

## **LS**

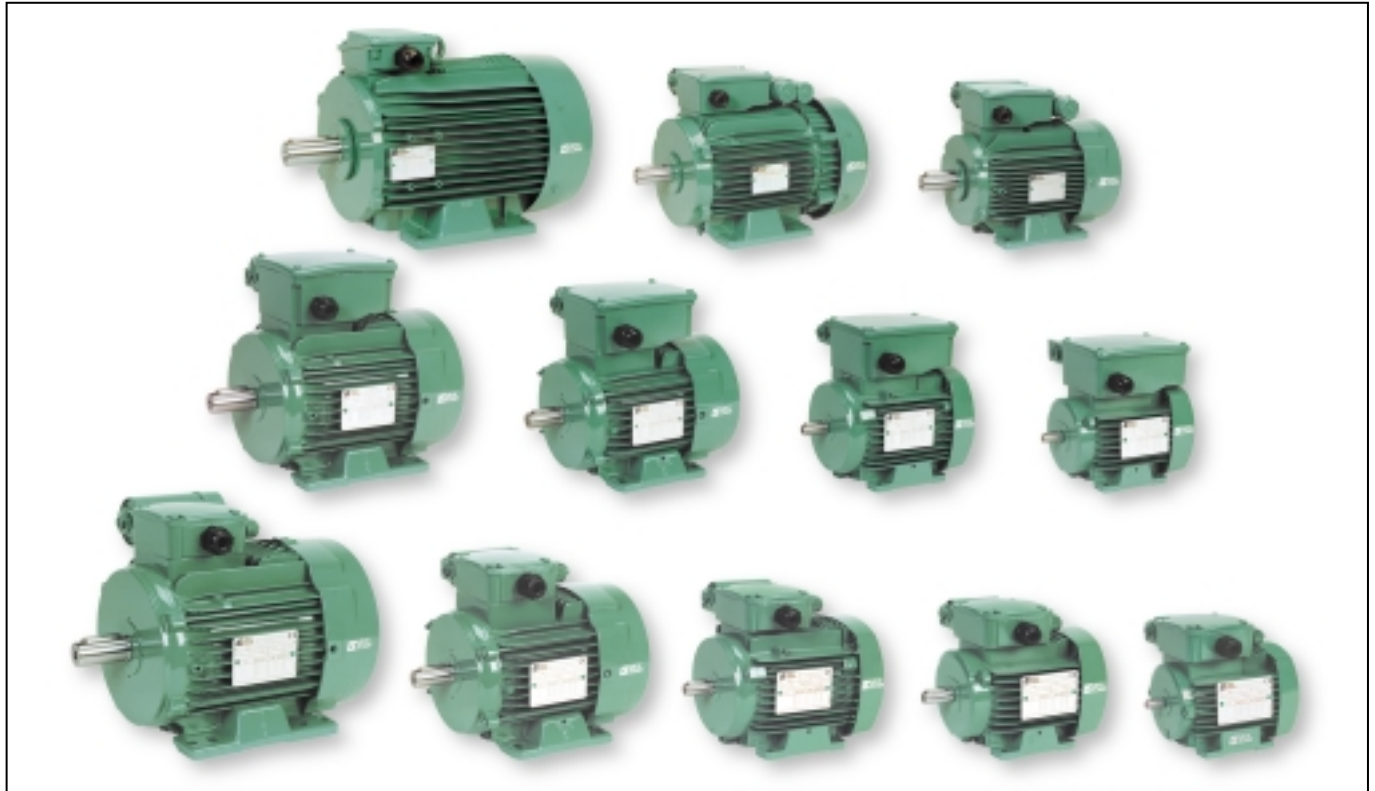
**Moteurs asynchrones monophasés fermés**  
**Carter alliage d'aluminium - 0,06 à 5,5 kW**  
Catalogue technique

# Moteurs asynchrones fermés

Carter alliage d'aluminium

0,06 à 5,5 kW

## Gamme moteurs monophasés LEROY-SOMER



## Autres gammes moteurs LEROY-SOMER



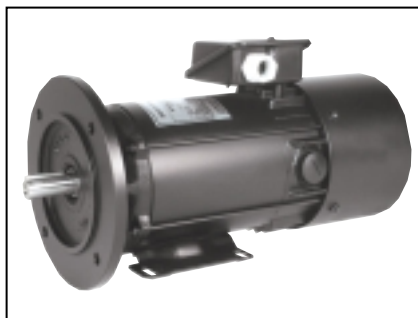
Moteur asynchrone triphasé



Moteur carter fonte



Moteur à vitesse variable VARMECA



Moteur à courant continu  
ouvert ou fermé

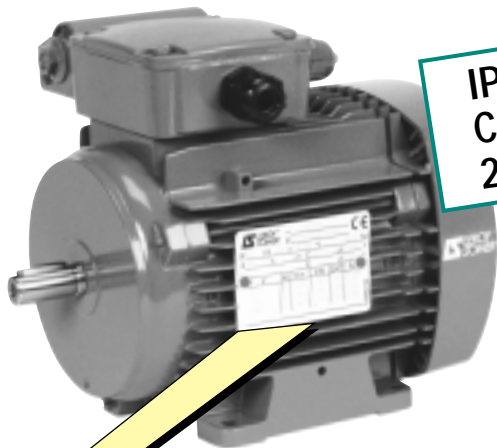


Moteur pour systèmes d'entraînement  
à vitesse variable



Moteur autosynchrone triphasé

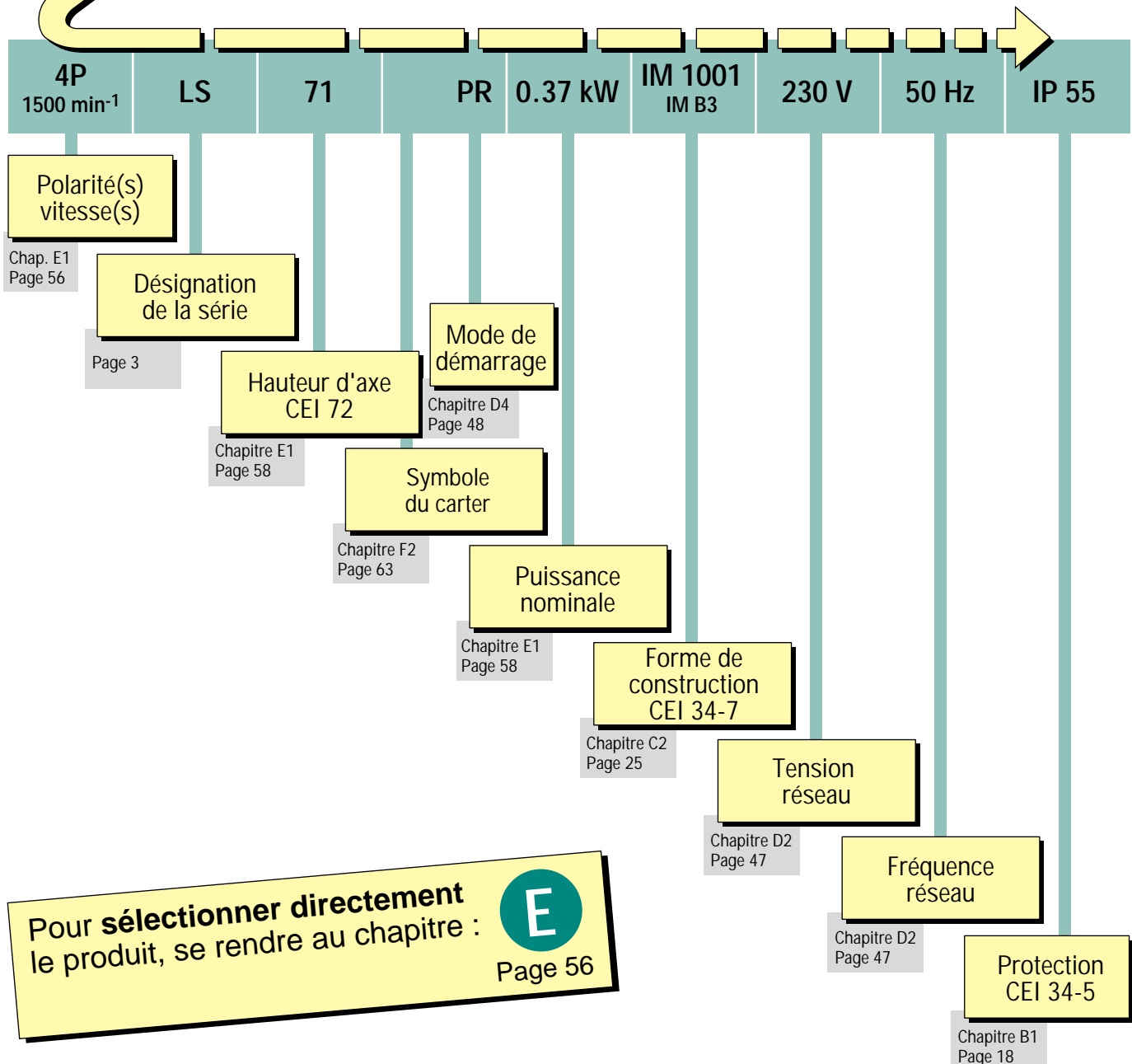
# Moteurs asynchrones monophasés fermés Carter alliage d'aluminium 0,06 à 5,5 kW



IP 55  
Cl. F  
230 V

La **désignation** complète du moteur décrite ci-dessous permettra de passer **commande** du matériel souhaité.

La méthode de sélection consiste à suivre le libellé de l'appellation.



# Moteurs asynchrones monophasés fermés

## Carter alliage d'aluminium

### 0,06 à 5,5 kW

Pour la **disponibilité des produits**, LEROY-SOMER propose à ses clients de fixer eux-mêmes la date d'expédition sans consultation préalable.

Les informations concernant cette disponibilité sont contenues dans ce catalogue spécialisé ►



**DISPONIBILITÉ GARANTIE**

Pour hauteur d'axe  $\leq 90$  mm

LES DATES  
D'EXPÉDITION  
SONT GARANTIES

**SERVICE PERSONNALISÉ**

**Fixez vous-même  
la date d'EXPÉDITION**

JOUR MOIS

**SERVICE RAPIDE**

**Expédition  
le jour même**

Si commande passée avant midi

En option

PRODUIT **RENDU CLIENT**

24 heures garanties  
à partir de l'expédition

**CENTRE DE MONTAGE  
RAPIDE**

**SERVICE RAPIDE**

**Expédition  
sous 48 heures**

Si commande passée avant midi

**SERVICE PERSONNALISÉ**

**Fixez vous-même  
la date d'EXPÉDITION**

JOUR MOIS

# Moteurs asynchrones monophasés fermés

## Carter alliage d'aluminium

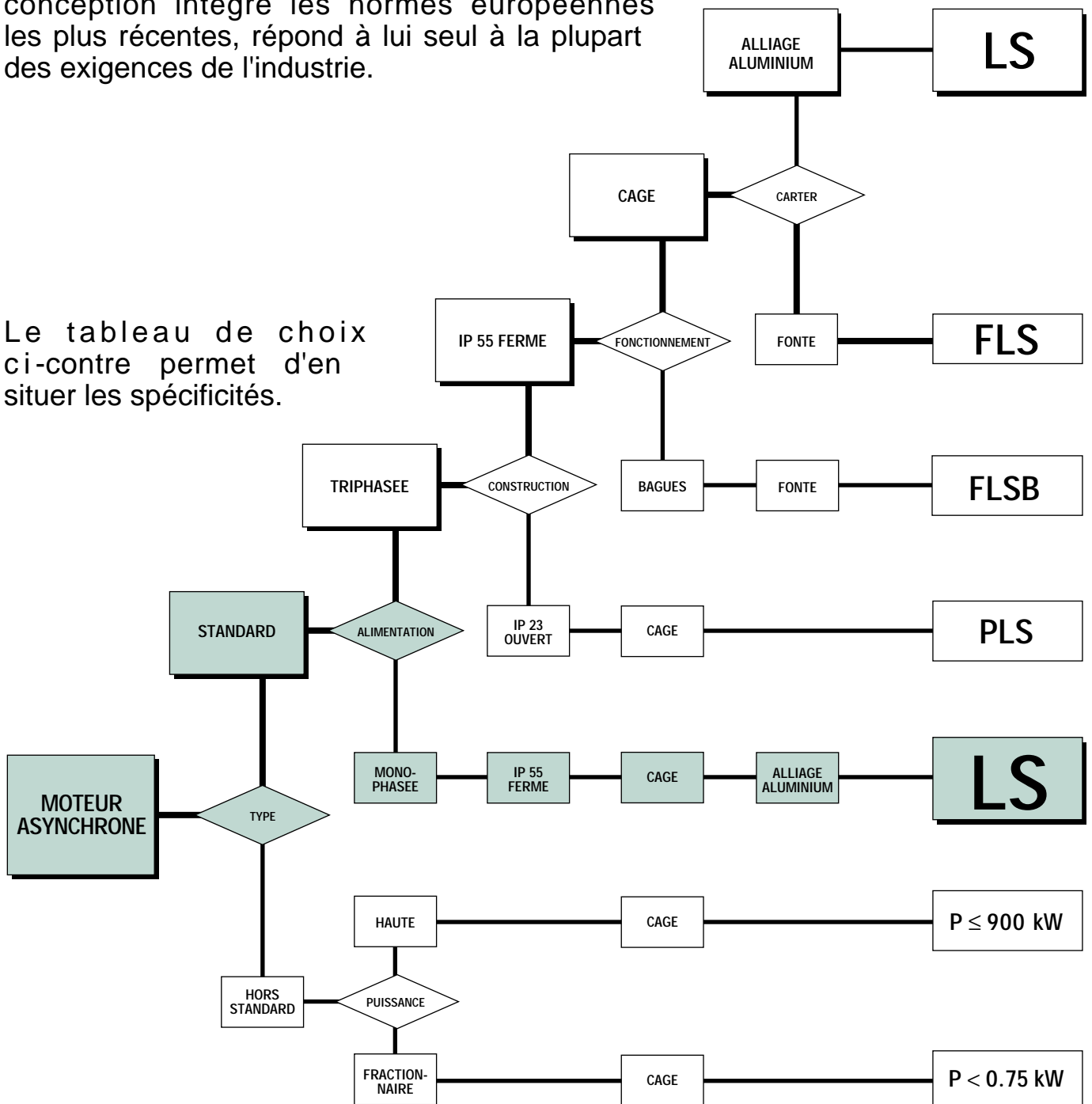
### 0,06 à 5,5 kW

LEROY-SOMER décrit dans ce catalogue

**le moteur asynchrone LS monophasé de 0,06 à 5,5 kW**

Ce moteur à carter en alliage d'aluminium dont la conception intègre les normes européennes les plus récentes, répond à lui seul à la plupart des exigences de l'industrie.

Le tableau de choix ci-contre permet d'en situer les spécificités.



# Moteurs asynchrones monophasés

## Sommaire

	PAGES		PAGES
<b>A - INFORMATIONS GENERALES</b> .....	7	<b>C - CONSTRUCTION</b> .....	24
A1 - La qualité normalisée .....	7	C1 - Pièces constitutives .....	24
A2 - Normes et agréments .....	8	C2 - Formes de construction et positions de fonctionnement .....	25
A3 - Tolérances des grandeurs principales .....	11	C2.1 - Formes de construction .....	25
A4 - Unités et formules simples .....	12	C2.2 - Modes de fixation et positions .....	26
A4.1 - Electricité et électromagnétisme .....	12	C3 - Roulements et graissage .....	27
A4.2 - Thermique .....	13	C3.1 - Détermination des roulements et durée de vie .....	27
A4.3 - Bruits et vibrations .....	13	C3.2 - Type et principe de montage standard des roulements .....	28
A4.4 - Dimensions.....	13	C3.3 - Lubrification et entretien des roulements .....	34
A4.5 - Mécanique et mouvement .....	14	C4 - Mode de refroidissement .....	35
A5 - Conversions d'unités .....	15	C4.1 - Indices standard .....	36
A6 - Formules simples utilisées en électrotechnique .....	16	C4.2 - Ventilation .....	37
A6.1 - Formulaire mécanique .....	16	C5 - Raccordement au réseau .....	38
A6.2 - Formulaire électrique .....	17	C5.1 - La boîte à bornes .....	38
<b>B - ENVIRONNEMENT</b> .....	18	C5.2 - Tableau des boîtes à bornes et presse-étoupe.....	39
B1 - Définition des indices de protection (IP) .....	18	C5.3 - Les planchettes à bornes - Sens de rotation .....	40
B2 - Contraintes liées à l'environnement .....	19	C5.4 - Schémas de branchement .....	40
B2.1 - Conditions normales d'utilisation .....	19	C5.5 - Borne de masse .....	40
B2.2 - Conditions normales de stockage .....	19	C6 - Couplage des moteurs .....	41
B2.3 - Humidité relative et absolue .....	19	<b>D - FONCTIONNEMENT</b> .....	44
B2.4 - Trous d'évacuation .....	19	D1 - Définition des services types .....	44
B2.5 - Tôles parapluie .....	19	D2 - Tension d'alimentation .....	47
B3 - Imprégnation et protection renforcée .....	20	D2.1 - Règlements et normes .....	47
B3.1 - Pression atmosphérique normale .....	20	D3 - Classe d'isolation .....	48
B3.2 - Influence de la pression atmosphérique .....	21	D4 - Puissance - Couple - Rendement - Cos $\phi$ .....	48
B4 - Réchauffage .....	22	D4.1 - Définitions .....	48
B4.1 - Réchauffage par résistances additionnelles .....	22	D4.2 - Influence de la charge moteur sur le cos $\phi$ et le rendement .....	48
B5 - Peinture .....	23	D4.3 - Courbes de couple en fonction de la vitesse .....	49
		D4.4 - Calcul du couple accélérateur et temps de démarrage .....	50
		D4.5 - Détermination de la puissance nominale P <sub>n</sub> en fonction des services.....	51

Les produits et matériels présentés dans ce document sont à tout moment susceptibles d'évolution ou de modifications, tant au plan technique et d'aspect que d'utilisation. Leur description ne peut en aucun cas revêtir un aspect contractuel.

# Moteurs asynchrones monophasés

## Sommaire

	PAGES		PAGES
D5 - Bruits et vibrations	52	<b>G - EQUIPEMENTS OPTIONNELS</b> .....	68
D5.1 - Niveaux de bruit des machines .....	52	G1 - Brides non normalisées	68
D5.2 - Niveaux de vibration des machines - Equilibrage ..	54	G2 - Tôles parapluie	69
D6 - Optimisation de l'utilisation	55	<b>H - MAINTENANCE / INSTALLATION</b> .....	70
D6.1 - Protection thermique .....	55	H1 - Chute de tension dans les câbles (norme NFC 15 100)	70
<b>E - CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES</b>	56	H2 - Poids et dimensions des emballages	71
E1 - Grilles de sélection : MONOVITESSE	58	H3 - Position des anneaux de levage	72
2 pôles - 3000 - 3600 min <sup>-1</sup> .....	58 - 59	H4 - Identification, vues éclatées et nomenclature	73
4 pôles - 1500 - 1800 min <sup>-1</sup> .....	60 - 61	H5 - Maintenance	78
6 pôles - 1000 - 1200 min <sup>-1</sup> .....	60 - 61		
<b>F - DIMENSIONS</b> .....	62		
F1 - Dimensions des bouts d'arbre	62		
F2 - Pattes de fixation	63		
F3 - Pattes et bride de fixation à trous lisses	64		
F4 - Bride de fixation à trous lisses	65		
F5 - Pattes et bride de fixation à trous taraudés	66		
F6 - Bride de fixation à trous taraudés	67		
F7 - Armoire électrique pour LS 132	67		



# Moteurs asynchrones monophasés

## Index

	PAGES		PAGES
AFAQ .....	7	Maintenance .....	78
AFNOR/UTE .....	8	Montage standard .....	28
Agréments .....	8	Multitension .....	47
Altitude .....	19	Monovitesse .....	56
<b>Boîte à bornes</b> .....	<b>38</b>	<b>NEMA</b> .....	<b>8</b>
Bornes de masse .....	40	Niveaux de bruit .....	53
Branchement .....	40	Niveaux de vibration .....	54
Brides .....	64 à 69	Nomenclature .....	74-75
Bruits .....	52	Non ventilés .....	37
<b>Câbles</b> .....	<b>70</b>	Normes .....	8
Capot de ventilation .....	24	Numéro du moteur .....	73
Caractéristiques électriques .....	56 à 61	<b>Peintures</b> .....	<b>23</b>
Carter à ailettes .....		Planchettes à bornes .....	40
CEI .....	8	Plaques signalétiques .....	73
Charge axiale admissible .....	29 à 31	Positions de fonctionnement .....	25
Charge radiale admissible .....	32-33	Presse-étoupe .....	39
Chute de tension .....	70	Protections thermiques .....	55
Classe d'isolation .....	48	Puissance .....	48
Construction .....	24 à 37	<b>Qualité</b> .....	<b>7</b>
Conversion d'unités .....	15	<b>Raccordement</b> .....	<b>38</b>
Cos $\varphi$ .....	48	Réchauffage .....	22
Couplage .....	41 à 43	Refroidissement .....	35
Couple .....	48	Rendement .....	48
Courbes de couple .....	49	Rotor .....	24
<b>Dimensions</b> .....	<b>62 à 67</b>	Roulements .....	24-27
DIN/VDE .....	8	<b>Schémas de branchement</b> .....	<b>40</b>
Echauffement .....	48	Sens de rotation .....	40
Emballages .....	71	Services intermittents .....	51
EN .....	10	Services types .....	44 à 46
Environnement .....	19	Stator .....	24
Equilibrage .....	54	<b>Température ambiante</b> .....	<b>19</b>
<b>Flasques et paliers</b> .....	<b>24</b>	Temps de démarrage .....	50
Formes de construction .....	25	Tension d'alimentation .....	47
Formules .....	16-17	Tolérances .....	11
<b>Graisse</b> .....	<b>34</b>	Tôles parapluie .....	19, 69
<b>Homologation</b> .....	<b>9</b>	Trous d'évacuation .....	19
Humidité .....	19	<b>UL/CSA</b> .....	<b>9</b>
Identification .....	73	Unités .....	12
Imprégnation .....	20	<b>Variateur de fréquence</b> .....	<b>76</b>
Indices de protection .....	18	Varmeca .....	76
ISO 9001 .....	7	Ventilation .....	37
Isolation .....	48	Vibration .....	52
<b>JIS</b> .....	<b>8</b>	Vues éclatées .....	74-75
Lubrification des roulements .....	34		



# Moteurs asynchrones monophasés

## Informations générales

### A1 - La qualité normalisée

Les entreprises industrielles évoluent dans un environnement de plus en plus compétitif. Le taux d'engagement des équipements industriels a une incidence considérable sur la productivité. LEROY-SOMER répond complètement à cette exigence en proposant des moteurs qui correspondent à des standards très précis.

L'approche qualité de la performance d'un produit commence toujours par la **mesure du niveau de satisfaction des clients**.

L'étude attentive et volontariste de cet indice donne une évaluation très précise des points à surveiller, améliorer et contrôler.

Depuis la démarche administrative de passation de commande, jusqu'à l'étape de mise en route en passant par les études, les méthodes de lancement et de production, tout est étudié de façon à décrire très clairement les processus engagés.

Les processus font l'objet d'amélioration continue par des hoshin, des reengineering. Les personnels impliqués participent à des analyses de fonctionnement des processus, à des cycles de formation ou de perfectionnement dans l'exécution de leurs tâches. Mieux armés pour pratiquer leur métier, ils accroissent très largement leur motivation.

Il est important que LEROY-SOMER fasse connaître à ses clients son exigence qualité pour les satisfaire.

LEROY-SOMER a confié la certification de son savoir-faire à des organismes internationaux.

Cette certification est accordée par des auditeurs professionnels et indépendants qui constatent le bon fonctionnement du **système assurance qualité de l'entreprise**.

L'ensemble des activités, contribuant à l'élaboration du produit, est ainsi officiellement certifié ISO 9001.

Les produits sont également homologués par des organismes officiels vérifiant leurs performances techniques par rapport aux différentes normes. Cette exigence est la base nécessaire pour une entreprise servant des clients internationaux.



DET NORSKE  
VERITAS

ATTESTATION



BUREAU  
VERITAS

INERIS I&P




# Moteurs asynchrones monophasés

## Informations générales

### A2 - Normes et agréments

#### STRUCTURE DES ORGANISMES DE NORMALISATION

##### Organismes Internationaux :

Niveau Mondial	Normalisation Générale <b>ISO</b> Organisation Internationale de Normalisation	Normalisation Electronique / Electrotechnique <b>CEI</b> Commission Electrotechnique Internationale
	TC Comités Techniques SC Sous comités GT Groupes de travail	TC Comités Techniques SC Sous comités GT Groupes de travail
Niveau Européen	<b>CEN</b> Comité Européen de Normalisation <b>ECISS</b> Comité Européen de Normalisation du Fer et de l'Acier	<b>CENELEC</b> Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
	TC Comités Techniques	TC Comités Techniques SC Sous comités GAH Groupes Ad-hoc
Niveau Français	<b>AFNOR</b> Association Française de Normalisation	<b>UTE</b> Union Technique de l'Electricité
	CG Commis. Générales CN Commis. Normal. GE Groupes d'études	COM Commis. GE Groupes d'études CEF Comité Electronique Français Groupes UTE / CEF

Pays	Sigle	Appellation
ALLEMAGNE	DIN / VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker
ARABIE SAOUDITE	SASO	Saudi Arabian Standards Organization
AUSTRALIE	SAA	Standards Association of Australia
BELGIQUE	IBN	Institut Belge de Normalisation
DANEMARK	DS	Dansk Standardiseringsraad
ESPAGNE	UNE	Una Norma Española
FINLANDE	SFS	Suomen Standardisoimisliitto
FRANCE	AFNOR dont UTE	Association Française de Normalisation dont : Union Technique de l'Electricité
GRANDE BRETAGNE	BSI	British Standard Institution
HOLLANDE	NNI	Nederlands Normalisatie - Instituut
ITALIE	CEI	Comitato Electrotechnico Italiano
JAPON	JIS	Japanese Industrial Standard
NORVEGE	NFS	Norges Standardiseringsforbund
SUEDE	SIS	Standardiseringskommissionen I Sverige
SUISSE	SEV ou ASE	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein
CEI (ex URSS)	GOST	Gosudarstvenne Komitet Standartov
USA	ANSI dont NEMA	American National Standards Institute dont : National Electrical Manufacturers

# Moteurs asynchrones monophasés

## Informations générales

### Homologations :

Certains pays imposent ou conseillent l'obtention d'agréments auprès d'organismes nationaux. Les produits certifiés devront porter la marque reconnue sur la plaque signalétique.

Pays	Sigle	Organisme
USA	UL ou FU	Underwriters Laboratories
CANADA	CSA	Canadian Standards Association
etc...		



### Certification des moteurs LEROY-SOMER (constructions dérivées de la construction standard) :

Pays	Sigle	N° de certificat	Application
CANADA	CSA	LR 57 008	Gamme standard ou adaptée
USA	FU	E 68554	Systèmes d'isolation
ARABIE SAOUDITE	SASO	R 200835	Gamme standard

### Correspondances des normes Internationales et Nationales :

Normes Internationales de référence		Normes Nationales				
CEI	Titre (résumé)	FRANCE	ALLEMAGNE	ANGLETERRE	ITALIE	SUISSE
34-1	Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement	NFEN 60034-1 NEC 51 120 NEC 51 200	DIN/VDE 0530	BS 4999	CEI 2.3.VI.	SEV 3009
34-2	Détermination des pertes et du rendement	NFC 51 112		BS 4999		
34-5	Classification des degrés de protection	NFEN 60034-5	DIN/IEC 34-5	BS 4999	UNEL B 1781	
34-6	Modes de refroidissement		DIN/IEC 34-6	BS 4999		
34-7	Formes de construction et disposition de montage	NFEN 60034-7	DIN/IEC 34-7	BS 4999		
34-8	Marques d'extrémité et sens de rotation	NFC 51 118	DIN/VDE 0530 Teil 8	BS 4999		
34-9	Limites de bruit	NFEN 60034-9	DIN/VDE 0530 Teil 9	BS 4999		
72-1	Dimensions et séries de puissances des machines entre 56 et 400 et des brides entre 55 et 1080.	NFC 51 104 NFC 51 105	DIN 748 (-) DIN 42672 DIN 42673 DIN 42631 DIN 42676 DIN 42677	BS 4999		
85	Evaluation et classification thermique de l'isolation électrique	NFC 26206	DIN/VDE 0530			SEV 3009

Nota : Les tolérances de la DIN 748 ne sont pas conformes à la CEI 72.1

# Moteurs asynchrones monophasés

## Informations générales

Les moteurs LS sont conformes aux normes citées dans ce catalogue

### Liste des normes citées dans ce document

Référence		Date	Normes Internationales
CEI 34-1	NF EN 60034-1	1996	Machines électriques tournantes : caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement.
CEI 34-5	NF EN 60034-5	1991	Machines électriques tournantes : classification des degrés de protection procurés par les enveloppes des machines tournantes.
CEI 34-6	EN 60034-6	1991	Machines électriques tournantes (sauf traction) : modes de refroidissement.
CEI 34-7	NF EN 60034-7	1995	Machines électriques tournantes (sauf traction) : symbole pour les formes de construction et les dispositions de montage.
CEI 34-8	NFC 51 118	1990	Machines électriques tournantes : marques d'extrémités et sens de rotation.
CEI 34-9	NF EN 60034-9	1995	Machines électriques tournantes : limites de bruit.
CEI 38		1994	Tensions normales de la CEI.
CEI 72-1		1991	Dimensions et séries de puissances des machines électriques tournantes : désignation des carcasses entre 56 et 400 et des brides entre 55 et 1080.
CEI 85	NFC 26 206	1984	Evaluation et classification thermique de l'isolation électrique.
CEI 529	EN 60529	1989	Degrés de protection procurés par les enveloppes.
CEI 721-2-1		1987	Classification des conditions d'environnement dans la nature. Température et humidité.
CEI 1000 2-1 et 2		1990	Compatibilité électromagnétique (CEM) : environnement.
Guide 106 CEI		1989	Guide pour la spécification des conditions d'environnement pour la fixation des caractéristiques de fonctionnement des matériels.
ISO 281		1990	Roulements - Charges dynamiques de base et durée nominale.
ISO 1680-1 et 2	EN 21680-1 et 2	1986	Acoustique - Code d'essai pour la mesure de bruit aérien émis par les machines électriques tournantes : méthode d'expertise pour les conditions de champ libre au-dessus d'un plan réfléchissant.
ISO 8821		1989	Vibrations mécaniques - Equilibrage. Conventions relatives aux clavettes d'arbre et aux éléments rapportés.
	EN 50102	1992	Degré de protection procuré par les enveloppes électriques contre les impacts mécaniques extrêmes

Référence		Date	Normes Nationales
<b>FRANCE</b>			
NFEN 60034-1	CEI 34-1	1981	Règles d'établissement des machines électriques tournantes.
NFC 51-120		1980	Moteurs asynchrones triphasés d'usage général de faible et moyenne puissance : cotes de fixation, raccordement, connexions internes.
NFC 68-311		1985	Presse étoupe en matière plastique : règles particulières.
NFC 68-312		1985	Presse étoupe en matière métallique : règles particulières.
NFS 31-026		1978	Détermination de la puissance acoustique émise par les sources de bruit : méthode de laboratoire en salle anéchoïque ou semi-anéchoïque.
<b>ALLEMAGNE</b>			
DIN 40050		1980	IP Schutzarten ; Berührungs - Fredkörper - und Wasserschutz für elektrische Betriebsmittel.
DIN 46294		1985	Einfürungen in den Klemmenkasten für Drehstrommotoren mit Nennspannungen 380 bis 650 V.

# Moteurs asynchrones monophasés

## Informations générales

### A3 - Tolérance des grandeurs principales

#### Tolérances des caractéristiques électromécaniques :

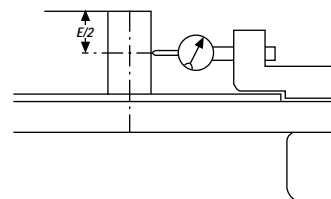
La norme CEI 34-1 précise les tolérances des caractéristiques électromécaniques.

Grandeurs	Tolérances
Rendement machines P < 50 kW	- 15 % (1 - $\eta$ )
Cos $\varphi$	-1/6 (1 - cos $\varphi$ ) (min 0.02 - max 0.07)
Glissement { machines P < 1 kW machines P > 1 kW	$\pm 30$ % $\pm 20$ %
Couple rotor bloqué	- 15 %, + 25 % du couple annoncé
Appel de courant au démarrage	+ 20 %
Couple minimal pendant le démarrage	- 15 % du couple annoncé
Couple maximal	- 10 % du couple annoncé > 1.5 M <sub>N</sub>
Moment d'inertie	$\pm 10$ %
Bruit	+ 3 dB (A)
Vibrations	+ 10 % de la classe garantie

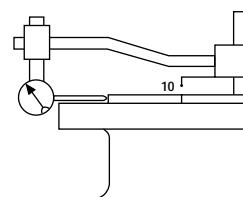
#### Tolérances et ajustements :

Les tolérances, normalisées et reprises ci-dessous sont applicables aux valeurs des caractéristiques mécaniques publiées dans les catalogues. Elles sont en conformité avec les exigences de la norme CEI 72 - 1.

