

**Unimotor** 

**Systèmes d'entraînement Servo**  
**Catalogue technique**

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### L'offre LEROY-SOMER

#### Fonctionnement 4 quadrants

- Résistances de freinage

#### Filtres RFI - Selfs de ligne

#### UNIDRIVE DIGITAX ST



#### Commande

- Module entrées / sorties supplémentaires
- Entrées / sorties décentralisées
- Liaison série Modbus RTU en standard
- Modules bus de terrain :
  - ETHERNET (TCP/IP),
  - ETHERCAT
  - Profibus DP,
  - Interbus S,
  - DeviceNet,
  - CANInterface,
  - CANopen,
  - SERCOS,
  - CTNet
  - LON

#### Interfaces opérateur

- Afficheur LED
- Afficheur LCD
- Logiciel de paramétrage LS Soft
- Interfaces Homme - Machine

#### Solutions Applications

- Positionnement
- Levage
- Synchronisation
- Enroulage - Déroulage
- Coupe à longueur
- Module PLC programmable

#### Autres modules intégrables

- Seconde entrée codeur
- Résolveur

#### Dynabloc

#### Gamme de réducteurs jeux standard ou réduits

- Sortie axiale  
- Engrenages  
héliçoïdaux
- Sortie axiale  
- Engrenages  
planétaires
- Sortie orthogonale  
- Engrenages  
héliçoïdaux à  
couple conique,
- Sortie orthogonale  
- Engrenages  
à vis



#### Selfs de sortie - Ferrites Câbles puissance et capteur

#### Unimotor



#### Capteurs moteur

- Codeurs :  
incrémentaux, absolu SinCos,  
monotour ou multitours
- Résolveurs

#### Autres options

- Frein de parking

#### NOTE

LEROY-SOMER se réserve le droit de modifier les caractéristiques de ses produits à tout moment pour y apporter les derniers développements technologiques. Les informations contenues dans ce document sont donc susceptibles de changer sans avis préalable.

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Sommaire

	PAGES		PAGES
<b>A - INFORMATIONS GÉNÉRALES</b>		<b>C - CAPTEURS DE POSITION / VITESSE Unimotor</b>	
<b>Introduction</b> .....	<b>3</b>	<b>Généralités</b> .....	<b>53</b>
Généralités .....	3	Introduction .....	53
Accessoires .....	3	Terminologie .....	53
<b>Désignation - Codification</b> .....	<b>4</b>	Construction mécanique .....	53
Désignation commerciale .....	4	<b>Codeur incrémental</b> .....	<b>54</b>
Offre .....	5	Fonctionnalités .....	54
Plaque signalétique .....	6	Principe .....	54
<b>B - CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES</b>		Caractéristiques du codeur incrémental .....	55
<b>Caractéristiques générales et normes</b> .....	<b>7</b>	Raccordement du codeur incrémental .....	55
Caractéristiques physiques .....	7	<b>Codeurs absolus</b> .....	<b>56</b>
Caractéristiques environnementales .....	7	Principe .....	56
<b>Caractéristiques électriques et performances</b> .....	<b>8</b>	Généralités .....	56
Généralités .....	8	SinCos Multi tour .....	56
Définitions .....	8 - 9	Caractéristiques codeurs absolus (SRS50, SRM50, SKS36, SKM36) .....	57
Déclassement du moteur .....	10	Raccordement du codeur absolu .....	57
Conditions d'essais .....	11	<b>Résolveur</b> .....	<b>58</b>
Caractéristiques moteurs .....	12	Fonctionnalités .....	58
Pour variateur alimenté par réseau triphasé 200 - 240 Vrms .....	12 à 14	Principe .....	58
Pour variateur alimenté par réseau triphasé 380 - 480 Vrms .....	15 à 17	Caractéristiques .....	58
Courbes couple/vitesse .....	18	Raccordement du résolveur .....	58
Courbes couple-vitesse : sélection d'un servomoteur et variateur .....	18 - 19	<b>D - SERVO RÉDUCTEURS Dynabloc</b>	
Unimotor 055 et variateurs associés .....	20 - 21	<b>Généralités</b> .....	<b>61</b>
Unimotor 075 et variateurs associés .....	22 à 25	<b>Guide de choix</b> .....	<b>62</b>
Unimotor 095 et variateurs associés .....	26 à 29	<b>Jeu angulaire standard - sortie coaxiale</b> .....	<b>63</b>
Unimotor 115 et variateurs associés .....	30 à 33	Généralités .....	63
Unimotor 142 et variateurs associés .....	34 à 37	Descriptif .....	63
Unimotor 190 et variateurs associés .....	38 à 41	<b>Jeu angulaire standard - sortie coaxiale</b> .....	<b>64</b>
<b>Encombres et masses</b> .....	<b>43</b>	Généralités .....	64
Taille 055 .....	43	Descriptif .....	64
Taille 075 .....	44	<b>Jeu angulaire standard - sortie parallèle</b> .....	<b>65</b>
Taille 095 .....	45	Généralités .....	65
Taille 115 .....	46	Descriptif .....	65
Taille 142 .....	47	<b>Jeu angulaire standard - sortie perpendiculaire</b> .....	<b>66</b>
Taille 190 .....	48 - 49	Généralités .....	66
<b>Options freins</b> .....	<b>51</b>	Descriptif .....	66
Frein de parking standard (désignation code 1 et 5) .....	51		
Autres freins (désignation code X) .....	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.

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Sommaire

	PAGES		PAGES
<b>Jeu angulaire standard - sortie perpendiculaire .....</b>	<b>67</b>	<b>Echauffement du moteur.....</b>	<b>78</b>
Généralités .....	67	Pertes cuivre du moteur.....	78
Descriptif.....	67	Pertes fer du moteur .....	78
		Frottements.....	78
<b>Jeu angulaire réduit - sortie coaxiale .....</b>	<b>68</b>	<b>Protection thermique.....</b>	<b>79</b>
Généralités .....	68	Causes de dysfonctionnement d'un servomoteur.....	79
Descriptif.....	68	Protection par sondes CTP.....	79
<b>Jeu angulaire réduit - sortie coaxiale .....</b>	<b>69</b>	Déclassement lié à l'environnement .....	79
Généralités .....	69	Montage .....	79
Descriptif.....	69	Température ambiante élevée .....	79
<b>Jeu angulaire réduit - sortie coaxiale .....</b>	<b>70</b>	<b>Roulements.....</b>	<b>80</b>
Généralités .....	70	Détermination des roulements et durée de vie .....	80
Descriptif.....	70	Charge radiale admissible sur le bout d'arbre principal .....	81
<b>Jeu angulaire standard - sortie perpendiculaire .....</b>	<b>71</b>	<b>Charges axiales et radiales .....</b>	<b>82</b>
Généralités .....	71	Généralités.....	82
Descriptif.....	71	Charges axiales en fonction de la radiale et de la vitesse de rotation .....	82
<b>Jeu angulaire réduit - sortie perpendiculaire.....</b>	<b>72</b>	Unimotor fm 055 .....	82
Généralités .....	72	Unimotor fm 075 .....	83
Descriptif.....	72	Unimotor fm 095 .....	83
<b>Jeu angulaire réduit - sortie perpendiculaire.....</b>	<b>73</b>	Unimotor fm 115 .....	84
Généralités .....	73	Unimotor fm 142 .....	84
Descriptif.....	73	Unimotor fm 190 .....	85
<b>E - GUIDE DE SÉLECTION DU MOTEUR</b>		Charges radiales en fonction du point d'application sur l'arbre et de la vitesse de rotation .....	86
<b>Généralités.....</b>	<b>75</b>	Unimotor fm 055 .....	86
<b>Points à prendre en compte .....</b>	<b>75</b>	Unimotor fm 075 .....	87 - 88
Couple et température.....	75	Unimotor fm 095 .....	89 - 90
Capteur de position .....	75	Unimotor fm 115 .....	91 à 93
Freinage .....	75	Unimotor fm 142 .....	94 - 95
Inertie.....	75	Unimotor fm 190 .....	96 - 97
Vibration .....	75	<b>Tableaux de conversion .....</b>	<b>99</b>
Montage mécanique.....	75	<b>F - Câbles de Raccordement</b>	
Charges .....	75	<b>Introduction .....</b>	<b>100</b>
Câbles .....	75	<b>Câbles puissance.....</b>	<b>100</b>
<b>Calcul du couple.....</b>	<b>76</b>	Caractéristiques .....	100
Périodes du cycle à couple constant.....	76	Présentation .....	100
Accélération & décélération.....	76	Désignation .....	101
Couple efficace pour un cycle répétitif.....	77	<b>Câbles codeur .....</b>	<b>101</b>
		Caractéristiques .....	101
		Présentation .....	101
		Désignation .....	101
		<b>GLOSSAIRE.....</b>	<b>102 à 104</b>

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Informations générales

## A1 - Introduction

### A1.1 - GÉNÉRALITÉS

L'Unimotor apporte la flexibilité aux servomoteurs.

Disponible en 6 tailles (055, 075, 095, 115, 142 et 190) cette gamme offre :

- une réponse dynamique optimale,
- de nombreuses possibilités de retour vitesse,
- plusieurs diamètres de fixation (brides optionnelles).

Conçue pour fonctionner à partir de variateurs à courant alternatif triphasé dont la sortie est réalisée par découpage d'une tension continue maximum de 750 Vcc.

L'Unimotor a été conçu pour fonctionner avec l'Unidrive SP et le DIGITAX-ST.

Différents retours vitesse peuvent être utilisés et raccordés aux variateurs : résolveurs, codeurs incrémentaux, codeurs SinCos mono ou multi tours.

Cet ensemble moto variateur offre une résolution extrêmement élevée pour un excellent contrôle de la vitesse du système. Ce très haut niveau de performances est essentiel pour de nombreuses applications où les erreurs de position et de vitesse doivent être infimes.

La tension d'alimentation triphasée de ces variateurs peut être 200 à 240V ou 380 à 480 V.

### A1.2 - ACCESSOIRES

#### *Autres options*

**Les réducteurs** – Le couple moteur peut être adapté par un large choix de réducteurs montés en usine.

**Câbles** – Possibilité de fourniture des câbles puissance et capteur pour le raccordement du moteur au variateur dans des longueurs allant de 1 à 100 mètres.



# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Informations générales

## A2 - Désignation - Codification

### A2.1 - DÉSIGNATION COMMERCIALE

La désignation commerciale d'un Unimotor est composée d'un ensemble de chiffres et de lettres correspondant aux différents choix possibles comme indiqué dans l'exemple ci dessous.

Pour la sélection du moteur, se reporter aux tableaux de caractéristiques de la section suivante ou bien encore à la section "Guide de sélection du moteur" (chapitre E).

Le raccordement entre le moteur et le variateur s'effectuant par l'intermédiaire de connecteurs spéciaux, il est fortement recommandé d'associer à la commande du moteur, les câbles puissance et capteur tout équipés, se reporter à la section "câbles de raccordement" (Chapitre F).

055 U	2	B	30	0	B	A	CP	A	063	110
095 U	2	D	30	0	B	A	CA	A	100	190

Taille	Couple crête	Vitesse nominale <sup>1</sup>	Type de raccordement	Retour vitesse	Dimension bride <sup>1</sup>	Diamètre d'arbre <sup>1</sup>
055	Taille 055	Taille 055	A = Puissance et signal à 90 degrés fixes (sauf 055)	Taille 055	Taille 055	
075	2 = Standard	30 = 3000min <sup>-1</sup> Std 60 = 6000 min <sup>-1</sup>		AR = Résolveur CP = Codeur incrémental 4096 ppt KP = Codeur incrémental 1024 ppt MP = Codeur incrémental 2048 ppt TL = Sincos <sup>3</sup> optique multi tours SKM 36 UL = Sincos <sup>3</sup> optique mono tour SKS 36 XX = Spécial	063 Std 070 Opt	9 Opt 11 A-C Std 14 Max
095	tailles 075-190	Tailles 075-190	B = Puissance et signal à 90 degrés orientables standard	MP = Codeur incrémental 2048 ppt TL = Sincos <sup>3</sup> optique multi tours SKM 36 EQN 1125 UL = Sincos <sup>3</sup> optique mono tour SKS 36 XX = Spécial	Taille 075	
115					075 Std 080 Opt 085 Opt	11 A Std 14 B-D Std 19 Max
142	2 = Standard	10 = 1000 min <sup>-1</sup> 20 = 2000 min <sup>-1</sup> 25 = 2500 min <sup>-1</sup> 30 = 3000 min <sup>-1</sup> Std 40 = 4000 min <sup>-1</sup> 45 = 4500 min <sup>-1</sup> 50 = 5000 min <sup>-1</sup> 60 = 6000 min <sup>-1</sup>	C = Puissance à 90 degrés orientable et signal vertical	RA = Sincos <sup>3</sup> optique multi tours SRM 50 EB = Sincos <sup>3</sup> optique multi tours EQN 1325 SA = Sincos <sup>3</sup> optique mono tour SRS 50 FB = Sincos <sup>3</sup> optique mono tour ECN 1313 EC = Sincos <sup>3</sup> inductif multi tours EQI 1331 FC = Sincos <sup>3</sup> inductif mono tours ECI 1319 XX = Spécial	Taille 095	
190	P = Elevé	100 Std 098 Opt 115 Opt			14 A Std 19 B-E Std 22 Max	
			V = Puissance et signal verticaux	AE = Résolveur CA = Codeur incrémental 4096 ppt MA = Codeur incrémental 2048 ppt	Taille 115	
					115 Std 130 Opt 145 Opt	19 A-C Std 24 D-E Std 32 Max
			X = Exécution spéciale sur devis	RA = Sincos <sup>3</sup> optique multi tours SRM 50 EB = Sincos <sup>3</sup> optique multi tours EQN 1325 SA = Sincos <sup>3</sup> optique mono tour SRS 50 FB = Sincos <sup>3</sup> optique mono tour ECN 1313 EC = Sincos <sup>3</sup> inductif multi tours EQI 1331 FC = Sincos <sup>3</sup> inductif mono tours ECI 1319 XX = Spécial	Taille 142	
					165 Std 149 Opt	24 A-E Std 32 Max
					Taille 190	
					215 Std	32 A-H Std 42 Max

Tension moteur	Longueur stator	Frein	Arbre de sortie	Inertie
E = 230V U = 400V	A B C D <sup>2</sup> E <sup>2</sup> F <sup>2</sup> G <sup>2</sup> H <sup>2</sup>	Taille 055 0 = Sans 1 = Frein de parking 24 Vcc X = Special Taille 075-190 0 = Sans 1 = Frein de parking 5 = Frein de parking plus fort couple X = Special	A = Avec clavette B = Arbre plein X = Exécution spéciale sur devis	A = Standard B = Elevée

1 : Std = référence standard.  
Opt = brides ou bout d'arbre optionnels.  
2 : selon les tailles moteurs.  
3 : codeur absolu.

