- D'après le calcul du courant:

$$I_{DC} = 130 \text{ A}$$

- Avec  $I_{DC} = 130 \text{ A}$ 
  - AFE200-4450-KXX-4 (code S9AF02):  
 $I_N$  (dc) = 85 A (NON OK)
  - AFE200-5900-KXX-4 (code S9AF03):  
 $I_N$  (dc) = 171 A (OK)

### Filtres et kit de pré-charge

(d'après le tableau de sélection rapide)

- Le filtre LCL sélectionné est:  
LCL-Kit-AFE-4-90-HD (code S7LC02)
- Le filtre EMI sélectionné est:  
EMI FN3120-480-230 (code S74EE)
- Le kit de pré-charge sélectionné est:  
PRE-CHARGE KIT-AFE-90/132-4 (code S728281)

# Dimensionnement et choix de l'unité de regeneration AFE200

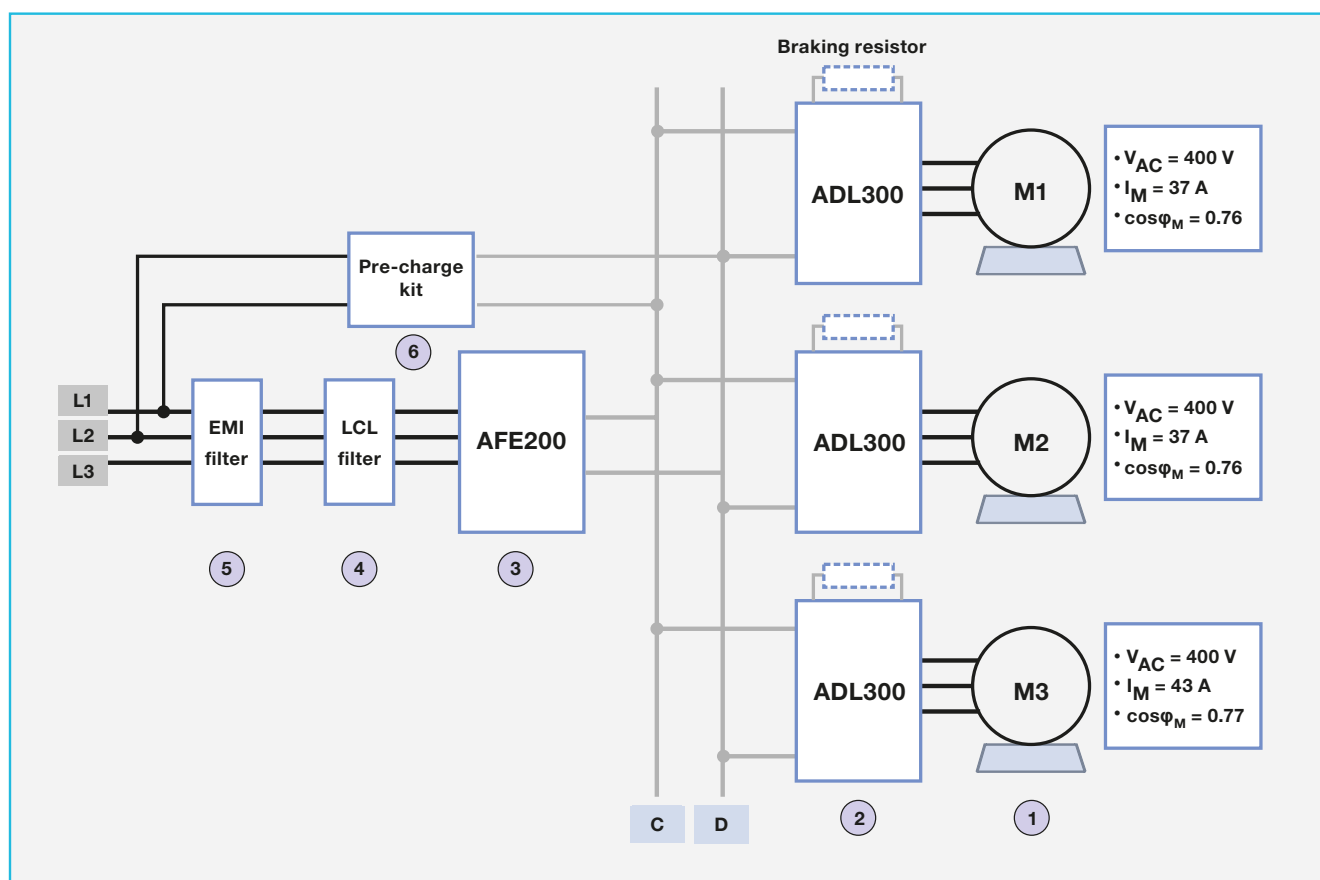


Fig. 6: Système avec unité de régénération





# Dimensionnement et choix de l'unité de regeneration AFE200

## Tableau de selection rapide

Kit de pré-charge	EMI Filter						Filtre LCL
	EMI FN3120H-480V-25A (code S7GHE)	EMI FN3120-480-50 (code S7DGV)	EMI FN3120-480-80 (code S73EE)	EMI FN3120-480-230 (code S74EE)	EMI FN3359-480-320 (code S7G0H)	EMI FN3359-480-400 (code S7GHY)	
PRE-CHARGE KIT-AFE-11-4 (code S728286)	AFE200-2110-KXX-4 (code S9AF29)						LCL-Kit-AFE-4-11-HD (code S7LC22)
PRE-CHARGE KIT-AFE-22/45-4 (code S72828)		AFE200-3220-KXX-4 (code S9AF01)					LCL-Kit-AFE-4-22-HD (code S7LC09)
PRE-CHARGE KIT-AFE-90/132-4 (code S728281)			AFE200-4450-KXX-4 (code S9AF02)	AFE200-5900-KXX-4 (code S9AF03)			LCL-Kit-AFE-4-45-HD (code S7LC01)
				AFE200-61320-KXX-4 (code S9AF04)			LCL-Kit-AFE-4-90-HD (code S7LC02)
					AFE200-71600-KXX-4 (code S9AF05)		LCL-Kit-AFE-4-132-HD (code S7LC03)
						AFE200-72000-KXX-4 (code S9AF06)	LCL-Kit-AFE-4-132-LD/160-HD (code S7LC04)
							LCL-Kit-AFE-4-160-LD/200-HD (code S7LC05)
PRE-CHARGE KIT-AFE-160/710-4 (code S728282)							LCL-Kit-AFE-4-250-HD (code S7LC06)
							LCL-Kit-AFE-4-250-LD/315-HD (code S7LC07)
							LCL-Kit-AFE-4-315-LD/355-HD (code S7LC08)

**Exemple:**

Si les calculs de dimensionnement indiquent l'AFE200-5900-KXX-4 (code S9AF03), il faudra utiliser les composants suivants:

- **Pre-charge kit:** PRE-CHARGE KIT-AFE-90/132-4 (code S728281)
- **LCL filter:** LCL-Kit-AFE-4-90-HD (code S7LC02)
- **EMI filter:** EMI FN3120-480-230 (code S74EE)

# Présence Mondiale est essentiel. Comprendre ce dont vous avez aussi besoin.



## Présence Mondiale

Avec plus de 40,000 employés dans le monde, nous sommes l'un des plus grands producteurs mondiaux de moteurs électriques, de matériel et de systèmes électroniques. Nous développons constamment notre portefeuille de produits et de services avec une expertise du marché. Nous créons des solutions intégrées et personnalisées qui vont de produits innovants pour compléter le service après-vente.

Avec le savoir-faire de WEG, le **Solutions a regeneration pour ascenseurs** c'est le bon choix pour votre application et votre entreprise, avec sécurité, efficacité et fiabilité.



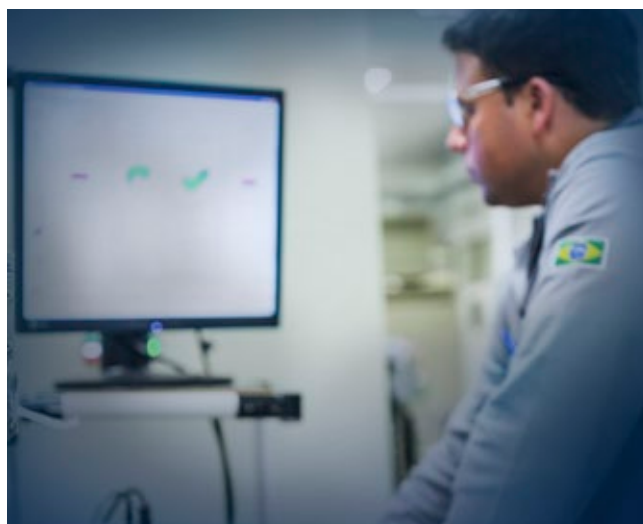
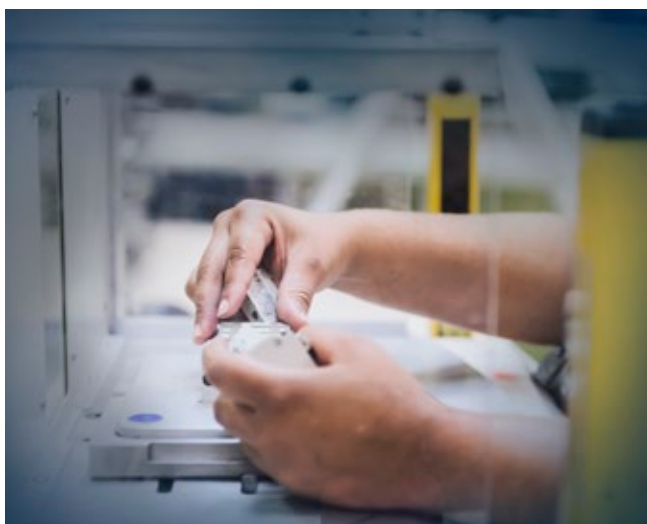
La **disponibilité** c'est d'avoir un réseau mondial de services



Le **Partenariat** c'est de créer des solutions qui répondent à vos besoins



La **Compétitivité** c'est unir la technologie et l'innovation



# Connaissez

Produits de haute performance et de fiabilité, pour améliorer votre processus de production.



Excellence est de développer des solutions qui augmentent la productivité de nos clients, avec une gamme complète pour l'automatisation industrielle.

Accès à: [www.weg.net](http://www.weg.net)

 [youtube.com/wegvideos](https://youtube.com/wegvideos)


Le portfolio des solutions du Groupe WEG  
ne se limite pas aux produits et solutions  
présentés dans ce catalogue.  
**Pour en découvrir davantage,  
contactez-nous.**

**Pour les activités de  
WEG dans le monde  
visitez notre site web**



**[www.weg.net](http://www.weg.net)**



 +39 02 967601

 [info.motion@weg.net](mailto:info.motion@weg.net)

 Gerenzano (VA) Italy

Code: 50127002 | Rev: 00 | Date (m/a): 07/2023.

Les valeurs indiquées dans ce document sont susceptibles  
d'être modifiées sans préavis.