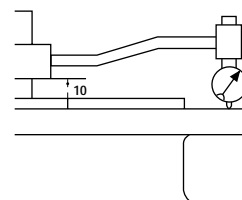
Caractéristiques	Tolérances
Hauteur d'axe H < 250	0, — 0.5 mm
Diamètre Ø du bout d'arbre :	
- de 11 à 28 mm	j6
- de 32 à 48 mm	k6
Diamètre N des emboîtements des brides :	j6 jusqu'à FF 500, js6 pour FF 600 et plus
Largeur des clavettes :	h9
Largeur de la rainure de la clavette dans l'arbre : (clavetage normal)	N9
Hauteur des clavettes :	
- de section carrée	h9
- de section rectangulaire	h 11
① <b>Mesure de battement ou faux-ronde du bout d'arbre des moteurs à bride</b> (classe normale)	
- diamètre > 10 jusqu'à 18 mm	0.035 mm
- diamètre > 18 jusqu'à 30 mm	0.040 mm
- diamètre > 30 jusqu'à 50 mm	0.050 mm
② <b>Mesure de la concentricité du diamètre d'emboîtement</b> et ③ <b>mesure de la perpendicularité de la face d'appui de la bride par rapport à l'arbre</b> (classe normale)	
Désignation de la bride (FF ou FT):	
- F 55 à F 115	0.08 mm
- F 130 à F 265	0.10 mm
- FF 300 à FF 500	0.125 mm



① Mesure de battement ou faux-ronde du bout d'arbre des moteurs à bride



② Mesure de la concentricité du diamètre d'emboîtement



③ Mesure de la perpendicularité de la face d'appui de la bride par rapport à l'arbre

# Moteurs asynchrones monophasés

## Informations générales

### A4 - Unités et formules simples

#### A4.1 - ELECTRICITE ET ELECTROMAGNETISME



Grandeurs				Unités		Grandeurs et unités d'emploi déconseillé
Nom français	Nom anglais	Symbole	Définition	SI	Non SI, mais admises	conversions
Fréquence	Frequency	$f$	$f = \frac{1}{T}$	Hz (hertz)		
Période						
Courant électrique (intensité de)	Electric current	$I$		A (ampère)		
Potentiel électrique	Electric potential	$V$		V (volt)		
Tension	Voltage	$U$				
Force électromotrice	Electromotive force	$E$				
Déphasage	Phase angle	$\varphi$	$U = Um \cos \omega t$ $i = im \cos (\omega t - \varphi)$	rad	° degré	
Facteur de puissance	Power factor	$\cos \varphi$				
Réactance	Reactance	$X$	$Z =  Z ^{j\varphi}$			$j$ est défini comme $j^2 = -1$
Résistance	Resistance	$R$	$= R + jX$	$\Omega$ (ohm)		$\omega$ pulsation = $2 \pi \cdot f$
Impédance	Impedance	$Z$	$ Z  = \sqrt{R^2 + X^2}$ $X = L\omega - \frac{1}{C\omega}$			
Inductance propre (self)	Self inductance	$L$	$L = \frac{\Phi}{I}$	H (henry)		
Capacité	Capacitance	$C$	$C = \frac{Q}{V}$	F (farad)		$\mu F$ (microfarad)
Charge électrique, Quantité d'électricité	Quantity of electricity	$Q$	$Q = \int Idt$	C (coulomb)	A.h 1 A.h = 3600 C	
Résistivité	Resistivity	$\rho$	$\rho = \frac{R \cdot S}{l}$	$\Omega \cdot m$		$\Omega / m$
Conductance	Conductance	$G$	$G = \frac{1}{R}$	S (siemens)		$1/\Omega = 1S$
Nombre de tours, (spires) de l'enroulement	N° of turns (coil)	$N$				
Nombre de phases	N° of phases	$m$				
Nombre de paires de pôles	N° of pairs of poles	$p$				
Champ magnétique	Magnetic field	$H$		A/m		
Différence de potentiel magnétique	Magnetic potential difference	$Um$				l'unité AT (ampère tour) est impropre car elle suppose le tour comme unité
Force magnétomotrice	Magnetomotive force	$F, Fm$	$F = \oint H_s ds$	A		
Solénation, courant totalisé		$H$	$H = NI$			
Induction magnétique, Densité de flux magnétique	Magnetic induction Magnetic flux density	$B$		T (tesla) = $Wb/m^2$		(gauss) $1 G = 10^{-4} T$
Flux magnétique, Flux d'induction magnétique	Magnetic flux	$\Phi$	$\Phi = \iint B_n ds$	Wb (weber)		(maxwell) $1 \text{ max} = 10^{-8} \text{ Wb}$
Potentiel vecteur magnétique	Magnetic vector potential	$A$		Wb/m		
Perméabilité d'un milieu	Permeability	$\mu = \mu_o \mu_r$	$B = \mu H$	H/m		
Perméabilité du vide	Permeability of vacuum	$\mu_o$	$\mu_o = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$			
Permittivité	Permittivity	$\epsilon = \epsilon_o \epsilon_r$	$\epsilon_o = \frac{1}{36 \pi \cdot 10^9} \text{ F/m}$	F/m		

# Moteurs asynchrones monophasés

## Informations générales



### A4.2 - THERMIQUE

Grandeurs				Unités		Grandeurs et unités d'emploi déconseillé
Nom français	Nom anglais	Symbole	Définition	SI	Non SI, mais admises	conversions
Température Thermodynamique	Temperature Thermodynamic	$T$		K (kelvin)	température Celsius, t, °C $T = t + 273.15$	°C : Degré Celsius $t_C$ : temp. en °C $t_F$ : temp. en °F f température Fahrenheit °F $t = \frac{f - 32}{1,8}$ $t_C = \frac{t_F - 32}{1,8}$
Ecart de température	Temperature rise	$\Delta T$		K	°C	1 °C = 1 K
Densité de flux thermique	Heat flux density	$q, \varphi$	$q = \frac{\Phi}{A}$	W/m <sup>2</sup>		
Conductivité thermique	Thermal conductivity	$\lambda$		W/m.K		
Coefficient de transmission thermique global	Total heat transmission coefficient thermal capacity	$K$	$\varphi = K (T_{r2} - T_{r1})$	W/m <sup>2</sup> .K		
Capacité thermique	Heat capacity	$C$	$C = \frac{dQ}{dT}$	J/K		
Capacité thermique massique	Specific heat capacity	$c$	$c = \frac{C}{m}$	J/kg.K		
Energie interne	Internal energy	$U$		J		

### A4.3 - BRUITS ET VIBRATIONS

Grandeurs				Unités		Grandeurs et unités d'emploi déconseillé
Nom français	Nom anglais	Symbole	Définition	SI	Non SI, mais admises	conversions
Niveau de puissance acoustique	Sound power level	$L_w$	$L_w = 10 \lg (P/P_0)$ ( $P_0 = 10^{-12} W$ )	dB (décibel)		lg logarithme à base 10 lg10 = 1
Niveau de pression acoustique	Sound pressure level	$L_p$	$L_p = 20 \lg (P/P_0)$ ( $P_0 = 2 \times 10^{-5} Pa$ )	dB		

### A4.4 - DIMENSIONS

Grandeurs				Unités		Grandeurs et unités d'emploi déconseillé
Nom français	Nom anglais	Symbole	Définition	SI	Non SI, mais admises	conversions
Angle (angle plan)	Angle (plane angle)	$\alpha, \beta, T, \varphi$		rad	degré : ° minute : ' seconde : ''	180° : π rad ≅ 3.14 rad
Longueur	Length	$l$		m (mètre)	micromètre	cm, dm, dam, hm 1 inch = 1" = 25.4 mm 1 foot = 1' = 304.8 mm
Largeur	Breadth	$b$				
Hauteur	Height	$h$				
Rayon	Radius	$r$				
Longueur curviligne		$s$				
Aire, superficie	Area	$A, S$		m <sup>2</sup>		1 square inch = 6.45 10 <sup>-4</sup> m <sup>2</sup>
Volume	Volume	$V$		m <sup>3</sup>	litre : l liter : L	galon UK = 4.546 10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup> galon US = 3.785 10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup>



# Moteurs asynchrones monophasés

## Informations générales

### A4.5 - MECANIQUE ET MOUVEMENT

Grandeurs				Unités		Grandeurs et unités d'emploi déconseillé
Nom français	Nom anglais	Symbole	Définition	SI	Non SI, mais admises	conversions
<b>Temps</b>	Time	$t$				
<b>Intervalle de temps, durée</b>	Period (periodic time)	$T$		s (seconde)	minute : min heure : h jour : d	Les symboles ' et " sont réservés aux angles. minute ne s'écrit pas mn
<b>Période (durée d'un cycle)</b>	Period (periodic time)	$T$				
<b>Vitesse angulaire</b>	Angular velocity	$\omega$	$\omega = \frac{d\varphi}{dt}$	rad/s		
<b>Pulsation</b>	Circular frequency					
<b>Accélération angulaire</b>	Angular acceleration	$\alpha$	$\alpha = \frac{d\omega}{dt}$	rad/s <sup>2</sup>		
<b>Vitesse</b>	Speed	$u, v, w,$	$v = \frac{ds}{dt}$		1 km/h = 0.277778 m/s	
<b>Célérité</b>	Velocity	$c$		m/s	1 m/min = 0.0166 m/s	
<b>Accélération</b>	Acceleration	$a$	$a = \frac{dv}{dt}$	m/s <sup>2</sup>		
<b>Accélération de la pesanteur</b>	Acceleration of free fall	$g = 9.81 \text{ m/s}^2$ à Paris				
<b>Vitesse de rotation</b>	Revolution per minute	$N$		s <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>	tr/mn, RPM, TM...
<b>Masse</b>	Mass	$m$		kg (kilogramme)	tonne : t 1 t = 1000 kg	kilo, kgs, KG... 1 pound : 1 lb = 0.4536 kg
<b>Masse volumique</b>	Mass density	$\rho$	$\frac{dm}{dV}$	kg/m <sup>3</sup>		
<b>Masse linéique</b>	Linear density	$\rho_e$	$\frac{dm}{dL}$	kg/m		
<b>Masse surfacique</b>	Surface mass	$\rho_A$	$\frac{dm}{dS}$	kg/m <sup>2</sup>		
<b>Quantité de mouvement</b>	Momentum	$P$	$p = m.v$	kg.m/s		
<b>Moment d'inertie</b>	Moment of inertia	$J, I$	$I = \sum m.r^2$	kg.m <sup>2</sup>		$J = \frac{MD^2}{4}$ kg.m <sup>2</sup> livre pied carré = 1 lb.ft <sup>2</sup> = 42.1 x 10 <sup>-3</sup> kg.m <sup>2</sup>
<b>Force</b>	Force	$F$		N (newton)		kgf = kgp = 9.81 N pound force = lbf = 4.448 N
<b>Poids</b>	Weight	$G$	$G = m.g$			
<b>Moment d'une force</b>	Moment of force, Torque	$M, T$	$M = Fr$	N.m		mdaN, mkg, m.N 1 mkg = 9.81 N.m 1 ft.lbf = 1.356 N.m 1 in.lbf = 0.113 N.m
<b>Pression</b>	Pressure	$p$	$p = \frac{F}{S} = \frac{F}{A}$	Pa (pascal)	bar 1 bar = 10 <sup>5</sup> Pa	1 kgf/cm <sup>2</sup> = 0.981 bar 1 psi = 6894 N/m <sup>2</sup> = 6894 Pa 1 psi = 0.06894 bar 1 atm = 1.013 x 10 <sup>5</sup> Pa
<b>Contrainte normale</b>	Normal stress	$\sigma$		Pa		kg/mm <sup>2</sup> , 1 daN/mm <sup>2</sup> = 10 MPa
<b>Contrainte tangentielle, Cission</b>	Shear stress	$\tau$		on utilise le MPa = 10 <sup>6</sup> Pa		psi = pound per square inch 1 psi = 6894 Pa
<b>Facteur de frottement</b>	Friction coefficient	$\mu$				improprement = coefficient de frottement $f$
<b>Travail</b>	Work	$W$	$W = F.l$			1 N.m = 1 W.s = 1 J
<b>Energie</b>	Energy	$E$			Wh = 3600 J (wattheure)	1 kpm = 9.81 J (calorie) 1 cal = 4.18 J
<b>Energie potentielle</b>	Potential energy	$E_p$		J (joule)		1 Btu = 1055 J
<b>Energie cinétique</b>	Kinetic energy	$E_k$				(British thermal unit)
<b>Quantité de chaleur</b>	Quantity of heat	$Q$				
<b>Puissance</b>	Power	$P$	$P = \frac{W}{t}$	W (watt)		1 ch = 736 W 1 HP = 746 W
<b>Débit volumique</b>	Volumetric flow	$q_v$	$q_v = \frac{dV}{dt}$	m <sup>3</sup> /s		
<b>Rendement</b>	Efficiency	$\eta$		< 1		%
<b>Viscosité dynamique</b>	Dynamic viscosity	$\eta, \mu$		Pa.s		poise, 1 P = 0.1 Pa.s
<b>Viscosité cinématique</b>	Kinematic viscosity	$\nu$	$\nu = \frac{\eta}{\rho}$	m <sup>2</sup> /s		stokes, 1 St = 10 <sup>-4</sup> m <sup>2</sup> /s

# Moteurs asynchrones monophasés

## Informations générales

### A5 - Conversions d'unités

Unités	MKSA (système international SI)	AGMA (système US)
Longueur	1 m = 3.2808 ft    1 mm = 0.03937 in	1 ft = 0.3048 m    1 in = 25.4 mm
Masse	1 kg = 2.2046 lb	1 lb = 0.4536 kg
Couple ou moment	1 Nm = 0.7376 lb.ft    1 N.m = 141.6 oz.in	1 lb.ft = 1.356 N.m    1 oz.in = 0.00706 N.m
Force	1 N = 0.2248 lb	1 lb = 4.448 N
Moment d'inertie	1 kg.m <sup>2</sup> = 23.73 lb.ft <sup>2</sup>	1 lb.ft <sup>2</sup> = 0.04214 kg.m <sup>2</sup>
Puissance	1 kW = 1.341 HP	1 HP = 0.746 kW
Pression	1 kPa = 0.14505 psi	1 psi = 6.894 kPa
Flux magnétique	1 T = 1 Wb / m <sup>2</sup> = 6.45210 <sup>4</sup> line / in <sup>2</sup>	1 line / in <sup>2</sup> = 1.55010 <sup>-5</sup> Wb / m <sup>2</sup>
Pertes magnétiques	1 W / kg = 0.4536 W / lb	1 W / lb = 2.204 W / kg



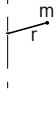
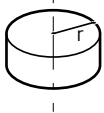
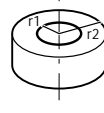
Multiples et sous-multiples		
Facteur par lequel l'unité est multipliée	Préfixe à placer avant le nom de l'unité	Symbole à placer avant celui de l'unité
10 <sup>18</sup> ou 1 000 000 000 000 000 000	exa	E
10 <sup>15</sup> ou 1 000 000 000 000 000	peta	P
10 <sup>12</sup> ou 1 000 000 000 000	téra	T
10 <sup>9</sup> ou 1 000 000 000	giga	G
10 <sup>6</sup> ou 1 000 000	méga	M
10 <sup>3</sup> ou 1 000	kilo	k
10 <sup>2</sup> ou 100	hecto	h
10 <sup>1</sup> ou 10	déca	da
10 <sup>-1</sup> ou 0,1	déci	d
10 <sup>-2</sup> ou 0,01	centi	c
10 <sup>-3</sup> ou 0,001	milli	m
10 <sup>-6</sup> ou 0,000 001	micro	μ
10 <sup>-9</sup> ou 0,000 000 001	nano	n
10 <sup>-12</sup> ou 0,000 000 000 001	pico	p
10 <sup>-15</sup> ou 0,000 000 000 000 001	femto	f
10 <sup>-18</sup> ou 0,000 000 000 000 000 001	atto	a

# Moteurs asynchrones monophasés

## Informations générales

### A6 - Formules simples utilisées en électrotechnique

#### A6.1 - FORMULAIRE MECANIQUE

Titres	Formules	Unités	Définitions / Commentaires
Force	$F = m \cdot \gamma$	$F$ en N $m$ en kg $\gamma$ en $m/s^2$	Une force $F$ est le produit d'une masse $m$ par une accélération $\gamma$
Poids	$G = m \cdot g$	$G$ en N $m$ en kg $g = 9.81 m/s^2$	
Moment	$M = F \cdot r$	$M$ en Nm $F$ en N $r$ en m	Le moment $M$ d'une force par rapport à un axe est le produit de cette force par la distance $r$ du point d'application de $F$ par rapport à l'axe.
Puissance - En rotation	$P = M \cdot \omega$	$P$ en W $M$ en Nm $\omega$ en rad/s	La puissance $P$ est la quantité de travail fournie par unité de temps $\omega = 2\pi N/60$ avec $N$ vitesse de rotation en $min^{-1}$
- En linéaire	$P = F \cdot V$	$P$ en W $F$ en N $V$ en m/s	$V$ = vitesse linéaire de déplacement
Temps d'accélération	$t = J \cdot \frac{\omega}{M_a}$	$t$ en s $J$ en $kg.m^2$ $\omega$ en rad/s $M_a$ en Nm	$J$ moment d'inertie du système $M_a$ moment d'accélération Nota : Tous les calculs se rapportent à une seule vitesse de rotation $\omega$ . Les inerties à la vitesse $\omega'$ sont ramenées à la vitesse $\omega$ par la relation : $J_{\omega} = J_{\omega'} \cdot \left(\frac{\omega'}{\omega}\right)^2$
Moment d'inertie Masse ponctuelle	$J = m \cdot r^2$	$J$ en $kg.m^2$ $m$ en kg $r$ en m	
Cylindre plein autour de son axe	$J = m \cdot \frac{r^2}{2}$		
Cylindre creux autour de son axe	$J = m \cdot \frac{r_1^2 + r_2^2}{2}$		
Inertie d'une masse mouvement linéaire	$J = m \cdot \left(\frac{V}{\omega}\right)^2$	$J$ en $kg.m^2$ $m$ en kg $v$ en m/s $\omega$ en rad/s	Moment d'inertie d'une masse en mouvement linéaire ramené à un mouvement de rotation.

# Moteurs asynchrones monophasés

## Informations générales

### A6.2 - FORMULAIRE ELECTRIQUE



Titres	Formules	Unités	Définitions / Commentaires
Moment d'accélération (couple)	$M_a = \frac{M_D + 2 M_A + 2 M_M + M_N}{6} - M_r$ <p>Formule générale :</p> $M_a = \frac{1}{N_N} \int_0^{N_N} (M_{mot} - M_r) dN$	Nm	Le couple d'accélération $M_a$ est la différence entre le couple moteur (estimation), et le couple résistant $M_r$ ( $M_D, M_A, M_M, M_N$ , voir courbe ci-dessous) N = vitesse instantanée $N_N$ = vitesse nominale
Puissance exigée par la machine	$P = \frac{M \cdot \omega}{\eta_A}$	P en W M en Nm $\omega$ en rad/s $\eta_A$ sans unité	$\eta_A$ exprime le rendement des mécanismes de la machine entraînée. M moment exigé par la machine entraînée.
Puissance active absorbée par le moteur	$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$	P en W U en V I en A	$\varphi$ déphasage courant / tension. U tension entre phases. I courant de ligne.
Puissance réactive absorbée par le moteur	$Q = U \cdot I \cdot \sin \varphi$	Q en VAR	
Puissance apparente	$S = U \cdot I$ $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$	S en VA	
Puissance fournie par le moteur	$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi \cdot \eta$		$\eta$ exprime le rendement du moteur au point de fonctionnement considéré.
Glissement	$g = \frac{N_s - N}{N_s}$		Le glissement est l'écart relatif de la vitesse réelle N à la vitesse de synchronisme $N_s$ .
Vitesse de synchronisme	$N_s = \frac{120 \cdot f}{p}$	$N_s$ en $\text{min}^{-1}$ f en Hz	p = nombre de pôles. f = fréquence du réseau.

Grandeurs	Symboles	Unités	Courbe de moment et d'intensité en fonction de la vitesse
Courant de démarrage Courant nominal Courant à vide	$I_D$ $I_N$ $I_0$	A	
Couple de démarrage Couple d'accrochage	$M_D$ $M_A$	Nm	
Couple maximal ou de décrochage	$M_M$		
Couple nominal	$M_N$		
Vitesse nominale Vitesse de synchronisme	$N_N$ $N_s$	$\text{min}^{-1}$	


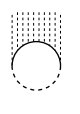
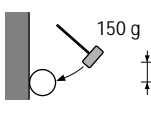


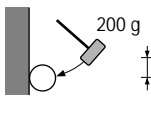

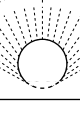
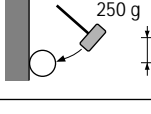

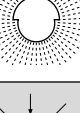
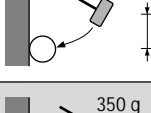
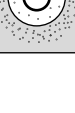
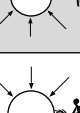
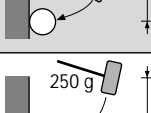
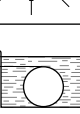
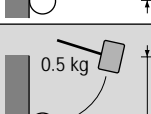

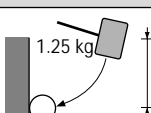
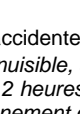
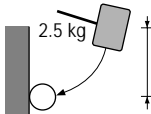
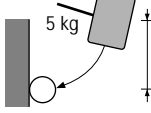
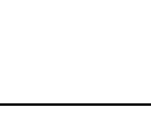
# Moteurs asynchrones monophasés

## Environnement

### B1 - Définition des indices de protection (IP)

Indices de protection des enveloppes des matériels électriques  
Selon norme CEI 34-5 - EN 60034-5 (IP) - EN 50102 (IK)

Les moteurs LS sont en configuration standard IP 55 / IK 07

1 <sup>er</sup> chiffre : protection contre les corps solides			2 <sup>e</sup> chiffre : protection contre les liquides			protection mécanique		
IP	Tests	Définition	IP	Tests	Définition	IK	Tests	Définition
0		Pas de protection	0		Pas de protection	00		Pas de protection
1		Protégé contre les corps solides supérieurs à 50 mm (exemple : contacts involontaires de la main)	1		Protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau (condensation)	01		Energie de choc : 0.15 J
2		Protégé contre les corps solides supérieurs à 12 mm (exemple : doigt de la main)	2		Protégé contre les chutes de gouttes d'eau jusqu'à 15° de la verticale	02		Energie de choc : 0.20 J
3		Protégé contre les corps solides supérieurs à 2.5 mm (exemples : outils, fils)	3		Protégé contre l'eau en pluie jusqu'à 60° de la verticale	03		Energie de choc : 0.37 J
4		Protégé contre les corps solides supérieurs à 1 mm (exemples : outils fin, petits fils)	4		Protégé contre les projections d'eau de toutes directions	04		Energie de choc : 0.50 J
5		Protégé contre les poussières (pas de dépôt nuisible)	5		Protégé contre les jets d'eau de toutes directions à la lance	05		Energie de choc : 0.70 J
			6		Protégé contre les projections d'eau assimilables aux paquets de mer	06		Energie de choc : 1 J
			7		Protégé contre les effets de l'immersion entre 0.15 et 1 m	07		Energie de choc : 2 J
			8		Protégé contre les effets prolongés de l'immersion sous pression	08		Energie de choc : 5 J
						09		Energie de choc : 10 J
						10		Energie de choc : 20 J

Exemple :

Cas d'une machine IP 55

IP : Indice de protection

- 5** : Machine protégée contre la poussière et contre les contacts accidentels.  
Sanction de l'essai : **pas d'entrée de poussière** en quantité nuisible, aucun contact direct avec des pièces en rotation. L'essai aura une durée de 2 heures (sanction de l'essai : pas d'entrée de talc pouvant nuire au bon fonctionnement de la machine).
- 5** : Machine protégée contre les projections d'eau dans toutes les directions provenant d'une lance de débit 12.5l/min sous 0.3 bar à une distance de 3 m de la machine. L'essai aura une durée de 3 minutes (sanction de l'essai : **pas d'effet nuisible de l'eau projetée sur la machine**).

# Moteurs asynchrones monophasés Environnement

## B2 - Contraintes liées à l'environnement

### B2.1 - CONDITIONS NORMALES D'UTILISATION

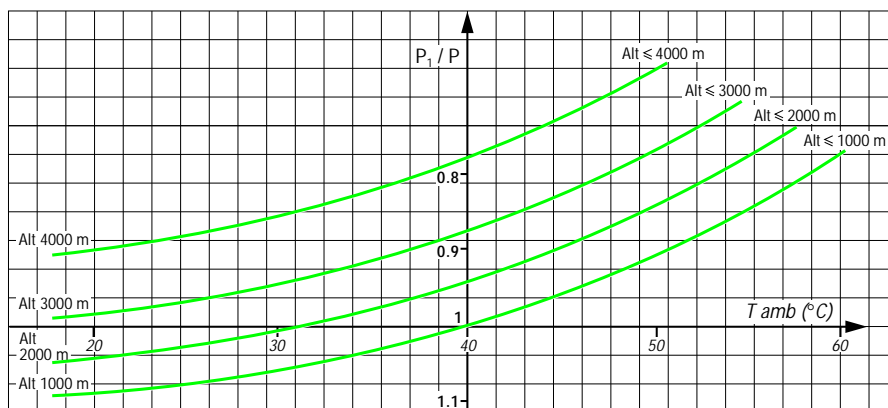
a / Selon la norme CEI 34-1, les moteurs peuvent fonctionner dans les conditions normales suivantes :

- température ambiante comprise entre - 16 et + 40 °C,
- altitude inférieure à 1 000 m,
- pression atmosphérique : 1 050 hPa (mbar) = (750 mm Hg)

b / **Facteur de correction de puissance :** Pour des conditions d'emploi différentes, on appliquera le coefficient de correction de la puissance indiquée sur l'abaque ci-contre **en conservant la réserve thermique**, en fonction de l'altitude et de la température ambiante du lieu de fonctionnement.

La correction dans le sens de l'augmentation de la puissance utile ne pourra se faire qu'après contrôle de l'aptitude du moteur à démarrer sa charge.

▼ **Table des coefficients de correction.**



### B2.2 - CONDITIONS NORMALES DE STOCKAGE

Il s'effectue à une température ambiante comprise entre - 16° et + 40°C et à une humidité relative inférieure à 90%.

Pour le remise en route, voir notice de mise en service.

### B2.3 - HUMIDITE RELATIVE ET ABSOLUE

#### Mesure de l'humidité :

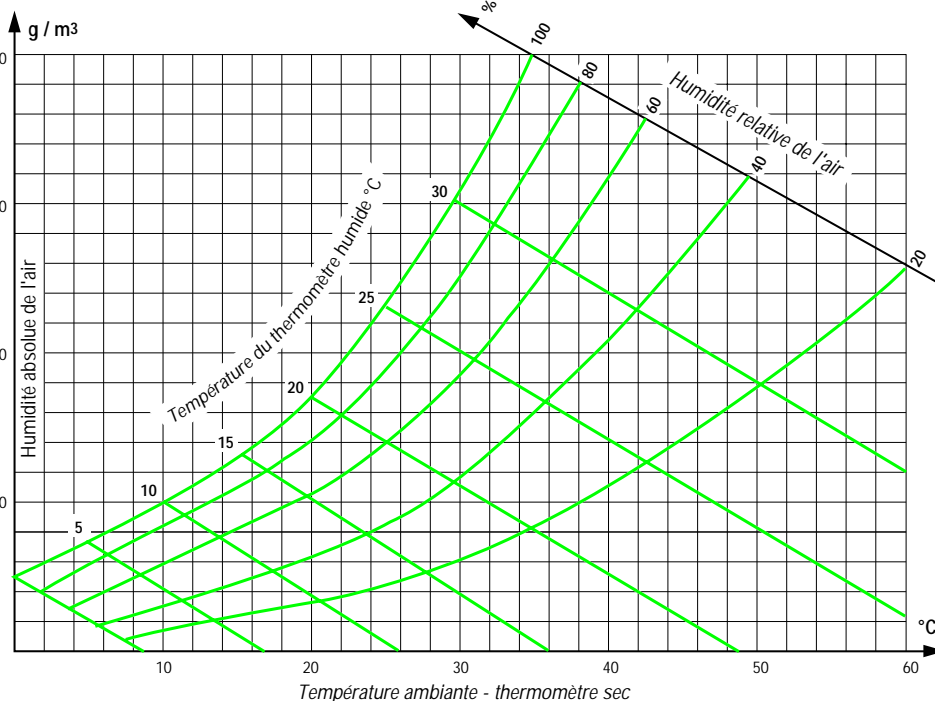
La mesure de l'humidité est faite habituellement à l'aide d'un hygromètre composé de deux thermomètres précis et ventilés, l'un étant sec, l'autre humide.

L'humidité absolue, fonction de la lecture des deux thermomètres, est déterminée à partir de la figure ci-contre, qui permet également de déterminer l'humidité relative.

Il est important de fournir un débit d'air suffisant pour atteindre des lectures stables et de lire soigneusement les thermomètres afin d'éviter des erreurs excessives dans la détermination de l'humidité.

Dans la construction des moteurs aluminium, le choix des matières des différents composants en contact a été réalisé pour minimiser leur détérioration par effet galvanique ; les couples de métaux en présence, (fonte-acier ; fonte-aluminium ; acier-aluminium ; acier-étain) ne présentent pas de potentiels suffisants à la détérioration.

Dans les climats tempérés, l'humidité relative est comprise entre 50 et 70 %. Pour les valeurs d'ambiances particulières, se reporter au tableau de la page suivante qui fait la relation entre l'humidité relative et les niveaux d'imprégnation. ▼



### B2.4 - TROUS D'EVACUATION

Pour l'élimination des condensats lors du refroidissement des machines, des trous d'évacuation ont été placés au point bas des enveloppes, selon leur position de fonctionnement (IM...).

L'obturation des trous peut être réalisée de différentes façons :

- en standard : avec bouchons plastiques,

- sur demande spécifique : avec vis, siphon ou aérateur plastique.

L'ouverture périodique des trous doit faire partie des procédures de maintenance.

Dans des conditions très particulières, il est conseillé de laisser ouverts en permanence les trous d'évacuation (fonctionnement en ambiance condensante).

### B2.5 - TOLES PARAPLUIE

Pour les machines fonctionnant à l'extérieur en position bout d'arbre vers le bas, il est conseillé de protéger les machines des chutes d'eau et des poussières par une tôle parapluie. Le montage n'étant pas systématique, la commande devra préciser cette variante de construction.

L'encombrement est indiqué dans les tableaux de dimensions.

# Moteurs asynchrones monophasés

## Environnement

### B3 - Imprégnation et protection renforcée

Les moteurs LS sont en configuration standard T

B

#### B3.1 - PRESSION ATMOSPHERIQUE NORMALE (750 mm Hg)

Le tableau de sélection ci-dessous permet de choisir le mode de construction le mieux adapté à des fonctionnements dans des ambiances dont la température et l'humidité relative (voir une méthode de détermination de l'humidité relative ou absolue, page précédente) varient dans de larges proportions.

Les symboles utilisés recouvrent des associations de composants, de matériaux, des modes d'imprégnation, et des finitions (verniss ou peinture).

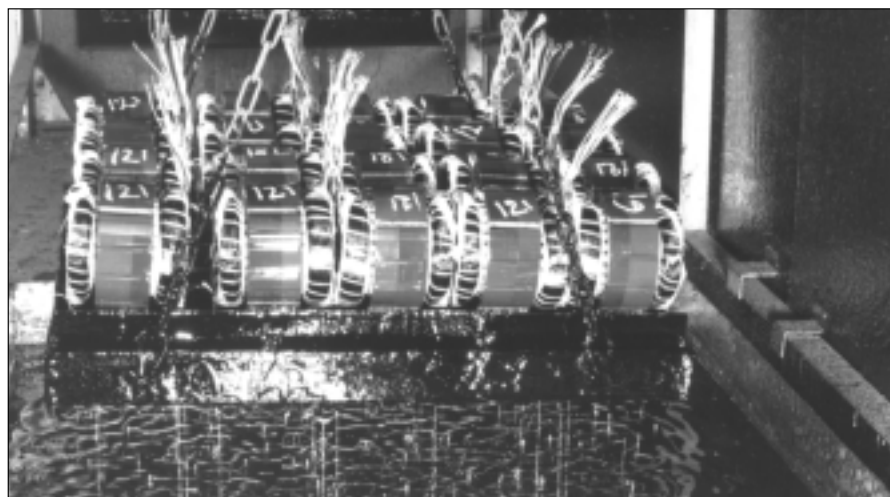
**La protection du bobinage est généralement décrite sous le terme "tropicalisation".**

Pour des ambiances à humidité condensante, nous préconisons l'utilisation du réchauffage des enroulements (voir § B4.1).

Humidité relative	Hauteur d'axe 56 à 132			Influence sur la construction
	HR < 90 %	HR de 90 à 98 %*	HR > 98 %*	
Température ambiante				
- 16 à + 40 °C	T Standard ou T0	TR Standard ou TR0	TC Standard ou TC0	Déclassement croissant
- 16 à + 65 °C	T2	TR2	TC2	
Repère plaqué	T	TR	TC	
Influence sur la construction	Protection croissante des bobinages			

\* atmosphère non condensante

Imprégnation standard





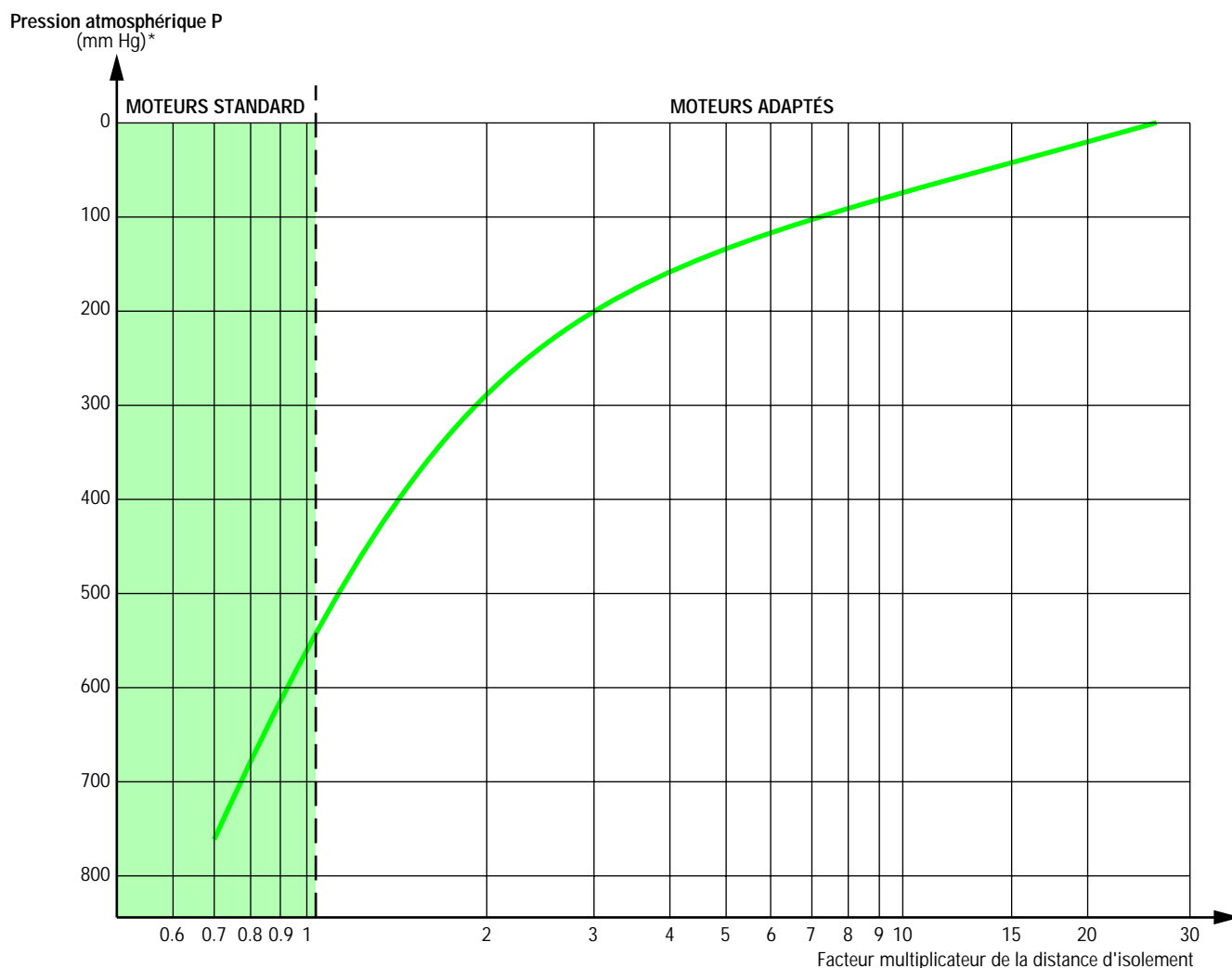
# Moteurs asynchrones monophasés

## Environnement

### B3.2 - INFLUENCE DE LA PRESSION ATMOSPHERIQUE

Plus la pression atmosphérique diminue, plus les particules d'air se raréfient et plus le milieu ambiant devient conducteur.

La courbe ci-dessous montre, en fonction de la pression atmosphérique, l'augmentation nécessaire de la distance d'isolement.



\* 1 mm Hg = 1,333 mbar =  $1,333 \times 10^2$  Pa

#### Solutions pour des applications permanentes : offres sur cahier des charges

- P > 550 mm Hg : Imprégnation standard selon tableau précédent - Déclassement éventuel ou ventilation forcée.
- P > 200 mm Hg : Enrobage des enroulements - Sorties par câbles jusqu'à une zone à P ~ 750 mm Hg - Déclassement pour tenir compte d'une ventilation insuffisante - Ventilation forcée.
- P < 200 mm Hg : Construction spéciale sur cahier des charges.

Dans tous les cas, ces problèmes doivent être résolus à partir d'une offre particulière établie à partir d'un cahier des charges.

# Moteurs asynchrones monophasés

## Environnement

### B4 - Réchauffage

#### B4.1 - RECHAUFFAGE PAR RESISTANCES ADDITIONNELLES

Des conditions climatiques sévères, par exemple  $T_{amb} < -40\text{ °C}$ ,  $HR > 95\%$ ..., peuvent conduire à l'utilisation de résistances de réchauffage (frettées autour d'un ou des deux chignons de bobinage) permettant de maintenir la température moyenne du moteur, autorisant un démarrage sans problème, et / ou d'éliminer les problèmes dus aux condensations (perte d'isolement des machines).

Les fils d'alimentation des résistances sont ramenés à un domino placé dans la boîte à bornes du moteur. Les résistances doivent être mises hors-circuit pendant le fonctionnement du moteur.

Type de moteur	Polarité	Puissance : P (W)
LS 100 à LS 132	2 - 4	25

Les résistances de réchauffage sont alimentées en 200/240V, monophasé, 50 ou 60 Hz.

B

# Moteurs asynchrones monophasés

## Environnement

### B5 - Peinture

Les moteurs LS sont conformes à la prescription Système Ia

Les moteurs LEROY-SOMER sont protégés contre les agressions de l'environnement. Des préparations adaptées à chaque support permettent de rendre la protection homogène.

#### Préparation des supports

SUPPORTS	PIECES	TRAITEMENT DES SUPPORTS
Fonte	Paliers	Grenailage + Couche primaire d'attente
Acier	Accessoires	Phosphatation + Couche primaire d'attente
	Boîtes à bornes - Capots	Cataphorèse ou poudre Epoxy
Alliage d'aluminium	Carters - Boîtes à bornes - Paliers	Grenailage
Polymère	Capots - Boîtes à bornes	Néant, mais absence de corps gras, d'agents de démoulage, de poussière incompatible avec la mise en peinture.

B

#### Définition des ambiances

Une ambiance est dite CORROSIVE lorsque l'attaque des composants est faite par l'oxygène. Elle est dite AGRESSIVE lorsque l'attaque des composants est faite par des bases, des acides ou des sels.

#### Mise en peinture - Les systèmes

PRODUITS	AMBIANCE	SYSTEME	APPLICATIONS	TENUE AU BROUILLARD SALIN selon norme NFX 41002
standard h.a. 56 à 90 mm	Peu et non agressive	I	1 couche finition nitrosynthétique 15/20 µm	70 heures
standard h.a. 110 à 132 mm	Peu et non agressive (int., rural, indust.).	Ia	1 couche finition polyuréthane 25/30 µm	72 heures
option	Moyennement corrosive : humide et extérieur (climat tempéré).	IIa	1 couche apprêt époxy 35/40 µm 1 couche finition polyuréthane 25/30 µm	150 heures
option	Corrosive : bord de mer, très humide (climat tropical).	IIIa	1 couche apprêt époxy avant montage à l'intérieur et extérieur des pièces fonte 35/40 µm 1 couche intermédiaire époxy 35/40 µm 1 couche finition polyuréthane 25/30 µm	300 heures
option	Système de peinture pour l'eau et l'environnement non au contact de produits chlorés ou soufrés.	IIIe	1 couche apprêt époxy 50/60 µm 1 couche intermédiaire époxy 50/60 µm 1 couche finition époxy 35/40 µm	500 heures

Les systèmes I et Ia s'appliquent au groupement de climats modérés et le système IIa au groupement de climats généraux, au titre de la norme NFC 20000 (ou CEI 721.2.1).

Exposition au brouillard salin selon la norme NFX 41002 (5% de NaCl à 6 < pH < 7,5 à 35° et 1 bar).