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Informations générales

## A2 - Désignation

### A2.2 - OFFRE

Description	Désignation	Définition	Taille					
			055	075	095	115	142	190
Longueur stator	A		●	■	■	■	■	■
	B		●	●	●	●	●	■
	C		●	■	■	■	■	■
	D		○	●	●	●	●	■
	E		○	○	■	■	■	■
	F		○	○	○	○	○	■
	G		○	○	○	○	○	■
	H		○	○	○	○	○	■
Vitesse nominale	10	1000 min <sup>-1</sup>	○	○	○	○	○	○
	20	2000 min <sup>-1</sup>	○	■	■	■	■	■
	25	2500 min <sup>-1</sup>	○	○	○	○	○	○
	30	3000 min <sup>-1</sup>	●	●	●	●	●	■
	40	4000 min <sup>-1</sup>	○	■	■	■	■	■/○
	45	4500 min <sup>-1</sup>	○	○	○	○	○	○
	50	5000 min <sup>-1</sup>	○	○	○	○	○	○
Frein	0	sans	●	●	●	●	●	●
	1	frein parking 24Vcc	■	■	■	■	■	■
	5	frein dynamique	○	■	■	■	■	■
	X	spécial sur demande	■	■	■	■	■	■
	Type de raccordement	A	puissance et signal à 90 degrés : fixes	○	■	■	■	■
B		puissance et signal à 90 degrés : orientables	●	■	■	■	■	■
C		puissance à 90 degrés orientable signal vertical	■	■	■	■	■	■
V		puissance & signal verticaux	■	●	●	●	●	●
X		spécial	■	■	■	■	■	■
Arbre de sortie	A	Avec clavette	●	●	●	●	●	●
	B	Arbre plein	■	■	■	■	■	■
	X	Exécution spéciale sur devis	■	■	■	■	■	■
Retour vitesse	AE	Résolveur	○	■	■	■	■	■
	AR	Résolveur	■	○	○	○	○	○
	CA	Codeur incrémental 4096 ppt	○	●	●	●	●	●
	CP	Codeur incrémental 4096 ppt	●	○	○	○	○	○
	KP	Codeur incrémental 1024 ppt	■	○	○	○	○	○
	MA	Codeur incrémental 2048 ppt	○	■	■	■	■	■
	MP	Codeur incrémental 2048 ppt	■	○	○	○	○	○
	RA	Sincos absolu optique multi tours SRM 50	○	■	■	■	■	■
	EB	Sincos absolu optique multi tours EQN 1325	○	■	■	■	■	■
	SA	Sincos absolu optique mono tour SRS 50	○	■	■	■	■	■
	FB	Sincos absolu optique mono tour ECN 1313	○	■	■	■	■	■
	TL	Sincos absolu optique multi tours SKM 36	■	○	○	○	○	○
	UL	Sincos absolu optique mono tour SKS 36	■	○	○	○	○	○
	EC	Sincos absolu inductif multi tours EQI 1331	○	■	■	■	■	■
	FC	Sincos absolu inductif mono tour ECI 1319	○	■	■	■	■	■
XX	Spécial	■	■	■	■	■	■	
Inertie	A	standard	●	●	●	●	●	●
	B	élevée	○	■	■	■	■	■
Diamètre de bride		standard	●	●	●	●	●	●
		options	■	■	■	■	■	■
Diamètre d'arbre		standard	●	●	●	●	●	●
		options	■	■	■	■	■	■

Pour chaque description, utiliser les codes se trouvant dans la colonne "Désignation" §A2.1 pour constituer votre code de commande.

- - Offre préférentielle
- - Soumis à délai de fabrication
- - Non disponible

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Informations générales

## A2 - Désignation

### A2.3 - PLAQUE SIGNALÉTIQUE



Marquage CE (Conformité Européenne).



Note: une « déclaration de conformité » se trouve dans chaque notice d'installation Unimotor qui accompagne chaque moteur.

Nous consulter pour moteurs devant répondre aux exigences UL.

Note: Voir le glossaire pour explications complémentaires (pages 100 à 102).

#### **MODEL: 115U2C300CACAA115190**

Désignation complète du moteur : voir § A2.1

#### **MNFRD : Dec 2006**

Date de fabrication

#### **MNF NO: 877567** = n° de fabrication

#### **SERIAL: 723319** = n° de série

#### **STALL : 9.4Nm@5.9A**

Couple au calage = 9.4 N.m

Courant au calage = 5.9 A

#### **SPEED : 3000 rpm**

Vitesse nominale = 3000 min<sup>-1</sup>

#### **Ke : 98V/Krpm**

Constante de tension (tension aux bornes du moteur par 1000 min<sup>-1</sup>) = 98 V/1000min<sup>-1</sup>

#### **Kt : 1.6 Nm/A**

Constante de couple (couple du moteur par ampère) = 1,6 N.m/A

#### **BRAKE : N/A**

Frein = sans

#### **F/B : 4096ppr 5V**

Retour vitesse = codeur incrémental 4096 points par tour – Tension d'alimentation 5V

#### **INSUL : F**

Isolation : classe F

#### **POLES : 6**

Nombre de pôles = 6 (3 paires)

Fréquence nominale = vitesse (min<sup>-1</sup>) / 60 x nombre de paire de pôles

#### **AMBTEMP(DT) : 0-40°C(100)°C**

Plage de température ambiante de fonctionnement / (100°C : échauffement du bobinage au-dessus de la température ambiante)

#### **IP RATING : IP65S**

Indice de protection = IP65S (exclut le joint sur l'arbre)

#### **RATED TORQUE : 8.1 N.m**

Couple nominal = 8,1 N.m

#### **MAX SPEED : 4800 rpm**

Vitesse maximale = 4800 min<sup>-1</sup>

#### **tcw : 198s**

Constante de temps thermique = 198 s

#### **RATED POWER : 2.54kW**

Puissance nominale = 2,54 kW

#### **DRIVE VPWM : 380/480 VAC**

Moteur doit être alimenté par un variateur MLI (modulation à largeur d'impulsions) avec une tension d'alimentation comprise dans la plage = 380 à 480 Vac

#### **STALL CUR. @140°C : 6.7A**

Courant au calage pour température moteur de 140°C = 6,7 A

#### **Kt@140°C : 1.4Nm/A**

Constante de couple pour température moteur de 140°C = 1,4 N.m / A

#### **30 PM AC SERVOMOTOR**

Moteur 3000 min<sup>-1</sup> type servo à aimants

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

## B1 - Caractéristiques générales et normes

Moteurs conformes à la Directive Machines CEI 89/392 et 98/37 CE, Directive Basse tension 73/23/CEI  
Impositions générales pour machines électriques tournantes : EN 60034

### B1.1 - CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES

Désignation	Norme	Commentaire
Fonctionnement	EN-60034-1	A température ambiante : 0°C à 40 °C Pour une altitude : 0 à 1000m Avec humidité relative maxi : 90% sans condensation
Fixation	EN-60034-7 CEI 60072-1 NEMA MG-7	Par bride, position horizontale ou verticale Selon les diamètres en option
Raccordement	EN-60034-8	
Contrôle température	EN-60034-11	CTP 150°C pour taille 055, CTP 145°C pour taille 075 à 190
Précision géométrique	CEI 60072-1	Classe normale
Equilibrage	ISO1940-1	classe G6-3 (convention demi clavette selon ISO 8821)
Roulements		Lubrifiés à vie
Arbre	CEI 60072-1	Avec clavette en standard - Arbre plein optionnel
Inertie		Faible en standard (pour accélérations rapides) Elevée en option (075 à 190)

**Note** : intégrées dans le bobinage, les sondes CTP permettent de prévenir les échauffements excessifs. L'installateur devra les raccorder au variateur, faute de quoi la garantie ne pourra être appliquée.

### B1.2 - CARACTÉRISTIQUES ENVIRONNEMENTALES

Désignation	Norme	Commentaire
Stockage	EN-60034-18	Température : -15°C à +40 °C Humidité relative : 90% sans condensation
Protection	EN-60034-6	IP 65, connecteurs et câbles montés
Ventilation	EN-60034-6	IC 410 : non ventilé, convection naturelle
Isolation	EN-60034-18	Système d'isolation : classe F 600V Certification UL n°E215243, système d'isolation E68554, moteurs tailles 075 à 190 (055 en cours)
Alimentation électrique	EN-60034-25	Conception et caractéristiques moteurs pour alimentation par variateur de fréquence électronique



• Consulter LEROY-SOMER en cas de contact avec un liquide ou un environnement gazeux spécifique pour s'assurer de la conformité aux normes en vigueur.

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

## B2 - Caractéristiques électriques et performances

### B2.1 - GÉNÉRALITÉS

#### B2.1.1 - Définitions

##### **Classe F – Système d'isolation homologué UL/CSA (075-190)**

La classe F correspond à une température moyenne maximum du fil de cuivre du bobinage de 115 °C.

L'Unimotor fm a un système d'isolation identique conforme à la classe H indépendamment du  $\Delta t$  maxi.

Le Système d'Isolation référencé « CTD/IS/200/01 » est reconnu par les UL (Underwriters Laboratory, USA) et le CSA (Canadian Standard Laboratory) en ce qui concerne la conformité relative à la sécurité des personnes et des biens.

##### **Echauffement $\Delta t$**

L'échauffement  $\Delta t$  est la différence entre la température du bobinage du moteur et la température de l'air ambiant environnant le moteur.

Les  $\Delta t$  maxi sont définis comme suit :

$\Delta t_{\text{maxi}} = 100 \text{ °C}$  est applicable à tous les moteurs équipés de capteurs optiques en raison de leur température de fonctionnement maximale.

##### **Constante de temps thermique du bobinage: $t_{cw}$ (secondes)**

La constante de temps thermique du bobinage permet de calculer l'élévation de température du bobinage après un temps  $t$  de fonctionnement en utilisant la formule

$$T = T_0 + T_1 (1 - e^{-t/t_c})$$

Où  $T_0$  est la température initiale,  $T_1$  la température finale et  $t_c$  la constante de temps thermique (secondes)

Noter que  $T = 63,2 \%$  de  $T_1$  lorsque  $t = t_c$

*Une protection thermique par le variateur est possible. Elle est basée sur des calculs prenant en compte le temps écoulé, la mesure de courant et les caractéristiques moteur renseignées par l'utilisateur.*

*En dernier lieu, le bobinage des moteurs est protégé par des sondes CTP situées au coeur du bobinage. Ces sondes doivent être correctement raccordées au variateur.*

##### **Couple au calage**

Il s'agit du couple permanent à vitesse nulle ou à vitesse réduite.

Le couple permanent peut être dépassé de façon intermittente pendant de courtes périodes (dans la limite du couple crête) à condition que le  $\Delta t$  maxi ne soit pas dépassé.

Lors du fonctionnement au calage, l'échauffement est produit au niveau du bobinage en raison des pertes  $RI^2$  ainsi que des pertes liées à l'ondulation de courant engendrée par la fréquence de découpage.

##### **Couple crête**

C'est le couple maximum qui peut délivrer le moteur à tout moment en toute sécurité sous réserve que le  $\Delta t_{\text{maxi}}$  ne soit pas dépassé. L'Unimotor fm dispose de 2 niveaux de couple crête à partir de la taille 075.

Couple crête standard (code 2 de la désignation, voir § A.1) : utilisable pour la majorité des applications, c'est celui qui est pris en compte pour les courbes de sélection servomoteur-variateur COUPLE/VITESSE du § B2.3.1.

En cas d'application nécessitant de très forts couples en accélération ou en décélération, l'utilisateur dispose d'une autre version du servomoteur avec Couple crête élevé (code P de la désignation, voir § A.1).

##### **Couple nominal**

Il s'agit du couple nominal permanent à la vitesse nominale.

Il sera inférieur au couple au calage car à mesure que le moteur tourne, des lignes de flux circulent dans les tôles du stator générant ainsi des pertes fer supplémentaires qui augmentent avec la vitesse. Dans une moindre mesure, des pertes par frottement visqueux viennent également s'ajouter.

##### **Vitesse nominale**

C'est la vitesse maximum du moteur pour des conditions de fonctionnement nominales.

La vitesse du moteur est contrôlée par le variateur en fonction de la consigne reçue et des limites fixées par paramétrage ou par la tension d'alimentation.

B

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

## B2 - Caractéristiques électriques et performances

### **Puissance nominale**

Exprimée en W, c'est le produit de la vitesse nominale (rd/s) par le couple nominal (N.m).  
*Le doublement de la vitesse entraîne le doublement de la puissance de sortie avec le même niveau de couple.*

### **Rendement moteur**

Exprimé en pourcentage, il est défini comme le rapport de la puissance délivrée sur la puissance absorbée.

Les rendements des moteurs sont généralement > 95 % (à pleine charge).

*À vide et à de faibles niveaux de couple, les formes d'onde générées par le variateur peuvent présenter une distorsion qui provoque une perte fer supplémentaire, une dégradation du rendement et une élévation de la température du moteur.*

### **Constante de tension (Ke) Volt (rms)/k min<sup>-1</sup>**

Il s'agit de la tension efficace (rms) nécessaire pour entraîner l'arbre à 1000 min<sup>-1</sup>, le rotor étant à une température de 20 °C.

### **Constante de couple (Kt) N.m/A (rms)**

Un servomoteur délivre un couple proportionnel au courant, de sorte que  
couple (N.m) = Kt × courant.

Avec Kt = 0,0165 × Ke  
(à 20 °C).

Les aimants utilisés sur tous les moteurs sont affectés par la température de sorte que Kt et Ke diminuent alors que la température des aimants augmente. Kt et Ke diminuent de 0,1 %/°C pour tous les moteurs 075 à 142 et de 0,035 %/°C pour les moteurs 190. On considère que la température des aimants atteint 87 % de la température du bobinage.

### **Courant au calage A rms**

Courant au calage = (couple au calage)/Kt.

La plaque signalétique du moteur et les tableaux de caractéristiques indiquent le courant au calage lorsque le moteur est à pleine charge et avec la température ambiante maximum.