#### Référence de couleur de la peinture standard LEROY-SOMER :

**RAL 6000**

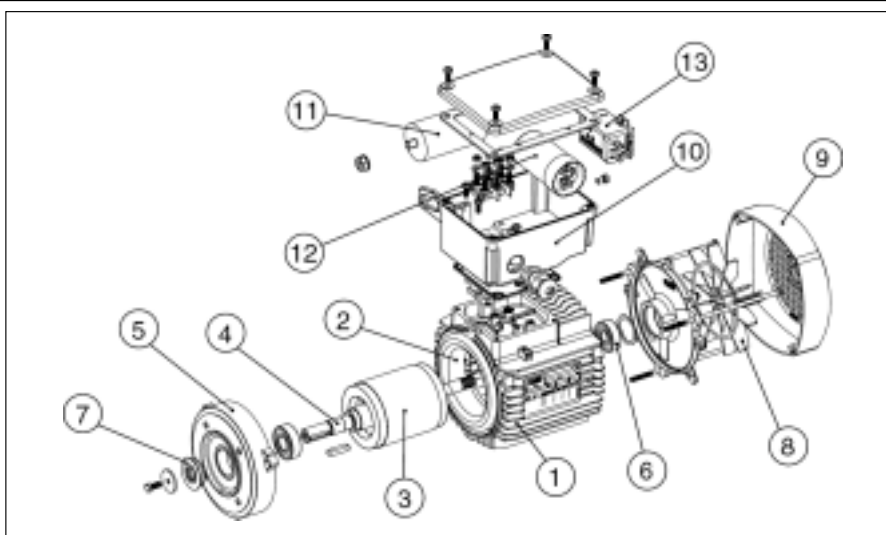
# Moteurs asynchrones monophasés

## Construction

### C1 - Pièces constitutives

#### Descriptif des moteurs monophasés standard LS

Désignations	Matières	Commentaires
1 Carter à ailettes	Alliage d'aluminium	- avec pattes monobloc ou vissées, ou sans pattes - fonderie sous pression pour hauteur d'axe $\leq 132$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 ou 6 trous de fixation pour les carters à pattes</li> <li>• anneaux de levage, option en 132 et 112</li> </ul> - borne de masse en option
2 Stator	Tôle magnétique isolée à faible taux de carbone Cuivre électrolytique	- le faible taux de carbone garantit dans le temps la stabilité des caractéristiques - tôles assemblées - encoches semi-fermées - système d'isolation classe F
3 Rotor	Tôle magnétique isolée à faible taux de carbone Aluminium ou alliage d'aluminium	- encoches inclinées - cage rotorique coulée sous pression en aluminium (ou alliages pour applications particulières) - montage fretté à chaud sur l'arbre - rotor équilibré dynamiquement (1/2 clavette)
4 Arbre	Acier	- pour hauteur d'axe $< 132$ : <ul style="list-style-type: none"> <li>• trou de centre équipé d'une vis et d'une rondelle de bout d'arbre</li> <li>• clavette d'entraînement à bouts ronds, prisonnière</li> </ul>
5 Flasques paliers	Alliage d'aluminium	- LS 56 à 90
	Fonte	- LS 71 - LS 80 - 90 avant (avant et arrière en option) - LS 100 à 132 avant et arrière
6 Roulements et graissage		- roulements à billes - graissés à vie jusqu'au 132 inclus - roulements arrière préchargés
7 Chicane Joints d'étanchéité	Technopolymère ou acier Caoutchouc de synthèse	- joint ou déflecteur à l'avant pour tous les moteurs à bride - joint, déflecteur ou chicane pour moteur à pattes
8 Ventilateur	Matériau composite	- 2 sens de rotation : pales droites
9 Capot de ventilation	Matériau composite ou tôle d'acier	- équipé, sur demande, d'une tôle parapluie pour les fonctionnements en position verticale, bout d'arbre dirigé vers le bas
10 Boîte à bornes	Alliage d'aluminium	- IP 55 - à l'opposé des pattes - équipée d'une planchette à bornes acier en standard - boîte à bornes livrée équipée de presse-étoupe (sans presse-étoupe en option) - 1 borne de masse dans toutes les boîtes à bornes
11 Condensateur permanent		- extérieur à boîte à bornes (intérieur en option)
12 Condensateur de démarrage		- intérieur à boîte à bornes
13 Relais de tension		- bi-fréquence 50/60 Hz

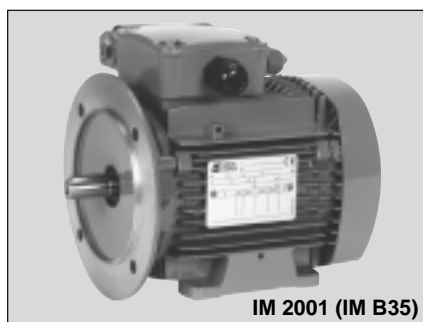
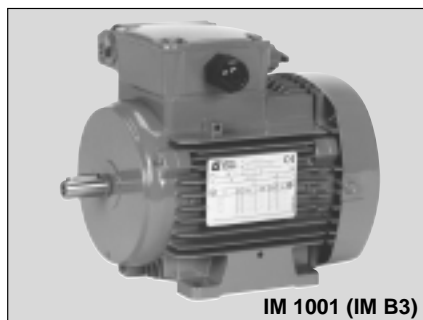


# Moteurs asynchrones monophasés

## Construction

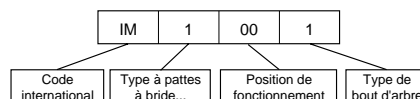
### C2 - Formes de construction et positions de fonctionnement

#### C2.1 - FORMES DE CONSTRUCTION



Les différentes formes de construction des machines sont définies par la norme CEI 34-7. On trouvera ci-après un extrait permettant d'établir une correspondance entre les appellations normalisées courantes.

#### Construction du code



Code I	Code II
IM B 3	IM 1001
IM V 5	IM 1011
IM V 6	IM 1031
IM B 6	IM 1051
IM B 7	IM 1061
IM B 8	IM 1071
IM B 20	IM 1101
IM B 15	IM 1201
IM B 35	IM 2001
IM V 15	IM 2011
IM V 36	IM 2031
IM B 34	IM 2101
IM B 5	IM 3001
IM V 1	IM 3011
IM V 21	IM 3051
IM V 3	IM 3031
IM V 4	IM 3211
IM V 2	IM 3231
IM B 14	IM 3601
IM V 18	IM 3611
IM V 19	IM 3631
IM B 10	IM 4001
IM V 10	IM 4011
IM V 14	IM 4031
IM V 16	IM 4131
IM B 9	IM 9101
IM V 8	IM 9111
IM V 9	IM 9131
IM B 30	IM 9201
IM V 30	IM 9211
IM V 31	IM 9231

Les codes I et II peuvent être utilisés indifféremment. Il faut cependant noter que la liste des codes ci-dessus n'est pas exhaustive et qu'il faut se reporter à la norme CEI 34-7 pour les autres cas d'application. Nous avons représenté à la page suivante les cas les plus fréquemment rencontrés avec une figurine et l'explication du symbole normalisé.

#### Possibilités de montage en fonction de la hauteur d'axe

Certaines positions de fonctionnement sont interdites en moteur de série. Choisissez dans le tableau ci-dessous les configurations possibles pour l'implantation de la machine. En cas de difficulté, nous consulter.

Hauteur d'axe	Position de montage											
	IM 1001	IM 1051	IM 1061	IM 1071	IM 1011	IM 1031	IM 3001	IM 3011	IM 3031	IM 2001	IM 2011	IM 2031
56 à 132	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

● : positions possibles.

# Moteurs asynchrones monophasés

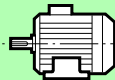
## Construction

### C2.2 - MODES DE FIXATION ET POSITIONS (selon Norme EN 60034-7)

#### Moteurs à pattes de fixation

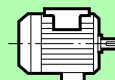
##### IM 1001 (IM B3)

- Arbre horizontal
- Pattes au sol



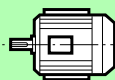
##### IM 1071 (IM B8)

- Arbre horizontal
- Pattes en haut



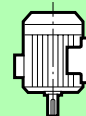
##### IM 1051 (IM B6)

- Arbre horizontal
- Pattes au mur à gauche  
vue du bout d'arbre



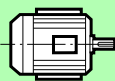
##### IM 1011 (IM V5)

- Arbre vertical vers le bas
- Pattes au mur



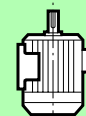
##### IM 1061 (IM B7)

- Arbre horizontal
- Pattes au mur à droite  
vue du bout d'arbre



##### IM 1031 (IM V6)

- Arbre vertical vers le haut
- Pattes au mur



#### Moteurs à bride (FF) de fixation à trous lisses

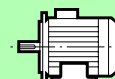
##### IM 3001 (IM B5)

- Arbre horizontal



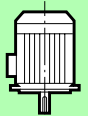
##### IM 2001 (IM B35)

- Arbre horizontal
- Pattes au sol



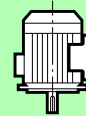
##### IM 3011 (IM V1)

- Arbre vertical en bas



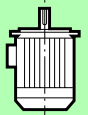
##### IM 2011 (IM V15)

- Arbre vertical en bas
- Pattes au mur



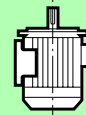
##### IM 3031 (IM V3)

- Arbre vertical en haut



##### IM 2031 (IM V36)

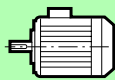
- Arbre vertical en haut
- Pattes au mur



#### Moteurs à bride (FT) de fixation à trous taraudés

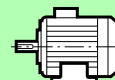
##### IM 3601 (IM B14)

- Arbre horizontal



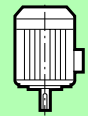
##### IM 2101 (IM B34)

- Arbre horizontal
- Pattes au sol



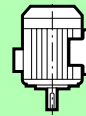
##### IM 3611 (IM V18)

- Arbre vertical en bas



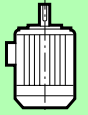
##### IM 2111 (IM V58)

- Arbre vertical en bas
- Pattes au mur



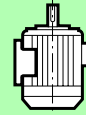
##### IM 3631 (IM V19)

- Arbre vertical en haut



##### IM 2131 (IM V69)

- Arbre vertical en haut
- Pattes au mur

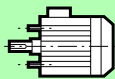


#### Moteurs sans palier avant

**Attention :** la protection (IP) plaquée des moteurs IM B9 et IM B15 est assurée lors du montage du moteur par le client.

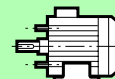
##### IM 9101 (IM B9)

- A tiges filetées de fixation
- Arbre horizontal



##### IM 1201 (IM B15)

- A pattes de fixation et tiges filetées
- Arbre horizontal



# Moteurs asynchrones monophasés Construction

## C3 - Roulements et graissage

### C3.1 - DETERMINATION DES ROULEMENTS ET DUREE DE VIE Rappel - Définitions

#### Charges de base

##### - Charge statique de base $C_0$ :

c'est la charge pour laquelle la déformation permanente au contact d'un des chemins de roulement et de l'élément roulant le plus chargé atteint 0.01 % du diamètre de cet élément roulant.

##### - Charge dynamique de base $C$ :

c'est la charge (constante en intensité et direction) pour laquelle la durée de vie nominale du roulement considéré atteint 1 million de tours.

La charge statique de base  $C_0$  et dynamique de base  $C$  sont obtenues pour chaque roulement suivant la méthode ISO 281.

#### Durée de vie

On appelle durée de vie d'un roulement le nombre de tours (ou le nombre d'heures de fonctionnement à vitesse constante) que celui-ci peut effectuer avant l'apparition des premiers signes de fatigue (écaillage) sur une bague ou élément roulant.

##### - Durée de vie nominale $L_{10h}$

Conformément aux recommandations de l'ISO, la durée de vie nominale est la durée atteinte ou dépassée par 90 % des roulements apparemment identiques fonctionnant dans les conditions indiquées par le constructeur.

**Nota :** La majorité des roulements ont une durée supérieure à la durée nominale ; la durée moyenne atteinte ou dépassée par 50 % des roulements est environ 5 fois la durée nominale.

### Détermination de la durée de vie nominale

#### Cas de charge et vitesse de rotation constante

La durée de vie nominale d'un roulement exprimée en heures de fonctionnement  $L_{10h}$ , la charge dynamique de base  $C$  exprimée en daN et les charges appliquées (charges radiale  $F_r$  et axiale  $F_a$ ) sont liées par la relation :

$$L_{10h} = \frac{1000000}{60 \cdot N} \cdot \left(\frac{C}{P}\right)^p$$

où  $N$  = vitesse de rotation ( $\text{min}^{-1}$ )

$P$  ( $P = X F_r + Y F_a$ ) : charge dynamique équivalente ( $F_r, F_a, P$  en daN)

$p$  : exposant qui est fonction du contact entre pistes et éléments roulants

$p = 3$  pour les roulements à billes

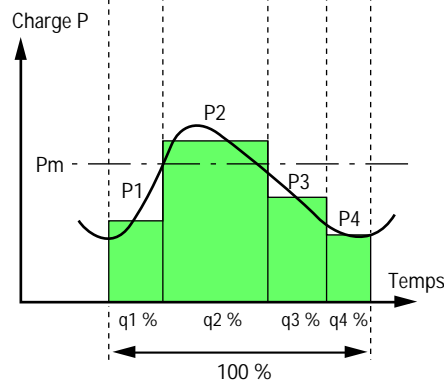
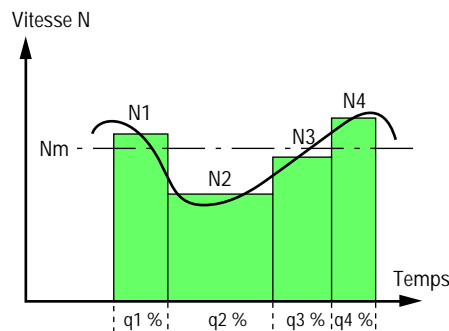
$p = 10/3$  pour les roulements à rouleaux

Les formules permettant le calcul de la charge dynamique équivalente (valeurs des coefficients  $X$  et  $Y$ ) pour les différents types de roulements peuvent être obtenues auprès des différents constructeurs de roulements.

#### Cas de charge et vitesse de rotation variable

Pour les paliers dont la charge et la vitesse varient périodiquement la durée de vie nominale est donnée par la relation :

$$L_{10h} = \frac{1000000}{60 \cdot N_m} \cdot \left(\frac{C}{P_m}\right)^p$$



$N_m$  : vitesse moyenne de rotation

$$N_m = N_1 \cdot \frac{q_1}{100} + N_2 \cdot \frac{q_2}{100} + \dots (\text{min}^{-1})$$

$P_m$  : charge dynamique équivalente moyenne

$$P_m = \sqrt[p]{P_1^p \cdot \left(\frac{N_1}{N_m}\right)^p \cdot \frac{q_1}{100} + P_2^p \cdot \left(\frac{N_2}{N_m}\right)^p \cdot \frac{q_2}{100} + \dots (\text{daN})}$$

avec  $q_1, q_2, \dots$  en %

La durée de vie nominale  $L_{10h}$  s'entend pour des roulements en acier à roulements et des conditions de service normales (présence d'un film lubrifiant, absence de pollution, montage correct, etc.).

Toutes les situations et données qui diffèrent de ces conditions conduisent à une réduction ou une prolongation de la durée par rapport à la durée de vie nominale.

#### Durée de vie nominale corrigée

Les recommandations ISO (DIN ISO 281) permettent d'intégrer, dans le calcul de durée, des améliorations des aciers à roulements, des procédés de fabrication ainsi que l'effet des conditions de fonctionnement.

Dans ces conditions la durée de vie théorique avant fatigue  $L_{nah}$  se calcule à l'aide de la formule :

$$L_{nah} = a_1 a_2 a_3 L_{10h}$$

avec :

$a_1$  : facteur de probabilité de défaillance.

$a_2$  : facteur permettant de tenir compte des qualités de la matière et de son traitement thermique.

$a_3$  : facteur permettant de tenir compte des conditions de fonctionnement (qualité du lubrifiant, température, vitesse de rotation...).

**Dans des conditions normales d'utilisation pour les moteurs série LS, la durée de vie nominale corrigée, calculée avec un facteur de probabilité de défaillance  $a_1 = 1$  ( $L_{10ah}$ ), est supérieure à la durée  $L_{10h}$ .**



# Moteurs asynchrones monophasés Construction

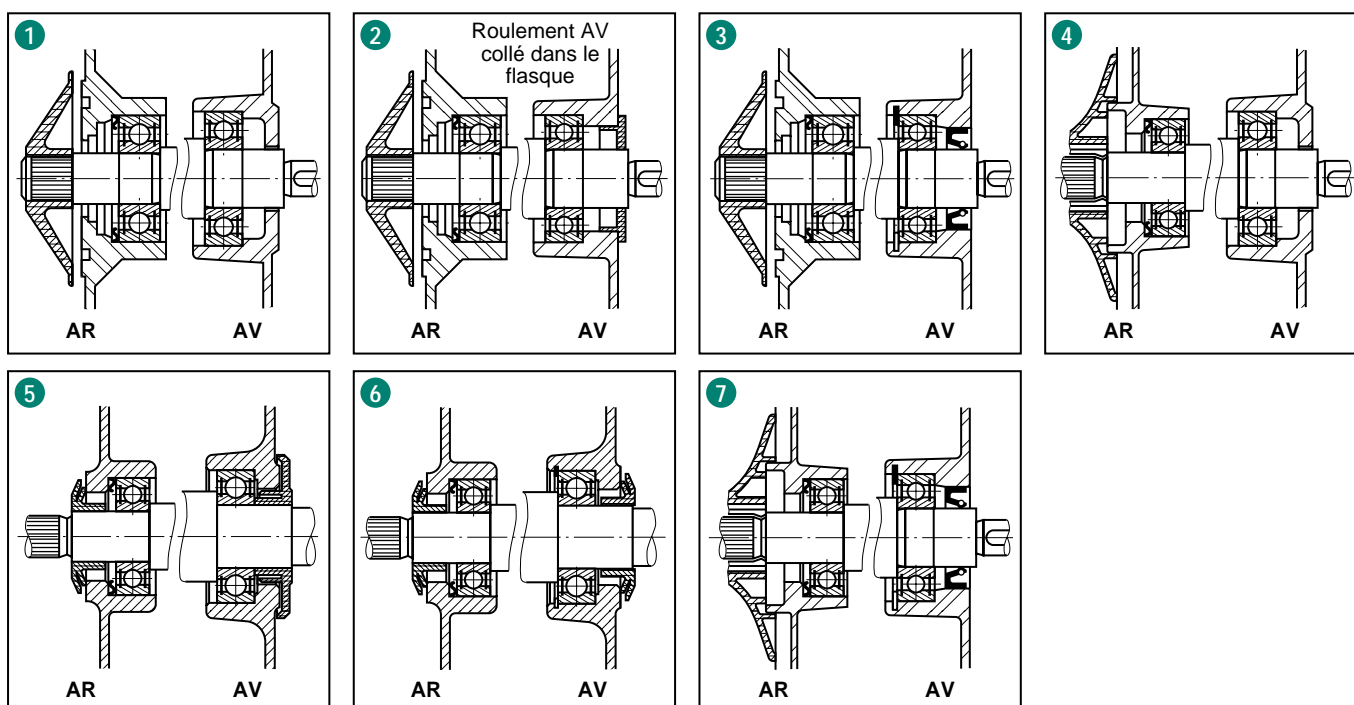
## C3.2 - TYPE ET PRINCIPE DE MONTAGE STANDARD DES ROULEMENTS

		Arbre horizontal		Arbre vertical	
				B.A en bas	B.A en haut
Moteurs à pattes de fixation	Forme de construction	B3 / B6 / B7 / B8		V5	
	en montage standard	Le roulement AV est : - en butée AV pour HA ≤ 132		Le roulement AV est : - en butée AV pour HA ≤ 132	
	sur demande	Roulement AV bloqué		Roulement AV bloqué	
Moteurs à bride de fixation (ou pattes et bride)	Forme de construction	B5 / B35 / B14 / B34		V1 / V15 / V18 / V58	
	en montage standard	Le roulement AV est bloqué		Le roulement AV est bloqué	

**Important :** Lors de la commande, bien préciser les modes de fixation et positions (voir chapitre C1).

Moteur		Polarité	Montage standard			
Hauteur d'axe	Appellation LEROY-SOMER		Roulement arrière (N.D.E)	Roulement avant (D.E)	Référence schémas de montage	
				Moteurs à pattes de fixation	Moteurs à bride (ou pattes et bride) de fixation	
56	LS 56	2 ; 4	6201 2RS C3	6201 ZZ C3	①	③
63	LS 63	2 ; 4	6201 2RS C3	6202 ZZ C3	①	③
71	LS 71	2 ; 4 ; 6	6201 2RS C3	6202 2RS C3	①	②
80	LS 80	2 ; 4 ; 6	6203 2RS C3	6204 ZZ C3	④	⑦
90	LS 90	2 ; 4	6204 2RS C3	6205 ZZ C3	①	③
100	LS 100 L	2 ; 4	6205 ZZ C3	6206 ZZ C3	⑤	⑥
112	LS 112 MG	2 ; 4	6205 ZZ C3	6206 ZZ C3	⑤	⑥
132	LS 132 M-SM	2 ; 4	6207 ZZ C3	6308 ZZ C3	⑤	⑥

### C3.2.1 - Schémas de montage



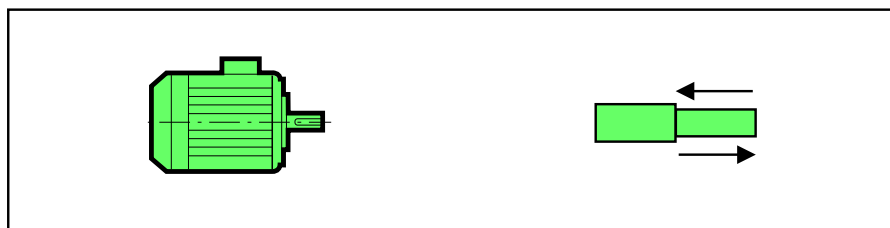
# Moteurs asynchrones monophasés

## Construction

### C3.2.2 - Charge axiale admissible (en daN) sur le bout d'arbre principal pour montage standard des roulements

Moteur horizontal

Durée de vie nominale  $L_{10h}$   
des roulements : 25 000 heures.



Moteur		2 pôles $N = 3\,000\text{ min}^{-1}$		4 pôles $N = 1\,500\text{ min}^{-1}$		6 pôles $N = 1\,000\text{ min}^{-1}$	
Hauteur d'axe	Type	→	←	→	←	→	←
		IM B3 / B6 IM B7 / B8 IM B5 / B35 IM B14 / B34	IM B3 / B6 IM B7 / B8 IM B5 / B35 IM B14 / B34	IM B3 / B6 IM B7 / B8 IM B5 / B35 IM B14 / B34	IM B3 / B6 IM B7 / B8 IM B5 / B35 IM B14 / B34	IM B3 / B6 IM B7 / B8 IM B5 / B35 IM B14 / B34	IM B3 / B6 IM B7 / B8 IM B5 / B35 IM B14 / B34
56	LS 56	7	(28)*	14	(35)*	-	-
63	LS 63	13	(34)*	18	(39)*	-	-
71	LS 71	13	(34)*	18	(39)*	26	(47)*
80	LS 80	23	(61)*	37	(75)*	45	(83)*
90	LS 90	19	(69)*	35	(85)*	-	-
100	LS 100 L	34	(90)*	57	(113)*		
112	LS 112 M-MG	32	(88)*	46	(102)*		
132	LS 132 SM-M	86	(188)*	125	(227)*		

\* Les charges axiales indiquées ci-dessus pour les formes IM B3 / B6 / B7 / B8 de hauteur d'axe  $\leq 132$  sont les charges axiales admissibles pour roulement avant bloqué (moteurs à bride).

# Moteurs asynchrones monophasés

## Construction

### C3.2.2 - Charge axiale admissible (en daN) sur le bout d'arbre principal pour montage standard des roulements

Moteur vertical  
Bout d'arbre en bas

Durée de vie nominale  $L_{10h}$   
des roulements : 25 000 heures.



Moteur		2 pôles $N = 3\,000\text{ min}^{-1}$		4 pôles $N = 1\,500\text{ min}^{-1}$		6 pôles $N = 1\,000\text{ min}^{-1}$	
Hauteur d'axe	Type	↓	↑	↓	↑	↓	↑
		IM V5 IM V1/V15 IMV18/V58..	IM V5 IM V1/V15 IMV18/V69..	IM V5 IM V1/V15 IMV18/V69..	IM V5 IM V1/V15 IMV18/V69..	IM V5 IM V1/V15 IMV18/V69..	IM V5 IM V1/V15 IMV18/V69..
56	LS 56	6	(24)*	13	(36)*	-	-
63	LS 63	11	(36)*	16	(41)*	-	-
71	LS 71	11	(36)*	16	(41)*	24	(49)*
80	LS 80	22	(63)*	35	(79)*	42	(89)*
90	LS 90	17	(73)*	31	(91)*	-	-
100	LS 100 L	32	(94)*	54	(119)*	-	-
112	LS 112 M-MG	29	(93)*	41	(111)*	-	-
132	LS 132 SM-M	73	(207)*	110	(251)*	-	-

\* Les charges axiales indiquées ci-dessus pour la forme IM V5 de hauteur d'axe  $\leq 132$  sont les charges axiales admissibles pour roulement avant bloqué (moteurs à bride).

# Moteurs asynchrones monophasés

## Construction

### C3.2.2 - Charge axiale admissible (en daN) sur le bout d'arbre principal pour montage standard des roulements

Moteur vertical  
Bout d'arbre en haut

Durée de vie nominale  $L_{10h}$   
des roulements : 25 000 heures.



Moteur		2 pôles $N = 3\,000 \text{ min}^{-1}$		4 pôles $N = 1\,500 \text{ min}^{-1}$		6 pôles $N = 1\,000 \text{ min}^{-1}$	
Hauteur d'axe	Type	↓	↑	↓	↑	↓	↑
		IM V6 IM V3/V36 IM V19/V69	IM V6 IM V3/V36 IM V19/V69	IM V6 IM V3/V36 IM V19/V69	IM V6 IM V3/V36 IM V19/V69	IM V6 IM V3/V36 IM V19/V69	IM V6 IM V3/V36 IM V19/V69
56	LS 56	8	27	15	34	-	-
63	LS 63	15	32	20	37	-	-
71	LS 71	15	32	20	37	28	45
80	LS 80	60	25	73	41	80	51
90	LS 90	67	23	81	41	-	-
100	LS 100 L	88	38	110	63		
112	LS 112 M-MG	85	37	97	55		
132	LS 132 SM-M	175	105	212	149		



# Moteurs asynchrones monophasés

## Construction

### C3.2.3 - Charge radiale admissible sur le bout d'arbre principal

Dans le cas d'accouplement par poulie-courroie, le bout d'arbre moteur portant la poulie est soumis à un effort radial  $F_{pr}$  appliqué à une distance  $X$  (mm) de l'appui du bout d'arbre de longueur  $E$ .

#### ● Effort radial agissant sur le bout d'arbre moteur : $F_{pr}$

L'effort radial  $F_{pr}$  agissant sur le bout d'arbre exprimé en daN est donné par la relation.

$$F_{pr} = 1.91 \cdot 10^6 \frac{P_N \cdot k}{D \cdot N_N} \pm P_P$$

avec :

$P_N$  = puissance nominale du moteur (kW)  
 $D$  = diamètre primitif de la poulie moteur (mm)  
 $N_N$  = vitesse nominale du moteur ( $\text{min}^{-1}$ )  
 $k$  = coeff. dépendant du type de transmission  
 $P_P$  = poids de la poulie (daN)

Le poids de la poulie est à prendre en compte avec le signe + lorsque ce poids agit dans le même sens que l'effort de tension des courroies (avec le signe - lorsque ce poids agit dans le sens contraire à l'effort de tension des courroies).

Ordre de grandeur du coefficient  $k^{(*)}$

- courroies crantées .....  $k = 1$  à  $1.5$
- courroies trapézoïdales .....  $k = 2$  à  $2.5$
- courroies plates
  - avec enrouleur .....  $k = 2.5$  à  $3$
  - sans enrouleur .....  $k = 3$  à  $4$

(\*) Une valeur plus précise du coefficient  $k$  peut être obtenue auprès du fournisseur de la transmission.

#### ● Effort radial admissible sur le bout d'arbre moteur

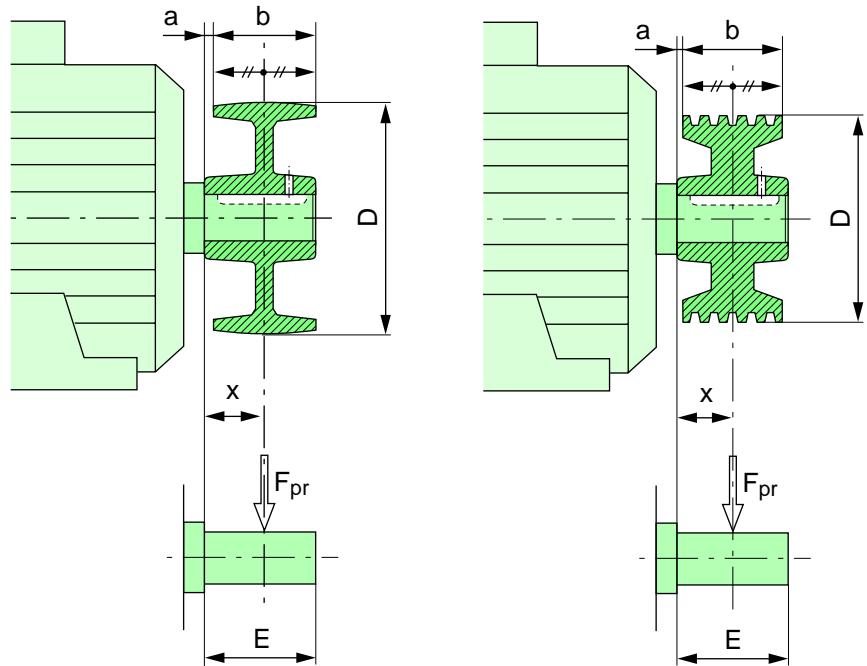
Les abaques des pages suivantes indiquent, suivant le type de moteur, l'effort radial  $F_R$  en fonction de  $X$  admissible sur le bout d'arbre côté entraînement, pour une durée de vie des roulements  $L_{10h}$  de 25000 H.

Nota : Pour les hauteurs d'axe  $\geq 315$  M, les abaques sont valables pour moteur installé avec un arbre horizontal.

#### ● Evolution de la durée de vie des roulements en fonction du coefficient de charge radiale

Pour une charge radiale  $F_{pr}$  ( $F_{pr} \neq F_R$ ), appliquée à la distance  $X$ , la durée de vie  $L_{10h}$  des roulements évolue, en première approximation, en fonction du rapport  $k_R$ , ( $k_R = F_{pr} / F_R$ ) comme indiqué sur l'abaque ci-contre, pour les montages standard.

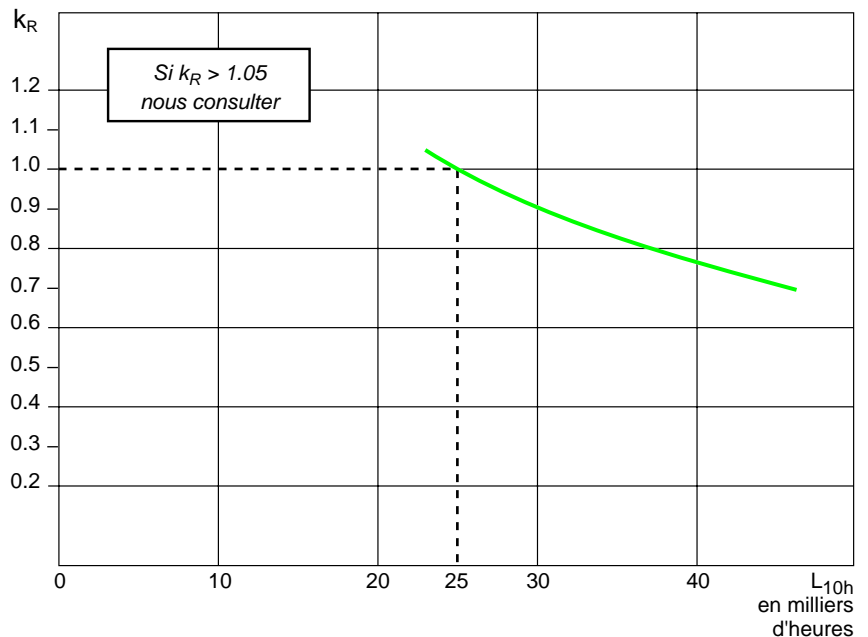
Dans le cas où le coefficient de charge  $k_R$  est supérieur à 1.05, il est nécessaire de consulter les services techniques en indiquant les positions de montage et les directions des efforts avant d'opter pour un montage spécial.



$$\left\{ \begin{array}{l} x = a + \frac{b}{2} \\ \text{avec} \\ x \leq E \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x = a + \frac{b}{2} \\ \text{avec} \\ x \leq E \end{array} \right.$$

#### ▼ Evolution de la durée de vie $L_{10h}$ des roulements en fonction du coefficient de charge radiale $k_R$ pour les montages standard.

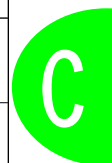
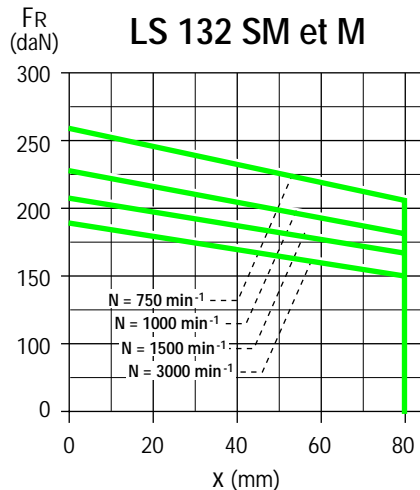
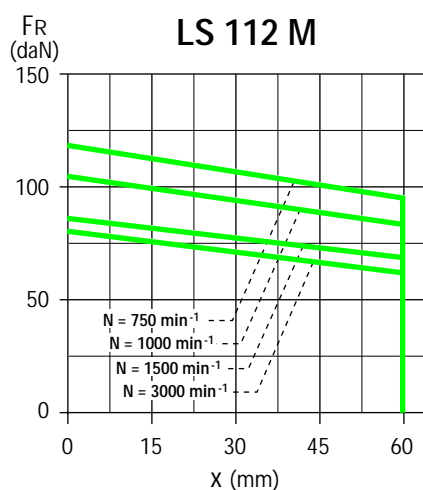
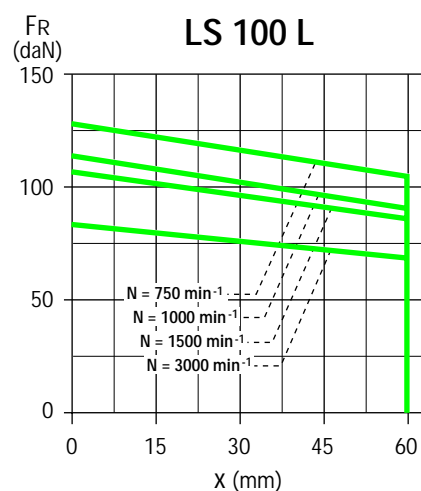
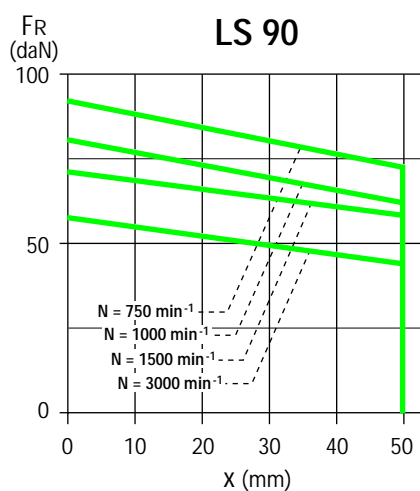
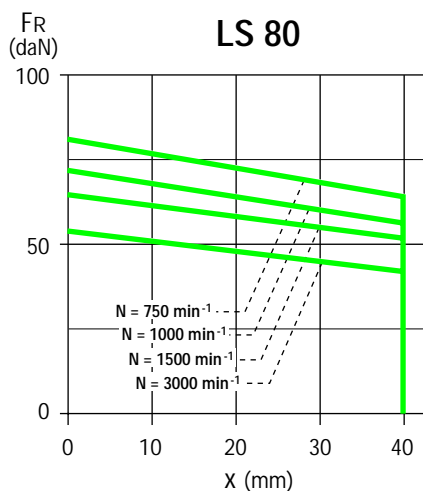
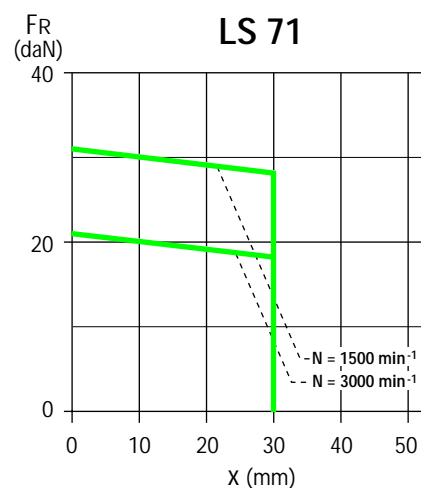
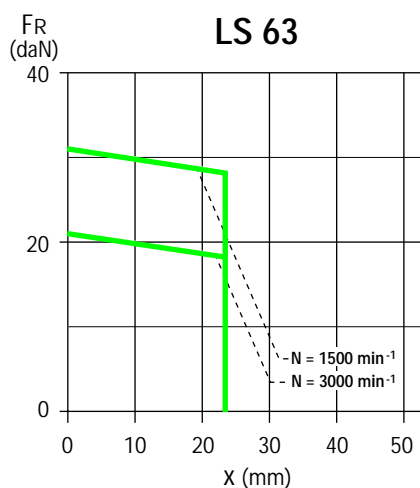
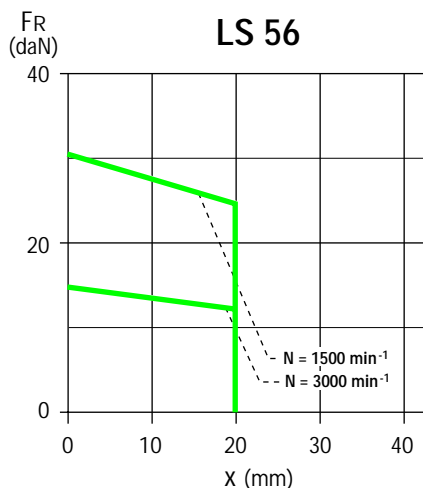


# Moteurs asynchrones monophasés

## Construction

### C3.2.3 - Montage standard

Charge radiale admissible sur le bout d'arbre principal, pour une durée de vie  $L_{10h}$  des roulements de 25 000 heures.



# Moteurs asynchrones monophasés

## Construction

### C3.3 - LUBRIFICATION ET ENTRETIEN DES ROULEMENTS

#### Durée de vie de la graisse

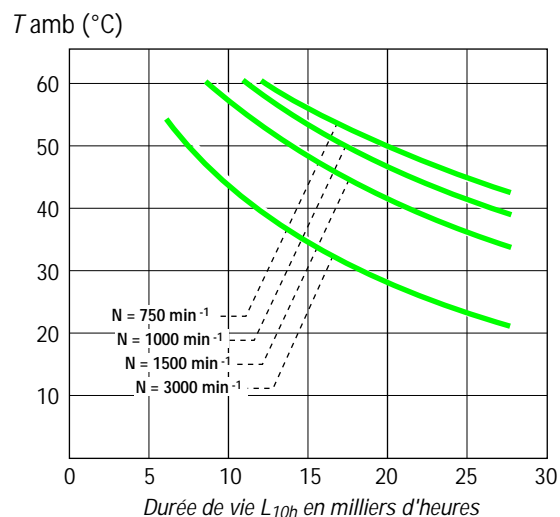
La durée de vie d'une graisse lubrifiante dépend :

- des caractéristiques de la graisse (nature du savon, de l'huile de base, etc.)
- des contraintes d'utilisation (type et taille du roulement, vitesse de rotation, température de fonctionnement etc.)
- des facteurs de pollution.

#### Paliers à roulements graissés à vie

Le type et la taille des roulements permettent des durées de vie de graisse importantes et donc un graissage à vie des machines. La durée de vie  $L_{10h}$  de la graisse en fonction des vitesses de rotation et de la température ambiante est indiquée par l'abaque ci-contre.

#### ▼ Durée de vie $L_{10h}$ de la graisse en milliers d'heures.



# Moteurs asynchrones monophasés

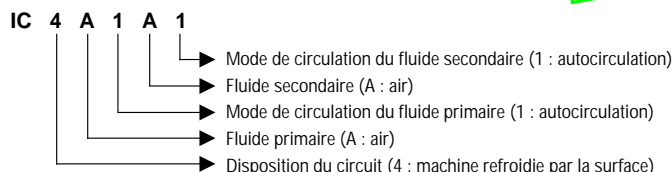
## Construction

### C4 - Mode de refroidissement

Les moteurs LS sont en configuration standard IC 411

Nouveau système de désignation du mode de refroidissement code IC (International Cooling) de la norme EN 60034-6.

La norme autorise 2 désignations (formule générale et formule simplifiée) comme indiqué dans l'exemple ci-contre.



Note : la lettre A peut être supprimée si aucune confusion n'est introduite. La formule ainsi contractée devient la formule simplifiée.  
Forme simplifiée : IC 411

Disposition du circuit			Fluide de refroidissement	
Chiffre caractéristique	Désignation abrégée	Description	Lettre caractéristique	Nature du fluide
0 <sup>(1)</sup>	Libre circulation	Le fluide de refroidissement pénètre dans la machine et en sort <i>librement</i> . Il est prélevé dans le fluide environnant la machine et y est rejeté.	A	Air
1 <sup>(1)</sup>	Machine à une canalisation d'aspiration	Le fluide de refroidissement est prélevé dans un milieu autre que le fluide entourant la machine, conduit vers la machine à l'aide d'une <i>canalisation d'aspiration</i> et évacué librement dans le fluide entourant la machine.	F	Fréon
2 <sup>(1)</sup>	Machine à une canalisation de refoulement	Le fluide de refroidissement est prélevé dans le fluide entourant la machine, librement aspiré par celle-ci, conduit à partir de la machine à l'aide d'une <i>canalisation de refoulement</i> et rejeté dans un milieu différent de celui entourant la machine.	H	Hydrogène
3 <sup>(1)</sup>	Machine à deux canalisations (aspiration et refoulement)	Le fluide de refroidissement est prélevé dans un milieu autre que le fluide entourant la machine, conduit vers la machine à l'aide d'une <i>canalisation d'aspiration</i> , puis conduit à partir de la machine à l'aide d'une <i>canalisation de refoulement</i> et rejeté dans un milieu différent de celui entourant la machine.	N	Azote
4	Machine refroidie par la surface et utilisant le fluide entourant la machine	Le fluide de refroidissement primaire circule en circuit fermé et cède sa chaleur au fluide secondaire, qui est celui entourant la machine, à travers la surface de l'enveloppe de la machine. Cette surface est soit lisse, soit nervurée pour améliorer la transmission de la chaleur.	C	Dioxyde de carbone
5 <sup>(2)</sup>	Echangeur incorporé (utilisant le milieu environnant)	Le fluide de refroidissement primaire circule en circuit fermé et cède sa chaleur au fluide secondaire, qui est celui entourant la machine, dans un échangeur de chaleur incorporé à la machine et formant une partie intégrante de celle-ci.	W	Eau
6 <sup>(2)</sup>	Echangeur monté sur la machine (utilisant le milieu environnant)	Le fluide de refroidissement primaire circule en circuit fermé et cède sa chaleur au fluide secondaire, qui est le fluide entourant la machine, dans un échangeur de chaleur constituant un ensemble indépendant, mais monté sur la machine.	U	Huile
7 <sup>(2)</sup>	Echangeur incorporé (n'utilisant pas le milieu environnant)	Le fluide de refroidissement primaire circule en circuit fermé et cède sa chaleur au fluide secondaire, qui n'est pas le fluide entourant la machine, dans un échangeur de chaleur qui est incorporé et formant une partie intégrante de la machine.	S	Tout autre fluide (doit être identifié séparément)
8 <sup>(2)</sup>	Echangeur monté sur la machine (n'utilisant pas le milieu environnant)	Le fluide de refroidissement primaire circule en circuit fermé et cède sa chaleur au fluide secondaire, qui n'est pas le fluide entourant la machine, dans un échangeur de chaleur formant un ensemble indépendant, mais monté sur la machine.	Y	Le fluide n'a pas été choisi (utilisée temporairement)
9 <sup>(2)</sup> <sub>(3)</sub>	Echangeur séparé (utilisant ou non le milieu environnant)	Le fluide de refroidissement primaire circule en circuit fermé et cède sa chaleur au fluide secondaire dans un échangeur constituant un ensemble indépendant et monté séparément de la machine.		

Mode de circulation		
Chiffre caractéristique	Désignation abrégée	Description
0	Libre convection	Seules les différences de température assurent la circulation du fluide. La ventilation due au rotor est négligeable.
1	Autocirculation	La circulation du fluide de refroidissement dépend de la vitesse de rotation de la machine principale, soit par action du rotor seul, soit par un dispositif monté directement dessus.
2, 3, 4		Réservé pour utilisation ultérieure.
5 <sup>(4)</sup>	Dispositif intégré et indépendant	La circulation du fluide de refroidissement est obtenue par un dispositif intégré dont la puissance est indépendante de la vitesse de rotation de la machine principale.
6 <sup>(4)</sup>	Dispositif indépendant monté sur la machine	La circulation du fluide de refroidissement est obtenue par un dispositif monté sur la machine dont la puissance est indépendante de la vitesse de rotation de la machine principale.
7 <sup>(4)</sup>	Dispositif séparé et indépendant ou pression du système de circulation de fluide de refroidissement	La circulation du fluide de refroidissement est obtenue par un dispositif séparé, électrique ou mécanique, non monté sur la machine et indépendant de celle-ci, ou bien obtenue par la pression du système de circulation du fluide de refroidissement.
8 <sup>(4)</sup>	Déplacement relatif	La circulation du fluide de refroidissement résulte d'un mouvement relatif entre la machine et le fluide de refroidissement, soit par déplacement de la machine par rapport au fluide, soit par écoulement du fluide environnant.
9	Tous autres dispositifs	La circulation du fluide de refroidissement est obtenue par une méthode autre que celles définies ci-dessus: elle doit être totalement décrite.

(1) Des filtres, labyrinthes pour le dépoussiérage ou contre le bruit, peuvent être montés dans l'enveloppe ou dans les canalisations. Les premiers chiffres caractéristiques 0 à 3 s'appliquent également aux machines dans lesquelles le fluide de refroidissement est prélevé à la sortie d'un hydroréfrigérant destiné à abaisser la température de l'air ambiant ou refoulé à travers un tel réfrigérant pour ne pas élever la température ambiante.

(2) La nature des éléments échangeurs de chaleur n'est pas spécifiée (tubes lisses ou à ailettes, parois ondulées, etc.)

(3) Un échangeur de chaleur séparé peut être installé à côté ou éloigné de la machine. Un fluide de refroidissement secondaire gazeux peut être ou non le milieu environnant.

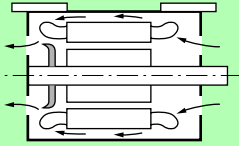
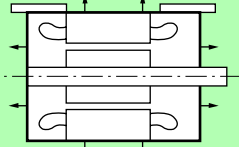
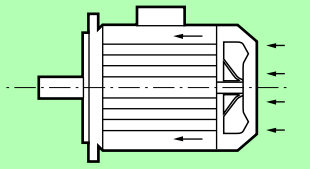
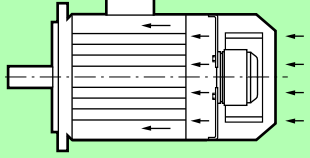
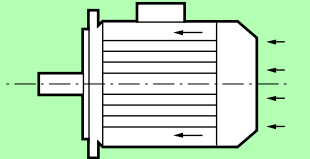
(4) L'utilisation d'un tel dispositif n'exclut pas l'action de ventilation du rotor ou l'existence d'un ventilateur supplémentaire monté directement sur le rotor.



# Moteurs asynchrones monophasés

## Construction

### C4.1 - INDICES STANDARD

<b>IC 01</b>	Machine ouverte autorefroidie. Ventilateur monté sur l'arbre.	
<b>IC 410</b>	Machine fermée, refroidissement par la surface par convection naturelle et radiation. Pas de ventilateur externe.	
<b>IC 411</b>	Machine fermée. Carcasse ventilée lisse ou à nervures. Ventilateur externe, monté sur l'arbre.	
<b>IC 416</b>	Machine fermée. Carcasse fermée lisse ou à nervures. Ventilateur motorisé externe axial (A) fourni avec la machine.	
<b>IC 418</b>	Machine fermée. Carcasse lisse ou à nervures. Pas de ventilation externe. Ventilation assurée par flux d'air provenant du système entraîné.	

### Application des modes de refroidissement à la gamme LEROY-SOMER

Hauteur d'axe	IC 410/IC 418	IC 411	IC 416
56	●	○	
63	●	○	
71	●	○	
80	●	○	●
90	●	○	●
100	●	○	●
112	●	○	●
132	●	○	●

● : réalisable    ○ : construction standard

Autres modes de refroidissement (sur demande)

- immersion complète du moteur dans l'huile
- circulation d'eau à l'intérieur du carter
- moteur étanche immergé dans l'eau

# Moteurs asynchrones monophasés

## Construction

### C4.2 - VENTILATION

#### C4.2.1 - Ventilation des moteurs

Selon la norme EN 60034-6, les moteurs de ce catalogue sont refroidis selon le mode IC 411, c'est-à-dire "machine refroidie par sa surface, en utilisant le fluide ambiant (air) circulant le long de la machine".

Le refroidissement est réalisé par un ventilateur monté à l'arrière du moteur, à l'intérieur d'un capot de ventilation, assurant la protection contre tout contact direct (contrôle selon EN 60034-5). L'air aspiré à travers la grille du capot est soufflé le long des ailettes du carter par le ventilateur assurant un équilibre thermique identique dans les deux sens de rotation (à l'exception des moteurs 2 pôles de hauteur d'axe 315).

**Nota : l'obturation - même accidentelle - de la grille du capot est très préjudiciable au refroidissement du moteur (capot plaqué contre une paroi ou colmaté).**

#### C4.2.2 - Applications non ventilées en service continu

Les moteurs peuvent être livrés en version non ventilée ; leur dimension dépend alors de l'application.

##### a) Mode de refroidissement IC 418

Placés dans le flux d'air d'un ventilateur, ces moteurs seront capables de fournir leur puissance nominale si la vitesse d'air entre les ailettes du carter et le débit global entre les ailettes, respectent les données du tableau ci-contre.

Hauteur d'axe	2 pôles		4 pôles		6 pôles et plus	
	débit m <sup>3</sup> /h	vitesse m/s	débit m <sup>3</sup> /h	vitesse m/s	débit m <sup>3</sup> /h	vitesse m/s
56	37	8	16	3.5	-	-
63	50	7.5	23	4	-	-
71	82	7.5	39	4.5	24	2
80	120	7.5	60	4	40	2.5
90	200	11.5	75	5.5	-	-
100	300	15	130	7.5	-	-
112	460	18	200	9	-	-
132	570	21	300	10.5	-	-

Ces flux d'air s'entendent pour des conditions normales d'utilisation décrites chapitre B2.1a page 19.

# Moteurs asynchrones monophasés

## Construction

### C5 - Raccordement au réseau

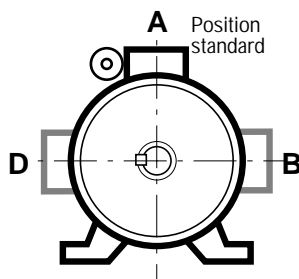
#### C5.1 - LA BOITE A BORNES

Placée en standard sur le dessus et à l'avant du moteur, elle est de protection IP 55 et équipée de presse-étoupe selon le tableau de la page ci-contre.

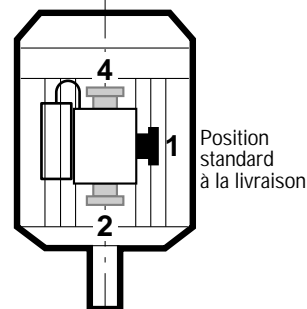
La position standard du presse-étoupe est à droite vue du bout d'arbre moteur.

Sur demande particulière, la position de la boîte à bornes et du presse-étoupe pourra être modifiée.

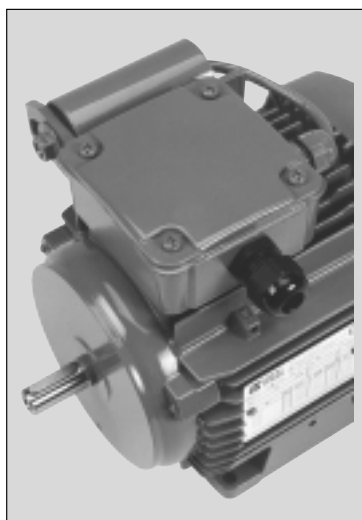
▼ Positions de la boîte à bornes par rapport au bout d'arbre moteur



▼ Positions du presse étoupe par rapport au bout d'arbre moteur



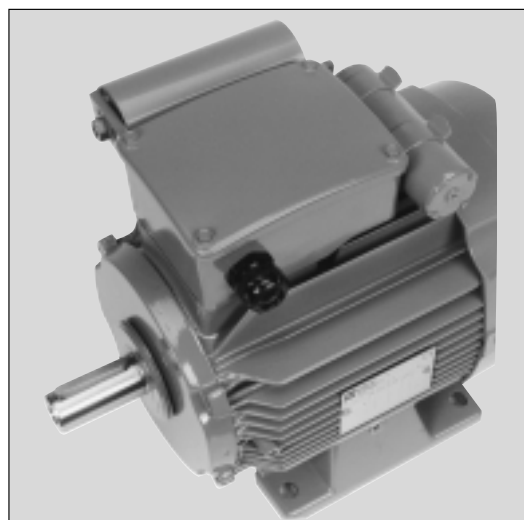
Position 2 peu recommandée et irréalisable sur moteur standard à bride à trous lisses (FF)



Type de boîte à bornes version P



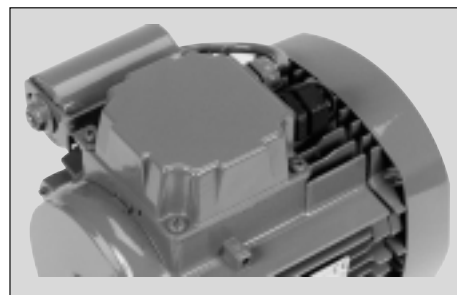
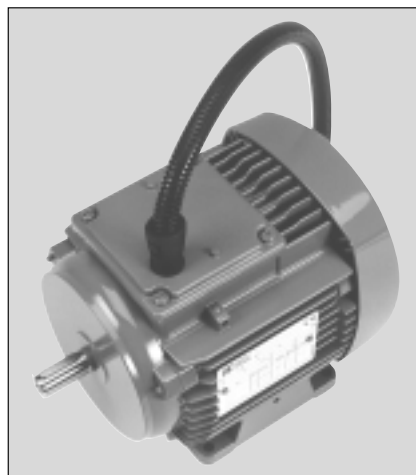
Type de boîte à bornes version PR  
hauteur d'axe ≤ 90 mm



Type de boîte à bornes version PR  
hauteur d'axe ≥ 100 mm

#### Sortie directe par câble

Sur cahier des charges, les moteurs peuvent être équipés de sortie directe par fils ou par câbles multiconducteurs. La demande devra préciser les caractéristiques du câble (type et fournisseur, section, longueur, nombre de conducteurs), la méthode de raccordement (sur têtes de bobines du stator, ou sur planchette), le montage (orientation) du presse-étoupe.



Option en version P pour hauteur d'axe ≤ 90 mm  
couvre-bornes plastique

# Moteurs asynchrones monophasés

## Construction

### C5.2 - TABLEAU DES BOITES A BORNES ET PRESSE-ETOUPE POUR TENSION NOMINALE D'ALIMENTATION 230 V

Hauteur d'axe	Matériau de la boîte à bornes	Taille presse-étoupe	presse-étoupe pour accessoires : PTO / PTF / ...
56	Aluminium	PE 11	PE 9
63	Aluminium	PE 11	PE 9
71	Aluminium	PE 11	PE 9
80	Aluminium	PE 13	PE 9
90	Aluminium	PE 13	PE 9
100	Aluminium	PE 16	PE 9
112 / 132	Aluminium	PE 16	PE 9
132	Aluminium	PE 21	PE 9

### Capacité de serrage des presse-étoupe (Normes NFC 68311 et 68312)

Type de presse-étoupe	Capacité de serrage	
	Ø mini du câble (mm)	Ø maxi du câble (mm)
PE 9	5	8
PE 11	7	10
PE 13	9	12
PE 16	10	14
PE 21	12	18

Matériau du PE standard = plastique (sur demande, laiton).

Sur demande, les boîtes à bornes peuvent être livrées percées, sans presse-étoupe.

# Moteurs asynchrones monophasés

## Construction

### C5.3 - LES PLANCHETTES A BORNES - SENS DE ROTATION

Les moteurs standard sont équipés d'une planchette à 6 bornes.

Lorsque le moteur comporte des accessoires (protection thermique ou résistance de réchauffage), ceux-ci sont raccordés sur des dominos à vis par des fils repérés.

Les moteurs standard sont réalisés pour obtenir deux sens de rotation.

Sur demande, ils peuvent être réalisés pour obtenir un seul sens de rotation, à préciser vu du bout d'arbre.

Hauteur d'axe	Moteur monophasé 1 vitesse	
	Nombre de pôles	Bornes
56 à 71	2 - 4 - 6	M4
80 à 90	2 - 4 - 6	M4
100	2 - 4	M5
112 à 132	2 - 4	M6

**Couple de serrage sur les écrous des planchettes à bornes. ►**

Borne	M4	M5	M6
Couple N.m	2	3.2	5

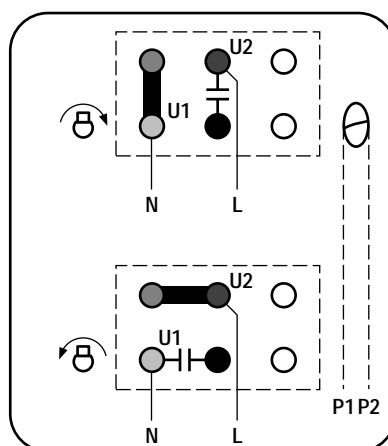
### C5.4 - SCHEMAS DE BRANCHEMENT

Tous les moteurs standard sont livrés avec un schéma de branchement placé dans la boîte à bornes.

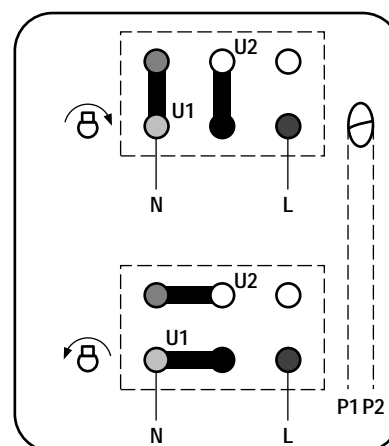
Nous reproduisons ci-contre les schémas usuels.

On trouvera dans les pages suivantes, les différents schémas de principe et les raccordements internes et externes.

Moteur monophasé à condensateur permanent




Moteur monophasé à condensateur permanent + condensateur démarrage



### C5.5 - BORNE DE MASSE

Elle est située sur un bossage à l'intérieur de la boîte à bornes. Composée d'une vis à tête hexagonale (et d'un cavalier sur demande) ou d'une vis à empreinte TORX T20 (pour les moteurs LS 56 à LS 90), elle permet le raccordement de câbles de section au moins égale à la section des conducteurs de phase.

Elle est repérée par le sigle :  situé dans l'empreinte de la boîte à bornes.

Sur demande, une seconde borne de masse peut être implantée sur une patte ou une ailette du carter.



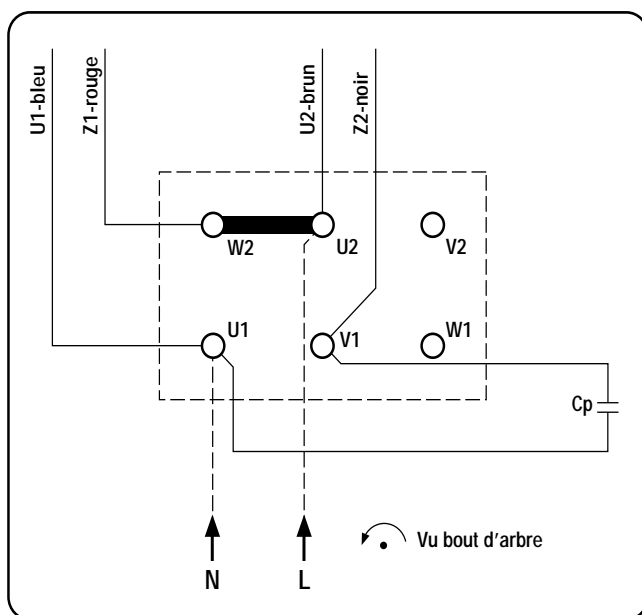
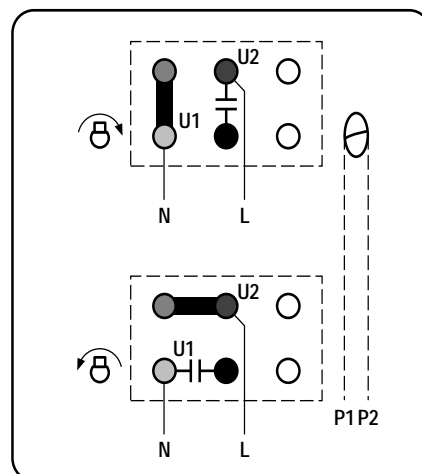
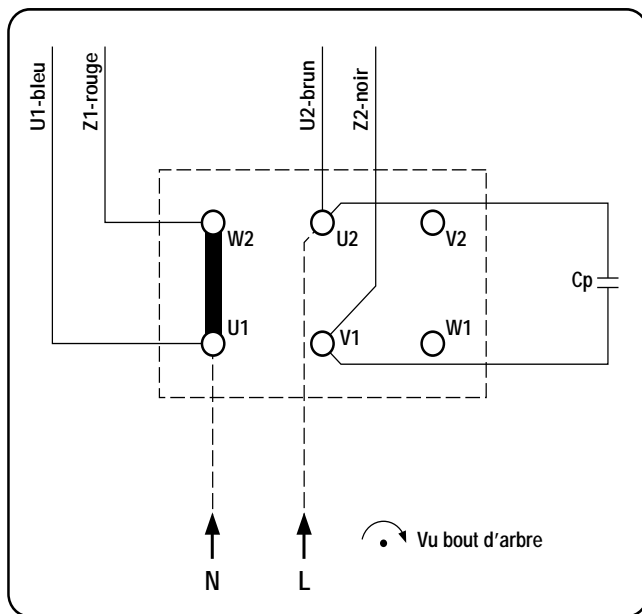
# Moteurs asynchrones monophasés Construction

## C6 - Couplage des moteurs

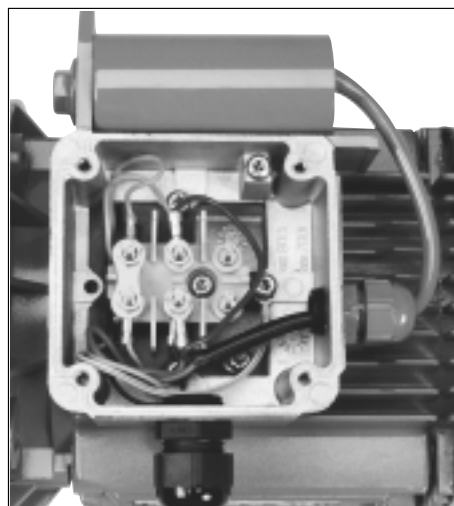
**MONOPHASÉ 1 TENSION - 2 SENS - 1 VITESSE**

Version "P" à condensateur permanent

**BOBINAGE STANDARD 4 FILS**



Cp = Condensateur permanent

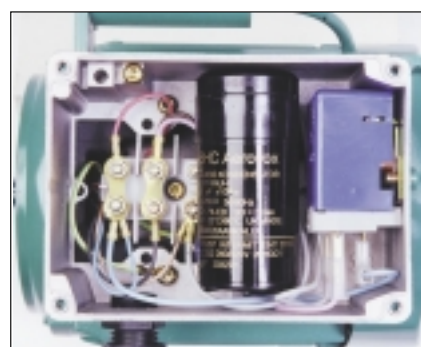
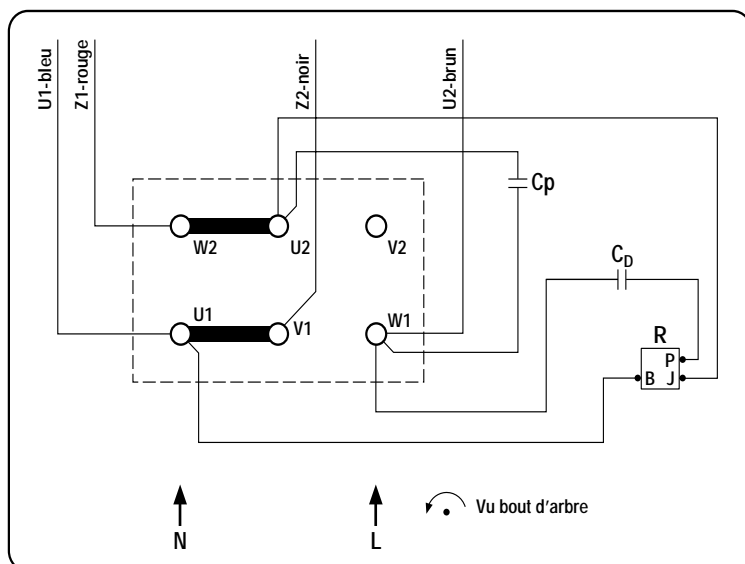
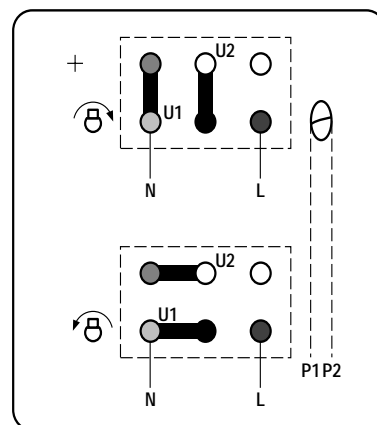
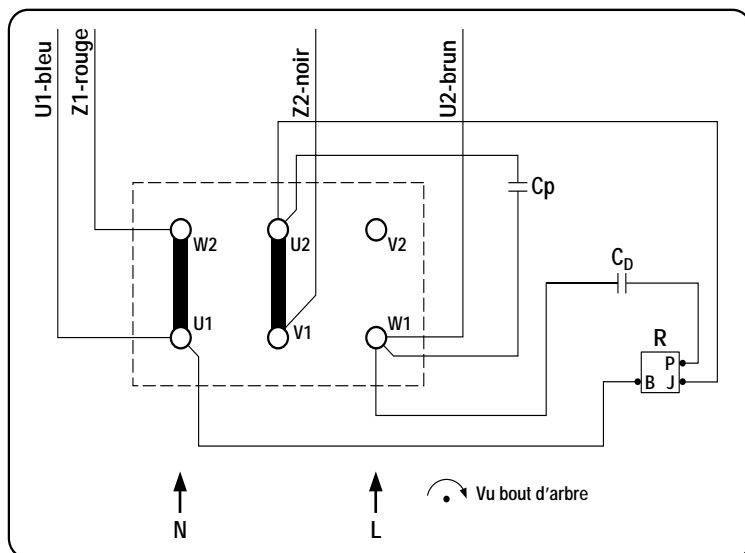


# Moteurs asynchrones monophasés

## Construction

MONOPHASÉ 1 TENSION - 2 SENS - 1 VITESSE

Version "PR" à condensateur permanent et condensateur de démarrage



Cp = Condensateur permanent  
 Cd = Condensateur de démarrage  
 R = Relais de tension

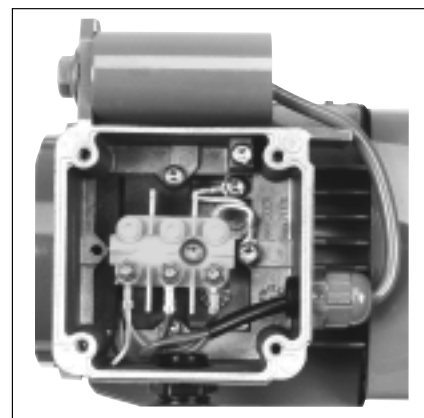
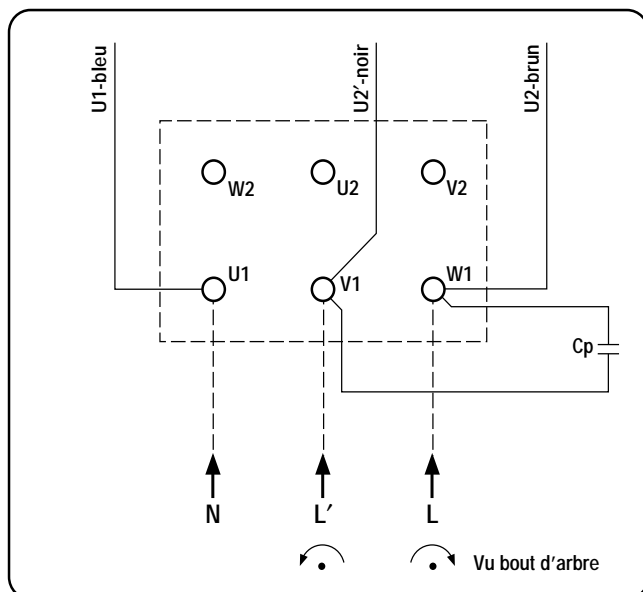
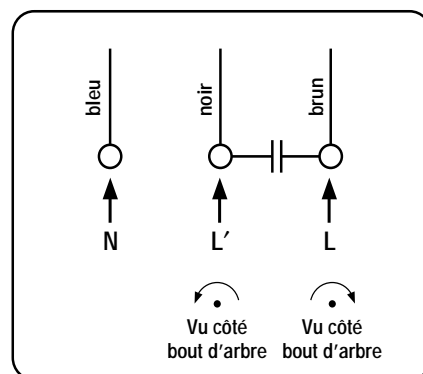
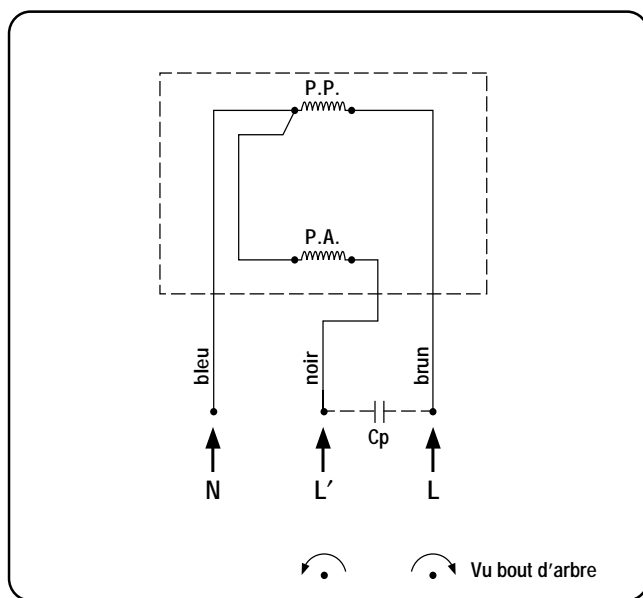
# Moteurs asynchrones monophasés

## Construction

MONOPHASÉ 1 TENSION - 2 SENS - 1 VITESSE

Version "P" à condensateur permanent

BOBINAGE BIPHASÉ 3 FILS



Cp = Condensateur permanent



# Moteurs asynchrones monophasés

## Fonctionnement

### D1 - Définition des services types

#### Services types (selon CEI 34-1)

Les services types sont les suivants :

##### 1 - Service continu - Service type S1

Fonctionnement à charge constante d'une durée suffisante pour que l'équilibre thermique soit atteint (voir figure 1).

##### 2 - Service temporaire - Service type S2

Fonctionnement à charge constante pendant un temps déterminé, moindre que celui requis pour atteindre l'équilibre thermique, suivi d'un repos d'une durée suffisante pour rétablir à 2 K près l'égalité de température entre la machine et le fluide de refroidissement (voir figure 2).

##### 3 - Service intermittent périodique - Service type S3

Suite de cycles de service identiques comprenant chacun une période de fonctionnement à charge constante et une période de repos (voir figure 3). Dans ce service, le cycle est tel que le courant de démarrage n'affecte pas l'échauffement de façon significative (voir figure 3).

##### 4 - Service intermittent périodique à démarrage - Service type S4

Suite de cycles de service identiques comprenant une période appréciable de démarrage, une période de fonctionnement à charge constante et une période de repos (voir figure 4).

##### 5 - Service intermittent périodique à freinage électrique - Service type S5

Suite de cycles de service périodiques comprenant chacun une période de démarrage, une période de fonctionnement à charge constante, une période de freinage électrique rapide et une période de repos (voir figure 5).

##### 6 - Service ininterrompu périodique à charge intermittente - Service type S6

Suite de cycles de service identiques comprenant chacun une période de fonctionnement à charge constante et une période de fonctionnement à vide. Il n'existe pas de période de repos (voir figure 6).

##### 7 - Service ininterrompu périodique à freinage électrique - Service type S7

Suite de cycles de service identiques comprenant chacun une période de démarrage, une période de fonctionnement à charge constante et une période de freinage électrique. Il n'existe pas de période de repos (voir figure 7).

##### 8 - Service ininterrompu périodique à changements liés de charge et de vitesse - Service type S8

Suite de cycles de service identiques comprenant chacun une période de fonctionnement à charge constante correspondant à une vitesse de rotation prédéterminée, sui-

vie d'une ou plusieurs périodes de fonctionnement à d'autres charges constantes correspondant à différentes vitesses de rotation (réalisées par exemple par changement du nombre de pôles dans le cas des moteurs à induction). Il n'existe pas de période de repos (voir figure 8).

##### 9 - Service à variations non périodiques de charge et de vitesse - Service type S9

Service dans lequel généralement la charge et la vitesse ont une variation non périodique dans la plage de fonctionnement admissible. Ce service inclut fréquemment des surcharges appliquées qui peuvent être largement supérieures à la pleine charge (ou aux pleines charges) (voir figure 9).

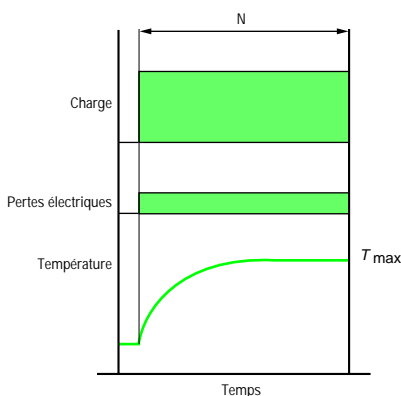
*Note.* - Pour ce service type, des valeurs appropriées à pleine charge devront être considérées comme bases du concept de surcharge.

##### 10 - Service à régimes constants distincts - Service type S10

Service comprenant au plus quatre valeurs distinctes de charges (ou charges équivalentes), chaque valeur étant appliquée pendant une durée suffisante pour que la machine atteigne l'équilibre thermique. La charge minimale pendant un cycle de charge peut avoir la valeur zéro (fonctionnement à vide ou temps de repos) (voir figure 10).

**Note :** Au chapitre D4.6, on trouve une méthode de dimensionnement des machines en service intermittent.

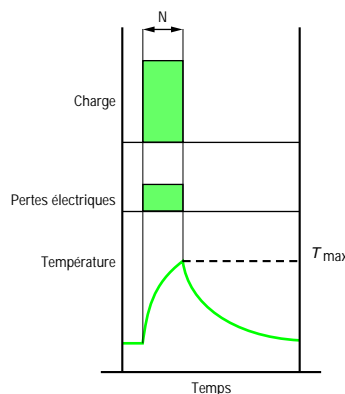
▼ Fig. 1. - Service continu. Service type S1.



N = fonctionnement à charge constante

$T_{max}$  = température maximale atteinte

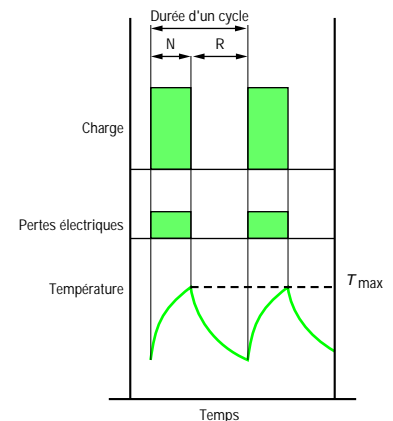
▼ Fig. 2. - Service temporaire. Service type S2.



N = fonctionnement à charge constante

$T_{max}$  = température maximale atteinte

▼ Fig. 3. - Service intermittent périodique. Service type S3.



N = fonctionnement à charge constante

R = repos

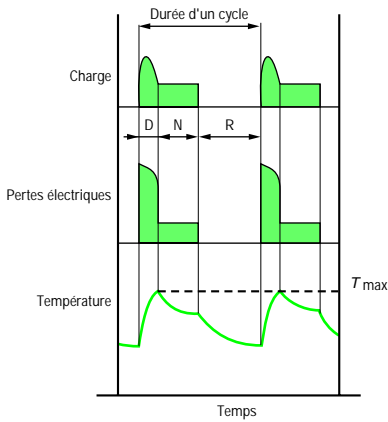
$T_{max}$  = température maximale atteinte

$$\text{Facteur de marche (\%)} = \frac{N}{N + R} \cdot 100$$

# Moteurs asynchrones monophasés

## Fonctionnement

▼ Fig. 4. - Service intermittent périodique à démarrage. Service type S4.



D = démarrage

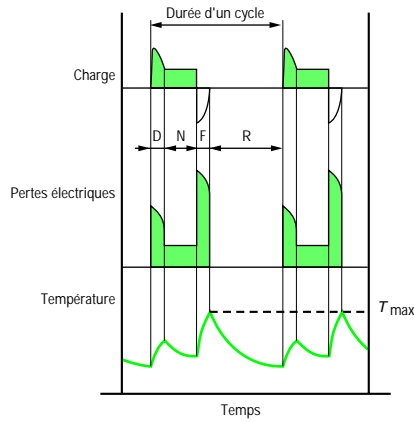
N = fonctionnement à charge constante

R = repos

$T_{max}$  = température maximale atteinte au cours du cycle

$$\text{Facteur de marche (\%)} = \frac{D + N}{N + R + D} \cdot 100$$

▼ Fig. 5. - Service intermittent périodique à freinage électrique. Service type S5.