### **Courant nominal A rms**

Courant nominal = couple nominal/Kt



# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

## B2 - Caractéristiques électriques et performances

### B2.1.2 - Déclassement du moteur

Pour des conditions de fonctionnement différentes de celles indiquées dans les tables de sélection il est nécessaire de déclasser le moteur, en particulier les points suivants :

- température ambiante  $\theta_{am}$  autour du moteur. Au-dessus de 40°C, il faut déclasser le couple. Pour des vitesses de 2000 et 3000  $\text{min}^{-1}$ , on pourra utiliser la formule suivante pour le calcul du couple corrigé  $M_{co}$  :

$$M_{co} = M \times \sqrt{[1 - (\theta_{am} - 40) / 100]}$$

Exemple : pour une température ambiante de 76°C autour du moteur, le couple corrigé  $M_{co}$  sera le couple spécifié  $M \times 0,8$ .

- implantation moteur : il est nécessaire de déclasser le moteur si la carcasse est réchauffée par une source extérieure (montage direct sur réducteur, espace confiné) ou insuffisamment refroidie (circulation d'air restreinte, bâti machine non dissipateur, position verticale, connecteurs sur le côté...)

- fréquence de découpage du variateur : avec des fréquences de découpage élevées, le courant nominal du variateur doit être réduit (se référer à la notice du variateur concerné). Par conséquent, il peut y avoir un intérêt économique à déclasser le moteur afin de pouvoir fonctionner avec une fréquence de découpage réduite et limiter ainsi le déclassement du variateur. Le coût de l'ensemble moto-variateur pourra être optimisé.

**L'Unidrive SP et le DIGITAX ST disposent d'une fonction de réduction automatique de la fréquence de découpage en cas de surcharge.**

**En tenir compte si le dimensionnement du variateur peut conduire à une telle situation.**

**Coefficient de déclassement moteur à appliquer aux caractéristiques nominales en fonction de la fréquence de découpage.**

Taille moteur	longueur	16 kHz	12 kHz	8 kHz	6 kHz	4 kHz	3 kHz
055	A-C	1	1	0,95	0,9	0,87	0,84
075	A-D	1	1	0,98	0,95	0,94	0,93
095	A-E	1	1	0,97	0,93	0,91	0,88
115	A-C	1	1	0,97	0,93	0,91	0,89
	D-E	1	1	0,95	0,9	0,87	0,84
142	A-C	1	1	0,97	0,94	0,91	0,87
	D-F	1	1	0,96	0,89	0,86	0,81
190	A-B	1	1	1	0,99	0,99	0,98
	C-H	1	1	0,9	0,77	0,55	-

"Exemple : pour un 115U2C à 3000  $\text{min}^{-1}$

Fréquence de découpage = 9 kHz

Couple au calage ( $I_{ca} \times Kt$ ) x coef. déclassement = 9,4 x 0,97 = 9,12 N.m

Couple nominal x coef. déclassement = 8,1 x 0,97 = 7,86 N.m

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

## B2 - Caractéristiques électriques et performances

### B2.1.3 - Conditions d'essais

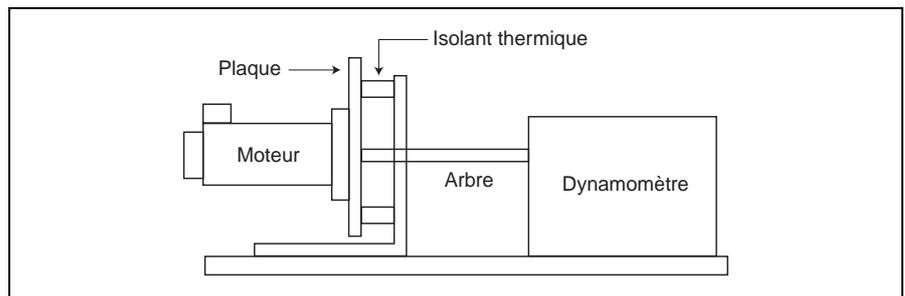
Les caractéristiques sont issues d'essais réalisés dans les conditions suivantes:

Température ambiante = 20 °C.

Moteur monté sur une plaque d'aluminium thermiquement isolée du châssis comme indiqué sur le schéma ci-contre.

Les dimensions de la plaque de fixation du moteur sont indiquées dans le tableau ci-contre.

Taille moteur	Plaque de montage en aluminium
055	110 x 110 x 27 mm
075 - 095	250 x 250 x 15 mm
115 - 142	350 x 350 x 20 mm
190	500 x 500 x 20 mm



# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

## B2 - Caractéristiques électriques et performances

### B2.2 - CARACTÉRISTIQUES MOTEURS

#### B2.2.1 - Pour variateur alimenté par réseau triphasé 200 - 240 Vrms

Classe F :  $\Delta t$  de 100 °C avec température ambiante de 40°C maximum.

Puissance, Couple nominal et au calage : moteurs testés pour service continu à température ambiante de 20°C. Autres données établies pour une température moteur de 20°C. Température bobinage maximale intermittente : 140°C

Taille moteur	055E			075E			
Indice stator	A	B	C	A	B	C	D
Couple permanent au calage (N.m)	0,75	1,4	2,11	1,2	2,2	3,1	3,9
Couple crête standard (N.m)	2,75	5,5	8,25	3,6	6,6	9,3	11,7
Couple crête élevé (N.m)				6	11	15,5	19,5
Inertie standard (kgcm <sup>2</sup> )	0,12	0,23	0,34	0,7	1,2	1,6	2
Inertie élevée (kgcm <sup>2</sup> )				1,1	1,5	2	2,4
Cste de temps thermique du bobinage t <sub>cw</sub> (s)	65	75	80	81	74	94	100
Cogging maxi (N.m)	0,03	0,05	0,07	0,02	0,03	0,04	0,05

#### Vitesse nominale 2000 min<sup>-1</sup>

K <sub>t</sub> (N.m/A) =						1,4	
K <sub>e</sub> (V/kmin <sup>-1</sup> ) =						85,5	
Couple nominal (N.m)				1,1	2,1	3	3,8
Courant au calage (A)				0,9	1,6	2,3	2,8
Puissance nominale (kW)				0,23	0,44	0,63	0,8
R (ph-ph) (Ohms)				45,8	15,3	8,5	5,72
L (ph-ph) (mH)				98,8	43,4	27,9	20,2

#### Vitesse nominale 3000 min<sup>-1</sup>

K <sub>t</sub> (N.m/A) =	0,74	0,83	0,86			0,93	
K <sub>e</sub> (V/kmin <sup>-1</sup> ) =	45	50,5	52,5			57	
Couple nominal (N.m)	0,6	1,2	1,8	1,1	2	2,8	3,5
Courant au calage (A)	0,98	1,68	2,46	1,3	2,4	3,4	4,2
Puissance nominale (kW)	0,21	0,43	0,64	0,35	0,63	0,88	1,1
R (ph-ph) (Ohms)	30	14,7	9,6	18,9	6,26	3,5	2,38
L (ph-ph) (mH)	67,3	43	30,9	42,5	18,4	11,9	8,82

#### Vitesse nominale 4000 min<sup>-1</sup>

K <sub>t</sub> (N.m/A) =						0,72	
K <sub>e</sub> (V/kmin <sup>-1</sup> ) =						44	
Couple nominal (N.m)				1	1,7	2,3	2,9
Courant au calage (A)				1,7	3,1	4,4	5,5
Puissance nominale (kW)				0,42	0,71	0,96	1,21
R (ph-ph) (Ohms)				10,2	3,39	1,92	1,48
L (ph-ph) (mH)				24,6	10,8	7,14	5,42

#### Vitesse nominale 6000 min<sup>-1</sup>

K <sub>t</sub> (N.m/A) =	0,42	0,42	0,44			0,47	
K <sub>e</sub> (V/kmin <sup>-1</sup> ) =	25,4	25,64	26,84			28,5	
Couple nominal (N.m)	0,48	0,91	1,35	0,9	1,6	2,1	2,6
Courant au calage (A)	1,66	3,33	4,8	2,6	4,7	6,6	8,3
Puissance nominale (kW)	0,33	0,63	0,99	0,57	1,01	1,32	1,63
R (ph-ph) (Ohms)	9,6	3,8	2,5	4,5	1,49	0,95	0,65
L (ph-ph) (mH)	21,5	11,1	8,1	10,7	4,73	3,1	2,33

Notes : Toutes les données sont soumises à une tolérance de +/-10%

1 kgcm<sup>2</sup> = 1 x 10<sup>-4</sup> kgm<sup>2</sup>

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

## B2 - Caractéristiques électriques et performances

Taille moteur	095E					115E				
Indice stator	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
Couple permanent au calage (N.m)	2,3	4,3	5,9	7,5	9	3,5	6,6	9,4	12,4	15,3
Couple crête standard (N.m)	6,9	12,9	17,7	22,5	27	10,5	19,8	28,2	37,2	45,9
Couple crête élevé (N.m)	10,4	19,4	26,6	33,8	40,5	14	26,4	37,6	49,6	61,2
Inertie standard (kgcm <sup>2</sup> )	1,8	2,9	4	5,1	6,2	4,4	6,7	9	11,4	13,8
Inertie élevée (kgcm <sup>2</sup> )	3,7	4,8	5,9	7	8,1	9,5	11,8	14,1	16,6	18,9
Cste de temps thermique du bobinage t <sub>cw</sub> (s)	172	168	183	221	228	175	185	198	217	241
Cogging maxi (N.m)	0,03	0,06	0,08	0,1	0,13	0,06	0,1	0,14	0,18	0,21
<b>Vitesse nominale 2000 min<sup>-1</sup></b>										
K <sub>t</sub> (N.m/A) =	1,4					1,4				
K <sub>e</sub> (V/kmin <sup>-1</sup> ) =	85,5					85,5				
Couple nominal (N.m)	2,2	4	5,5	6,9	8,2	3,2	6,1	8,7	10,8	14
Courant au calage (A)	1,7	3,1	4,3	5,4	6,5	2,5	4,8	6,8	8,9	11
Puissance nominale (kW)	0,46	0,84	1,15	1,45	1,72	0,67	1,28	1,82	2,26	2,93
R (ph-ph) (Ohms)	19,4	6,2	3,16	2,31	1,71	9,09	2,82	1,51	0,99	0,82
L (ph-ph) (mH)	59,2	25,8	16	12,6	10,1	47,3	20,6	13,1	9,54	7,86
<b>Vitesse nominale 3000 min<sup>-1</sup></b>										
K <sub>t</sub> (N.m/A) =	0,93					0,93				
K <sub>e</sub> (V/kmin <sup>-1</sup> ) =	57					57				
Couple nominal (N.m)	2	3,9	5,4	6,8	8,1	3	5,5	8,1	10,4	12,6
Courant au calage (A)	2,5	4,7	6,4	8,1	9,7	3,8	7,1	10,2	13,4	16,5
Puissance nominale (kW)	0,63	1,23	1,7	2,14	2,54	0,94	1,73	2,54	3,27	3,96
R (ph-ph) (Ohms)	8,03	2,68	1,57	1,03	0,77	4,01	1,3	0,73	0,47	0,37
L (ph-ph) (mH)	25,6	12	7,91	5,6	4,65	20,1	9,16	6,07	4,26	3,49
<b>Vitesse nominale 4000 min<sup>-1</sup></b>										
K <sub>t</sub> (N.m/A) =	0,72					0,72				
K <sub>e</sub> (V/kmin <sup>-1</sup> ) =	44					44				
Couple nominal (N.m)	1,8	3	4	4,9	5,7	2,5	4,7	6,3	7,5	
Courant au calage (A)	3,2	6	8,2	10,5	12,5	4,9	9,2	13,1	17,3	
Puissance nominale (kW)	0,75	1,26	1,68	2,05	2,39	1,05	1,97	2,64	3,14	
R (ph-ph) (Ohms)	5,15	1,64	0,92	0,62	0,43	2,62	0,82	0,44	0,29	
L (ph-ph) (mH)	15,5	6,77	4,61	3,46	2,54	12,6	5,48	3,57	2,53	
<b>Vitesse nominale 6000 min<sup>-1</sup></b>										
K <sub>t</sub> (N.m/A) =	0,47					0,47				
K <sub>e</sub> (V/kmin <sup>-1</sup> ) =	28,5					28,5				
Couple nominal (N.m)	1,3	2,1	2,8			2,2	4			
Courant au calage (A)	4,9	9,2	12,6			7,5	14,1			
Puissance nominale (kW)	0,82	1,32	1,76			1,38	2,51			
R (ph-ph) (Ohms)	2,01	0,67	0,35			0,96	0,3			
L (ph-ph) (mH)	6,41	3,01	1,77			4,8	2,09			

Notes : Toutes les données sont soumises à une tolérance de +/-10%  
 1 kgcm<sup>2</sup> = 1 x 10<sup>-4</sup> kgm<sup>2</sup>

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

## B2 - Caractéristiques électriques et performances

Taille moteur	142E						190E							
	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F	G	H
Couple permanent au calage (N.m)	5,7	10,8	15,3	19,8	23,4			21,8		41,1		58,7		73,2
Couple crête standard (N.m)	17,1	32,4	45,9	59,4	70,2			65,4		123		176		219
Couple crête élevé (N.m)	22,8	43,2	61,2	79,2	93,6									
Inertie standard (kgcm <sup>2</sup> )	9	15,6	22,2	28,8	35,4			48,4		85,7		123,1		160,5
Inertie élevée (kgcm <sup>2</sup> )	23,3	29,9	36,5	43,1	49,7			93,6		130,9		168,3		205,7
Cste de temps thermique du bobinage t <sub>cw</sub> (s)	213	217	275	301	365			240		242		319		632
Cogging maxi (N.m)	0,09	0,16	0,23	0,3	0,35			0,3		0,54		0,72		0,99

### Vitesse nominale 2000 min<sup>-1</sup>

K <sub>t</sub> (N.m/A) =	1,4						1,4							
K <sub>e</sub> (V/kmin <sup>-1</sup> ) =	85,5						85,5							
Couple nominal (N.m)	5,3	10,3	14,6	18,4	21,3			20		36,9		50,4		
Courant au calage (A)	4,1	7,8	11	14,2	16,8			15,6		29,4		42		
Puissance nominale (kW)	1,11	2,16	3,06	3,85	4,46			4,19		7,73		10,6		
R (ph-ph) (Ohms)	4,28	1,33	0,75	0,45	0,32			0,5		0,15		0,1		
L (ph-ph) (mH)	33,7	15,1	10,3	6,96	5,58			7,98		3,32		2,73		

### Vitesse nominale 3000 min<sup>-1</sup>

K <sub>t</sub> (N.m/A) =	0,93						0,93							
K <sub>e</sub> (V/kmin <sup>-1</sup> ) =	57						57							
Couple nominal (N.m)	4,9	9	12,2	15,8				19,2		33				
Courant au calage (A)	6,2	11,7	16,5	21,3				23,5		44,2				
Puissance nominale (kW)	1,54	2,83	3,83	4,96				6,03		10,4				
R (ph-ph) (Ohms)	1,9	0,59	0,31	0,2				0,25		0,08				
L (ph-ph) (mH)	15	6,85	4,2	1,94				3,98		1,87				

### Vitesse nominale 4000 min<sup>-1</sup>

K <sub>t</sub> (N.m/A) =	0,72						0,72							
K <sub>e</sub> (V/kmin <sup>-1</sup> ) =	44						44							
Couple nominal (N.m)	3,6	7												
Courant au calage (A)	8	15												
Puissance nominale (kW)	1,51	2,93												
R (ph-ph) (Ohms)	1,2	0,36												
L (ph-ph) (mH)	9,45	4,08												

### Vitesse nominale 6000 min<sup>-1</sup>

K <sub>t</sub> (N.m/A) =	0,47						0,47							
K <sub>e</sub> (V/kmin <sup>-1</sup> ) =	28,5						28,5							
Couple nominal (N.m)	2,9													
Courant au calage (A)	12,2													
Puissance nominale (kW)	1,82													
R (ph-ph) (Ohms)	0,49													
L (ph-ph) (mH)	3,96													

Notes : Toutes les données sont soumises à une tolérance de +/-10%

1 kgcm<sup>2</sup> = 1 x 10<sup>-4</sup> kgm<sup>2</sup>

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

## B2 - Caractéristiques électriques et performances

### B2.2.2 - Pour variateur alimenté par réseau triphasé 380-480 Vrms

Classe F :  $\Delta t$  de 100 °C avec température ambiante de 40°C maximum.