D = démarrage

N = fonctionnement à charge constante

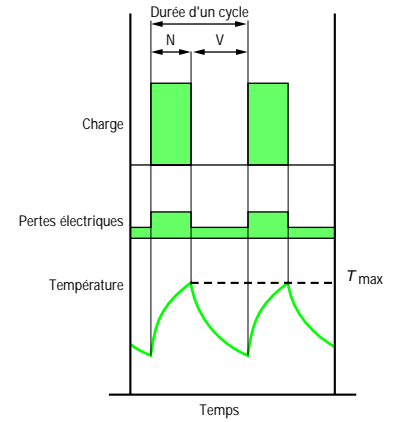
F = freinage électrique

R = repos

$T_{max}$  = température maximale atteinte au cours du cycle

$$\text{Facteur de marche (\%)} = \frac{D + N + F}{D + N + F + R} \cdot 100$$

▼ Fig. 6. - Service ininterrompu périodique à charge intermittente. Service type S6.



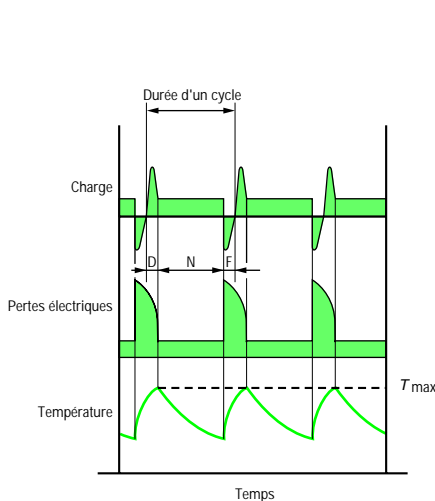
N = fonctionnement à charge constante

V = fonctionnement à vide

$T_{max}$  = température maximale atteinte au cours du cycle

$$\text{Facteur de marche (\%)} = \frac{N}{N + V} \cdot 100$$

▼ Fig. 7. - Service ininterrompu périodique à freinage électrique. Service type S7.



D = démarrage

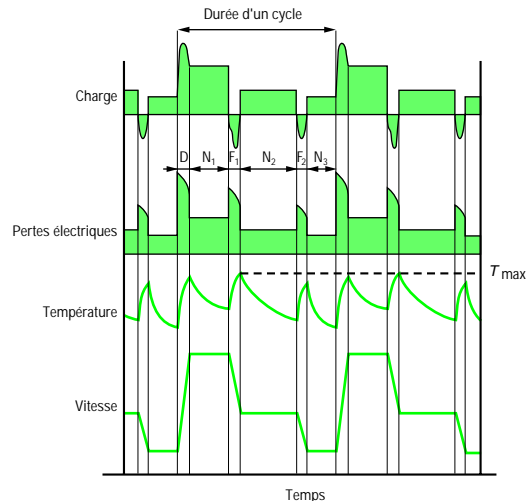
N = fonctionnement à charge constante

F = freinage électrique

$T_{max}$  = température maximale atteinte au cours du cycle

Facteur de marche = 1

▼ Fig. 8. - Service ininterrompu périodique à changements liés de charge et de vitesse. Service type S8.



$F_1F_2$  = freinage électrique

D = démarrage

$N_1N_2N_3$  = fonctionnement à charges constantes.

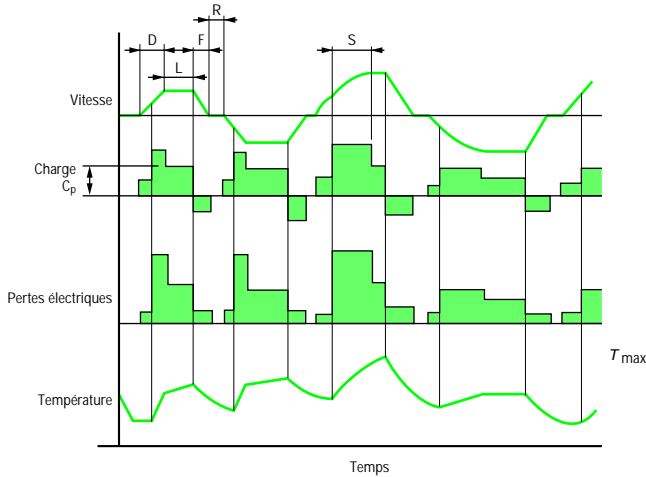
$T_{max}$  = température maximale atteinte au cours du cycle

$$\begin{aligned} \text{Facteur de marche} &= \frac{D + N_1}{D + N_1 + F_1 + N_2 + F_2 + N_3} \cdot 100\% \\ &= \frac{F_1 + N_2}{D + N_1 + F_1 + N_2 + F_2 + N_3} \cdot 100\% \\ &= \frac{F_2 + N_3}{D + N_1 + F_1 + N_2 + F_2 + N_3} \cdot 100\% \end{aligned}$$

# Moteurs asynchrones monophasés

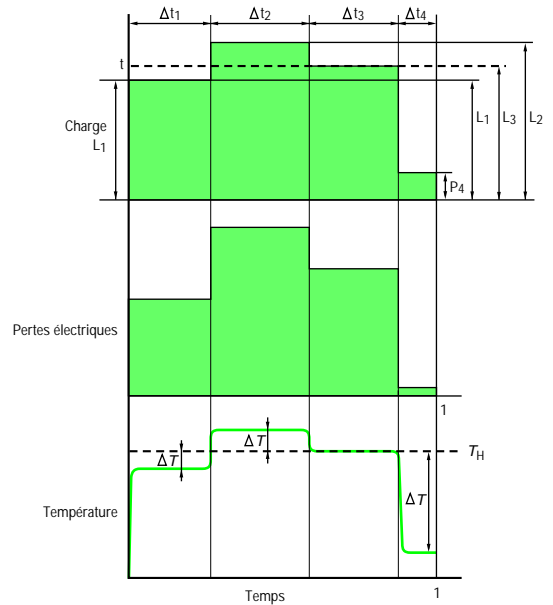
## Fonctionnement

▼ Fig. 9. - Service à variations non périodiques de charge et de vitesse.  
Service type S9.



- D = démarrage.
- L = fonctionnement sous des charges variables.
- F = freinage électrique.
- R = repos.
- S = fonctionnement sous surcharge.
- $C_p$  = pleine charge.
- $T_{max}$  = température maximale atteinte.

▼ Fig. 10 - Service à régimes constants distincts.  
Service type S10.



- L = charge.
- N = puissance nominale pour le service type S1.
- $p = p / \frac{L}{N}$  = charge réduite.
- t = temps.
- $T_p$  = durée d'un cycle de régimes.
- $t_i$  = durée d'un régime à l'intérieur d'un cycle.
- $\Delta t_i = t_i / T_p$  = durée relative (p.u.) d'un régime à l'intérieur d'un cycle.
- $P_u$  = pertes électriques.
- $H_N$  = température à puissance nominale pour un service type S1.
- $\Delta H_i$  = augmentation ou diminution de l'échauffement lors du  $i$ ème régime du cycle.

**Note : Détermination des puissances, selon les services, traitée au § D4.6.**

# Moteurs asynchrones monophasés

## Fonctionnement

### D2 - Tension d'alimentation

#### D2.1 - REGLEMENTS ET NORMES

Selon l'arrêté ministériel français du 29 mai 1986, repris par la norme C 00-230 de mai 1986, "les tensions nominales de 1<sup>re</sup> catégorie des réseaux de distribution en courant alternatif (hors traction) sont de 230/400 V, soit 230 V en monophasé et 400 V en triphasé".

Dans un délai maximal de 10 ans, les tensions aux lieux de livraison devront être

maintenues entre les valeurs extrêmes suivantes :

• **Courant monophasé : 207 à 244 V**

La norme CEI 38 qui a servi de base à l'arrêté ci-dessus indique que la tension de référence européenne est de 230/400 V en triphasé et de 230 V en monophasé avec tolérance + 6 % à - 10 % jusqu'en l'an 2003 et de  $\pm 10$  % ensuite.

Concernant la plage de la tension d'alimentation, dans des conditions normales d'utilisation, il est recommandé que les variations de tension au point de livraison ne diffèrent pas de la tension nominale du réseau de plus de  $\pm 10$  %.

Conformément à la norme CEI 34-1, les plages de tension des moteurs monophasés sont de  $\pm 5$  % de la tension assignée.

#### SECTION DEUX - TABLEAUX DES TENSIONS NORMALISÉES

Tableau I

Réseaux à courant alternatif dont la tension nominale est comprise entre 100 V et 1 000 V inclus et matériel associé

Dans le tableau ci-dessous, les réseaux triphasés à quatre fils et les réseaux monophasés à trois fils comportent les circuits monophasés (branchements, dérivations, etc.) connectés à ces réseaux.

Les valeurs inférieures de la première et de la seconde colonne désignent les tensions entre phase et neutre, et les valeurs supérieures les tensions entre phases. Lorsqu'une seule valeur est indiquée, elle se rapporte aux réseaux à trois fils et spécifie la tension entre phases. La valeur inférieure de la troisième colonne désigne la tension entre phase et neutre, et la valeur supérieure la tension entre lignes.

Les tensions dépassant 230/400 V sont destinées exclusivement aux applications de l'industrie lourde et aux grands immeubles à usage commercial.

Réseaux triphasés à trois ou quatre fils		Réseaux monophasés à trois fils
Tension nominale		Tension nominale
V		V
50 Hz	60 Hz	60 Hz
-	120/208	120/240
-	240	-
230/400 <sup>1</sup>	277/480	-
400/690 <sup>1</sup>	480	-
-	347/600	-
1 000	600	-

1. La tension nominale des réseaux existants à 220/380 V et à 240/415 V doit évoluer vers la valeur recommandée 230/400 V. Il convient que la période de transition soit la plus brève possible et ne dépasse pas l'an 2003. Au cours de cette période, comme première étape, il est recommandé que les distributeurs d'électricité des pays ayant des réseaux à 220/380 V ramènent la tension dans la plage 230/400 V + 6 %, - 10 % et ceux des pays ayant des réseaux à 240/415 V ramènent la tension dans la plage 230/400 V + 10 %, - 6 %. A la fin de cette période de transition, il convient que la tolérance de 230/400 V  $\pm 10$  % soit atteinte ; après cela, la réduction de cette plage sera prise en considération. Toutes ces considérations s'appliquent aussi à la valeur actuelle 370/600 V par rapport à la valeur recommandée 400/690 V.

230 V

D

# Moteurs asynchrones monophasés

## Fonctionnement

### D3 - Classe d'isolation

#### Classe d'isolation

Les machines de ce catalogue sont conçues avec un système d'isolation des enroulements de classe F.

La classe thermique F autorise à la tension nominale des échauffements (mesurés par la méthode de variation de résistance) de 105 K et des températures maximales aux points chauds de la machine de 155 °C (réf. CEI 85 et EN 60034-1).

L'imprégnation globale dans un vernis tropicalisé de classe thermique 180 °C confère une protection contre les nuisances de l'ambiance : humidité relative de l'air jusqu'à 90 %, parasites...

En exécutions spéciales, le bobinage est réalisé en classe H et imprégné avec des vernis sélectionnés permettant le fonctionnement en ambiance à température élevée où l'humidité relative de l'air peut atteindre 100 %.

Le contrôle de l'isolation des bobinages se fait de 2 façons :

a - Contrôle diélectrique consistant à vérifier le courant de fuite, sous une tension appliquée de  $(2U + 1000)$  V, dans les conditions conformes à la norme EN 60034-1 (essai systématique).

b - Contrôle de la résistance d'isolement des bobines entre elles et des bobines par rapport à la masse (essai par prélèvement) sous une tension de 500 V ou de 1 000 V en courant continu.



**Échauffement ( $\Delta T^*$ ) et températures maximales des points chauds ( $T_{max}$ ) selon les classes d'isolation (norme EN 60034-1).**

	$\Delta T^*$	$T_{max}$
Classe F	105 K	155 °C
Classe H	125 K	180 °C

\* Mesure réalisée selon la méthode de la variation de résistance des enroulements.

### D4 - Puissance - Couple - Rendement - Cos $\varphi$

#### D4.1 - DEFINITIONS

La puissance utile ( $P_U$ ) sur l'arbre du moteur est liée au couple (M) par la relation :

$$P_U = M \cdot \omega$$

où  $P_U$  en W, M en N.m,  $\omega$  en rad/s et où  $\omega$  s'exprime en fonction de la vitesse de rotation N en  $\text{min}^{-1}$  par la relation :

$$\omega = 2\pi \cdot N / 60$$

La puissance active (P), absorbée sur le réseau, s'exprime en fonction des puissances apparente (S) et réactive (Q) par la relation :

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} = U \cdot I$$

(S en VA, P en W et Q en VAR)

La puissance apparente au démarrage s'exprime aussi par :

$$S = U \cdot I_D$$

permet le calibrage des appareils de raccordement et/ou la détermination de la puissance de court-circuit des alternateurs.

La puissance P, absorbée sur le réseau, est liée à la puissance  $P_U$  par la relation :

$$P = \frac{P_U}{\eta}$$

où  $\eta$  est le rendement de la machine.

La puissance utile  $P_U$  sur l'arbre moteur s'exprime en fonction de la tension entre phase du réseau (U en volts) et du courant de ligne absorbée (I en ampères) par la relation :

$$P_U = U \cdot I \cdot \cos \varphi \cdot \eta$$

où  $\cos \varphi$  est le facteur de puissance dont la valeur est trouvée en faisant le rapport :

$$\cos \varphi = \frac{P}{S} = \frac{P}{U \cdot I}$$

#### D4.2 - INFLUENCE DE LA CHARGE MOTEUR SUR LE COS $\varphi$ ET LE RENDEMENT

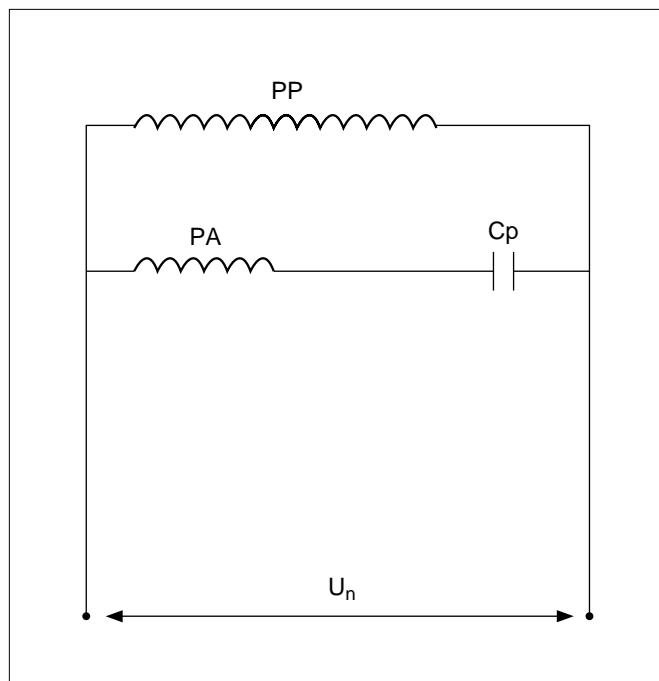
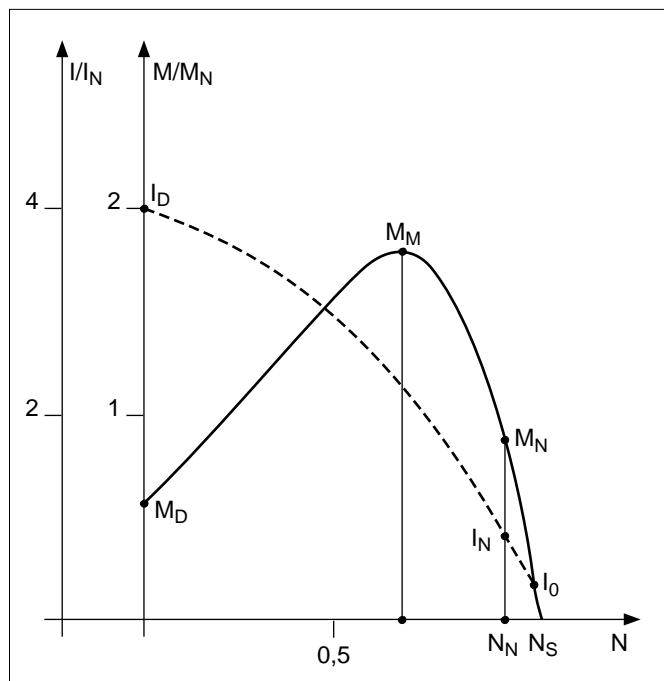
Les rendements et les  $\cos \varphi$  évoluent en fonction de la charge du moteur.

# Moteurs asynchrones monophasés

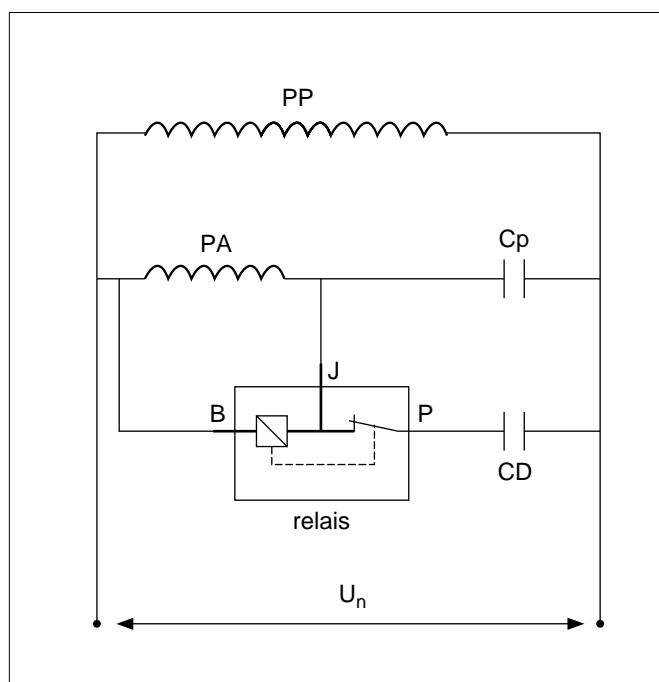
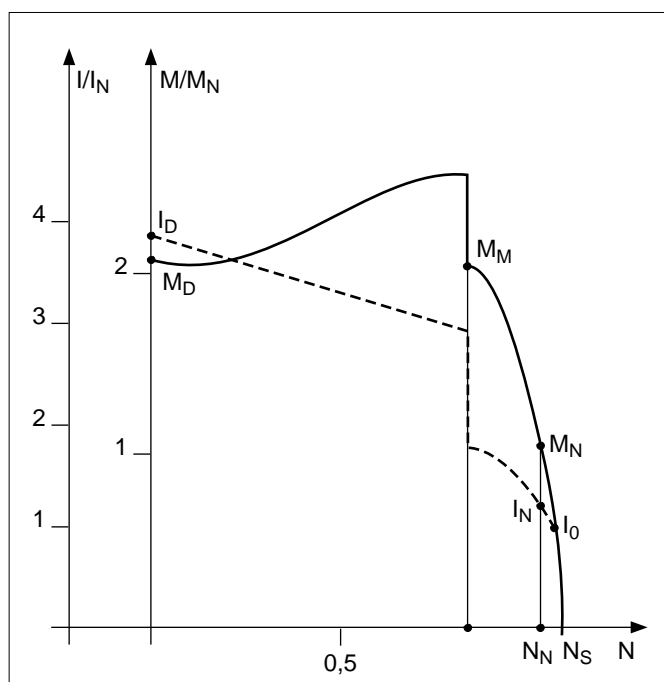
## Fonctionnement

### D4.3 - COURBES DE COUPLE EN FONCTION DE LA VITESSE

Version "P" à condensateur permanent



Version "PR" à condensateur permanent et condensateur de démarrage



# Moteurs asynchrones monophasés

## Fonctionnement

### D4.4 - CALCUL DU COUPLE ACCELERATEUR ET DU TEMPS DE DEMARRAGE

La mise en vitesse se fera en un temps que l'on peut calculer par la formule simplifiée :

$$t_d = \frac{\pi}{30} \frac{N \cdot J_N}{M_a}, \text{ où :}$$

$t_d$  : temps de mise en vitesse en secondes ;

$J_N$  = moment d'inertie en  $\text{kg.m}^2$  de l'ensemble ramené s'il y a lieu à la vitesse de l'arbre développant  $M_a$  ;

$N$  : vitesse finale en  $\text{min}^{-1}$  ;

$M_a$  ou  $M_{acc}$  = couple accélérateur moyen en N.m (c'est le couple moyen développé par le moteur durant le démarrage diminué du couple résistant moyen pendant la même période), en général, pour les machines centrifuges, on peut écrire avec une bonne approximation :

$$M_a = \frac{M_D + 2M_A + 2M_M + M_N}{6} - M_r$$

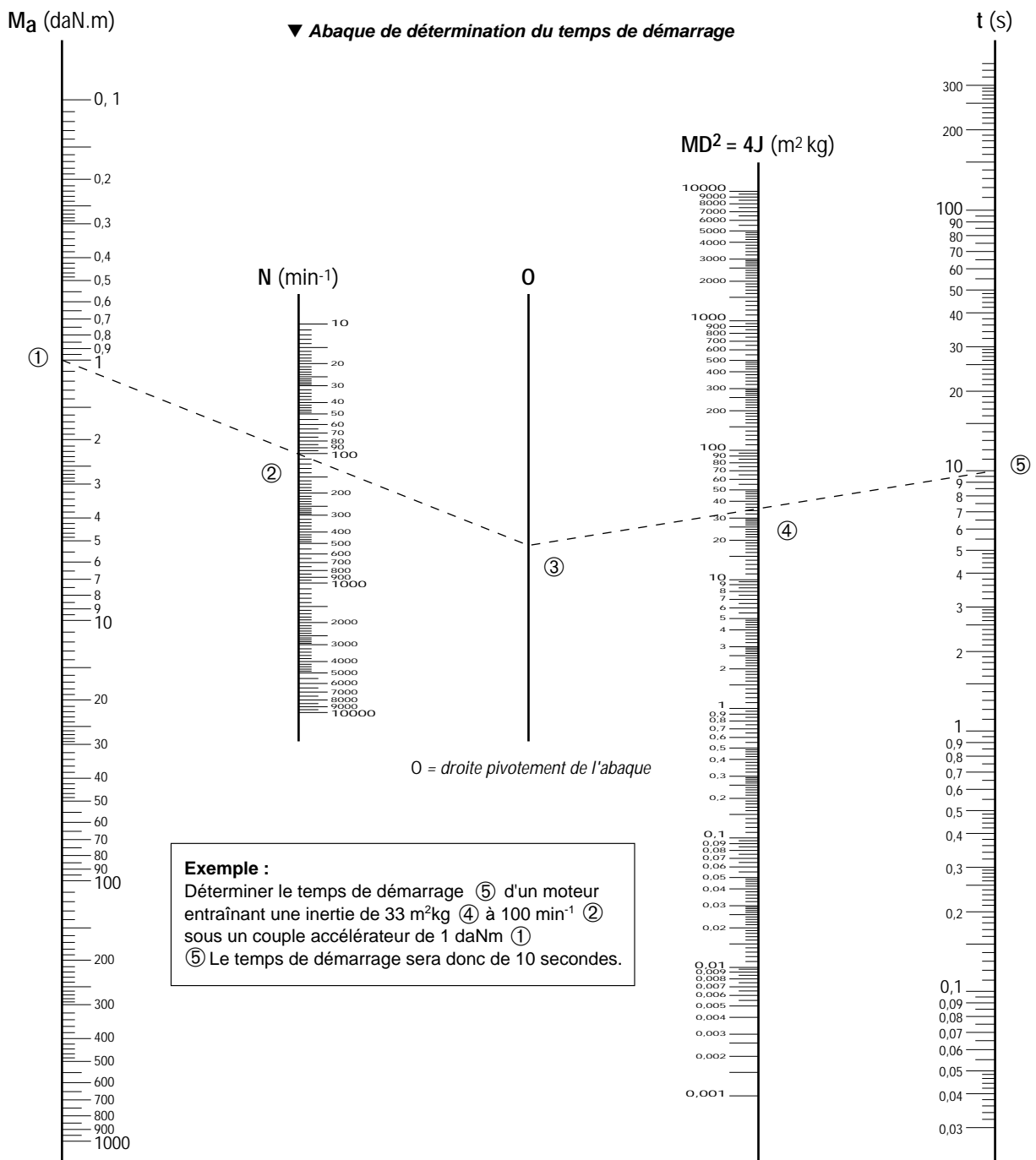
On peut aussi utiliser l'abaque ci-dessous :

Exemple : Une masse dont le moment d'inertie est  $J = 9.6 \text{ kg.m}^2$  est accélérée par un couple de 10 N.m jusqu'à une vitesse de 100  $\text{min}^{-1}$ .

Le temps d'accélération sera :  
 $t = 10$  secondes

Rappelons la formule permettant de ramener le moment d'inertie de la machine entraînée tournant à une vitesse  $N'$ , à la vitesse  $N$  du moteur.

$$J_N = J \cdot \left(\frac{N'}{N}\right)^2$$



# Moteurs asynchrones monophasés

## Fonctionnement

### D4.5 - DETERMINATION DE LA PUISSANCE NOMINALE P<sub>N</sub> EN FONCTION DES SERVICES

#### D4.5.1 - Règles générales pour moteurs standard

$$P_n = \sqrt{\frac{n \times t_d \times [I_D/I_n \times P]^2 + (3600 - n t_d) P_u^2}{3600} \times \text{fdm}}$$

Calcul itératif qui doit être fait avec :

t<sub>d</sub> (s) temps de démarrage réalisé avec moteur de puissance P(w)

n nombre de démarrages (équivalents) par heure

fdm facteur de marche (décimal)

I<sub>D</sub>/I<sub>n</sub> appel de courant du moteur de puissance P

P<sub>u</sub> (w) puissance utile du moteur pendant le cycle d'utilisation fdm (en décimal), facteur de marche

P (w) puissance nominale du moteur choisi pour le calcul

**Nota** : n et fdm sont définis au § D4.5.2.

CdC = cahier des charges

<b>S1</b>	fdm = 1 ; n ≤ 6
<b>S2</b>	; n = 1 durée de fonctionnement déterminée par CdC
<b>S3</b>	fdm selon CdC ; n ~ 0 (pas d'effet du démarrage sur l'échauffement)
<b>S4</b>	fdm selon CdC ; n selon CdC ; t <sub>d</sub> , P <sub>u</sub> , P selon CdC (remplacer n par 4n dans la formule ci-dessus)
<b>S5</b>	fdm selon CdC ; n = n démarrages + 3 n freinages = 4 n ; t <sub>d</sub> , P <sub>u</sub> , P selon CdC (remplacer n par 4 n dans la formule ci-dessus)
<b>S6</b>	$P = \sqrt{\frac{\sum (P_i^2 \cdot t_i)}{\sum t_i}}$
<b>S7</b>	même formule qu'en S5 mais fdm = 1
<b>S8</b>	en grande vitesse, même formule qu'en S1 en petite vitesse, même formule qu'en S5
<b>S9</b>	formule du service S8 après description complète du cycle avec fdm sur chaque vitesse
<b>S10</b>	même formule qu'en S6

Voir en outre les précautions à prendre ci-après. Tenir compte aussi des variations de la tension et/ou de la fréquence qui peuvent être supérieures à celles normalisées. Tenir compte aussi des applications (générales à couple constant, centrifuges à couple quadratique...).

#### D4.5.2 - Détermination de la puissance en régime intermittent pour moteur adapté

**Puissance efficace du service intermittent**  
C'est la puissance nominale absorbée par la machine entraînée, généralement déterminée par le constructeur.

Si la puissance absorbée par la machine est variable au cours d'un cycle, on détermine la puissance efficace P par la relation :

$$P = \sqrt{\frac{\sum_1^n (P_i^2 \cdot t_i)}{\sum_1^n t_i}} = \sqrt{\frac{P_1^2 \cdot t_1 + P_2^2 \cdot t_2 + \dots + P_n^2 \cdot t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}}$$

si pendant le temps de marche d'un cycle, les puissances absorbées sont :

P<sub>1</sub> pendant le temps t<sub>1</sub>

P<sub>2</sub> pendant le temps t<sub>2</sub>

-----

P<sub>n</sub> pendant le temps t<sub>n</sub>

On remplacera les valeurs de puissance inférieures à 0.5 P<sub>N</sub> par 0.5 P<sub>N</sub> dans le calcul de la puissance efficace P (cas particulier des fonctionnements à vide).

**Il restera en outre à vérifier que pour le moteur de puissance P<sub>N</sub> choisi :**

- le temps de démarrage réel est au plus égal à cinq secondes ;
- la puissance maximale du cycle n'exède pas deux fois la puissance utile nominale P ;
- le couple accélérateur reste toujours suffisant pendant la période de démarrage.

#### Facteur de charge (FC)

Il s'agit du rapport, exprimé en %, de la durée de fonctionnement en charge pendant le cycle à la durée totale de mise sous tension pendant le cycle.

#### Facteur de marche (fdm)

Il s'agit du rapport, exprimé en %, de la durée de mise sous tension du moteur pendant le cycle à la durée totale du cycle, à condition que celle-ci soit inférieure à 10 minutes.

#### Classe de démarrages

Classe : n = n<sub>o</sub> + k.n<sub>f</sub> + k'.n<sub>i</sub>

n<sub>o</sub> nombre de démarrages complets dans l'heure ;

n<sub>f</sub> nombre de freinages électriques dans l'heure.

Par freinage électrique, on entend tout freinage qui fait intervenir, de façon directe, le bobinage stator ou le bobinage rotor :

- freinage hypersynchrone (avec changeur de fréquence, moteur à plusieurs polarités, etc.) ;
- freinage par contre-courant (le plus fréquemment utilisé) ;
- freinage par injection de courant continu.

n<sub>i</sub> nombre d'impulsions (démarrages incomplets jusqu'au tiers de la vitesse au maximum) dans l'heure.

k et k' constantes déterminées comme suit :

	k	k'
Moteurs à cage	3	0.5

- Une inversion du sens de rotation comporte un freinage (généralement électrique) et un démarrage.

- Le freinage par frein électromécanique LEROY-SOMER, comme par tout autre frein indépendant du moteur, n'est pas un freinage électrique au sens indiqué ci-dessus.

#### Traitement d'un déclassement par la méthode analytique

- Critères d'entrée (charge)
  - Puissance efficace pendant le cycle = P
  - Moment d'inertie entraînée ramenée à la vitesse du moteur : J<sub>e</sub>
  - Facteur de Marche = FM
  - Classe de démarrages/heure = n
  - Couple résistant pendant le démarrage M<sub>r</sub>
- Choix dans le catalogue
  - puissance nominale du moteur = P<sub>N</sub>
  - courant de démarrage I<sub>d</sub>, cosφ<sub>D</sub>
  - Moment d'inertie rotor J<sub>r</sub>
  - Couple moyen de démarrage M<sub>mot</sub>
  - Rendement à P<sub>N</sub> (η<sub>P<sub>N</sub></sub>) et à P (η<sub>P</sub>)

#### Calculs

- Temps de démarrage :

$$t_d = \frac{\pi \cdot N}{30} \cdot \frac{(J_e + J_r)}{M_{mot} - M_r}$$

- Durée cumulée de démarrage dans l'heure : n x t<sub>d</sub>

- Energie à dissiper par heure pendant les démarrages = somme de l'énergie dissipée dans le rotor (= énergie de mise en vitesse de l'inertie) et de l'énergie dissipée dans le stator, pendant le temps démarrage cumulée par heure :

$$E_d = \frac{1}{2} (J_e + J_r) \left( \frac{\pi \cdot N}{30} \right)^2 \times n + n t_d \sqrt{3} U I_d \cos \phi_d$$

- Energie à dissiper en fonctionnement

$$E_f = P \cdot (1 - \eta_p) \cdot (FM \times 3600 - n t_d)$$

- Energie que le moteur peut dissiper à puissance nominale avec le facteur de marche du Service intermittent.

$$E_m = (FM) 3600 \cdot P_N \cdot (1 - \eta_{PN})$$

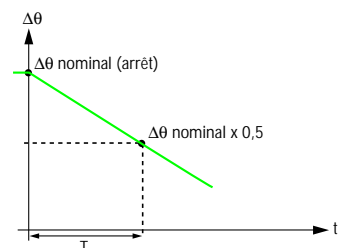
(on néglige les calories dissipées lorsque le moteur est à l'arrêt).

Le dimensionnement est correct si la relation suivante est vérifiée =  $E_m \geq E_d + E_f$

au cas où le calcul de E<sub>d</sub> + E<sub>f</sub> est inférieur à 0.75 E<sub>m</sub> vérifier si un moteur de puissance immédiatement inférieure peut convenir.

#### D4.5.3 - Constante thermique équivalente

La constante thermique équivalente permet de prédéterminer le temps de refroidissement des machines.



$$\text{Constante thermique} = \frac{T}{\ln 2} = 1,44 T$$

Courbe de refroidissement  $\Delta\theta = f(t)$

- avec  $\Delta\theta$  = échauffement en service S1  
 T = durée nécessaire pour passer de l'échauffement nominal à la moitié de sa valeur  
 t = temps  
 ln = logarithme népérien



# Moteurs asynchrones monophasés

## Fonctionnement

### D5 - Bruits et vibrations

#### D5.1 - NIVEAUX DE BRUIT DES MACHINES

##### D5.1.1 - Bruit émis par les machines tournantes

Les vibrations mécaniques d'un corps élastique créent, dans un milieu compressible, des ondes de pression caractérisées par leur amplitude et leur fréquence. Les ondes de pression correspondent à un bruit audible si leur fréquence est située entre 16 et 16 000 Hz.

La mesure du bruit se fait à l'aide d'un microphone relié à un analyseur de fréquence. Elle se fait en chambre sourde sur des machines à vide et permet d'établir un niveau de pression acoustique  $L_p$  ou un niveau de puissance acoustique  $L_w$ . Elle se fait aussi in situ sur des machines pouvant être en charge par la méthode d'insonnité acoustique qui permet de séparer l'origine des sources et de restituer à la machine testée sa seule émission acoustique.

La notion de bruit est liée à la sensation auditive. La détermination de la sensation sonore produite est effectuée en intégrant les composantes fréquentielles pondérées par des courbes isosoniques (sensation de niveau sonore constant) en fonction de leur intensité.

La pondération est réalisée sur les sonomètres par des filtres dont les bandes passantes tiennent compte, dans une certaine mesure, des propriétés physiologiques de l'oreille :

**Filtre A** : utilisé en niveaux acoustiques faibles et moyens. Forte atténuation, faible bande passante.

**Filtre B** : utilisé en niveaux acoustiques très élevés. Bande passante élargie.

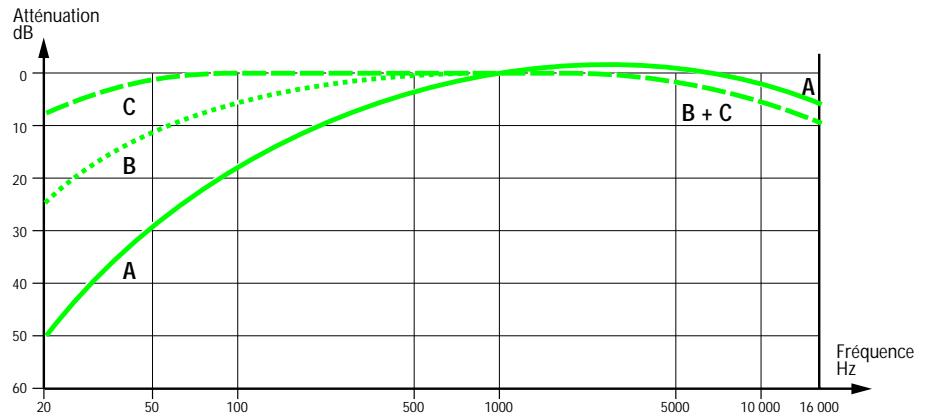
**Filtre C** : très faible atténuation sur toute la plage de fréquence audible. Le filtre A est le plus fréquemment utilisé pour les niveaux sonores des machines tournantes. C'est avec lui que sont établies les caractéristiques normalisées.

Quelques définitions de base :  
Unité de référence bel, sous-multiple le décibel dB, utilisé ci-après.

Niveau de pression acoustique (dB)  
 $L_p = 20 \log_{10} \left( \frac{P}{P_0} \right)$  avec  $P_0 = 2 \cdot 10^{-5}$  Pa

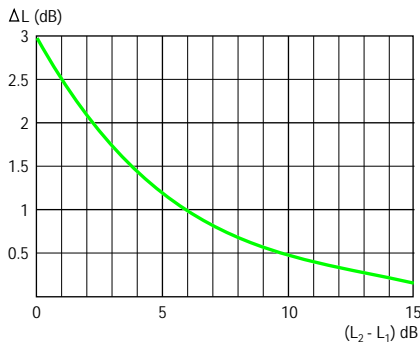
Niveau de puissance acoustique (dB)  
 $L_w = 10 \log_{10} \left( \frac{P}{P_0} \right)$  avec  $P_0 = 10^{-12}$  W

Niveau d'intensité acoustique (dB)  
 $L_w = 10 \log_{10} \left( \frac{I}{I_0} \right)$  avec  $I_0 = 10^{-12}$  W/m<sup>2</sup>



#### Corrections des mesures

Pour des écarts de niveaux inférieurs à 10 dB entre 2 sources ou avec le bruit de fond, on peut réaliser des corrections par addition ou soustraction selon les règles suivantes :

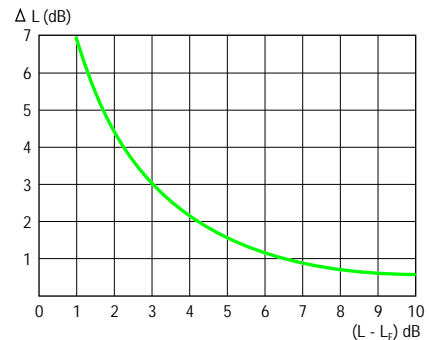


##### Addition de niveaux

Si  $L_1$  et  $L_2$  sont les niveaux mesurés séparément ( $L_2 > L_1$ ), le niveau acoustique  $L_R$  résultant sera obtenu par la relation :

$$L_R = L_2 + \Delta L$$

$\Delta L$  étant obtenu par la courbe ci-dessus ▲



##### Soustraction de niveaux\*

L'application la plus courante correspond à l'élimination du bruit de fond d'une mesure effectuée en ambiance "bruyante".