Puissance, Couple nominal et au calage : moteurs testés pour service continu à température ambiante de 20°C. Autres données établies pour une température moteur de 20°C. Température bobinage maximale intermittente : 140°C

Taille moteur	055U			075U			
Indice stator	A	B	C	A	B	C	D
Couple permanent au calage (N.m)	0,72	1,4	2,11	1,2	2,2	3,1	3,9
Couple crête standard (N.m)	2,75	5,5	8,25	3,6	6,6	9,3	11,7
Couple crête élevé (N.m)				6	11	15,5	19,5
Inertie standard (kgcm <sup>2</sup> )	0,12	0,23	0,34	0,7	1,2	1,6	2
Inertie élevée (kgcm <sup>2</sup> )				1,1	1,5	2	2,4
Cste de temps thermique du bobinage t <sub>cw</sub> (s)	65	75	80	81	74	94	100
Cogging maxi (N.m)	0,03	0,05	0,07	0,02	0,03	0,04	0,05

#### Vitesse nominale 2000 min<sup>-1</sup>

K <sub>t</sub> (N.m/A) =						2,4	
K <sub>e</sub> (V/kmin <sup>-1</sup> ) =						147	
Couple nominal (N.m)				1,1	2,1	3	3,8
Courant au calage (A)				0,5	1	1,3	1,7
Puissance nominale (kW)				0,23	0,44	0,63	0,8
R (ph-ph) (Ohms)				144	48,2	25	15,7
L (ph-ph) (mH)				214	99,2	59,2	44,7

#### Vitesse nominale 3000 min<sup>-1</sup>

K <sub>t</sub> (N.m/A) =	0,74	1,48	1,58			1,6	
K <sub>e</sub> (V/kmin <sup>-1</sup> ) =	45	89,5	95,7			98	
Couple nominal (N.m)	0,6	1,2	1,8	1,1	2	2,8	3,5
Courant au calage (A)	0,98	0,95	1,34	0,8	1,4	2	2,5
Puissance nominale (kW)	0,21	0,43	0,64	0,35	0,63	0,88	1,1
R (ph-ph) (Ohms)	30	46	32	60,8	20,1	10,5	7,5
L (ph-ph) (mH)	67,3	132,3	103	98,4	41,8	27,6	19,7

#### Vitesse nominale 4000 min<sup>-1</sup>

K <sub>t</sub> (N.m/A) =						1,2	
K <sub>e</sub> (V/kmin <sup>-1</sup> ) =						73,5	
Couple nominal (N.m)				1	1,7	2,3	2,9
Courant au calage (A)				1	1,9	2,6	3,3
Puissance nominale (kW)				0,42	0,71	0,96	1,21
R (ph-ph) (Ohms)				36,8	10,5	6,3	4,2
L (ph-ph) (mH)				54,9	24,8	14,9	10,8

#### Vitesse nominale 6000 min<sup>-1</sup>

K <sub>t</sub> (N.m/A) =	0,74	0,73	0,79			0,8	
K <sub>e</sub> (V/kmin <sup>-1</sup> ) =	45	44,3	47,9			49	
Couple nominal (N.m)	0,48	0,91	1,35	0,9	1,6	2,1	2,6
Courant au calage (A)	0,98	1,91	2,68	1,5	2,8	3,9	4,9
Puissance nominale (kW)	0,33	0,63	0,99	0,57	1,01	1,32	1,63
R (ph-ph) (Ohms)	30	11,4	8	15	5	2,66	1,9
L (ph-ph) (mH)	67,3	33,1	25,7	24	10,6	6,8	4,8

Notes : Toutes les données sont soumises à une tolérance de +/-10%

1 kgcm<sup>2</sup> = 1 x 10<sup>-4</sup> kgm<sup>2</sup>

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

## B2 - Caractéristiques électriques et performances

Taille moteur	095U					115U				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
Indice stator										
Couple permanent au calage (N.m)	2,3	4,3	5,9	7,5	9	3,5	6,6	9,4	12,4	15,3
Couple crête standard (N.m)	6,9	12,9	17,7	22,5	27	10,5	19,8	28,2	37,2	45,9
Couple crête élevé (N.m)	10,4	19,4	26,6	33,8	40,5	14	26,4	37,6	49,6	61,2
Inertie standard (kgcm <sup>2</sup> )	1,8	2,9	4	5,1	6,2	4,4	6,7	9	11,4	13,8
Inertie élevée (kgcm <sup>2</sup> )	3,7	4,8	5,9	7	8,1	9,5	11,8	14,1	16,6	18,9
Cste de temps thermique du bobinage t <sub>cw</sub> (s)	172	168	183	221	228	175	185	198	217	241
Cogging maxi (N.m)	0,03	0,06	0,08	0,1	0,13	0,06	0,1	0,14	0,18	0,21
<b>Vitesse nominale 2000 min<sup>-1</sup></b>										
K <sub>t</sub> (N.m/A) =	2,4					2,4				
K <sub>e</sub> (V/kmin <sup>-1</sup> ) =	147					147				
Couple nominal (N.m)	2,2	4	5,5	6,9	8,2	3,2	6,1	8,7	10,8	14
Courant au calage (A)	1	1,8	2,5	3,2	3,8	1,5	2,8	4	5,2	6,4
Puissance nominale (kW)	0,46	0,84	1,15	1,45	1,72	0,67	1,28	1,82	2,26	2,93
R (ph-ph) (Ohms)	59	17	9,9	6	4,3	27,8	8,55	4,55	2,96	2,17
L (ph-ph) (mH)	131	54,5	36,5	25,6	18,9	94,6	40,5	25,7	18,6	14,7
<b>Vitesse nominale 3000 min<sup>-1</sup></b>										
K <sub>t</sub> (N.m/A) =	1,6					1,6				
K <sub>e</sub> (V/kmin <sup>-1</sup> ) =	98					98				
Couple nominal (N.m)	2	3,9	5,4	6,8	8,1	3	5,5	8,1	10,4	12,6
Courant au calage (A)	1,5	2,7	3,7	4,7	5,7	2,2	4,2	5,9	7,8	9,6
Puissance nominale (kW)	0,63	1,23	1,7	2,14	2,54	0,94	1,73	2,54	3,27	3,96
R (ph-ph) (Ohms)	24,5	6,8	4	2,5	2	12,6	3,86	2,02	1,4	1,1
L (ph-ph) (mH)	57,9	24,3	15,5	10,9	8,5	43,1	18,6	11,4	8,6	7,4
<b>Vitesse nominale 4000 min<sup>-1</sup></b>										
K <sub>t</sub> (N.m/A) =	1,2					1,2				
K <sub>e</sub> (V/kmin <sup>-1</sup> ) =	73,5					73,5				
Couple nominal (N.m)	1,8	3	4	4,9	5,7	2,5	4,7	6,3	7,5	8,7
Courant au calage (A)	2	3,6	5	6,3	7,5	3	5,5	7,9	10,4	12,8
Puissance nominale (kW)	0,75	1,26	1,68	2,05	2,39	1,05	1,97	2,64	3,14	3,64
R (ph-ph) (Ohms)	12,7	4,08	2,1	1,5	1,03	6,91	2,14	1,16	0,73	0,57
L (ph-ph) (mH)	31,5	13,6	8,5	6,3	4,8	23,5	10,2	6,6	4,7	3,9
<b>Vitesse nominale 6000 min<sup>-1</sup></b>										
K <sub>t</sub> (N.m/A) =	0,8					0,8				
K <sub>e</sub> (V/kmin <sup>-1</sup> ) =	49					49				
Couple nominal (N.m)	1,3	2,1	2,8			2,2	4			
Courant au calage (A)	2,9	5,4	7,4			4,4	8,3			
Puissance nominale (kW)	0,82	1,32	1,76			1,38	2,51			
R (ph-ph) (Ohms)	5,45	1,82	1,05			3,1	0,97			
L (ph-ph) (mH)	14,1	6	3,8			15,5	4,81			

Notes : Toutes les données sont soumises à une tolérance de +/-10%  
 1 kgcm<sup>2</sup> = 1 x 10<sup>-4</sup> kgm<sup>2</sup>

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

## B2 - Caractéristiques électriques et performances

Taille moteur	142U						190U							
	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F	G	H
Couple permanent au calage (N.m)	5,7	10,8	15,3	19,8	23,4		9,6	21,8	31,1	41,1	50,6	58,7	66	73,2
Couple crête standard (N.m)	17,1	32,4	45,9	59,4	70,2		28,8	65,4	93,3	123	151,6	176	198	219
Couple crête élevé (N.m)	22,8	43,2	61,2	79,2	93,6									
Inertie standard (kgcm <sup>2</sup> )	9	15,6	22,2	28,8	35,4		29,9	48,7	67,5	86,4	105	123,1	142,9	161,8
Inertie élevée (kgcm <sup>2</sup> )	23,3	29,9	36,5	43,1	49,7		75,1	93,9	112,7	133,6	150,2	168,3	188,1	207
Cste de temps thermique du bobinage t <sub>cw</sub> (s)	213	217	275	301	365		217	240	241	242	281	319	476	632
Cogging maxi (N.m)	0,09	0,16	0,23	0,3	0,35		0,12	0,3	0,4	0,54	0,66	0,72	0,86	0,99
<b>Vitesse nominale 2000 min<sup>-1</sup></b>														
K <sub>t</sub> (N.m/A) =	2,4						2,4							
K <sub>e</sub> (V/kmin <sup>-1</sup> ) =	147						147							
Couple nominal (N.m)	5,3	10,3	14,6	18,4	21,3		9,3	20	28,4	36,9	43,8	50,4	53	54,7
Courant au calage (A)	2,4	4,5	6,4	8,3	9,8		4	9,1	13	17,2	21,1	24,5	27,5	30,5
Puissance nominale (kW)	1,11	2,16	3,06	3,85	4,46		1,9	4,19	5,9	7,73	9,2	10,6	11,1	11,5
R (ph-ph) (Ohms)	12,5	3,6	2,1	1,35	0,98		6,15	1,8	0,83	0,56	0,39	0,33	0,3	0,23
L (ph-ph) (mH)	58	29,8	18,7	13,6	10,7		52,9	28,1	15	13	8,68	8,9	6,73	6,3
<b>Vitesse nominale 3000 min<sup>-1</sup></b>														
K <sub>t</sub> (N.m/A) =	1,6						1,6							
K <sub>e</sub> (V/kmin <sup>-1</sup> ) =	98						98							
Couple nominal (N.m)	4,9	9	12,2	15,8	18		8,7	19,2	25	33	34	35	36	36,8
Courant au calage (A)	3,6	6,8	9,6	12,4	14,7		6	13,7	19,4	25,7	31,6	36,7	41,3	45,8
Puissance nominale (kW)	1,54	2,83	3,83	4,96	5,65		2,73	6,03	7,85	10,4	10,7	11	11,3	11,6
R (ph-ph) (Ohms)	5,63	1,72	0,94	0,61	0,44		2,73	0,79	0,41	0,3	0,17	0,14	0,13	0,09
L (ph-ph) (mH)	31	13,3	8,3	6,1	4,8		23,5	13,2	7,35	6,11	3,86	3,6	2,99	2,46
<b>Vitesse nominale 4000 min<sup>-1</sup></b>														
K <sub>t</sub> (N.m/A) =	1,2						1,2							
K <sub>e</sub> (V/kmin <sup>-1</sup> ) =	73,5						73,5							
Couple nominal (N.m)	3,6	7	8,9	10,7	12,2									
Courant au calage (A)	4,8	9	12,8	16,5	19,5									
Puissance nominale (kW)	1,51	2,93	3,73	4,48	5,11									
R (ph-ph) (Ohms)	3,12	1	0,53	0,35	0,24									
L (ph-ph) (mH)	17,6	7,5	4,7	3,6	2,7									
<b>Vitesse nominale 6000 min<sup>-1</sup></b>														
K <sub>t</sub> (N.m/A) =	0,8						0,8							
K <sub>e</sub> (V/kmin <sup>-1</sup> ) =	49						49							
Couple nominal (N.m)	2,9	4,5												
Courant au calage (A)	7,2	13,5												
Puissance nominale (kW)	1,82	2,83												
R (ph-ph) (Ohms)	1,42	0,46												
L (ph-ph) (mH)	7,72	3,44												

Notes : Toutes les données sont soumises à une tolérance de +/-10%  
 1 kgcm<sup>2</sup> = 1 x 10<sup>-4</sup> kgm<sup>2</sup>

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

## B2 - Caractéristiques électriques et performances

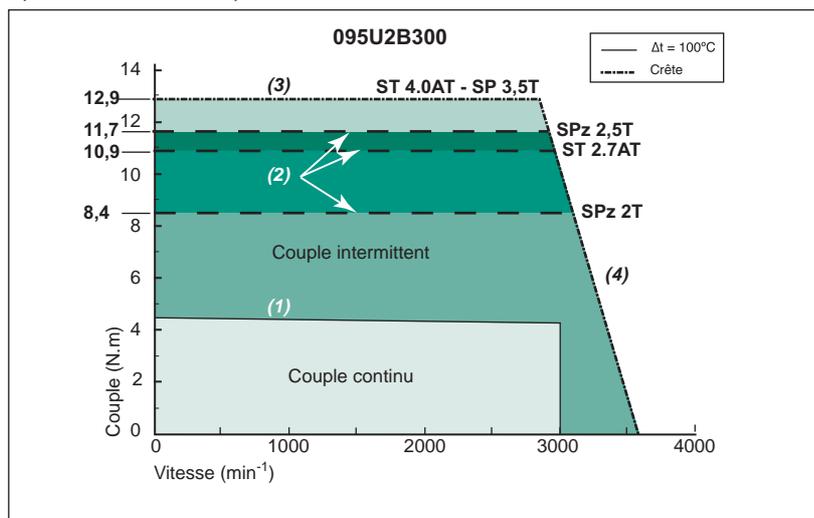
### B2.3 - COURBES COUPLE / VITESSE

#### B2.3.1 - Courbes couple-vitesse : sélection d'un servomoteur et variateur

##### B2.3.1.1 - Présentation des courbes

Chaque courbe couple-vitesse traduit les limites de fonctionnement pour un moteur et un variateur donnés. En association avec l'Unimotor fm, LEROY-SOMER propose des servo variateurs du type Digitax ST pour les applications à cycles intermittents et à forte dynamique, ou des variateurs UNIDRIVE SP pour cycles continus.

Exemple : Unimotor fm 095 pour une vitesse de  $3000 \text{ min}^{-1}$



(1) Couple nominal en service continu pour un  $\Delta t$  de  $100^\circ\text{C}$ .

(2) Limite(s) du couple crête (standard) en service intermittent pour le(s) variateur(s) indiqué(s) ; dans cet exemple : UNIDRIVE SPz calibre 2T (8,4 N.m), Digitax ST 2.7AT (10,9 N.m), ou UNIDRIVE SPz 2,5T (11,7N.m).

(3) Couple crête (standard) en service intermittent limité par le moteur avec le(s) variateur(s) indiqué(s).

(4) Limite de vitesse.

#### Limite de couple intermittent (2) et (3)

C'est le maximum de couple que peut délivrer le moteur en toute sécurité pendant de courtes périodes de temps. Ce couple dépend du variateur associé qui, par limitation de l'intensité, limite le couple délivré par le moteur. Le fonctionnement dans la zone "Couple intermittent" est possible dans la mesure où le  $\Delta t$  reste inférieur à la limite fixée par le moteur.

#### Limite de vitesse (4)

À droite du graphique se trouve une ligne oblique indiquant la vitesse maxi du moteur pour une tension d'alimentation du variateur de 400 V.

Cette limite dépend du bobinage du moteur, du courant, de la fréquence de sortie et de la tension d'alimentation du variateur.

Si, avec une alimentation de 400 V, la vitesse est supérieure à la limite indiquée, la forme d'onde sinusoïdale appliquée au moteur aura une tension insuffisante. Elle pourra subir des distorsions réduisant ainsi le rendement du moteur et engendrant des températures élevées. Si la distorsion est trop importante, il est possible que le variateur perde le contrôle du moteur et se mette en sécurité.

Pour des tensions d'alimentation plus élevées, la limite de vitesse du moteur est augmentée et inversément.

**Attention : en raison des hauts niveaux de tensions générés, les moteurs ne doivent jamais être entraînés au-delà de leur vitesse maximale (qu'ils soient accouplés ou non).**

# Unimotor fm

## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

## B2 - Caractéristiques électriques et performances

### B2.3.1.2 - Conditions de validité des courbes

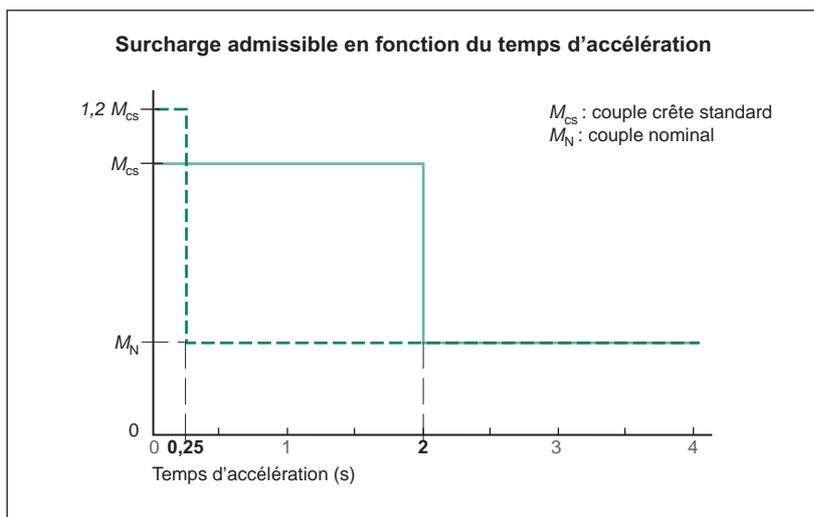
Tous les graphiques sont donnés pour :

- servomoteur à couple crête standard (gamme code 2),
- température ambiante de 40°C,
- tension d'alimentation du variateur de 400V AC.

### B2.3.1.3 - Association servo variateurs Digitax ST et servomoteurs Unimotor fm : sélection en fonction du temps d'accélération ou de décélération

Les courbes de sélection Unimotor fm - Digitax ST autorisent des temps d'accélération et décélération jusqu'à 2 secondes. Pour un temps inférieur ou égal à 0,25 seconde, il est possible d'augmenter le couple crête de 20%, dans la limite du couple crête délivrable par le moteur (voir courbe (3) §B2.3.1.1). Des temps supérieurs à 2 s sont possibles : consulter LEROY-SOMER.

Exemple : en reprenant l'exemple du servomoteur 095 du § précédent, avec le variateur ST 2.7AT, pour un temps d'accélération de 0,2 s le couple crête admissible peut être porté à  $10,9 + 20\%$  soit 13,8 N.m ; le couple crête du moteur étant inférieur à cette valeur, on est donc limité dans ce cas à 12,9 N.m.



### B2.3.1.4 - Sélection avec couple crête élevé : gamme servomoteur code P

Si l'application nécessite un couple crête très élevé, utiliser la méthode suivante :

■ avec Servo variateur Digitax ST (notice référence 4186...)

1 - calculer l'intensité crête  $I_{cm}$  du servomoteur avec la formule  $I_{cm} = M_c / K_t$ ,

2 - choisir dans la colonne surcharge (correspondant au temps d'accélération ou décélération souhaité) le calibre du servo variateur dont l'intensité crête  $I_{cv}$  est telle que :

$$I_{cv} \geq I_{cm}$$

3 - vérifier que le courant nominal du variateur sélectionné est supérieur ou égal au courant de calage du moteur,

où

$M_c$  : couple crête moteur

$K_t$  : constante de couple (valeur à relever dans tableaux B2.2.2).

Exemple : moteur 095UPB300

Temps d'accélération : 1,8 s

$M_c$  : 19,4 N.m

$K_t$  : 1,6 N.m / A

$I_{cm} = 19,4 : 1,6 = 12,13$  A

Dans le tableau de sélection servo variateur la valeur de l'intensité crête  $I_{cv}$  immédiatement supérieure est de 14,8 A, soit un Digitax ST 5.9AT.

■ avec variateur UNIDRIVE SP (notice référence 3616...)

1 - calculer l'intensité crête du servomoteur  $I_{cm}$  avec la formule  $I_{cm} = M_c / K_t$  ;

2 - choisir dans la colonne "Surcharge maximum, courant crête servo ( )" le calibre du variateur dont l'intensité crête  $I_{cv}$  est telle que :  $I_{cv} \geq I_{cm}$  ;

3 - vérifier que le courant nominal du variateur sélectionné est supérieur ou égal au courant de calage du moteur,

où

$M_c$  : couple crête moteur,

$K_t$  : constante de couple (valeur à relever dans tableaux B2.2.2).

Exemple : moteur 095UPB300

$M_c$  : 19,4 N.m

$K_t$  : 1,6 N.m / A

$I_{cv} = 19,4 : 1,6 = 12,13$  A

Dans le tableau de sélection variateur la valeur de  $I_{cv}$  immédiatement supérieure est de 13,3 A, soit un UNIDRIVE SP 4,5T.

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

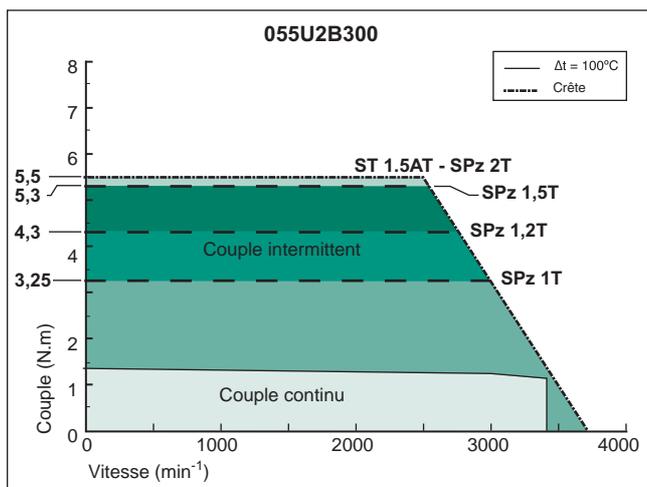
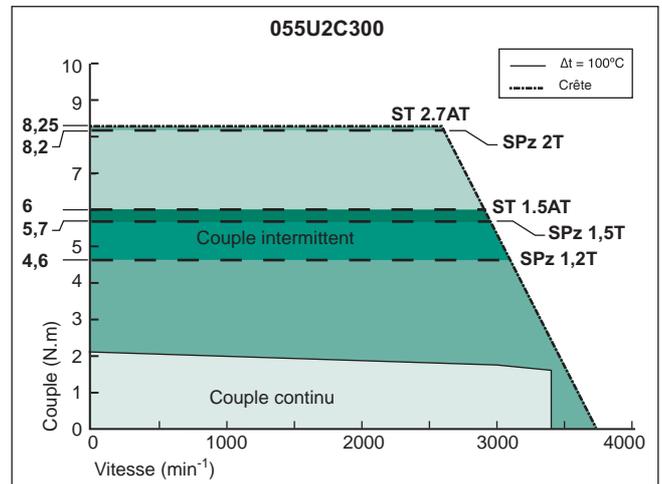
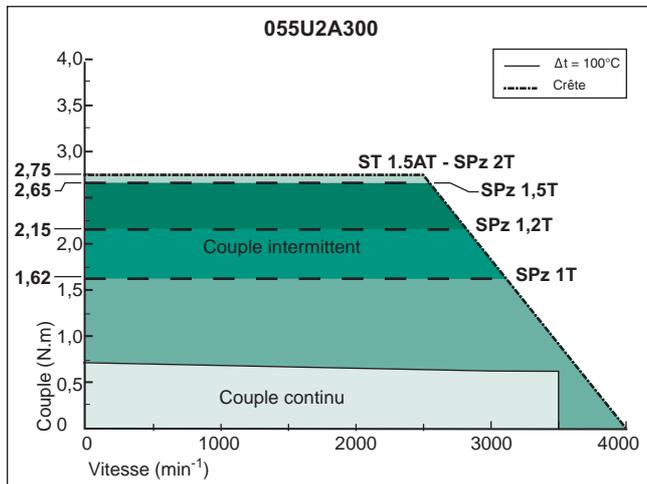
### Caractéristiques techniques

## B2 - Caractéristiques électriques et performances

### B2.3.2 - Unimotor 055 et variateurs associés

B2.3.2.1 - 3 000 min<sup>-1</sup>

Conditions de validité et utilisation des courbes : voir § B2.3.1.



B

# Unimotor

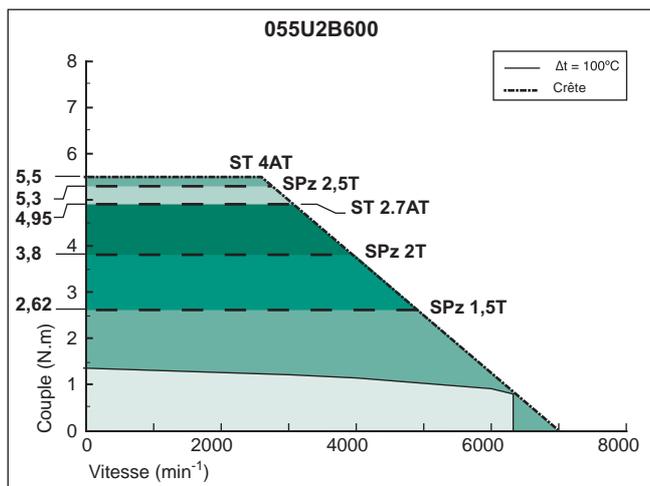
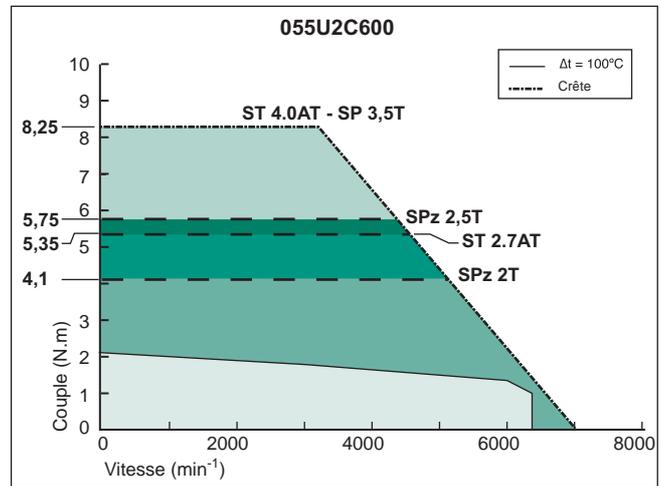
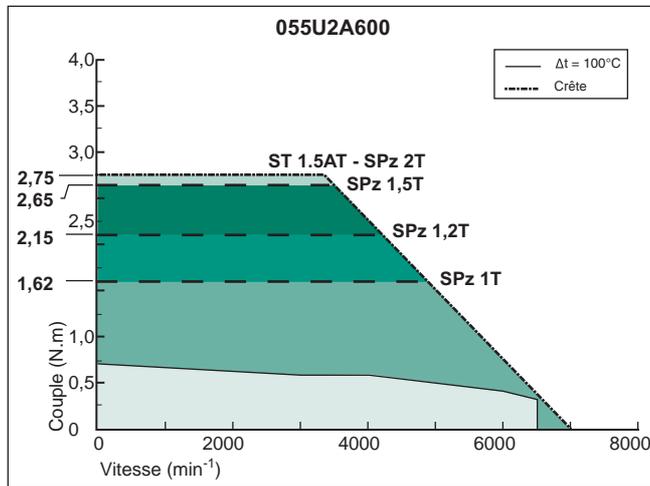
## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

## B2 - Caractéristiques électriques et performances

B2.3.2.2 - 6000 min<sup>-1</sup>

Conditions de validité et utilisation des courbes : voir § B2.3.1.



# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

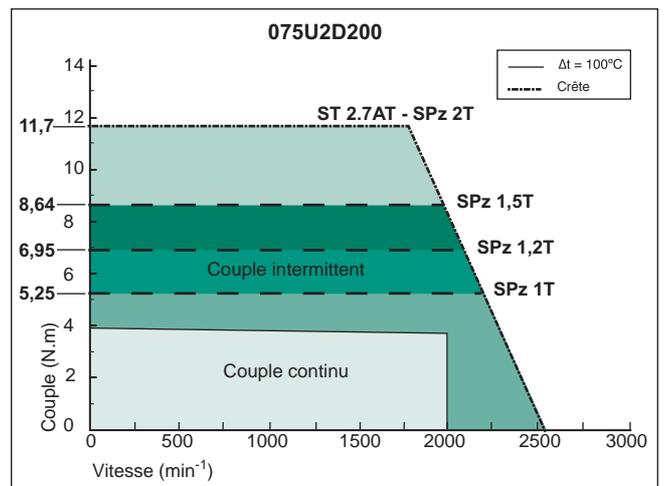
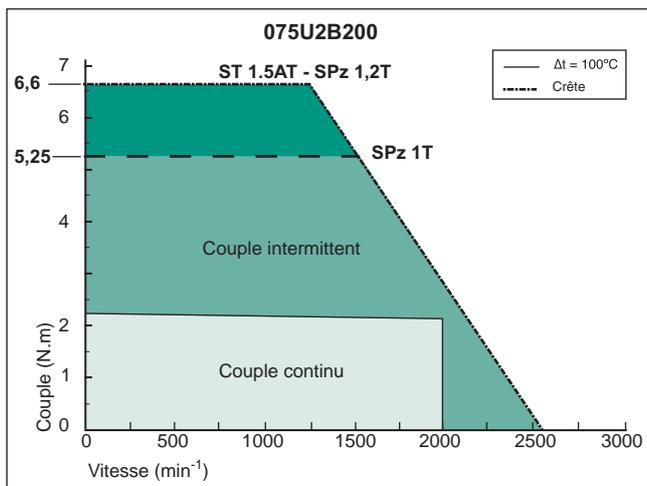
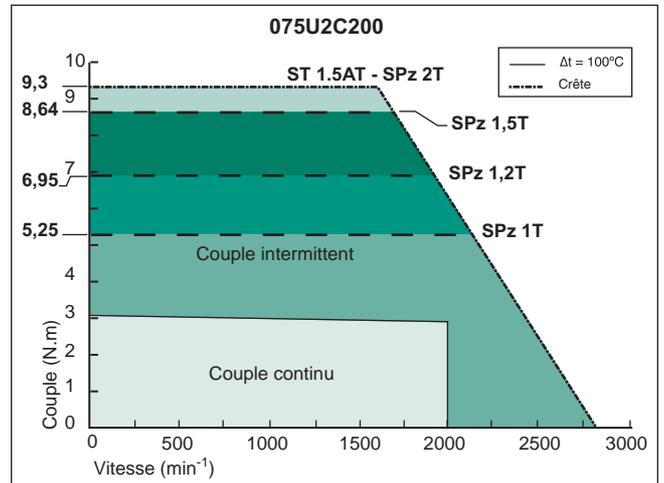
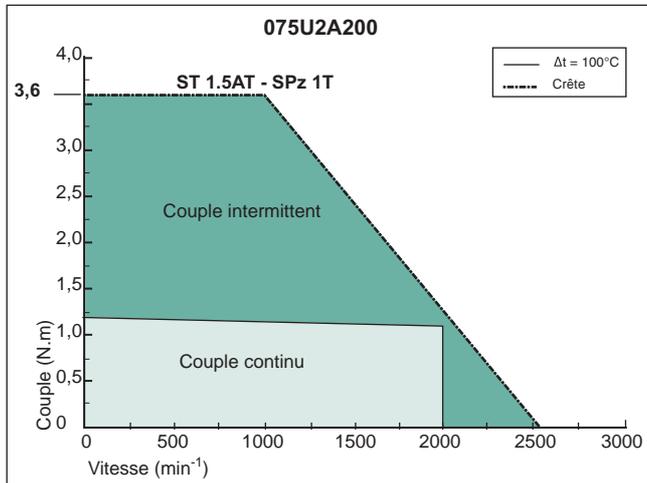
### Caractéristiques techniques

## B2 - Caractéristiques électriques et performances

### B2.3.3 - Unimotor 075 et variateurs associés

B2.3.3.1 - 2 000 min<sup>-1</sup>

Conditions de validité et utilisation des courbes : voir § B2.3.1.



# Unimotor

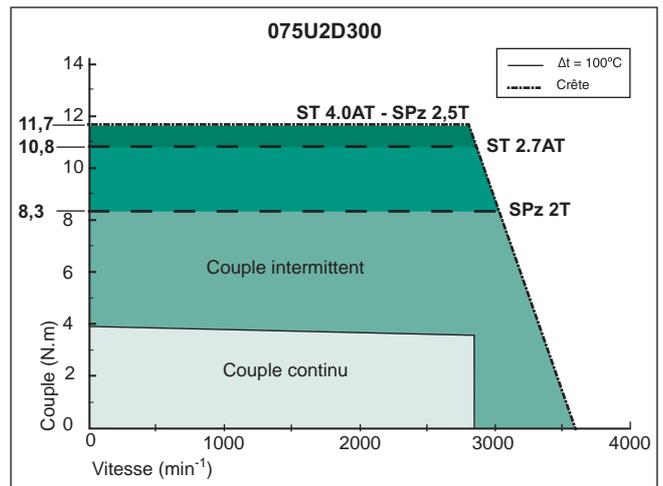
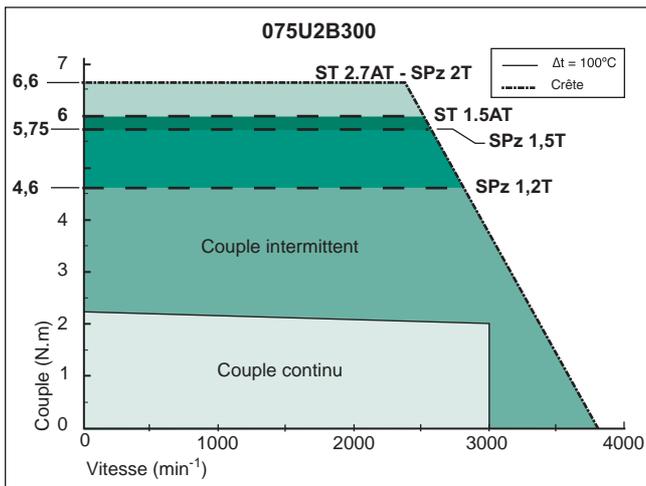
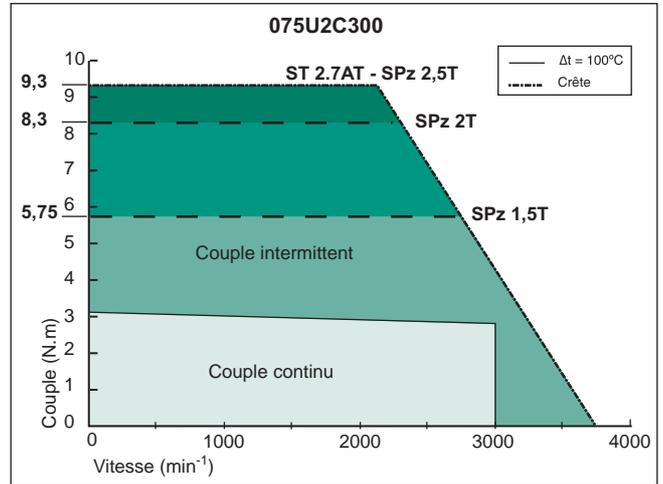
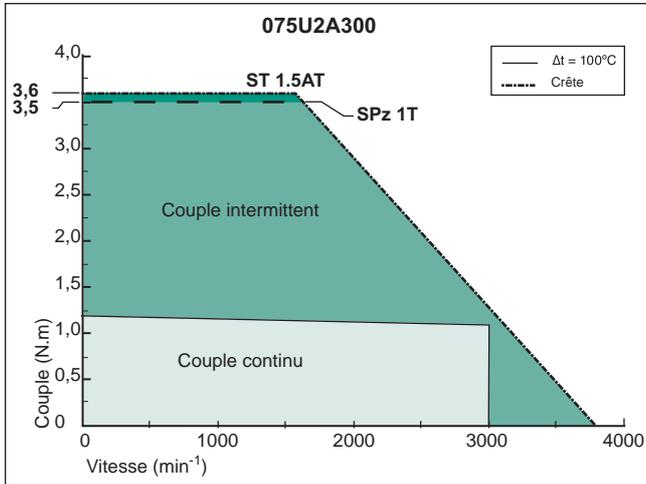
## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

## B2 - Caractéristiques électriques et performances

B2.3.3.2 - 3 000 min<sup>-1</sup>

Conditions de validité et utilisation des courbes : voir § B2.3.1.



# Unimotor

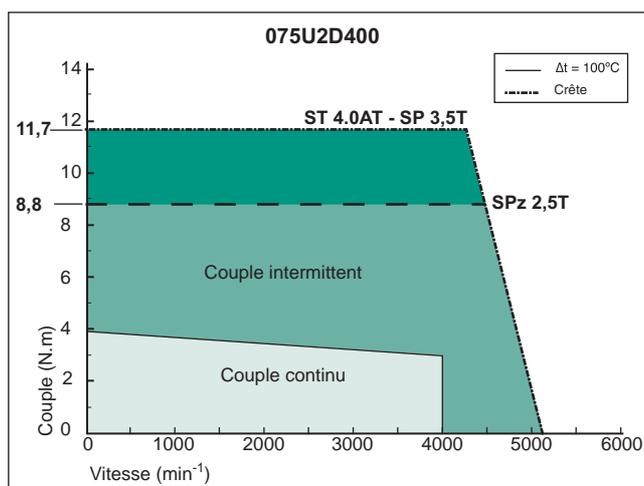
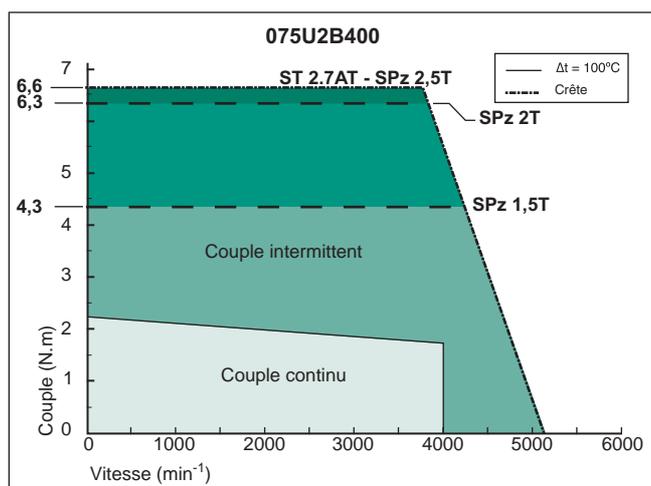
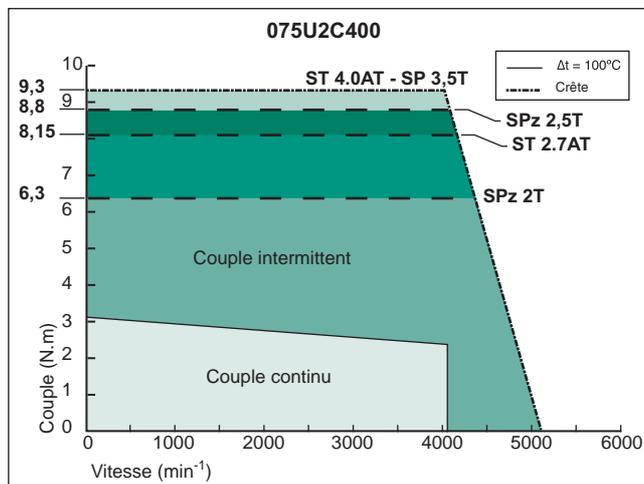
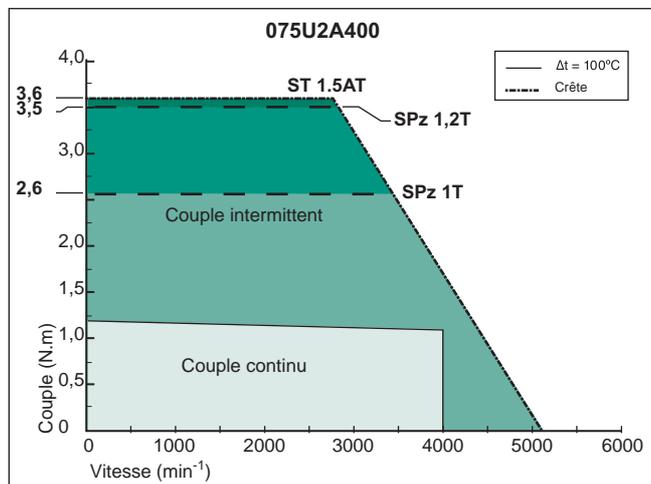
## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

## B2 - Caractéristiques électriques et performances

B2.3.3.3 - 4 000 min<sup>-1</sup>

Conditions de validité et utilisation des courbes : voir § B2.3.1.