Si  $L$  est le niveau mesuré,  $L_F$  le niveau du bruit de fond, le niveau acoustique réel  $L_R$  sera obtenu par la relation :

$$L_R = L - \Delta L$$

$\Delta L$  étant obtenu par la courbe ci-dessus ▲

\* Cette méthode est utilisée pour les mesures classiques de niveau de pression et de puissance acoustique. La méthode de mesure de niveau d'intensité acoustique intègre cette méthode par principe.

# Moteurs asynchrones monophasés

## Fonctionnement

Selon la norme CEI 34-9, les valeurs garanties sont données pour une machine fonctionnant à vide sous les conditions nominales d'alimentation (CEI 34-1), dans la position de fonctionnement prévue en service réel, éventuellement dans le sens de rotation de conception.

Dans ces conditions, les limites de niveaux de puissance acoustique normalisées sont indiquées en regard des valeurs obtenues pour les machines définies dans ce catalogue. (Les mesures étant réalisées conformément aux exigences des normes ISO 1680-1 et 1680-2.)

### Niveau de bruit pondéré [dB(A)] des moteurs en position IM 1001 alimentés en 50 Hz

Exprimés en puissance acoustique (L<sub>w</sub>) selon la norme, les niveaux de bruit sont aussi indiqués en pression acoustique (L<sub>p</sub>) dans le tableau ci-dessous :

Type de moteur	2 pôles		4 pôles		6 pôles	
	LS	LS	LS	LS	LS	LS
	Puissance L <sub>w</sub> A	Pression L <sub>p</sub> A	Puissance L <sub>w</sub> A	Pression L <sub>p</sub> A	Puissance L <sub>w</sub> A	Pression L <sub>p</sub> A
LS 56	68	60	58	50	-	-
LS 63	66	58	64	56	-	-
LS 71	70	62	69	61	69	61
LS 80	75	67	68	60	68	60
LS 90	80	72	77	69	-	-

La tolérance maximale sur toutes ces valeurs est de + 3 dB(A)



# Moteurs asynchrones monophasés

## Fonctionnement

### D5.2 - NIVEAUX DE VIBRATION DES MACHINES - EQUILIBRAGE

Les dissymétries de construction (magnétique, mécanique et aéraluque) des machines conduisent à des vibrations sinusoïdales (ou pseudo-sinusoïdales) réparties dans une large bande de fréquences. D'autres sources de vibrations viennent perturber le fonctionnement : mauvaise fixation du bâti, accouplement incorrect, désalignement des paliers, etc.

On s'intéressera en première approche aux vibrations émises à la fréquence de rotation, correspondant au balourd mécanique dont l'amplitude est prépondérante sur toutes celles des autres fréquences et pour laquelle l'équilibrage dynamique des masses en rotation a une influence déterminante.

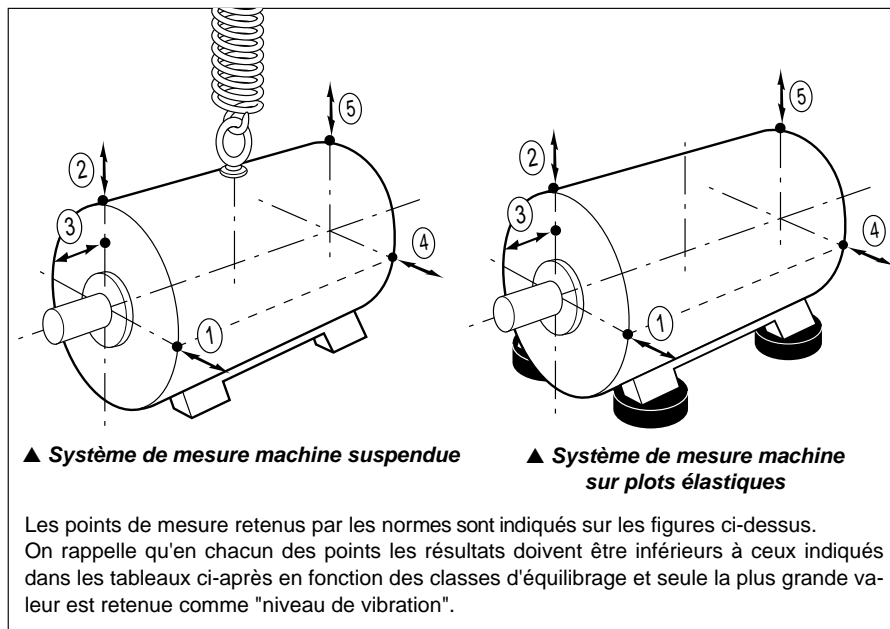
Selon la norme ISO 8821, les machines tournantes peuvent être équilibrées avec ou sans clavette ou avec une demi-clavette sur le bout d'arbre.

Selon les termes de la norme ISO 8821, le mode d'équilibrage est repéré par un marquage sur le bout d'arbre :

- équilibrage demi-clavette : lettre H
- équilibrage clavette entière : lettre F
- équilibrage sans clavette : lettre N.

Les machines LS de ce catalogue sont en configuration standard classe N

Les machines de ce catalogue sont équilibrées dans la classe N - Les classes R et S peuvent être réalisées sur demande particulière.



### Grandeur mesurée

La vitesse de vibration peut être retenue comme grandeur mesurée. C'est la vitesse avec laquelle la machine se déplace autour de sa position de repos. Elle est mesurée en mm/s.

Puisque les mouvements vibratoires sont complexes et non harmoniques, c'est la moyenne quadratique (valeur efficace) de la vitesse de vibration qui sert de critère d'appréciation du niveau de vibration.

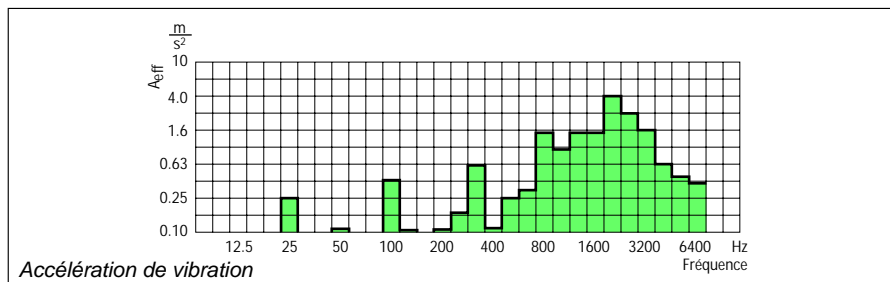
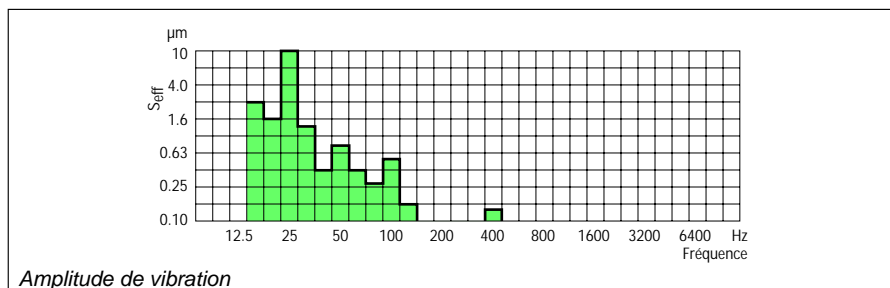
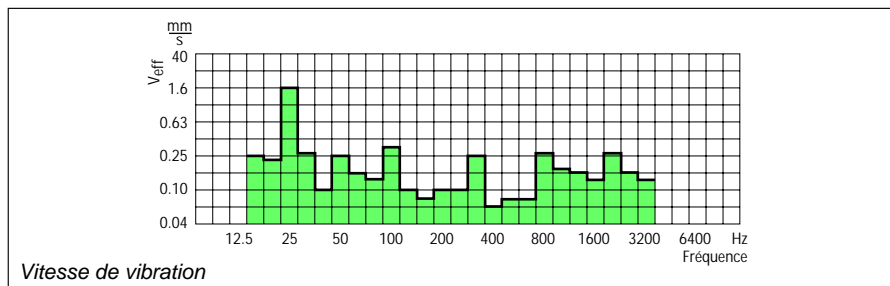
On peut également choisir, comme grandeur mesurée, l'amplitude de déplacement vibratoire (en  $\mu\text{m}$ ) ou l'accélération vibratoire (en  $\text{m/s}^2$ ).

Si l'on mesure le déplacement vibratoire en fonction de la fréquence, la valeur mesurée décroît avec la fréquence : les phénomènes vibratoires à haute fréquence n'étant pas mesurés.

Si l'on mesure l'accélération vibratoire, la valeur mesurée croît avec la fréquence : les phénomènes vibratoires à basse fréquence (balourds mécanique) n'étant ici pas mesurés.

La vitesse efficace de vibration a été retenue comme grandeur mesurée par les normes.

Cependant, selon les habitudes, on gardera le tableau des amplitudes de vibration (pour le cas des vibrations sinusoïdales et assimilées).



# Moteurs asynchrones monophasés

## Fonctionnement

### D6 - Optimisation de l'utilisation

#### D6.1 - PROTECTION THERMIQUE


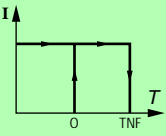

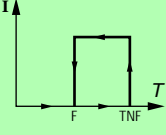
La protection des moteurs est assurée par un disjoncteur magnéto-thermique à commande manuelle ou automatique, placé entre le sectionneur et le moteur. Ce disjoncteur peut être accompagné de fusibles.

Ces équipements de protection assurent une protection globale des moteurs contre


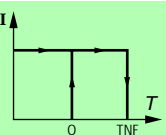
les surcharges à variation lente. Si l'on veut diminuer le temps de réaction, si l'on veut détecter une surcharge instantanée, si l'on veut suivre l'évolution de la température aux "points chauds" du moteur ou à des points caractéristiques pour la maintenance de l'installation, il est conseillé d'installer des son-

des de protection thermique placées aux points sensibles. Leur type et leur description font l'objet du tableau ci-après. Il faut souligner qu'en aucun cas, ces sondes ne peuvent être utilisées pour réaliser une régulation directe des cycles d'utilisation des moteurs.

#### Détections thermiques incorporées

Type	Principe du fonctionnement	Courbe de fonctionnement	Pouvoir de coupure (A)	Protection assurée	Montage Nombre d'appareils*
Protection thermique à ouverture <b>PTO</b>	bilame à chauffage indirect avec contact à ouverture (O) 		2,5 A sous 250 V à $\cos \varphi 0,4$	surcharges lentes	Montage dans circuit de commande 1 ou 2 en série
Protection thermique à fermeture <b>PTF</b>	bilame à chauffage indirect avec contact à fermeture (F) 		2,5 A sous 250 V à $\cos \varphi 0,4$	surcharges lentes	Montage dans circuit de commande 1 ou 2 en parallèle

#### Protections thermiques directes incorporées

Type	Principe du fonctionnement	Courbe de fonctionnement	Pouvoir de coupure (A)	Protection assurée	Montage Nombre d'appareils*
Protection thermique à ouverture <b>PTO</b> à réarmement automatique ou manuel	bilame à chauffage direct avec contact à ouverture (O) 		Calibrage suivant puissance et conditions de fonctionnement	surcharges lentes et/ou surcharges rapides	Montage dans circuit de puissance 1 en série avec le bobinage

# Moteurs asynchrones monophasés

## Caractéristiques électriques

PAGES

### E1 - Grilles de sélection : MONOVITESSE 58

2 pôles - 3 000 min <sup>-1</sup> .....	58 - 59
4 pôles - 1 500 min <sup>-1</sup> .....	60 - 61
6 pôles - 1 000 min <sup>-1</sup> .....	60 - 61

E

---

Pour les dimensions, se reporter au chapitre **F**

# Moteurs asynchrones monophasés

## Caractéristiques électriques

Version "P"

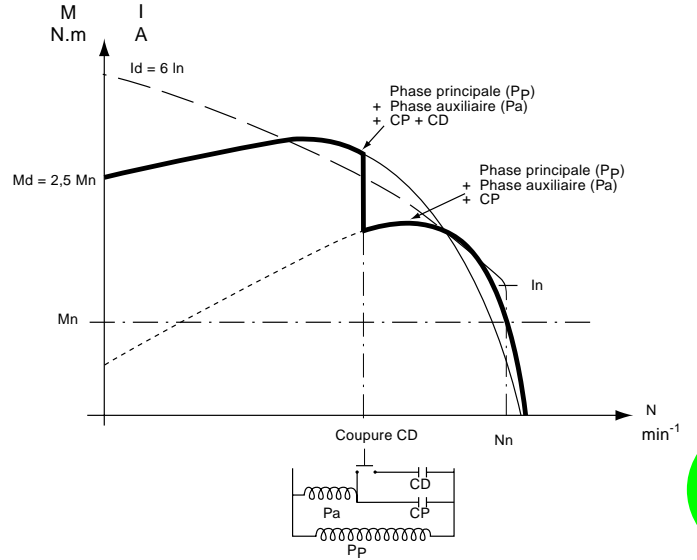
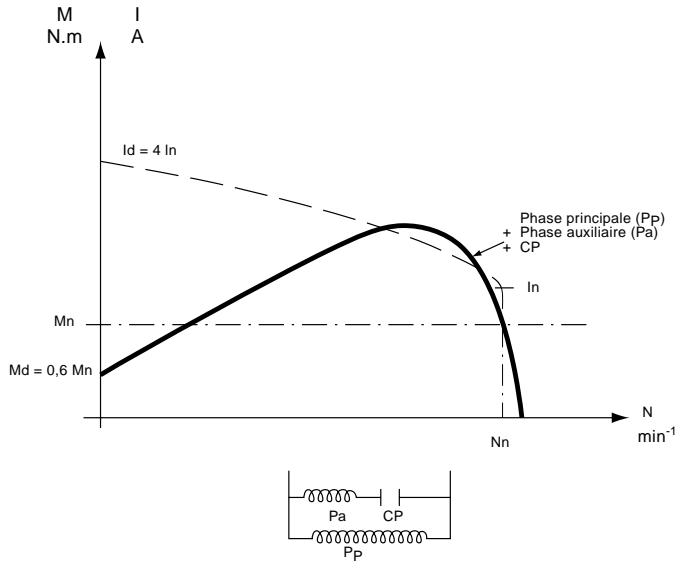
Version "PR"

**MOTEURS ASYNCHRONES  
MONOPHASÉ À ROTOR COURT-CIRCUIT**

**MOTEURS ASYNCHRONES  
MONOPHASÉ À ROTOR COURT-CIRCUIT**

**DÉMARRAGE AVEC CONDENSATEUR PERMANENT (CP)**

**DÉMARRAGE AVEC CONDENSATEUR PERMANENT (CP)  
ET CONDENSATEUR DE DÉMARRAGE (CD)**



# Moteurs asynchrones monophasés

## Caractéristiques électriques

### E1 - Grilles de sélection : MONOVITESSE

2 pôles  
3000 min<sup>-1</sup>

IP 55 - S1  
Cl. F  
MULTITENSION

Type	RESEAU 230 V 50 Hz											
	Puissance nominale à 50 Hz	Vitesse nominale	Couple nominal	Intensité nominale	Facteur de puissance*	Rendement *	Courant démarrage / Courant nominal**	Couple démarrage / Couple nominal**	Couple maximal / Couple nominal	CP 400 V	CD 250 V	Masse
	$P_N$ kW	$N_N$ min <sup>-1</sup>	$C_N$ Nm	$I_N$ A	$\cos \varphi$	$\eta$ %	$I_D / I_N$	$M_D / M_N$	$M_M / M_N$	MF	MF	IM B3 kg
LS 56 P	0.09	2790	0.31	0.90	0.85	50	3.2	0.8	2.4	4	-	3.5
LS 56 P	0.12	2810	0.42	1.15	0.85	54	3.5	0.7	2.4	5	-	4
LS 63 P	0.12	2820	0.42	1.00	0.90	57	4	1	2.5	6	-	4
LS 63 P	0.18	2820	0.61	1.40	0.90	62	4.5	0.9	2.3	8	-	4.5
LS 63 P	0.25	2830	0.84	2.00	0.90	62	4.5	0.9	2.5	10	-	5
LS 71 P	0.25	2780	0.86	1.95	0.90	61	3.5	0.6	2	8	-	5.5
LS 71 P	0.37	2850	1.24	2.70	0.85	70	4.7	0.5	2.3	10	-	7
LS 71 P	0.55	2770	1.90	3.50	0.95	72	4.5	0.6	2.2	16	-	7.5
LS 80 P	0.55	2730	1.93	3.80	0.98	64	4	0.5	2	16	-	8.5
LS 80 P	0.75	2780	2.60	4.85	0.95	70	4.2	0.6	2.2	25	-	9
LS 80 P	1.10	2760	3.80	6.60	0.98	73	4.1	0.5	2	32	-	11
LS 90 P	1.10	2700	3.90	7.50	0.90	73	4.6	0.5	2.2	25	-	14
LS 90 P	1.50	2780	5.15	9.10	0.95	76	4.8	0.7	2.8	50	-	16.5
LS 63 PR	0.18	2900	0.60	1.40	0.85	66	6.3	3.2	2.8	6	30	5
LS 63 PR	0.25	2890	0.83	1.80	0.95	66	6	3	2.6	10	30	5.5
LS 71 PR	0.25	2900	0.83	2.00	0.85	65	5.5	2.4	3	8	30	6
LS 71 PR	0.37	2920	1.20	2.80	0.85	68	6.6	2.3	3.2	12	40	7.5
LS 71 PR	0.55	2900	1.80	3.70	0.85	74	6.6	2.5	2.9	16	60	8
LS 80 PR	0.55	2860	1.83	3.80	0.98	67	5.4	2	2.5	16	60	9
LS 80 PR	0.75	2880	2.50	4.90	0.90	74	6	2.7	2.8	20	100	9.5
LS 80 PR	1.10	2860	3.70	6.60	0.90	77	5.8	1.8	2.6	25	100	11
LS 90 PR	1.50	2860	5.00	8.60	0.98	76	6	2.2	2.4	32	160	14.5
LS 90 PR	1.80	2870	6.00	10.50	0.98	76	6.3	1.9	2.4	40	160	17
LS 100 LPR	2.20	2900	7.50	14.20	0.92	74	6.4	2	2.1	30/450V	200/290V	-
LS 112 MPR	3.00	2870	10.00	16.80	0.98	77	6	1.6	1.8	40/450V	200/290V	-
LS 112 MGPR	4.00	2940	13.20	22.00	0.98	80	6.1	1.4	2.1	60/450V	400/290V	-
LS 132 MPR	5.50	2900	18.70	33.00	0.93	78	5.5	1.9	1.8	60/450V	600/290V	-

Moteur en Disponibilité Garantie.

# Moteurs asynchrones monophasés

## Caractéristiques électriques

2  
pôles  
3600 min<sup>-1</sup>

Type	RESEAU 220 V 50 Hz				RESEAU 240 V 50 Hz			RESEAU 230 V 60 Hz							
	Puissance nominale à 50 Hz	Vitesse nominale	Intensité nominale	Facteur de puissance*	Vitesse nominale	Intensité nominale	Facteur de puissance*	Puissance nominale à 60 Hz	Vitesse nominale	Couple nominal	Intensité nominale	Facteur de puissance*	Rendement *	CP 400 V	CD 250 V
	$P_N$ kW	$N_N$ min <sup>-1</sup>	$I_N$ A	$\cos \varphi$	$N_N$ min <sup>-1</sup>	$I_N$ A	$\cos \varphi$	$P_N$ kW	$N_N$ min <sup>-1</sup>	$C_N$ Nm	$I_N$ A	$\cos \varphi$	$\eta$ %	MF	MF
LS 56 P	0.09	2770	0.85	0.90	2810	1.00	0.80	0.09	3360	0.26	0.80	0.98	52	4	-
LS 56 P	0.12	2790	1.10	0.90	2820	1.25	0.80	0.12	3380	0.34	0.95	0.98	56	5	-
LS 63 P	0.12	2800	1.00	0.95	2830	1.10	0.90	0.12	3370	0.34	1.10	0.98	49	6	-
LS 63 P	0.18	2790	1.45	0.95	2830	1.55	0.85	0.18	3400	0.50	1.35	0.98	59	8	-
LS 63 P	0.25	2790	1.90	0.95	2830	2.10	0.85	0.25	3420	0.70	1.90	0.98	60	10	-
LS 71 P	0.25	2760	1.90	0.95	2800	2.00	0.90	0.25	3340	0.72	1.90	0.98	58	8	-
LS 71 P	0.37	2840	2.60	0.90	2860	2.90	0.80	0.37	3360	1.06	2.60	0.98	66	10	-
LS 71 P	0.55	2750	3.50	0.98	2790	3.80	0.90	0.55	3370	1.57	3.60	0.98	70	16	-
LS 80 P	0.55	2700	4.00	0.98	2770	3.80	0.95	0.55	3310	1.59	3.80	0.98	65	16	-
LS 80 P	0.75	2760	4.90	0.95	2800	5.10	0.90	0.75	3360	2.10	5.00	0.98	66	20	-
LS 80 P	1.10	2750	7.00	0.98	2800	6.90	0.95	1.10	3360	3.13	7.00	0.98	71	25	-
LS 90 P	1.10	2690	7.50	0.90	2750	7.50	0.85	1.10	3340	3.10	7.00	0.98	70	25	-
LS 90 P	1.50	2750	9.50	0.95	2800	9.00	0.90	1.50	3330	4.30	9.00	0.98	73	32	-
LS 63 PR	0.18	2880	1.40	0.90	2900	1.50	0.80	0.18	3470	0.50	1.35	0.98	58	6	30
LS 63 PR	0.25	2870	1.75	0.95	2890	1.95	0.90	0.25	3480	0.68	2.00	0.98	55	10	30
LS 71 PR	0.25	2890	1.85	0.90	2910	2.10	0.80	0.25	3480	0.69	1.80	0.98	63	8	30
LS 71 PR	0.37	2910	2.60	0.90	2920	3.00	0.80	0.37	3510	1.00	2.40	0.98	67	12	40
LS 71 PR	0.55	2890	3.60	0.90	2910	3.90	0.80	0.55	3390	1.55	3.60	0.98	68	16	60
LS 80 PR	0.55	2850	3.80	0.98	2880	3.80	0.90	0.55	3450	1.53	3.60	0.98	67	16	60
LS 80 PR	0.75	2850	5.00	0.95	2880	5.15	0.85	0.75	3480	2.00	4.40	0.98	74	20	100
LS 80 PR	1.10	2850	6.90	0.95	2880	6.50	0.90	1.10	3480	3.00	6.50	0.98	75	25	100
LS 90 PR	1.50	2850	8.90	0.98	2880	8.50	0.95	1.50	3480	4.10	9.00	0.98	75	32	160
LS 90 PR	1.80	2860	11.00	0.98	2880	10.00	0.98	1.80	3450	5.00	11.00	0.98	74	40	160





# Moteurs asynchrones monophasés

## Caractéristiques électriques

**4**  
pôles  
1500 min<sup>-1</sup>

**IP 55 - S1**  
**Cl. F**  
**MULTITENSION**

RESEAU 230 V

50 Hz

Type	Puissance nominale à 50 Hz	Vitesse nominale	Couple nominal	Intensité nominale	Facteur de puissance*	Rendement *	Courant démarrage / Courant nominal**	Couple démarrage / Couple nominal**	Couple maximal / Couple nominal	CP 400 V	CD 250 V	Masse
	$P_N$ kW	$N_N$ min <sup>-1</sup>	$C_N$ Nm	$I_N$ A	$\cos \varphi$	$\eta$ %	$I_D / I_N$	$M_D / M_N$	$M_M / M_N$	MF	MF	IM B3 kg
LS 56 P	0.06	1420	0.40	0.72	0.90	39	2.7	1.3	2.3	6	-	3.5
LS 63 P	0.09	1380	0.62	0.75	0.95	55	2.4	0.7	1.4	6	-	4
LS 63 P	0.12	1400	0.82	1.00	0.95	55	2.9	0.9	1.8	8	-	4.5
LS 63 P	0.18	1370	1.25	1.30	0.95	61	2.7	0.7	1.5	10	-	5
LS 71 P	0.18	1430	1.20	1.80	0.75	57	3.9	0.6	2.6	8	-	6
LS 71 P	0.25	1430	1.66	2.10	0.80	63	4.3	0.6	2.3	10	-	6.5
LS 71 P	0.37	1410	2.50	2.80	0.85	66	4	0.5	1.9	12	-	7.5
LS 80 P	0.37	1340	2.66	2.90	0.85	63	3.1	0.4	1.5	10	-	8
LS 80 P	0.55	1370	3.90	4.20	0.85	67	3.6	0.4	1.6	16	-	8.5
LS 80 P	0.75	1370	5.20	5.40	0.85	69	3.9	0.4	1.7	20	-	10.5
LS 90 P	0.75	1370	5.20	4.80	0.90	72	3.9	0.4	1.7	20	-	14.5
LS 90 P	1.10	1420	7.45	7.00	0.95	71	5	0.6	2.4	40	-	16
LS 63 PR	0.12	1430	0.82	1.05	0.90	57	4.2	2.2	1.9	5	16	5
LS 63 PR	0.18	1410	1.22	1.50	0.85	60	3.7	1.7	1.7	5	16	5.5
LS 71 PR	0.18	1460	1.20	1.70	0.75	59	5	2.7	2.8	8	30	6
LS 71 PR	0.25	1460	1.65	2.20	0.75	66	4.9	2.3	2.5	8	30	7
LS 71 PR	0.37	1440	2.45	2.80	0.85	68	4.7	2.1	2.2	12	40	8
LS 80 PR	0.37	1420	2.45	2.80	0.85	65	4.2	2	1.8	10	40	8.5
LS 80 PR	0.55	1420	3.70	4.20	0.90	65	4.5	1.9	1.9	16	60	9
LS 80 PR	0.75	1430	5.00	5.20	0.85	73	5	2.7	1.9	20	80	10.5
LS 90 PR	0.75	1440	5.00	4.70	0.90	73	5.3	2	2.3	20	80	13
LS 90 PR	1.10	1420	7.36	6.90	0.95	71	4.9	1.9	1.9	25	120	14
LS 90 PR	1.50	1430	10.00	8.60	0.98	76	5.5	1.8	2	40	160	17
LS 100 LPR	2.20	1445	15.00	14.00	0.93	74	5	1.4	1.7	50/450V	200/290V	-
LS 112 MPR	3.00	1430	20.00	19.30	0.90	74	4	1.3	1.6	50/450V	200/290V	-
LS 132 SMPR	4.00	1455	27.00	22.00	0.97	81	7	1.8	2.1	120/450V	600/290V	-
LS 132 MPR	5.50	1455	37.00	33.20	0.90	80	7	1.8	1.8	120/450V	800/290V	-

Moteur en Disponibilité Garantie.

**6**  
pôles  
1000 min<sup>-1</sup>

**IP 55 - S1**  
**Cl. F**  
**MULTITENSION**

RESEAU 230 V

50 Hz

Type	Puissance nominale à 50 Hz	Vitesse nominale	Couple nominal	Intensité nominale	Facteur de puissance*	Rendement *	Courant démarrage / Courant nominal**	Couple démarrage / Couple nominal	Couple maximal / Couple nominal**	CP 400 V	CD 250 V	Masse
	$P_N$ kW	$N_N$ min <sup>-1</sup>	$C_N$ Nm	$I_N$ A	$\cos \varphi$	$\eta$ %	$I_D / I_N$	$M_D / M_N$	$M_M / M_N$	MF	MF	IM B3 kg
LS 71 P	0.12	900	1.26	1.00	0.95	52	2.5	0.8	1.4	8	-	7
LS 80 P	0.37	920	3.81	3.00	0.98	53	2.8	0.9	1.9	25	-	10

Moteur en Disponibilité Garantie.

# Moteurs asynchrones monophasés

## Caractéristiques électriques

4  
pôles  
1800 min<sup>-1</sup>

Type	RESEAU 220 V 50 Hz				RESEAU 240 V 50 Hz			RESEAU 230 V 60 Hz							
	$P_N$ kW	Vitesse nominale	Intensité nominale	Facteur de puissance*	$N_N$ min <sup>-1</sup>	$I_N$ A	Cos $\varphi$	$P_N$ kW	$N_N$ min <sup>-1</sup>	$C_N$ Nm	Intensité nominale	Facteur de puissance*	Rendement	CP 400 V	CD 250 V
		$N_N$ min <sup>-1</sup>	$I_N$ A	$\eta$ %									MF		
LS 56 P	0.06	1410	0.68	0.95	1420	0.77	0.90	-	-	-	-	-	-	-	-
LS 63 P	0.09	1360	0.75	0.95	1390	0.75	0.95	-	-	-	-	-	-	-	-
LS 63 P	0.12	1390	1.00	0.95	1410	1.00	0.95	0.12	1700	0.70	1.10	0.95	51	8	-
LS 63 P	0.18	1340	1.35	0.95	1380	1.30	0.95	0.18	1660	1.03	1.50	0.98	53	10	-
LS 71 P	0.18	1420	1.70	0.80	1440	2.00	0.75	0.18	1740	1.00	1.35	0.95	59	8	-
LS 71 P	0.25	1420	2.00	0.85	1440	2.20	0.80	0.25	1730	1.40	1.90	0.98	61	10	-
LS 71 P	0.37	1390	2.80	0.85	1420	2.90	0.80	0.37	1700	2.10	2.60	0.98	65	12	-
LS 80 P	0.37	1330	3.05	0.85	1380	2.90	0.80	0.37	1640	2.16	2.60	0.98	64	10	-
LS 80 P	0.55	1360	4.30	0.85	1390	4.30	0.80	0.55	1680	3.10	3.60	0.98	67	16	-
LS 80 P	0.75	1350	5.50	0.85	1380	5.50	0.80	0.75	1690	4.20	4.60	0.98	72	20	-
LS 90 P	0.75	1370	5.00	0.90	1400	4.70	0.90	0.75	1670	4.30	4.80	0.98	70	20	-
LS 90 P	1.10	1410	7.10	0.95	1430	6.90	0.90	1.10	1720	6.10	7.50	0.95	69	40	-
LS 63 PR	0.12	1420	1.05	0.90	1440	1.10	0.85	0.12	1710	0.67	1.00	0.98	52	5	16
LS 63 PR	0.18	1390	1.50	0.90	1420	1.50	0.85	0.18	1690	1.02	1.40	0.9	62	4	16
LS 71 PR	0.18	1450	1.60	0.80	1460	1.90	0.75	0.18	1750	1.00	1.40	0.95	59	8	30
LS 71 PR	0.25	1450	2.10	0.80	1460	2.35	0.70	0.25	1750	1.37	1.80	0.9	68	8	30
LS 71 PR	0.37	1430	2.75	0.85	1450	2.90	0.80	0.37	1730	2.05	2.60	0.98	65	12	40
LS 80 PR	0.37	1410	2.80	0.90	1430	2.90	0.80	0.37	1720	2.00	2.40	0.98	70	10	40
LS 80 PR	0.55	1410	4.20	0.90	1430	4.20	0.85	0.55	1730	3.00	3.40	0.98	72	16	60
LS 80 PR	0.75	1420	5.20	0.90	1440	5.40	0.80	0.75	1730	4.10	4.60	0.98	73	20	80
LS 90 PR	0.75	1430	4.80	0.95	1450	4.95	0.90	0.75	1740	4.10	4.60	0.98	72	20	80
LS 90 PR	1.10	1410	7.2	0.98	1430	6.70	0.95	1.10	1720	6.20	6.50	0.98	74	25	120
LS 90 PR	1.50	1420	9.00	0.98	1440	8.50	0.98	1.50	1740	8.30	8.80	0.95	77	40	160



6  
pôles  
1200 min<sup>-1</sup>

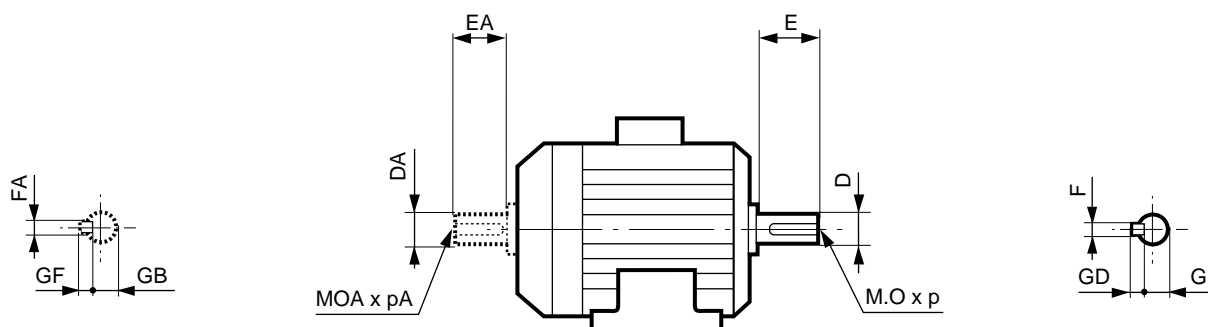
Type	RESEAU 220 V 50 Hz				RESEAU 240 V 50 Hz			RESEAU 230 V 60 Hz							
	$P_N$ kW	Vitesse nominale	Intensité nominale	Facteur de puissance*	$N_N$ min <sup>-1</sup>	$I_N$ A	Cos $\varphi$	$P_N$ kW	$N_N$ min <sup>-1</sup>	$C_N$ Nm	Intensité nominale	Facteur de puissance*	Rendement	CP 400 V	CD 250 V
		$N_N$ min <sup>-1</sup>	$I_N$ A	$\eta$ %									MF		
LS 71 P	0.12	890	0.92	0.98	910	1.00	0.98	0.12	1090	1.05	0.84	0.98	58	6	-
LS 80 P	0.37	910	3.00	0.98	930	3.20	0.98	-	-	-	-	-	-	-	-

# Moteurs asynchrones monophasés

## Dimensions

### F1 - Dimensions des bouts d'arbre

Dimensions en millimètres



Type	Bouts d'arbre principal						
	2, 4 et 6 pôles						
	F	GD	D	E	G	O	p
LS 56	3	3	9j6	20	7	4	10
LS 63	4	4	11j6	23	8.5	4	10
LS 71	5	5	14j6	30	11	5	15
LS 80	6	6	19j6	40	15.5	6	16
LS 90	8	7	24j6	50	20	8	19
LS 100 L PR	8	7	28j6	60	24	10	22
LS 112 M/MG PR	8	7	28j6	60	24	10	22
LS 132 S/M PR	10	8	38k6	80	33	12	28

Type	Bouts d'arbre secondaire						
	2, 4 et 6 pôles						
	FA	GF	DA	GB	EA	OA	pA
LS 56	3	3	9j6	7	20	4	10
LS 63	4	4	11j6	8.5	23	4	10
LS 71	5	5	14j6	11	30	5	15
LS 80	5	5	14j6	11	30	5	15
LS 90	6	6	19j6	15.5	40	6	16
LS 100 L PR	8	7	24j6	20	50	8	19
LS 112 M/MG PR	8	7	24j6	20	50	8	19
LS 132 S/M PR	8	7	28j6	24	60	10	22



# Moteurs asynchrones monophasés

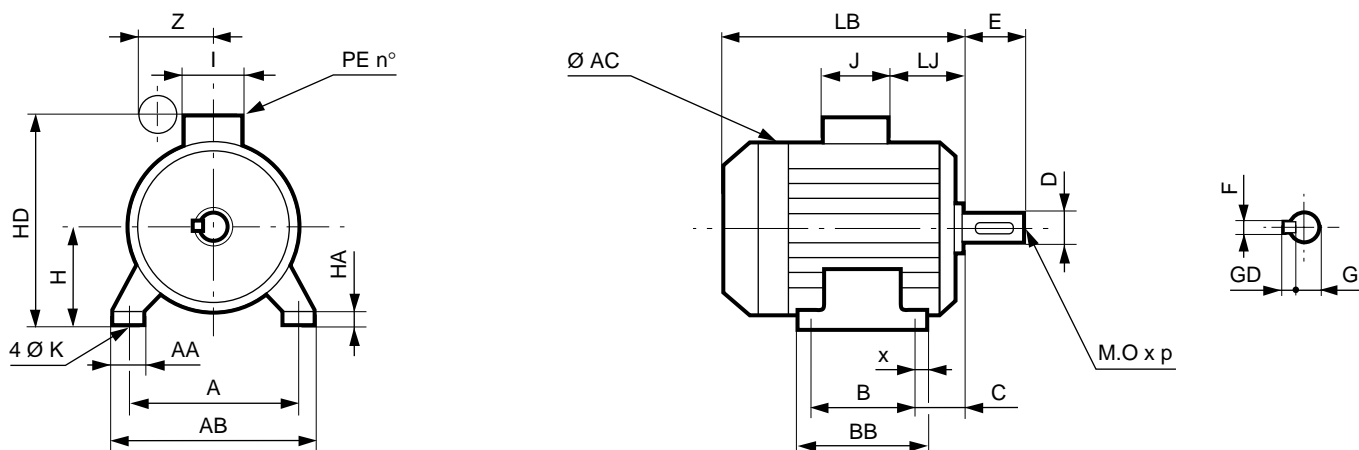
## Dimensions

### F2 - Pattes de fixation IM B3 (IM 1001)

Cotes d'encombrement des moteurs asynchrones monophasés fermés LS - IP 55  
Rotor à cage

- à pattes de fixation

Dimensions en millimètres



Le condensateur permanent est monté à l'extérieur de la boîte à bornes.  
Le condensateur de démarrage est logé à l'intérieur de la boîte à bornes.