# Unimotor

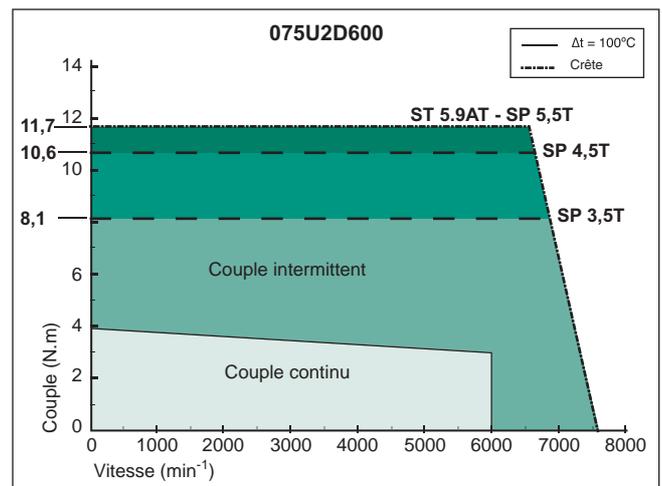
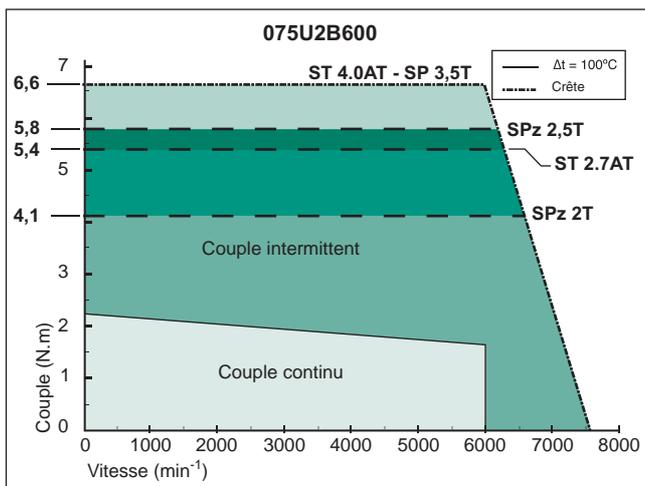
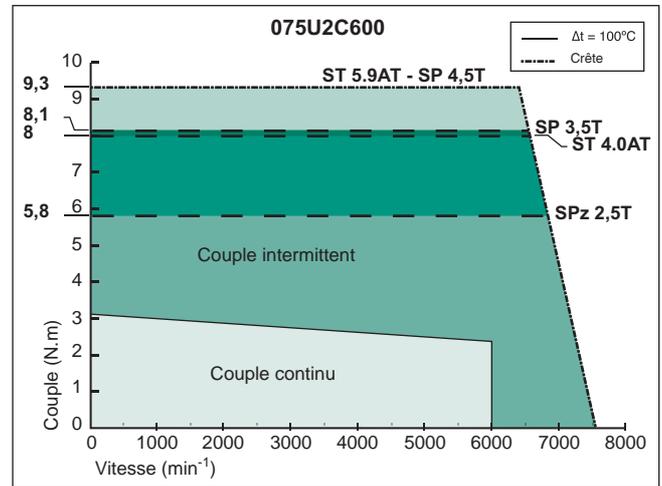
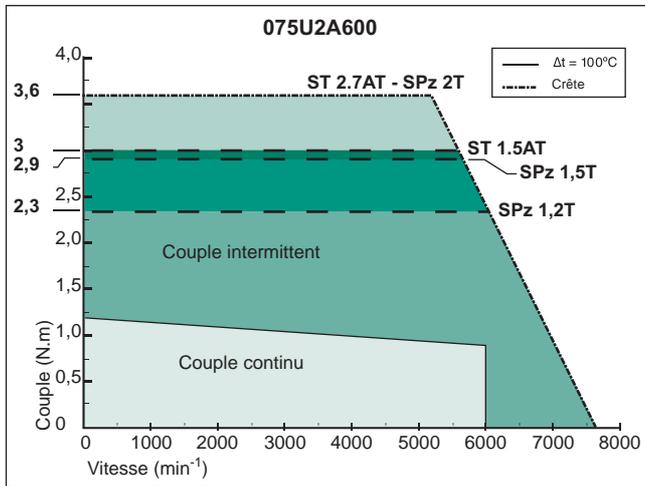
## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

## B2 - Caractéristiques électriques et performances

B2.3.3.4 - 6 000 min<sup>-1</sup>

Conditions de validité et utilisation des courbes : voir § B2.3.1.



# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

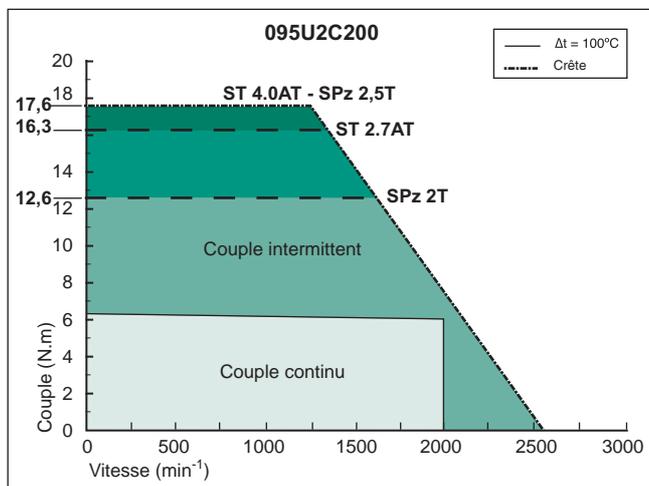
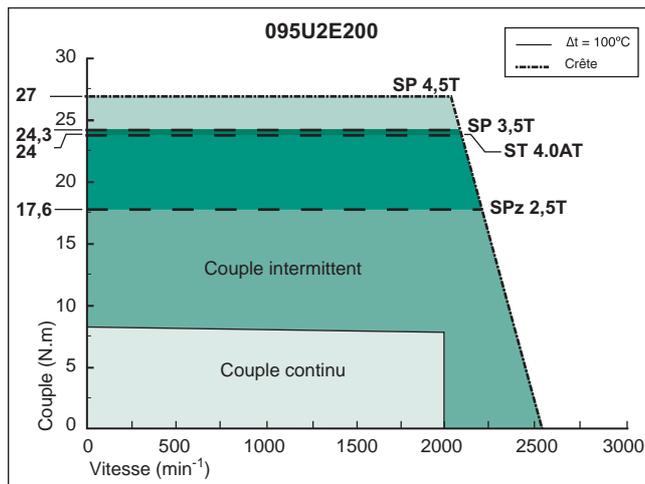
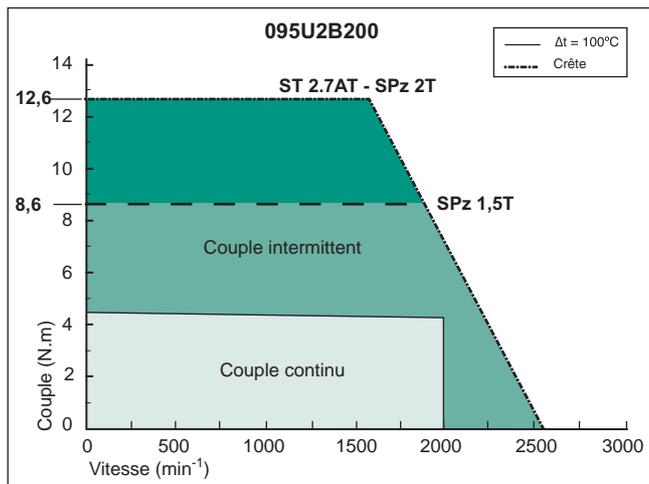
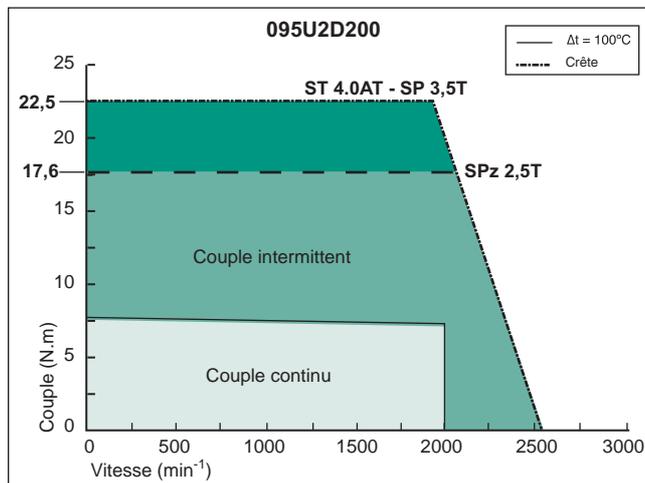
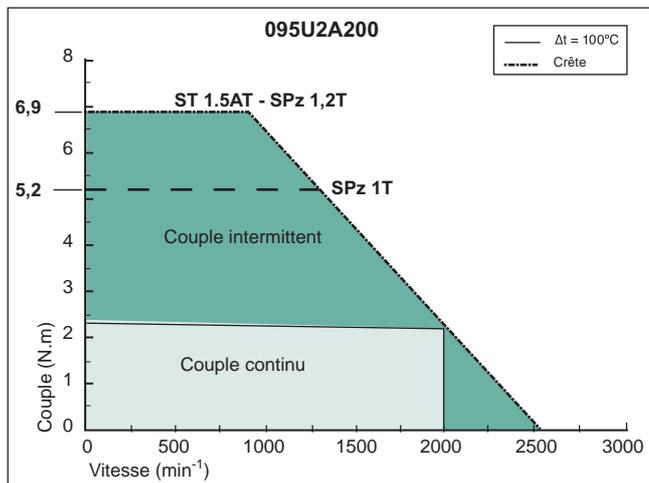
### Caractéristiques techniques

## B2 - Caractéristiques électriques et performances

### B2.3.4 - Unimotor 095 et variateurs associés

B2.3.4.1 - 2 000 min<sup>-1</sup>

Conditions de validité et utilisation des courbes : voir § B2.3.1.



# Unimotor

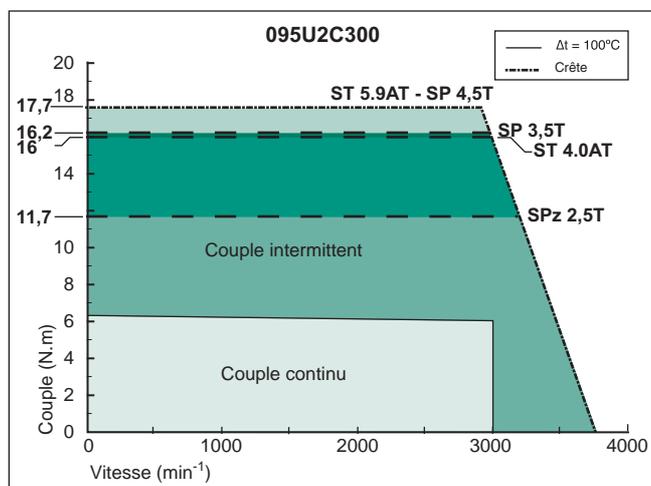
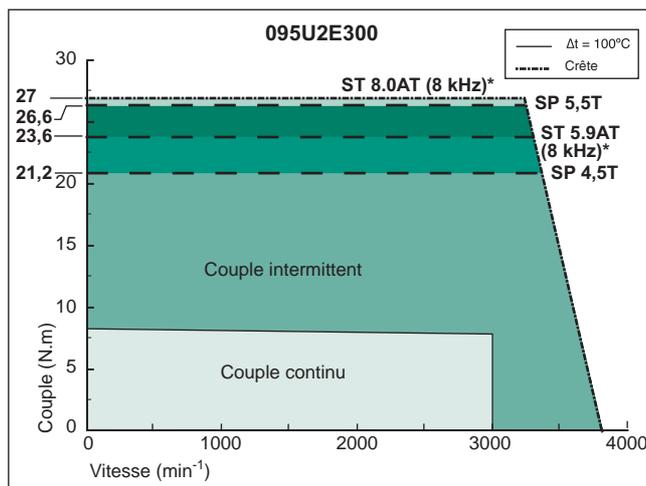
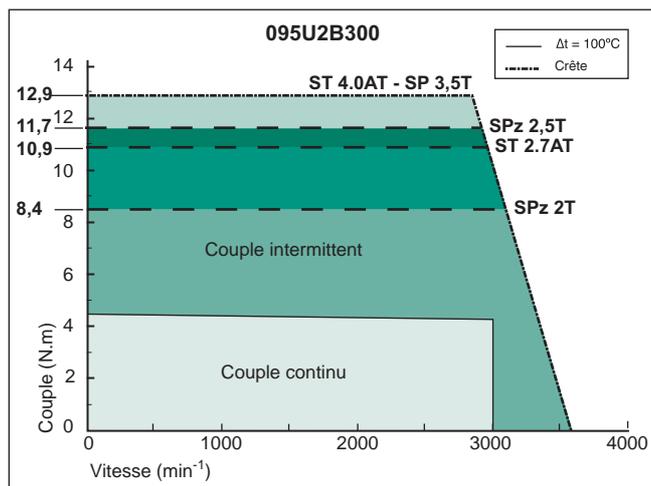
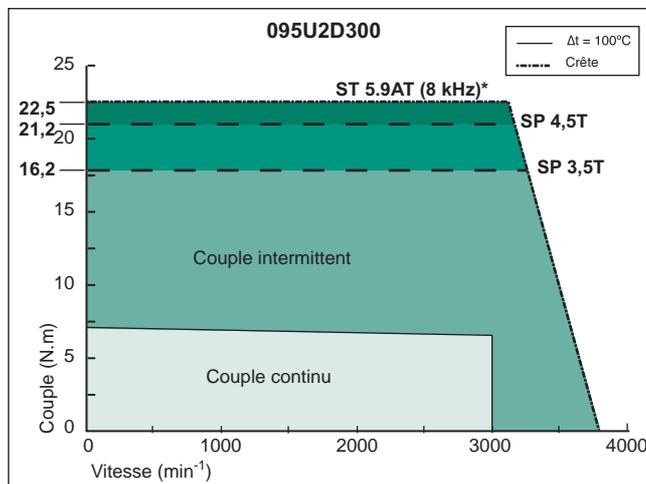
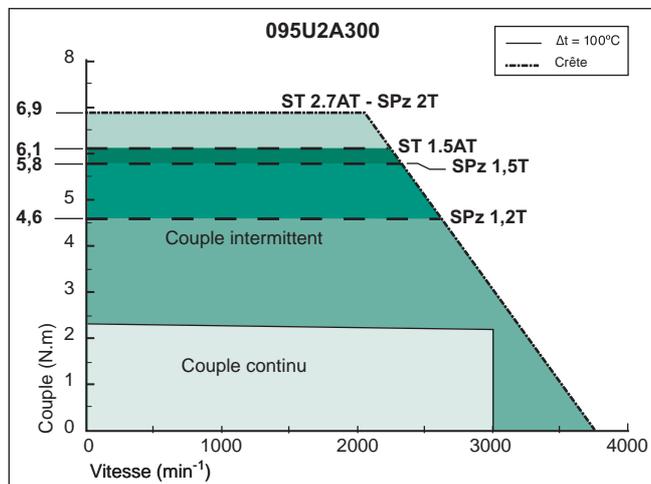
## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

## B2 - Caractéristiques électriques et performances

B2.3.4.2 - 3 000 min<sup>-1</sup>

Conditions de validité et utilisation des courbes : voir § B2.3.1.