Type	Moteurs															Bout d'arbre								
	A	AB	B	BB	C	AA	S	HD	Z max.	H	LJ	HA	x	LB	AC	J	I	F	GD	D	E	G	O	p
LS 56 P	90	104	71	87	36	24	6	148	90	56	8	7	8	156	110	86	88	3	3	9 j6	20	7.2	4	10
LS 63 P <sup>1</sup>	100	115	80	97	40	24.5	7	160	90	63	18	8	8.5	172	126	86	88	4	4	11 j6	23	8.5	4	10
LS 63 PR <sup>1</sup>	100	115	80	97	40	24.5	7	182	100	63	21.5	8	8.5	172	126	138	105	4	4	11 j6	23	8.5	4	10
LS 71 P <sup>2</sup>	112	126	90	106	45	23	7	178	90	71	18	9	8	185	140	86	88	5	5	14 j6	30	11	5	12.5
LS 71 PR <sup>2</sup>	112	126	90	106	45	23	7	200	100	71	21.5	9	8	185	140	138	105	5	5	14 j6	30	11	5	12.5
LS 80 P	125	157	100	120	50	37	9	201	100	80	24.5	10	10	215	162	86	88	6	6	19 j6	40	15.5	6	15
LS 80 PR	125	157	100	120	50	37	9	223	115	80	24.5	10	10	215	162	138	105	6	6	19 j6	40	15.5	6	15
LS 90 P	140	172	125	162	56	30	9	221	108	90	24.5	11	27.5	245	182	86	88	8	7	24 j6	50	20	8	20
LS 90 PR	140	172	125	162	56	30	9	243	115	90	24.5	11	27.5	245	182	138	105	8	7	24 j6	50	20	8	20
LS 100 LPR	160	196	140	165	63	40	12	259	100	100	26	13	12	290	200	138	104	8	7	28 j6	60	24	10	22
LS 112 MPR	190	220	140	165	70	45	12	271	100	112	26	14	12	290	200	138	104	8	7	28 j6	60	24	10	22
LS 112 MGPR	190	220	140	165	70	52	12	280	140	112	36	14	12	315	235	138	104	8	7	28 j6	60	24	10	22
LS 132 SM/MPR <sup>3</sup>	216	250	178	208	89	59	12	307	-	132	25	18	16	387	280	110	130	10	8	38 k6	80	33	12	28

- Les moteurs LS 63 sont en plus prévus avec un bout d'arbre Ø 14 x 30 (hors normes).  
Moteurs LS 63 P, 2 P, 0,25 kW et LS 63 P, 4 P, 0,18 kW : modification de la cote LB = 187  
Moteurs LS 63 PR, 2 P, 0,25 kW et LS 63 PR, 4 P, 0,18 kW : modification de la cote LB = 187
- Moteurs LS 71 P, 2 P, 0,55 kW et LS 71 P, 4 P, 0,37 kW : modification de la cote LB = 193.
- Moteurs livrés avec armoire électrique séparée.

- symbole du carter : non renseigné pour les hauteurs d'axe 56 à 90 mm.

# Moteurs asynchrones monophasés

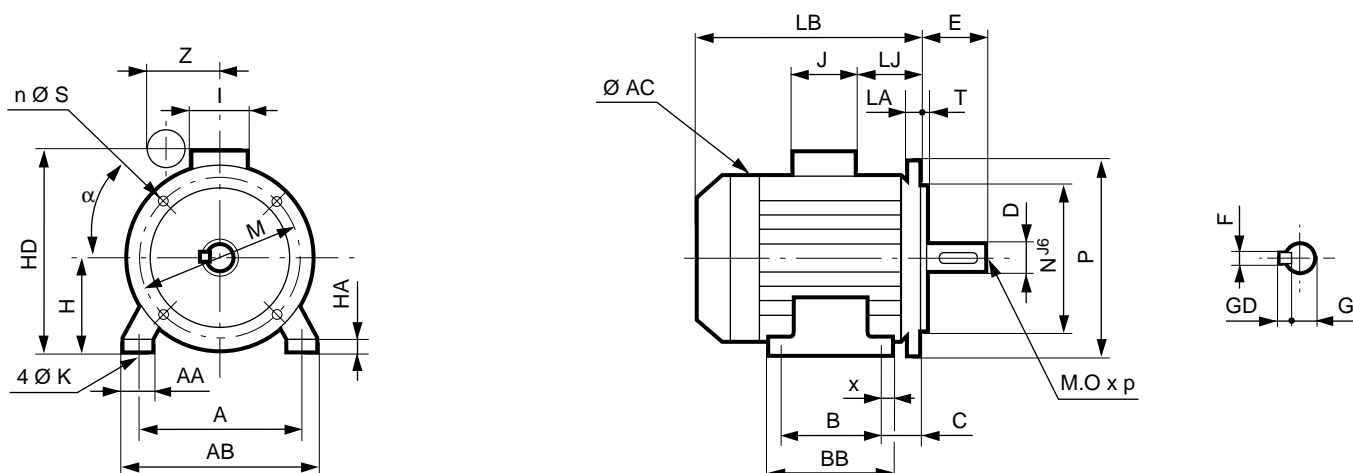
## Dimensions

### F3 - Pattes et bride de fixation à trous lisses IM B35 (IM 2001)

Cotes d'encombrement des moteurs asynchrones monophasés fermés LS - IP 55  
Rotor à cage

- à pattes et bride (FF) de fixation à trous lisses

Dimensions en millimètres



Le condensateur permanent est monté à l'extérieur de la boîte à bornes.  
Le condensateur de démarrage est logé à l'intérieur de la boîte à bornes.

F

Type	Moteurs																	
	A	AA	AB	C	B	BB	H	HA	x	HD	K	HJ	Z max	LJ	LB	AC	J	I
LS 56 P	90	24	104	36	71	87	56	7	8	148	6	92	90	8	156	110	86	88
LS 63 P <sup>1</sup>	100	24,5	115	40	80	97	63	8	8,5	160	7	97	90	18	172	126	86	88
LS 63 PR <sup>1</sup>	100	24,5	115	40	80	97	63	8	8,5	182	7	119	100	21,5	172	126	138	105
LS 71 P <sup>2</sup>	112	23	126	45	90	106	71	9	8	178	7	107	90	18	185	140	86	88
LS 71 PR <sup>2</sup>	112	23	126	45	90	106	71	9	8	200	7	129	100	21,5	185	140	138	105
LS 80 P	125	37	157	50	100	120	80	10	10	201	9	121	100	24,5	215	162	86	88
LS 80 PR	125	37	157	50	100	120	80	10	10	223	9	143	115	24,5	215	162	138	105
LS 90 P	140	30	172	56	125	162	90	11	27,5	221	9	131	108	24,5	265	182	86	88
LS 90 PR	140	30	172	56	125	162	90	11	27,5	243	9	153	115	24,5	265	182	138	105
LS 100 LPR	160	40	196	63	140	165	100	13	12	259	12	159	100	26	290	200	138	104
LS 112 MPR	190	45	220	70	140	165	112	14	12	271	12	159	100	26	290	200	138	104
LS 112 MGPR	190	52	220	70	140	165	112	14	12	280	12	168	140	36	315	235	138	104
LS 132 SM/MPR <sup>3</sup>	216	59	250	89	178	208	132	18	16	307	12	175	-	25	387	280	110	130

1. Les moteurs LS 63 sont en plus prévus avec un bout d'arbre Ø 14 x 30 (hors normes).

Moteurs LS 63 P, 2 P, 0,25 kW et LS 63 P, 4 P, 0,18 kW : modification de la cote LB = 187

Moteurs LS 63 PR, 2 P, 0,25 kW et LS 63 PR, 4 P, 0,18 kW : modification de la cote LB = 187

2. Moteurs LS 71 P, 2 P, 0,55 kW et LS 71 P, 4 P, 0,37 kW : modification de la cote LB = 193.

3. Moteurs livrés avec armoire électrique séparée.

# Moteurs asynchrones monophasés

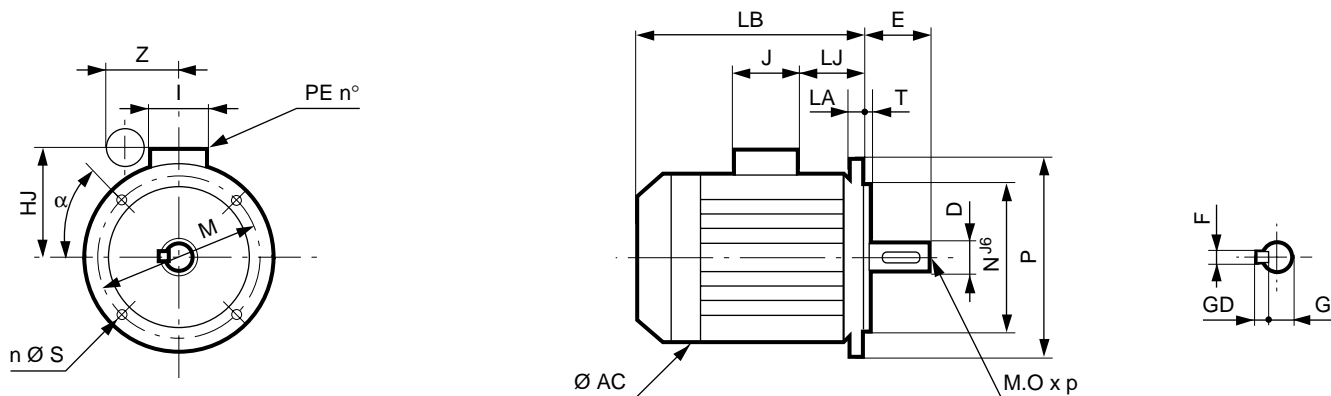
## Dimensions

### F4 - Bride de fixation à trous lisses IM B5 (IM 3001)

Cotes d'encombrement des moteurs asynchrones monophasés fermés LS - IP 55  
Rotor à cage

- à bride (FF) de fixation à trous lisses

Dimensions en millimètres



Le condensateur permanent est monté à l'extérieur de la boîte à bornes.  
Le condensateur de démarrage est logé à l'intérieur de la boîte à bornes.

Type	Symb.	Brides							Bout d'arbre						
		M	N	P	LA	$\alpha$	T	S	F	GD	D	E	G	O	$\rho$
LS 56 P	FF 100	100	80	120	8	45°	3	7	3	3	9 j6	20	7.2	4	10
LS 63 P <sup>1</sup>	FF 115	115	95	140	10	45°	3	9	4	4	11 j6	23	8.5	4	10
LS 63 PR <sup>1</sup>	FF 115	115	95	140	10	45°	3	9	4	4	11 j6	23	8.5	4	10
LS 71 P <sup>2</sup>	FF 130	130	110	160	8	45°	3.5	9	5	5	14 j6	30	11	5	12.5
LS 71 PR <sup>2</sup>	FF 130	130	110	160	8	45°	3.5	9	5	5	14 j6	30	11	5	12.5
LS 80 P	FF 165	165	130	200	10	45°	3.5	11	6	6	19 j6	40	15.5	6	15
LS 80 PR	FF 165	165	130	200	10	45°	3.5	11	6	6	19 j6	40	15.5	6	15
LS 90 P	FF 165	165	130	200	10	45°	3.5	11	8	7	24 j6	50	20	8	20
LS 90 PR	FF 165	165	130	200	10	45°	3.5	11	8	7	24 j6	50	20	8	20
LS 100 LPR	FF 215	215	180	250	12	45°	4	14.5	8	7	28 j6	60	24	10	22
LS 112 MPR	FF 215	215	180	250	12	45°	4	14.5	8	7	28 j6	60	24	10	22
LS 112 MGPR	FF 215	215	180	250	12	45°	4	14.5	8	7	28 j6	60	24	10	22
LS 132 SM/MPR <sup>3</sup>	FF 265	265	230	300	14	45°	4	14.5	10	8	38 k6	80	33	12	28

1. Les moteurs LS 63 sont en plus prévus avec un bout d'arbre Ø 14 x 30 (hors normes).

Moteurs LS 63 P, 2 P, 0,25 kW et LS 63 P, 4 P, 0,18 kW : modification de la cote LB = 187

Moteurs LS 63 PR, 2 P, 0,25 kW et LS 63 PR, 4 P, 0,18 kW : modification de la cote LB = 187

2. Moteurs LS 71 P, 2 P, 0,55 kW et LS 71 P, 4 P, 0,37 kW : modification de la cote LB = 193.

3. Moteurs livrés avec armoire électrique séparée.

# Moteurs asynchrones monophasés

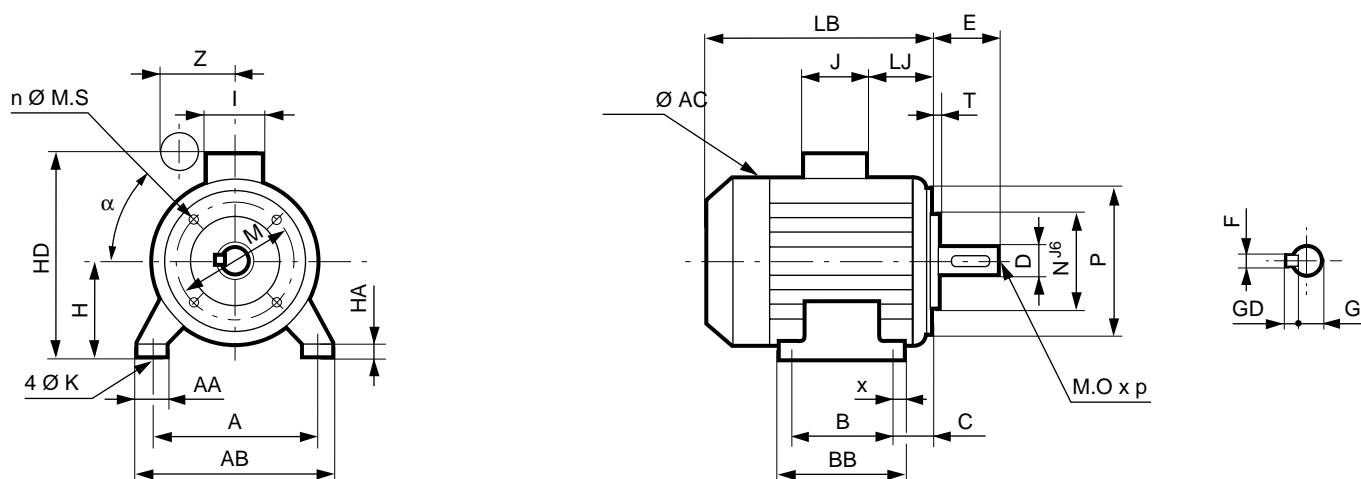
## Dimensions

### F5 - Pattes et bride de fixation à trous taraudés IM B34 (IM 2101)

Cotes d'encombrement des moteurs asynchrones monophasés fermés LS - IP 55  
Rotor à cage

- à pattes et bride (FT) de fixation à trous taraudés

Dimensions en millimètres



Le condensateur permanent est monté à l'extérieur de la boîte à bornes.  
Le condensateur de démarrage est logé à l'intérieur de la boîte à bornes.

F

Type	Moteurs																
	A	AA	AB	B	BB	H	HA	x	HD	K	HJ	Z max	LJ	LB	AC	J	I
LS 56 P	90	24	104	71	87	56	7	8	148	6	92	90	8	156	110	86	88
LS 63 P <sup>1</sup>	100	24.5	115	80	97	63	8	8.5	160	7	97	90	18	172	126	86	88
LS 63 PR <sup>1</sup>	100	24.5	115	80	97	63	8	8.5	182	7	119	100	21.5	172	126	138	105
LS 71 P <sup>2</sup>	112	23	126	90	106	71	9	8	178	7	107	90	18	185	140	86	88
LS 71 PR <sup>2</sup>	112	23	126	90	106	71	9	8	200	7	128	100	21.5	185	140	138	105
LS 80 P	125	37	157	100	120	80	10	10	201	9	121	100	24.5	215	162	86	88
LS 80 PR	125	37	157	100	120	80	10	10	223	9	143	115	24.5	215	162	138	105
LS 90 P	140	30	172	125	162	90	11	27.5	221	9	131	108	24.5	245	182	86	88
LS 90 PR	140	30	172	125	162	90	11	27.5	243	9	153	115	24.5	245	182	138	105
LS 100 LPR	160	40	196	140	165	100	13	12	259	12	159	100	26	290	200	138	104
LS 112 MPR	190	45	220	140	165	112	14	12	271	12	159	100	26	290	200	138	104
LS 112 MGPR	190	52	220	140	165	112	14	12	280	12	168	140	36	315	235	138	104
LS 132 SM/MPR <sup>3</sup>	216	59	250	178	208	132	18	16	307	12	175	-	25	387	280	110	130

1. Les moteurs LS 63 sont en plus prévus avec un bout d'arbre Ø 14 x 30 (hors normes).

Moteurs LS 63 P, 2 P, 0,25 kW et LS 63 P, 4 P, 0,18 kW : modification de la cote LB = 187

Moteurs LS 63 PR, 2 P, 0,25 kW et LS 63 PR, 4 P, 0,18 kW : modification de la cote LB = 187

2. Moteurs LS 71 P, 2 P, 0,55 kW et LS 71 P, 4 P, 0,37 kW : modification de la cote LB = 193.

3. Moteurs livrés avec armoire électrique séparée.

# Moteurs asynchrones monophasés

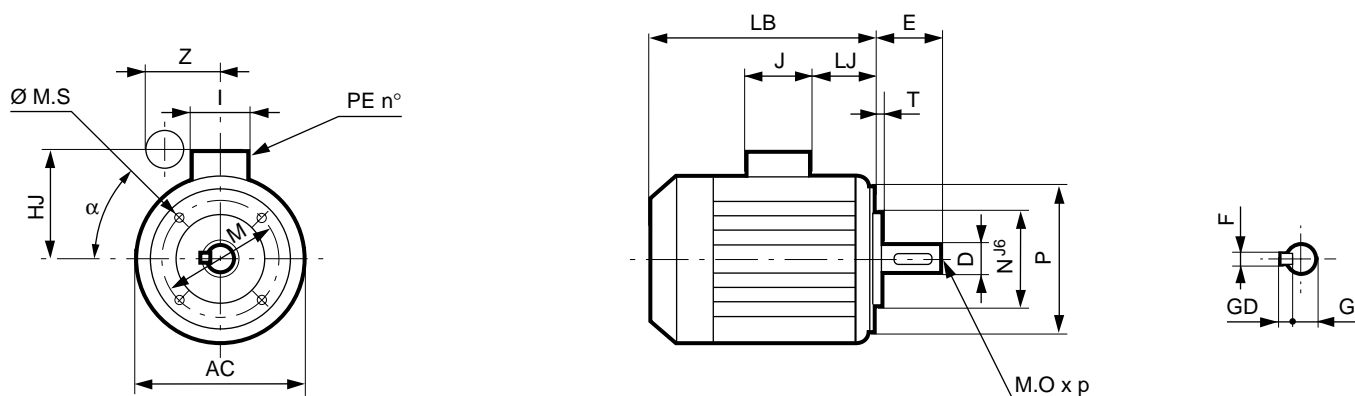
## Dimensions

### F6 - Bride de fixation à trous taraudés IM B14 (IM 3601)

Cotes d'encombrement des moteurs asynchrones monophasés fermés LS - IP 55  
Rotor à cage

- à bride (FT) de fixation à trous taraudés

Dimensions en millimètres



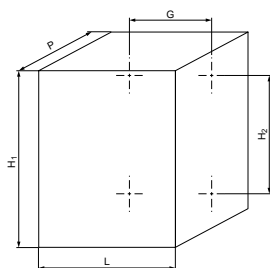
Le condensateur permanent est monté à l'extérieur de la boîte à bornes.  
Le condensateur de démarrage est logé à l'intérieur de la boîte à bornes.

Type	Symb.	Brides						Bout d'arbre						
		M	N	P	$\alpha$	T	M-S	F	GD	D	E	G	O	p
LS 56 P	FT 65	65	50	80	45°	2.5	5	3	3	9 j6	20	7.2	4	10
LS 63 P <sup>1</sup>	FT 75	75	60	90	45°	2.5	5	4	4	11 j6	23	8.5	4	10
LS 63 PR <sup>1</sup>	FT 75	75	60	90	45°	2.5	5	4	4	11 j6	23	8.5	4	10
LS 71 P <sup>2</sup>	FT 85	85	70	105	45°	2.5	6	5	5	14 j6	30	11	5	12.5
LS 71 PR <sup>2</sup>	FT 85	85	70	105	45°	2.5	6	5	5	14 j6	30	11	5	12.5
LS 80 P	FT 100	100	80	120	45°	3	6	6	6	19 j6	40	15.5	6	15
LS 80 PR	FT 100	100	80	120	45°	3	6	6	6	19 j6	40	15.5	6	15
LS 90 P	FT 115	115	95	140	45°	3	8	8	7	24 j6	50	20	8	20
LS 90 PR	FT 115	115	95	140	45°	3	8	8	7	24 j6	50	20	8	20
LS 100 LPR	FT 130	130	110	160	45°	3.5	8	8	7	28 j6	6	24	10	22
LS 112 MPR	FT 130	130	110	160	45°	3.5	8	8	7	28 j6	6	24	10	22
LS 112 MGPR	FT 130	130	110	160	45°	3.5	8	8	7	28 j6	60	24	10	22
LS 132 SM/MPR <sup>3</sup>	FT 215	215	180	250	45°	4	10	10	8	38 k6	80	33	12	28

- Les moteurs LS 63 sont en plus prévus avec un bout d'arbre Ø 14 x 30 (hors normes).  
Moteurs LS 63 P, 2 P, 0,25 kW et LS 63 P, 4 P, 0,18 kW : modification de la cote LB = 187  
Moteurs LS 63 PR, 2 P, 0,25 kW et LS 63 PR, 4 P, 0,18 kW : modification de la cote LB = 187
- Moteurs LS 71 P, 2 P, 0,55 kW et LS 71 P, 4 P, 0,37 kW : modification de la cote LB = 193.
- Moteurs livrés avec armoire électrique séparée.

### F7 - Armoire électrique pour LS 132

Dimensions en millimètres



L	P	H1	H2	G	Masse maxi en kg
250	150	400	325	175	12



# Moteurs asynchrones monophasés

## Equipements optionnels

### G1 - Brides non normalisées

Les moteurs LEROY-SOMER peuvent, en option, être dotés de brides de dimensions supérieures ou inférieures à la bride normalisée. Cette possibilité permet de nombreuses adaptations sans qu'il soit nécessaire de faire des modifications onéreuses.

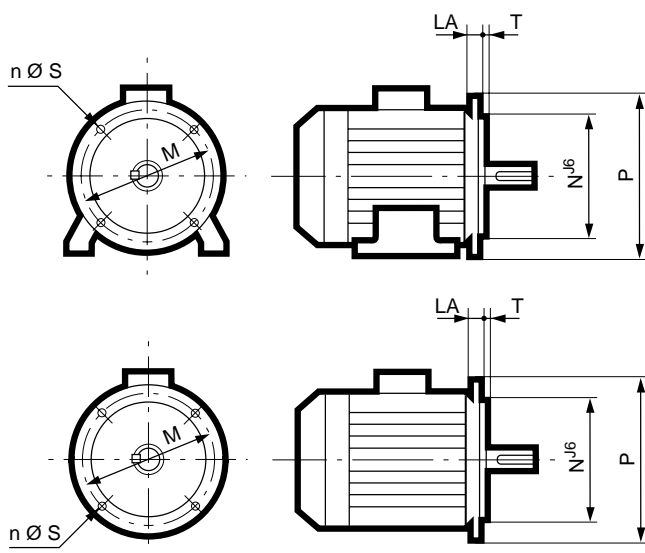
Les tableaux ci-dessous donnent, d'une part, les cotes des brides et, d'autre part, la compatibilité bride-moteur.

Le roulement de série est conservé ainsi que le bout d'arbre de la hauteur d'axe.

### DIMENSIONS PRINCIPALES DES BRIDES

#### Brides à trous lisses (FF)

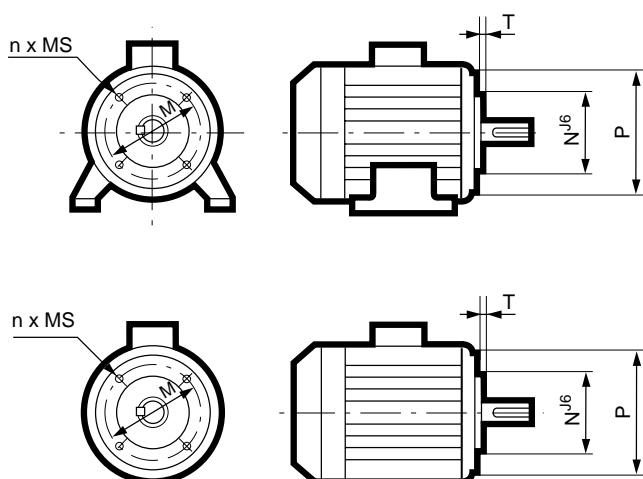
Dimensions en millimètres



Symbole CEI	Cotes des brides						
	M	N	P	T	n	S	LA
FF 100	100	80	120	3	4	7	5
FF 115	115	95	140	3	4	10	10
FF 130	130	110	160	3.5	4	10	10
FF 165	165	130	200	3.5	4	12	10
FF 215	215	180	250	4	4	14.5	12
FF 265	265	230	300	4	4	14.5	14
FF 300	300	250	350	5	4	18.5	14

#### Brides à trous taraudés (FT)

Dimensions en millimètres



Symbole CEI	Cotes des brides					
	M	N	P	T	n	M.S
FT 65	65	50	80	2.5	4	M5
FT 75	75	60	90	2.5	4	M5
FT 85	85	70	105	2.5	4	M6
FT 100	100	80	120	3	4	M6
FT 115	115	95	140	3	4	M8
FT 130	130	110	160	3.5	4	M8
FT 165	165	130	200	3.5	4	M10
FT 215	215	180	250	4	4	M12
FT 265	265	230	300	4	4	M12

# Moteurs asynchrones monophasés

## Equipements optionnels

### Brides à trous lisses (FF)

Type moteur \ Type bride	FF 100	FF 115	FF 130	FF 165	FF 215	FF 265	FF 300
LS 56	●						
LS 63	○	●	*				
LS 71	○	○	●	*			
LS 80		○	○	●	*		
LS 90		*	*	●	*		
LS 90 (Pattes)		○	○	○	○		
LS 100		○	○	○	●		
LS 112		○	○	○	●		
LS 112 MG			○	○	●	*	
LS 132 SM/M				○	○	●	○

● Standard B3

○ Arbre adapté

\* Adaptable sans modifications de l'arbre

### Brides à trous taraudés (FT)

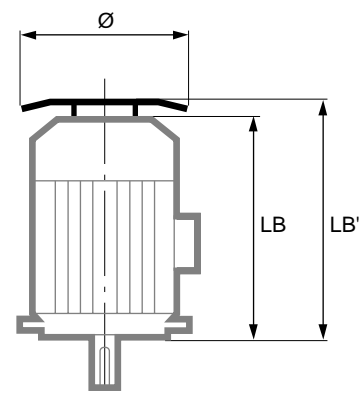
Type bride	FT 65	FT 75	FT 85	FT 100	FT 115	FT 130	FT 165	FT 215	FT 265
LS 56	●	*	*	*					
LS 63	*	●	*	*	*				
LS 71	*	*	●	*	*	*			
LS 80			*	●	*	*	*		
LS 90				*	●	*	○		
LS 90 (Pattes)				*	●	*	○		
LS 100					*	●	*	*	
LS 112					*	●	*	*	
LS 112 MG					*	●	*	*	
LS 132 SM/M							*	●	*

## G2 - Tôles parapluie

Dimensions en millimètres

Tôle parapluie pour fonctionnement en position verticale, bout d'arbre vers le bas

Type	LB' = LB +	Ø
56	20	115
63	20	125
71	20	140
80	20	145
90	20	185
100	20	185
112	20	185
112 MG	25	210
132	30	240



# Moteurs asynchrones monophasés

## Maintenance / Installation

### H1 - Chute de tension dans les câbles (Norme NFC 15100)

Les chutes de tension sont déterminées à l'aide de la formule :

$$u = b \left( \rho_1 \frac{L}{S} \cos \varphi + \lambda L \sin \varphi \right) I_s$$

$u$  étant la chute de tension en volts,

$b$  étant un coefficient égal à 2 pour les circuits monophasés.

$\rho_1$  étant la résistivité des conducteurs en service normal, prise égale à la résistivité à la température en service normal, soit 1.25 fois la résistivité à 20°C, soit 0.0225  $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$  pour le cuivre et 0.036  $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$  pour l'aluminium.

$L$  étant la longueur simple de la canalisation, en mètres.

$S$  étant la section des conducteurs, en  $\text{mm}^2$ .

$\cos \varphi$  étant le facteur de puissance : en l'absence d'indications précises, le facteur de puissance est pris à 0.8 ( $\sin \varphi = 0.6$ ).

$\lambda$  étant la réactance linéique des conducteurs, prise égale, en absence d'autres indications, à 0.08  $\text{m}\Omega / \text{m}$ .

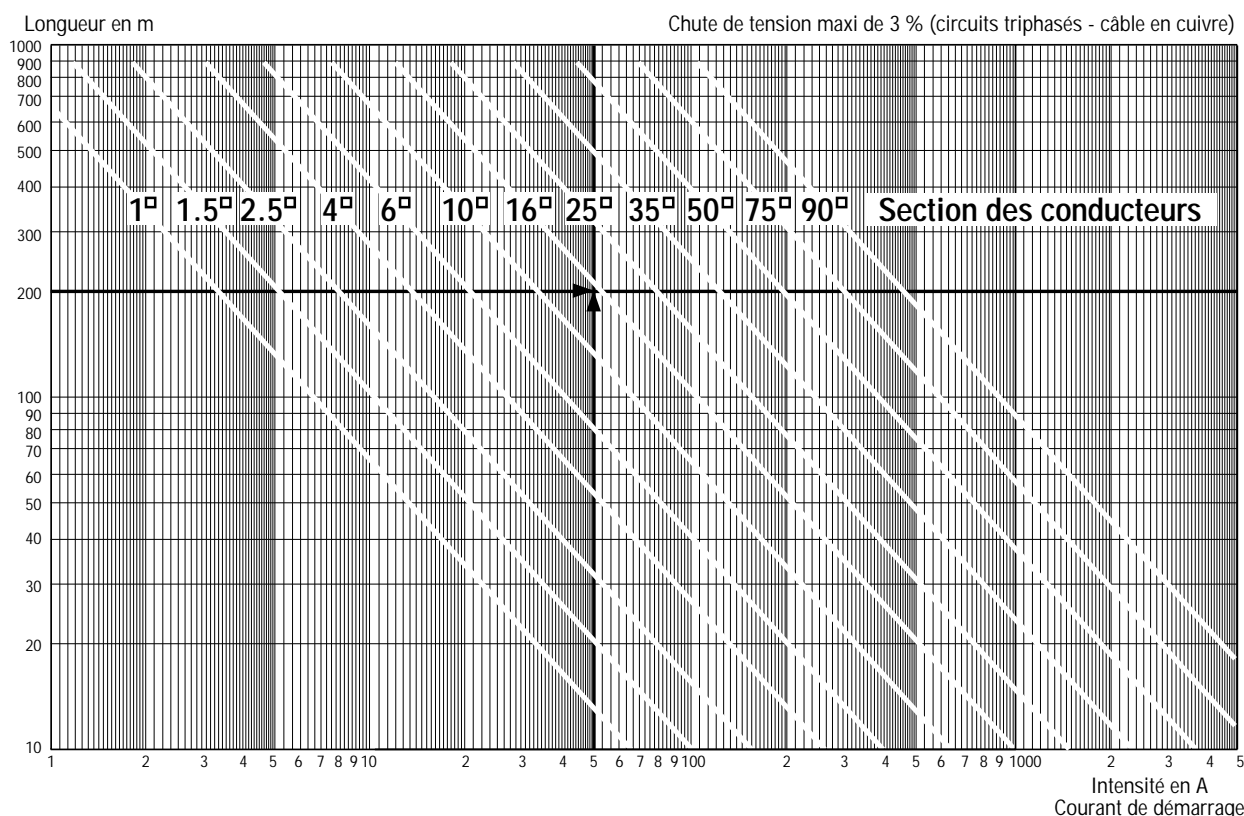
$I_s$  étant le courant d'emploi, en ampères.

La chute de tension sera d'autant plus importante que le courant sera élevé. On fera donc le calcul pour la valeur du courant de démarrage et l'acceptation se fera en fonction de l'application. Si le critère le plus important est le couple de démarrage (ou le temps de démarrage) on devra limiter la chute de tension à 3 % maxi\* (qui correspondra à une chute de couple de l'ordre de 6 à 8 %).

\* la chute de tension relative (en %) est égale à :

$$\Delta u = 100 \frac{u}{U_0}$$

$U_0$  étant la tension entre phase et neutre



#### Puissance maximale des moteurs alimentés directement

L'extrait de norme NFC 15100 suivant indique les limites tolérées pour le démarrage direct de moteur raccordé au réseau d'alimentation.

#### Limitation des troubles dus au démarrage des moteurs

Pour la conservation de l'installation, il convient que soit évité tout échauffement notable des canalisations, tout en s'assurant que les dispositifs de protection n'interviennent pas pendant le démarrage.

Les troubles apportés au fonctionnement des autres appareils reliés à la même source sont dus à la chute de tension provoquée par l'appel de courant qui, au démarrage, peut être multiple important du courant absorbé par le moteur à pleine charge.

#### ▼ Puissance maximale des moteurs alimentés directement (kW)

Types de moteurs		Monophasé 230 (220) V
<b>Locaux</b>		
Locaux d'habitation		1.4
Autres locaux	Réseau aérien réseau souterrain	3
		5.5

Les autres locaux comprennent des locaux tels que ceux du secteur tertiaire, du secteur industriel, des services généraux du bâtiment d'habitation, du secteur agricole, ...

L'examen préalable par le distributeur d'énergie est nécessaire dans les cas de moteurs entraînant une machine à forte inertie, de moteurs à lent démarrage, de moteurs à freinage ou inverseur de marche par contre-courant.

# Moteurs asynchrones monophasés

## Maintenance / Installation

### H2 - Poids et dimensions des emballages

Dimensions en millimètres

Hauteur d'axe	TRANSPORTS ROUTIERS			
	IM B3		IM B5 - IM V1	
	Tare (kg)	Dimensions en mm (L x l x H)	Tare (kg)	Dimensions en mm (L x l x H)
<i>Caisse carton</i>				
56	0.3	230 x 120 x 170	0.3	230 x 120 x 170
63	0.3	230 x 120 x 170	0.3	230 x 120 x 170
71	0.4	305 x 155 x 170	0.4	305 x 155 x 170
80	0.7	320 x 200 x 240	0.7	320 x 200 x 240
90	0.85	365 x 200 x 265	0.85	300 x 200 x 265
100	1.4	430 x 255 x 310	1.4	430 x 255 x 310
112	1.4	430 x 255 x 310	1.4	430 x 255 x 310
132	2.5	535 x 305 x 362	2.5	535 x 305 x 362

Hauteur d'axe	CAISSES MARITIMES			
	IM B3		IM B5 - IM V1	
	Tare (kg)	Dimensions en mm (L x l x H)	Tare (kg)	Dimensions en mm (L x l x H)
<i>Caisnes barrées à panneaux contre-plaqué</i>				
56	sur demande		sur demande	
63	sur demande		sur demande	
71	sur demande		sur demande	
80	sur demande		sur demande	
90	sur demande		sur demande	
100	21	740 x 480 x 610	24	740 x 480 x 610
112	21	740 x 480 x 610	24	740 x 480 x 610
132	21	740 x 480 x 610	24	740 x 480 x 610

- Ces valeurs sont données pour des emballages individuels

- Emballages groupés pour hauteur d'axe jusqu'à 132 en containers cartons sur base palette normalisée 1200 x 800

# Moteurs asynchrones monophasés

## Maintenance / Installation

### H3 - Position des anneaux de levage

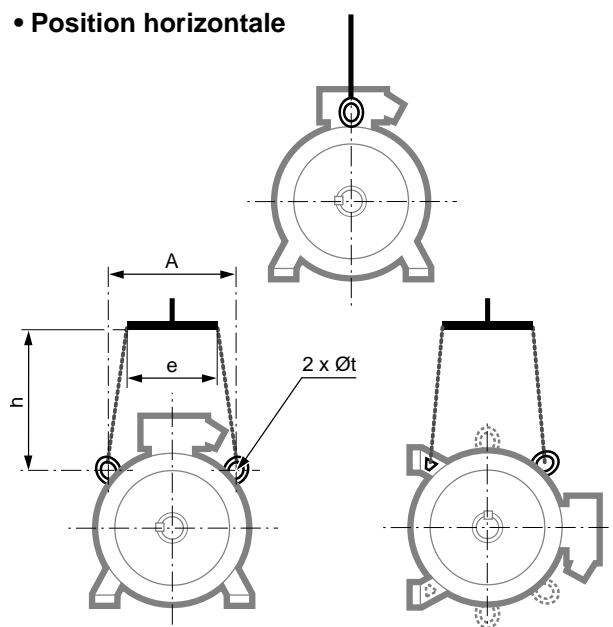
#### Position des anneaux de levage pour levage du moteur seul (non accouplé à la machine)

Le Code du travail spécifie que au-delà de 25 kg, toute charge doit être équipée d'organes de levage facilitant sa manutention. Nous précisons ci-dessous la position des

anneaux de levage et les dimensions minimum des barres d'élinguage afin de vous aider à préparer la manutention des moteurs. Sans ces précautions, il existe un risque de déformer ou de casser par écrasement certains équipements tels que boîte à bornes, capôt et tôle parapluie.

**IMPORTANT :** des moteurs destinés à être utilisés en position verticale peuvent être livrés sur palette en position horizontale. Lors du basculement du moteur, l'arbre ne doit en aucun cas toucher le sol sous peine de destruction des roulements.

#### • Position horizontale



Type	Position horizontale			
	A	e mini	h mini	Øt
100	120	200	150	9
112	120	200	150	9
132	160	200	150	9





# Moteurs asynchrones monophasés


## Maintenance / Installation

### H4 - Identification, vues éclatées et nomenclature

#### H4.1 - PLAQUES SIGNALÉTIQUES

*  <b>~ 1 LS90PR</b>			
N° 902382-1999			
IP 55	IK 07	cl. F	40 °C
17 kg			
S 1	%	c/h	C P 40 μF 400 V
		C D 160 μF 250 V	
○	V	Hz	min <sup>-1</sup>
	220	50	2860
	230	50	2870
	240	50	2880
			kW
			1.8
			Cosφ
			.95
			A
			11
			10.5
			10
G0000100			

#### Marquage des produits

La matérialisation de la conformité des moteurs aux exigences essentielles des Directives se traduit par l'apposition de la marque  sur les plaques signalétiques et/ou sur les emballages et sur la documentation.

\* D'autres logos peuvent être réalisés en option :  
une entente préalable à la commande est impérative.

#### ▼ Définition des symboles des plaques signalétiques

Hauteur d'axe < 100

 Repère légal de la conformité du matériel aux exigences des Directives Européennes.

**MOT 1 ~** : Moteur monophasé alternatif  
**LS** : Série  
**90** : Hauteur d'axe  
**PR** : Mode de démarrage  
**T** : Repère d'imprégnation

#### N° moteur

**902382** : Numéro série moteur  
**1999** : Année de production

**kg** : Masse

**IP55 IK08** : Indice de protection

**(I) cl. F** : Classe d'isolation F

**40 °C** : Température d'ambiance contractuelle de fonctionnement

**S** : Service

**%** : Facteur de marche

**c/h** : Nombre de cycles par heure

**V** : Tension d'alimentation

**Hz** : Fréquence d'alimentation

**min<sup>-1</sup>** : Nombre de tours par minute

**kW** : Puissance nominale

**cos φ** : Facteur de puissance

**A** : Intensité nominale

**CP** : Condensateur permanent

**CD** : Condensateur démarrage



Informations à rappeler pour toute commande de pièces détachées.

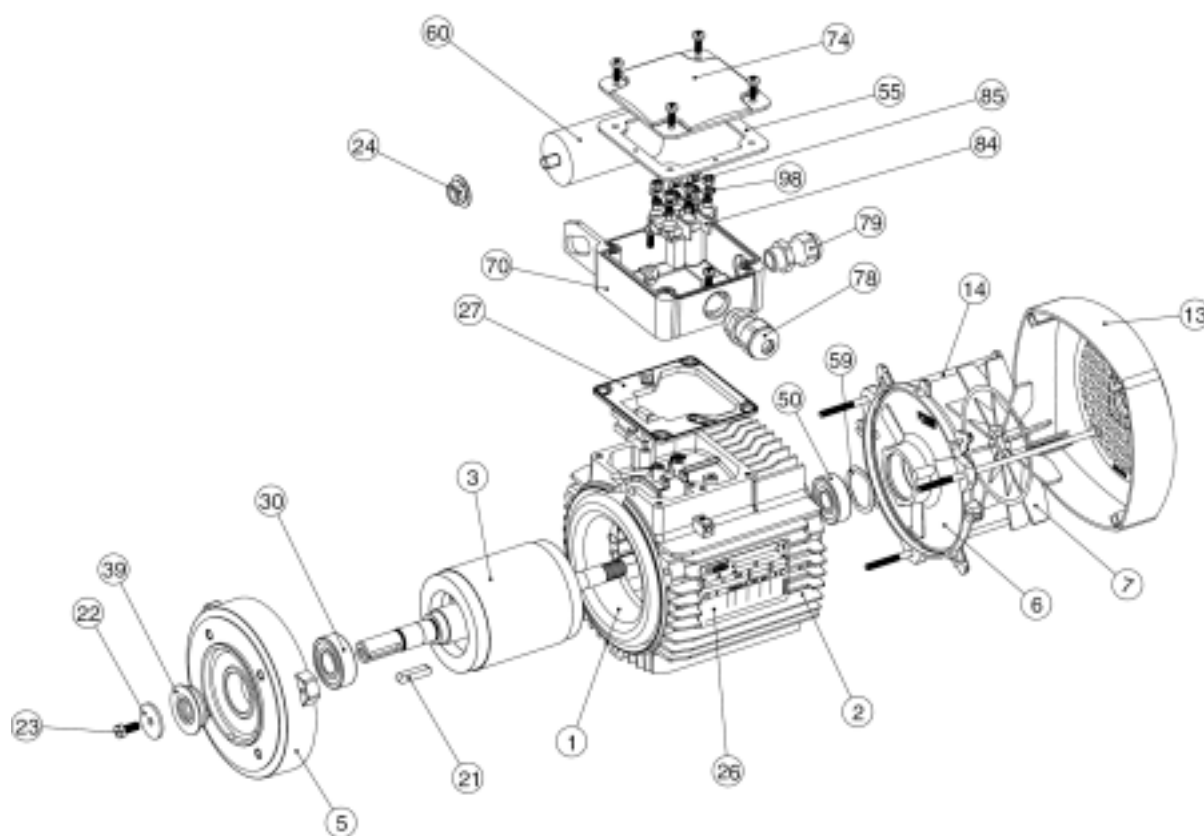
# Moteurs asynchrones monophasés

## Maintenance / Installation

### H4 - Identification, vues et nomenclature

#### H4.2 - HAUTEUR D'AXE : 56 à 132

Version "P" à condensateur permanent



#### Hauteur d'axe : 56 à 132

Rep.	Désignation	Rep.	Désignation	Rep.	Désignation
1	Stator bobiné	22	Rondelle de bout d'arbre	59	Rondelle de précharge
2	Carter	23	Vis de bout d'arbre	60	Condensateur permanent
3	Rotor	24	Ecrou du condensateur	70	Corps de boîte à bornes
5	Flasque côté accouplement	26	Plaque signalétique	74	Couvercle de boîte à bornes
6	Flasque arrière	27	Joint d'embase	78	Presse-étoupe alimentation
7	Ventilateur	30	Roulement côté accouplement	79	Presse-étoupe du condensateur
13	Capot de ventilation	39	Joint côté accouplement	84	Planchette à bornes
14	Tiges de montage	50	Roulement arrière	85	Vis de planchette
21	Clavette de bout d'arbre	55	Joint de couvercle	98	Barrettes de connexions

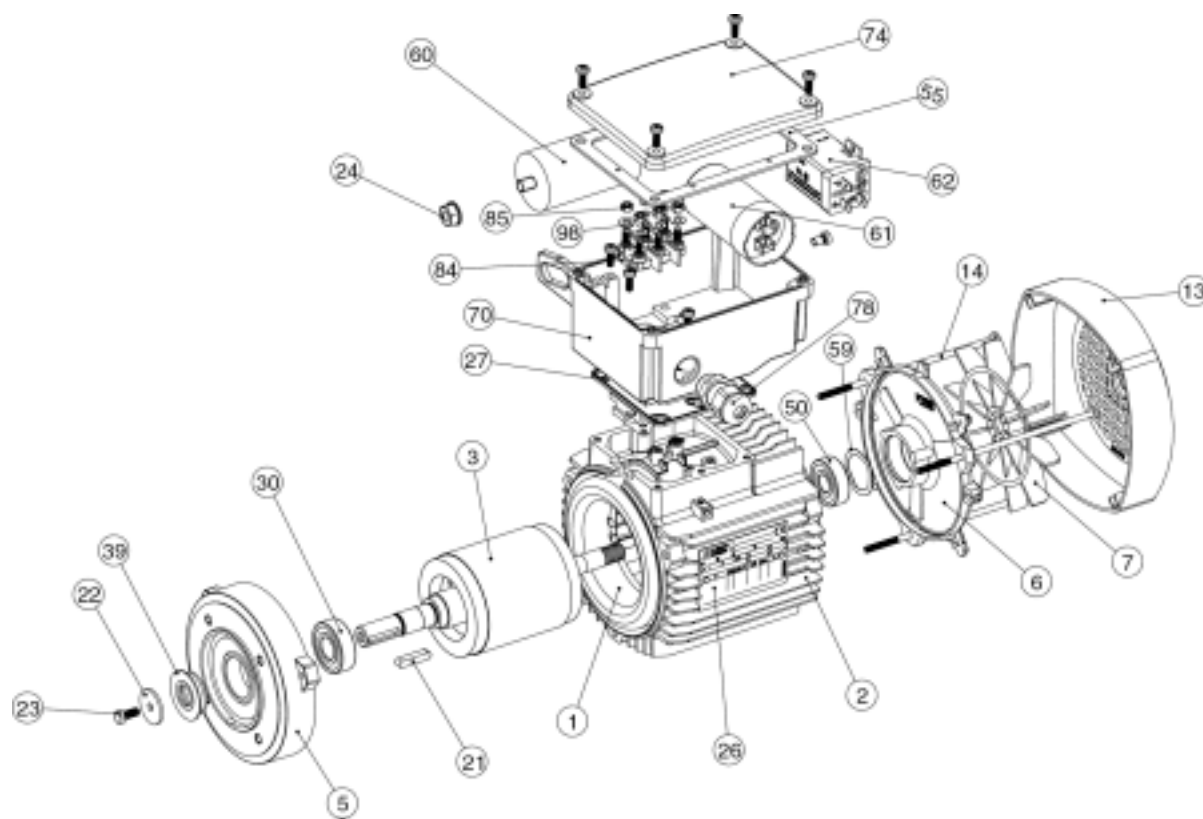
# Moteurs asynchrones monophasés

## Maintenance / Installation

### H4 - Identification, vues et nomenclature

#### H4.3 - HAUTEUR D'AXE : 56 à 132

Version "PR" à condensateur permanent et condensateur de démarrage



#### Hauteur d'axe : 56 à 132

Rep.	Désignation	Rep.	Désignation	Rep.	Désignation
1	Stator bobiné	23	Vis de bout d'arbre	61	Condensateur de démarrage
2	Carter	24	Ecrou du condensateur	62	Relais de tension
3	Rotor	26	Plaque signalétique	70	Corps de boîte à bornes
5	Flasque côté accouplement	27	Joint d'embase	74	Couvercle de boîte à bornes
6	Flasque arrière	30	Roulement côté accouplement	78	Presse-étoupe alimentation
7	Ventilateur	39	Joint côté accouplement	84	Planchette à bornes
13	Capot de ventilation	50	Roulement arrière	85	Vis de planchette
14	Tiges de montage	55	Joint de couvercle	98	Barrettes de connexions
21	Clavette de bout d'arbre	59	Rondelle de précharge		
22	Rondelle de bout d'arbre	60	Condensateur permanent		



# Moteurs à vitesse variable

Si l'on dispose d'une alimentation monophasée 230 V  $\pm$  10 % 50/60 Hz, il est possible de contrôler l'accélération ou la vitesse de rotation d'un moteur qui ne sera pas dans ce cas alimenté lui-même en monophasé.



## 1.1 Vitesse variable intégrée : VARMECA

Le variateur alimenté en courant monophasé est intégré dans une boîte à bornes spéciale. Il est fixé sur un moteur à courant alternatif triphasé connecté en Tri 230 V 50 Hz (triangle).

*Caractéristiques :*

- Puissance : 0,25 à 0,37 kW
- Vitesse en 4 pôles : 320 à 2 250 min<sup>-1</sup>
- Couple constant
- Cos  $\varphi$  proche de 1



## 1.2 Variateur séparé

### 1.2.1 Avec moteur asynchrone : FMV 1107

Le variateur alimenté en courant monophasé doit être intégré dans une armoire (non fournie). Il permet de piloter un moteur à courant alternatif triphasé connecté en Tri 230 V 50 Hz (triangle).

*Caractéristiques :*

- Puissance : 0,18 kW à 0,37 kW
- Vitesse en 4 pôles : 285 à 2 850 min<sup>-1</sup>
- Couple constant
- Cos  $\varphi$  proche de 1



### 1.2.2 Avec moteur à courant continu : MVE

Le variateur est alimenté en courant monophasé. Il permet de piloter un moteur à courant continu 190 V CC - 3000 min<sup>-1</sup>.

*Caractéristiques :*

- Puissance : 0,075 à 0,37 kW
- Vitesse : 200 à 3 000 min<sup>-1</sup>
- Couple constant
- Cos  $\varphi$  proche de 1



# Le contrôle des machines électriques

Les tests les plus souvent préconisés par les différentes normes relatives au contrôle des appareillages électriques concernent les mesures de diélectrique, d'isolement, de continuité du circuit de masse, de temps de décharge et de courant de fuite. Les valeurs d'essais variant d'une norme à une autre, il est impossible de les passer toutes en revue. La nouvelle Directive "machines" EN 60201-1 réglemente la sécurité des "machines industrielles", neuves ou installées. Elle offre aussi l'intérêt d'imposer des tests tout à fait représentatifs de ceux préconisés pour l'ensemble des appareillages électriques en général.

## L'ESSAI DIÉLECTRIQUE

L'essai de rigidité diélectrique permet de vérifier la qualité du système d'isolation de la machine.

### \* Méthode de mesure

L'application de la tension doit s'effectuer entre les conducteurs et le circuit PE (masse). L'essai doit être réalisé sous 2 fois la tension nominale, avec un minimum de 1000 V + 20 %, sous 500 VA, pendant 1 seconde.

## L'ESSAI D'ISOLEMENT

Vérifier la qualité de l'isolement entre les parties sous tension et celles hors tension permet de surveiller le vieillissement progressif du matériel et prévient les risques de défauts.

### \* Méthode de mesure

La mesure est réalisée entre les conducteurs du circuit de puissance et le circuit de masse. Sous une tension de 500 V DC, la résistance d'isolement doit être au minimum de 1 M $\Omega$ .

## LA MESURE DE CONTINUITÉ

Les courants de défaut doivent s'écouler facilement à la terre. La mesure de continuité vérifie la faible résistance du circuit de masse pour assurer une protection efficace.

### \* Méthode de mesure

Le contrôle s'effectue entre la borne PE (extrémité du câble de masse) et les différents points du circuit de masse. La chute de tension, avec un courant d'au moins 10 A AC pendant plus de 10 secondes, ne doit pas excéder certains seuils, fonction de la section du conducteur de masse : 3,3 V pour

une section de 1 mm<sup>2</sup> ; 2,6 V pour 1,5 mm<sup>2</sup> ; 1,9 V pour 2,5 mm<sup>2</sup> ; etc.

## LA MESURE DU TEMPS DE DÉCHARGE

Suite à une coupure intentionnelle ou accidentelle de l'alimentation de la machine, celle-ci ne doit plus présenter de tension dangereuse sur ses parties accessibles (ex. : bornes d'alimentation) ou sur ses parties internes. Cette mesure permet de vérifier que la machine se "décharge" correctement.

### \* Méthode de mesure

La détection de la coupure de l'alimentation enclenche le comptage du temps nécessaire à la décharge. Celle-ci doit être effective (U < 60 V) en moins de 1 seconde pour les parties accessibles, et 5 secondes pour les parties internes.



# Moteurs asynchrones monophasés

## Maintenance / Installation

### H5 - Maintenance

LEROY-SOMER met à disposition des utilisateurs des notices d'installation et de maintenance, relatives à chaque produit ou familles de produits.

Ces notices qui accompagnent généralement le produit sont aussi disponibles sur demande auprès des réseaux technico-commerciaux LEROY-SOMER.

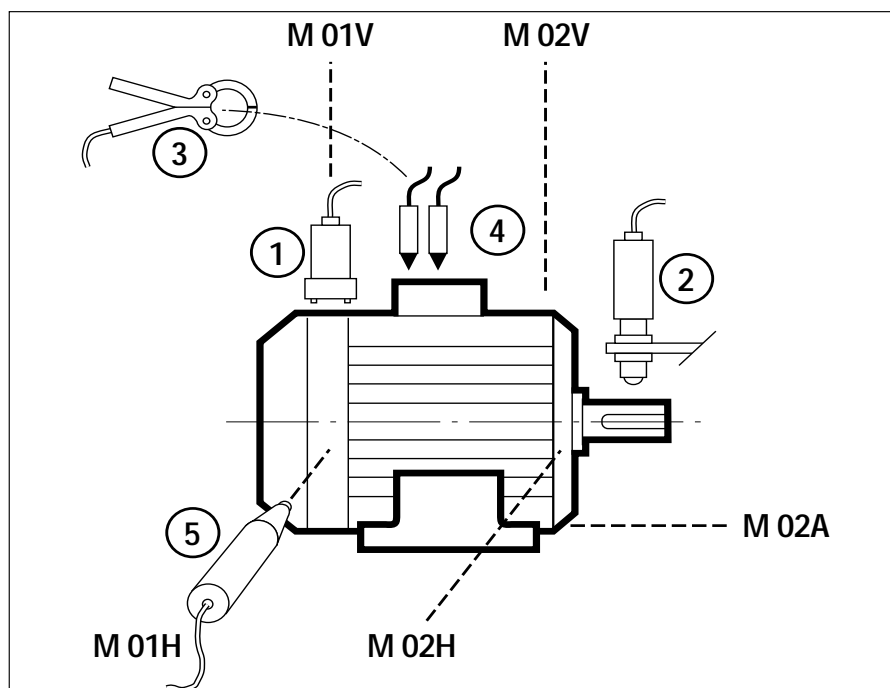
Pour obtenir facilement ces notices, il est recommandé de rappeler la désignation complète du produit.

LEROY-SOMER propose, à travers son réseau **Maintenance Industrie Services**, un système de maintenance préventive.

Ce système permet la prise de données sur site des différents points et paramètres décrits dans le tableau ci-dessous.

Une analyse sur support informatique fait suite à ces mesures et donne un rapport de comportement de l'installation.

Ce bilan met, entre autres, en évidence les balourds, les désalignements, l'état des roulements, les problèmes de structure, les problèmes électriques, ...



Type d'appareil de mesure	Position des points de mesures									
	M 01V	M 01H	M 02V	M 02H	M 02A	Arbre	E01	E02	E03	E04
① Accéléromètre : mesures vibratoires	●	●	●	●	●					
② Cellule photoélectrique : mesures de vitesse et phase (équilibre)						●				
③ Pincès ampèremétriques : mesures d'intensité (triphase et continu)							●	●	●	
④ Pointes de touche : mesures de tension							●	●	●	
⑤ Sonde infrarouge : mesures de température	●		●							
⑥ Capacimètre : contrôle de l'état des condensateurs										●



- ① Accéléromètre : mesures vibratoires
- ② Cellule photoélectrique : mesures de vitesse et phase (équilibre)
- ③ Pincès ampèremétriques : mesures d'intensité (triphase et continu)
- ④ Pointes de touche : mesures de tension
- ⑤ Sonde infrarouge : mesures de température
- ⑥ Capacimètre : contrôle de l'état des condensateurs

# Conditions générales de vente

## I - CHAMP D'APPLICATION

L'acceptation de nos offres ou toute commande entraîne l'acceptation, sans exception ni réserve, des présentes conditions qui régiront nos ventes à l'exclusion de toutes stipulations pouvant figurer sur les bons de commande du client, ses conditions générales d'achat ou tout autre document émanant de lui et/ou de tiers.

Si la vente porte sur des pièces de fonderie, celle-ci, par dérogation aux présentes Conditions Générales de Vente, sera soumise aux Conditions Générales de Vente des Fonderies Européennes, dernière édition.

## II - COMMANDES

Tous les ordres, même ceux pris par nos agents et représentants, quel que soit le mode de transmission, ne sont engagés qu'après acceptation écrite de notre part.

Nous nous réservons la faculté de modifier les caractéristiques de nos matériels sans avis. Toutefois, le client conserve la possibilité de spécifier les caractéristiques auxquelles il subordonne son engagement. En l'absence d'une telle spécification expresse, le client ne pourra refuser la livraison du nouveau matériel modifié.

Notre société ne sera pas responsable d'un mauvais choix de matériel si ce mauvais choix résulte de conditions d'utilisation incomplètes et/ou erronées, ou non communiquées au vendeur par le client.

Sauf stipulation contraire, nos offres et devis ne sont valables que trente jours à compter de la date de leur établissement. Lorsque le matériel doit satisfaire à des normes, réglementations particulières et/ou être réceptionné par des organismes ou bureaux de contrôle, la demande de prix doit être accompagnée du cahier des charges, aux clauses et conditions duquel nous devons souscrire. Il en est fait mention sur le devis. Les frais de réception et de vacation sont toujours à la charge du client.

## III - PRIX

Nos prix et tarifs sont indiqués hors taxes, et sont révisibles sans préavis.

Nos prix sont, soit réputés fermes pour la validité précisée sur le devis, soit assujettis à une formule de révision jointe à l'offre, et comportant, selon la réglementation, des paramètres matières, produits, services divers et salaires, dont les indices sont publiés au B.O.C.C.R.F. (Bulletin Officiel de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes).

Pour chaque commande de matériel hors catalogue, nécessitant une mise en fabrication particulière, il sera facturé, pour frais de lancement, une somme forfaitaire minimale de FRF.H.T. 600,00 (Six cents Francs Français Hors Taxes), taxe en sus, s'il y a lieu, à la charge du client.

Tous les frais annexes, notamment frais de visas, contrôles spécifiques, etc., sont comptés en supplément.

En tant que de besoin, il est rappelé que le franc français (ou une autre devise) sera remplacé par la monnaie unique européenne en application de la réglementation communautaire. Conformément aux principes généraux du droit monétaire les références au franc seront alors de plein droit considérées comme des références à l'euro. Cette substitution sera effectuée à la date et dans les conditions définies par la réglementation communautaire.

## IV - LIVRAISON

Nos ventes à l'exportation sont régies par les INCOTERMS publiés par la Chambre de Commerce Internationale (« I.C.C. INCOTERMS »), dernière édition en vigueur.

Le matériel est expédié selon les conditions indiquées sur notre accusé-réception de commande, émis pour toute commande de matériel et/ou de prestations.

Hors mentions particulières, nos prix s'entendent matériel mis à disposition en nos usines, emballage de base inclus.

Sauf stipulation contraire, les matériels voyagent toujours aux risques et périls du destinataire. Dans tous les cas, il appartient au destinataire d'élever, dans les formes et délais légaux, auprès du transporteur, toute réclamation concernant l'état ou le nombre de colis réceptionnés et de nous faire parvenir concomitamment copie de cette déclaration. Le non-respect de cette procédure nous exonère de toute responsabilité.

S'agissant de ventes type CIF (Cost, Insurance & Freight / Coût, Assurance et Transport) ou CIP (Carriage & Insurance Paid to / Port payé, Assurance comprise, Jusqu'à) etc. en cas de dommage, notre responsabilité ne sera engagée que si les réserves et constats d'usage ont été effectués dans les délais requis, et elle ne pourra excéder le montant des indemnités recues de nos assureurs.

Si les dispositions concernant l'expédition sont modifiées, nous nous réservons le droit de facturer les frais supplémentaires pouvant en résulter.

Les emballages ne sont pas repris.

Au cas où la livraison du matériel serait retardée, pour un motif non imputable au vendeur, le stockage du matériel dans nos locaux sera assuré aux risques et périls exclusifs du client moyennant la facturation de frais de stockage au taux de 1 % (un pour cent) du montant total de la commande, par semaine commencée, sans franchise, à compter de la date de mise à disposition prévue au contrat. Passé un délai de trente jours à compter de cette date, le vendeur pourra disposer librement du matériel et convenir avec le client d'une nouvelle date de livraison desdits matériels. En tout état de cause, les acomptes perçus restent acquis au vendeur à titre d'indemnité sans préjudice d'autres actions en dommages et intérêts que pourra intenter le vendeur.

## V - DELAIS

Les délais d'exécution sont communiqués à titre indicatif, et s'entendent mois d'août exclu.

Les délais de livraison ne courent qu'à compter de la date d'émission de l'accusé-réception par le vendeur, et sous réserve de la réalisation des contraintes prévues sur l'accusé de réception, notamment encaissement de l'acompte à la commande, notification d'ouverture d'un crédit documentaire irrévocable, conforme en tous points à la demande du vendeur (spécialement quant au montant, la devise, validité, licence, etc.). L'acceptation des conditions de paiement assorties de la mise en place des garanties éventuellement requises etc. Dans tous les cas, le dépassement des délais n'ouvre pas droit à des dommages et intérêts et/ou pénalités en faveur du client.

Sauf stipulation contraire, nous nous réservons le droit d'effectuer des livraisons partielles.

Les délais de livraison sont suspendus de plein droit et sans formalité, et la responsabilité du vendeur dérogée en cas de survenance d'événements de Force Majeure, ou d'événements hors du contrôle du vendeur ou de ses fournisseurs, tels que retard, saturation, ou indisponibilité des moyens prévus en matière de transport, d'énergie, de matières premières etc., accidents graves tels qu'incendies, explosions, grèves de toutes sortes, manifestations sociales, dispositions prises par les Autorités, intervenant après la conclusion du contrat et empêchant son exécution dans des conditions normales. De même, les délais sont interrompus de plein droit et sans formalité, par tout manquement ou retard de paiement du client.

## VI - ESSAIS

Les matériels fabriqués, contrôlés par le vendeur sont essayés avant leur sortie des ateliers, conformément à la certification ISO 9001 de nos usines. Nos clients peuvent assister à ces essais : il leur suffit de le préciser sur la commande.

Les essais et/ou tests spécifiques de même que les réceptions, demandés par le client, qu'ils soient réalisés chez celui-ci, dans nos usines, sur site, ou par des organismes de contrôle, doivent être mentionnés sur la commande et sont toujours à la charge du client.

Le matériel spécialement développé pour un client devra faire l'objet d'une homologation par ce dernier avant toute livraison des matériels de série, et ce, par la signature de la Fiche d'Homologation Produit référencée Q1.T.034.

Au cas où le client exigerait d'être livré sans avoir préalablement signé cette fiche, les matériels seront alors toujours considérés comme des prototypes et le client assumera seul la responsabilité de les utiliser ou les livrer à ses propres clients.

## VII - CONDITIONS DE PAIEMENT

Toutes nos ventes sont considérées comme réalisées et payables au siège social du vendeur, sans dérogation possible, quels que soient le mode de paiement, le lieu de conclusion du contrat et de livraison.

Lorsque le client est situé sur le Territoire français, nos factures sont payables au comptant dès leur réception, ou bien par traite ou L.C.R. (« Lettre de Change - relevé »), à trente jours fin de mois, date de facture, net et sans escompte.

Lorsque le client est situé hors du Territoire français, nos factures sont payables au comptant contre remise des documents d'expédition, ou par crédit documentaire irrévocable et confirmé par une banque française de premier ordre, tous frais à la charge du client.

Les paiements doivent impérativement être effectués dans la devise de facturation.

En application de la Loi N° 92.1442 du 31 décembre 1992, le non-paiement d'une facture à son échéance donnera lieu, après mise en demeure, d'une part à une pénalité forfaitaire égale à une fois et demie (1,5) le taux de l'intérêt légal, d'autre part au paiement d'intérêts de retard au taux de base bancaire majoré de cinq points, le tout calculé, si la facture supporte une T.V.A. (Taxe à la Valeur Ajoutée), sur le montant T.T.C. (Toutes Taxes Comprises) des sommes restant dues, et ce à compter de la date d'échéance. La mise en recouvrement desdites sommes par voie contentieuse entraîne une majoration de 15 % (quinze pour cent) de la somme réclamée.

De plus, le non-paiement d'une facture ou d'une quelconque échéance, quelle que soit le mode de paiement prévu, entraîne l'exigibilité immédiate de l'ensemble des sommes restant dues au vendeur (y compris ses filiales, sociétés-sœurs ou apparentées, françaises ou étrangères) pour toutes livraisons ou prestations, quelle que soit leur date d'échéance initiale. Nonobstant toutes conditions de règlement particulières prévues entre les parties, le vendeur se réserve le droit d'exiger :

- le paiement comptant, avant départ usuel, de toutes les commandes en cours d'exécution, en cas d'incident de paiement, ou si la situation financière du client le justifie,
- le versement d'acomptes à la commande.

Sauf défaillance de notre part, tout versement d'acompte nous reste définitivement acquis, sans préjudice de notre droit de demander des dommages et intérêts.

Tout paiement anticipé par rapport au délai fixé donnera lieu à un escompte de 0,2 % par mois du montant concerné de la facture.

## VIII - CLAUSE DE COMPENSATION

Hors interdiction légale, le vendeur et le client admettent expressément, l'un vis-à-vis de l'autre, le jeu de la compensation entre leurs dettes et créances nées au titre de leurs relations commerciales, alors même que les conditions définies par la loi pour la compensation légale ne sont pas toutes réunies.

Pour l'application de cette clause, on entend par vendeur toute société du groupe LEROY SOMER.

## IX - TRANSFERT DE RISQUES - RESERVE DE PROPRIETE

Le transfert des risques intervient à la mise à disposition du matériel, selon conditions de livraison convenues à la commande.

Le transfert au client de la propriété du matériel vendu intervient lors du paiement de l'intégralité du prix en principal et accessoires.

Ne constitue pas paiement libératoire la remise d'un titre de paiement créant une obligation de payer (lettre de change ou autre).

Aussi longtemps que le prix n'a pas été intégralement payé, le client est tenu d'informer le vendeur, sous vingt-quatre heures, de la saisie, réquisition ou confiscation des matériels au profit d'un tiers, et de prendre toutes mesures de sauvegarde pour faire connaître et respecter notre droit de propriété en cas d'interventions de créanciers.

Le défaut de paiement, total ou partiel, du prix, à l'échéance, pour quelque cause et à quelque titre que ce soit, autorise le vendeur à exiger, de plein droit et sans formalité, la restitution des matériels, quel que soit leur lieu de situation, et ce, aux frais, risques et périls du client.

La restitution des matériels n'équivaut pas à la résolution de la vente. Nous nous réservons toutefois la possibilité d'appliquer concomitamment la clause résolutoire expresse contenue dans les présentes conditions générales de vente.

## X - CONFIDENTIALITE

Le vendeur et le client s'engagent à garder confidentielles les informations de nature technique, commerciale ou autre, recueillies à l'occasion de la négociation et/ou de l'exécution de toute commande.

## XI - PROPRIETE INDUSTRIELLE & INTELLECTUELLE

Les résultats, données, études, informations brevetables ou non, ou logiciels développés par le vendeur à l'occasion de l'exécution de toute commande, et remis au client, sont la propriété exclusive du vendeur.

Excepté les notices d'utilisation, d'entretien et de maintenance, les études et documents de toute nature que nous remettons à nos clients restent notre propriété et doivent nous être rendus sur demande, quand bien même aurait-il été facturée une participation aux frais d'étude, et ils ne peuvent être communiqués à des tiers ou utilisés sans l'accord préalable et écrit du vendeur.

## XII - CLAUSE RESOLUTOIRE DE VENTE

Nous nous réservons la faculté de résoudre immédiatement, de plein droit et sans formalité, la vente de notre matériel en cas de non-paiement d'une quelconque fraction du prix, à son échéance, ou en cas de tout manquement à l'une quelconque des obligations contractuelles à la charge du client. Dans ce cas, le matériel devra immédiatement nous être retourné, aux frais, risques et périls du client, sous astreinte égale à 10 % (dix pour cent) de la valeur par semaine de retard. Les acomptes et échéances déjà payés nous resteront acquis à titre d'indemnité, sans préjudice de notre droit à réclamer des dommages et intérêts.

## XIII - GARANTIE

Le vendeur garantit les matériels contre tout vice de fonctionnement, provenant d'un défaut de matière, ou de fabrication pendant douze mois à compter de leur mise à disposition, aux conditions définies ci-dessous.

Certains matériels à applications spéciales, ou les matériels utilisés jour et nuit, ont une durée de garantie automatiquement réduite de moitié.

D'autre part, les pièces ou accessoires de provenance extérieure, et portant une marque propre, ne sont compris dans notre garantie que dans la limite des garanties accordées par les fournisseurs de ces pièces.

Notre garantie ne pourra être mise en jeu que dans la mesure où les matériels auront été stockés, utilisés et entretenus conformément aux instructions et aux notices du vendeur. Elle est exclue lorsque le vice résulte notamment :

- d'un défaut de surveillance, d'entretien ou de stockage adapté,
- de l'usure normale du matériel,
- d'une intervention, modification sur le matériel sans l'autorisation préalable et écrite du vendeur,
- d'une utilisation anormale ou non conforme à la destination du matériel,
- d'une installation défectueuse chez le client et/ou l'utilisateur final,
- de la non-communication, par le client, de la destination ou des conditions d'utilisation du matériel,
- de la non-utilisation de pièces de rechange d'origine,
- d'un événement de force majeure ou de tout événement échappant au contrôle du vendeur,
- etc.

Dans tous les cas, la garantie est limitée au remplacement ou à la réparation des pièces ou matériels reconnus défectueux par nos services techniques. Si la réparation est confiée à un tiers elle ne sera effectuée qu'après acceptation, par le vendeur, du devis de remise en état.

Tout retour de matériel doit faire l'objet d'une autorisation préalable et écrite du vendeur.

Le matériel à réparer doit être expédié en port payé, à l'adresse indiquée par le vendeur. Si le matériel n'est pas pris en garantie, sa réexpédition sera facturée au client ou à l'acheteur final.

La présente garantie s'applique sur notre matériel rendu accessible et ne couvre donc pas les frais de dépose et repose dudit matériel dans l'ensemble dans lequel il est intégré.

La réparation, la modification ou le remplacement des pièces ou matériels pendant la période de garantie ne peut avoir pour effet de prolonger la durée de la garantie.

Les dispositions du présent article constituent la seule obligation du vendeur concernant la garantie des matériels livrés.

## XIV - RESPONSABILITE

Le vendeur sera responsable, dans les conditions du droit commun, des dommages corporels occasionnés par son matériel ou ses personnels.

La réparation des dommages matériels imputables au vendeur est expressément limitée à une somme qui ne saurait excéder la valeur du matériel incriminé, objet de la commande.

De convention expresse, le vendeur et le client renoncent mutuellement à se réclamer réparation des dommages indirects et immatériels de toute nature, tels que pertes d'exploitation, de profit, frais de retrait ou de rappel, frais de dépose et repose de matériels, perte de contrats futurs, etc.

## XV - PIECES DE RECHANGE ET ACCESSOIRES

Les pièces de rechange et accessoires sont fournis sur demande, dans la mesure du disponible. Les frais annexes (frais de port, et autres frais éventuels) sont toujours facturés en sus.

Nous nous réservons le droit d'exiger un minimum de quantité ou de facturation par commande.

## XVI - NULLITE PARTIELLE

Toute clause et/ou disposition des présentes conditions générales réputée et/ou devenue nulle ou caduque n'engendre pas la nullité ou la caducité du contrat mais de la seule clause et/ou disposition concernée.

## XVII - LITIGES

LE PRESENT CONTRAT EST SOUMIS AU DROIT FRANCAIS. TOUT LITIGE RELATIF A NOS VENTES, MEME EN CAS D'APPEL EN GARANTIE OU DE PLURALITE DE DEFENDEURS, SERA, A DEFAUT D'ACCORD AMIABLE ET NONOBSANT TOUTE CLAUSE CONTRAIRE, DE LA COMPETENCE DES TRIBUNAUX D'ANGOULEME (FRANCE).

# Notes

# Notes

# Notes

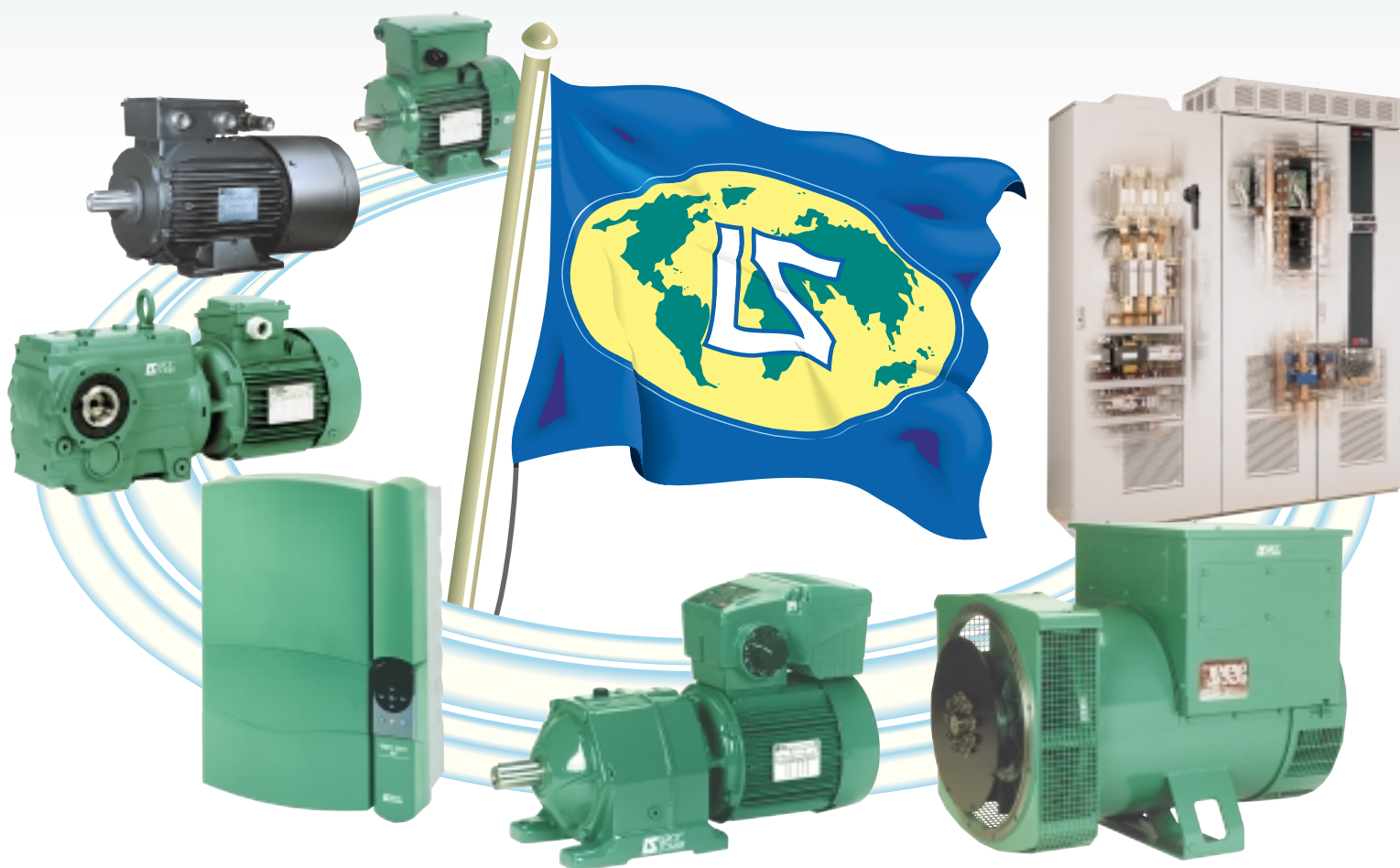


# SYSTÈMES D'ENTRAÎNEMENT

MOTEURS ÉLECTRIQUES - ÉLECTROMÉCANIQUE - ÉLECTRONIQUE

## ÉNERGIE

ALTERNATEURS - GÉNÉRATRICES ASYNCHRONES et COURANT CONTINU



Leader européen en  
systèmes d'entraînements  
industriels

Leader mondial  
en alternateurs

# UNE PRÉSENCE MONDIALE

34 USINES / 470 AGENCES et CENTRES DE SERVICE dans le MONDE

MOTEURS LEROY-SOMER - Boulevard Marcellin Leroy - 16015 ANGOULEME Cedex - FRANCE  
Tél. (33) 05 45 64 45 64 - Fax (33) 05 45 64 45 04





MOTEURS LEROY-SOMER 16015 ANGOULÊME CEDEX-FRANCE