\* Voir déclassement couple continu au § B2.1.3.

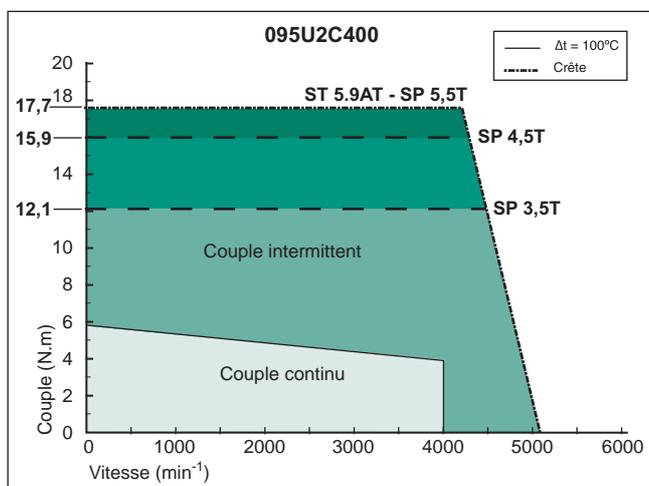
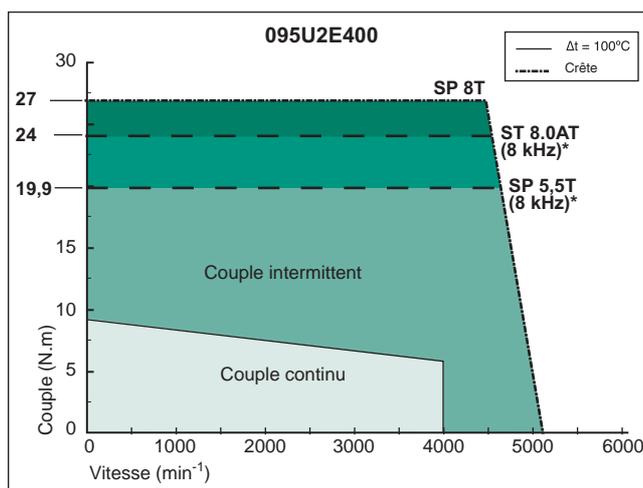
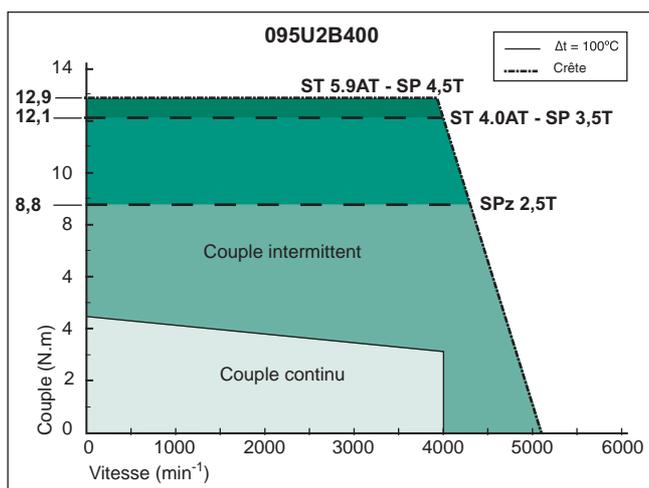
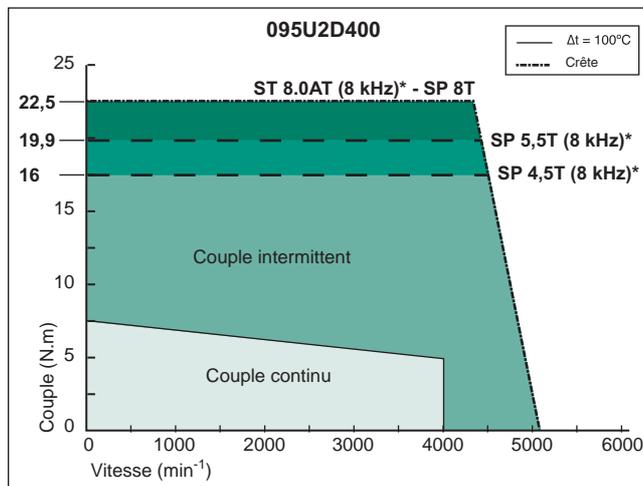
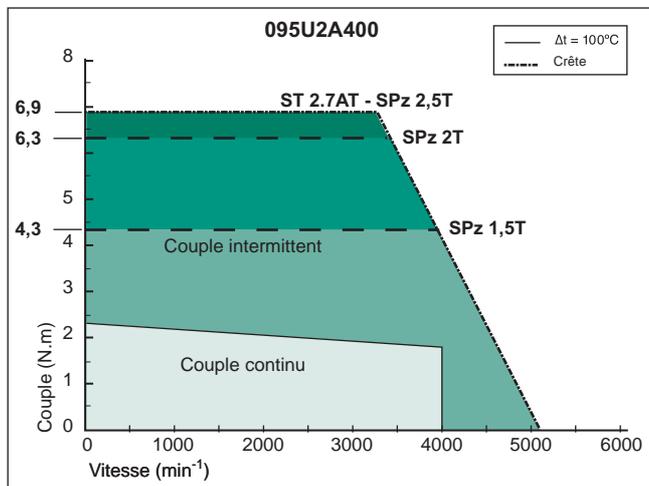
# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

## B2 - Caractéristiques électriques et performances

B2.3.4.3 - 4 000 min<sup>-1</sup>



\* Voir déclassement couple continu au paragraphe B2.1.3

# Unimotor

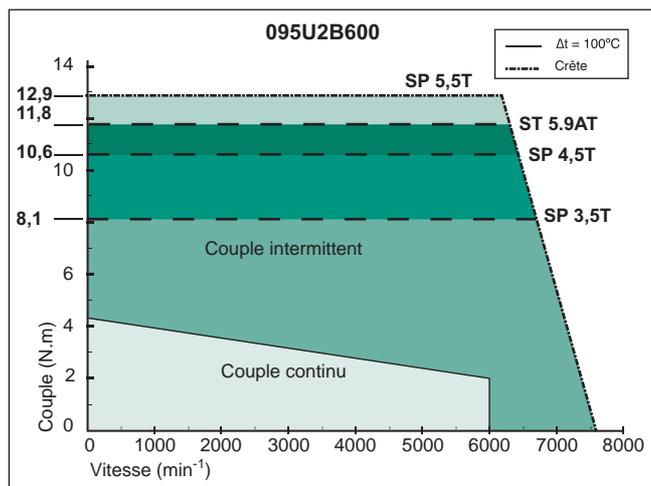
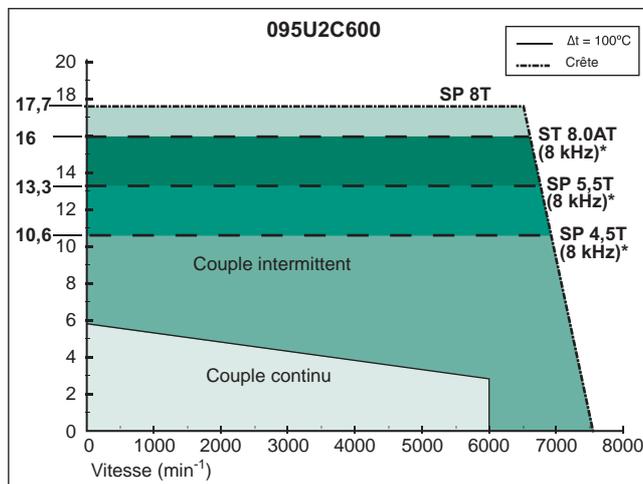
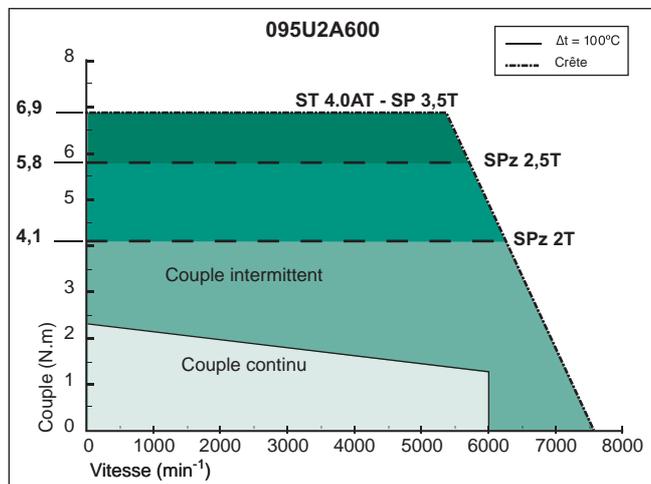
## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

## B2 - Caractéristiques électriques et performances

B2.3.4.4 - 6 000 min<sup>-1</sup>

Conditions de validité et utilisation des courbes : voir § B2.3.1.



\* Voir déclassement couple continu au paragraphe B2.1.3

B

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

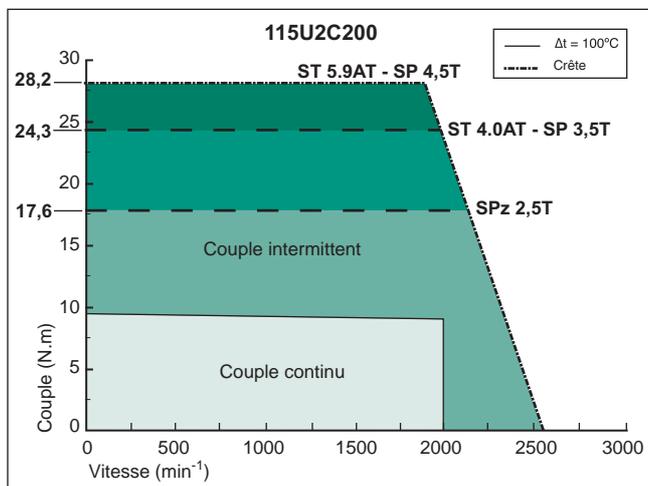
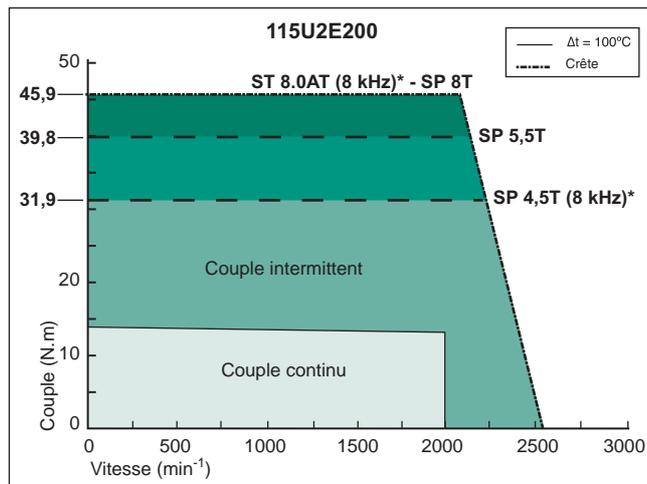
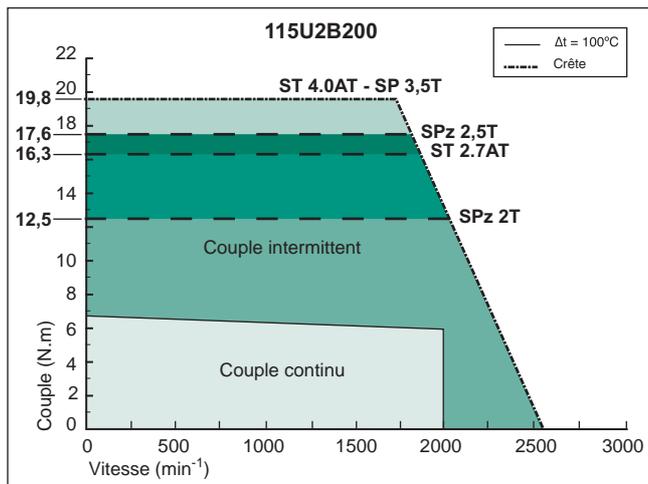
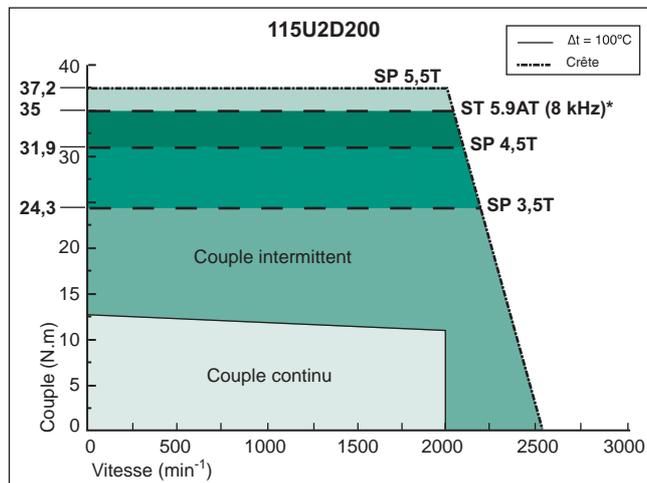
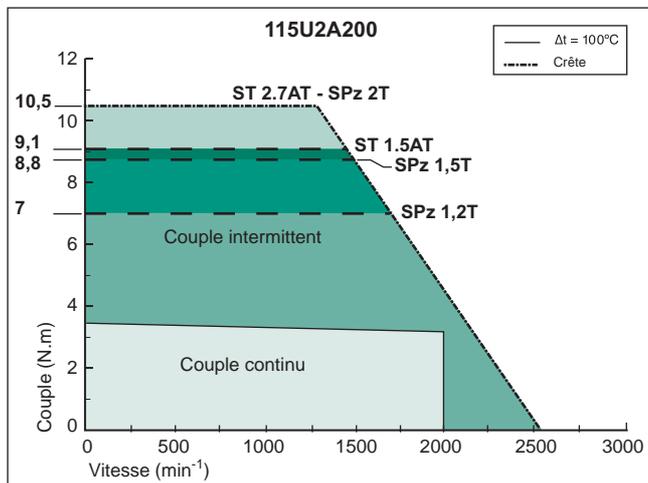
### Caractéristiques techniques

## B2 - Caractéristiques électriques et performances

### B2.3.5 - Unimotor 115 et variateurs associés

B2.3.5.1 - 2 000 min<sup>-1</sup>

Conditions de validité et utilisation des courbes : voir § B2.3.1.



\* Voir déclassé couple continu au paragraphe B2.1.3

# Unimotor

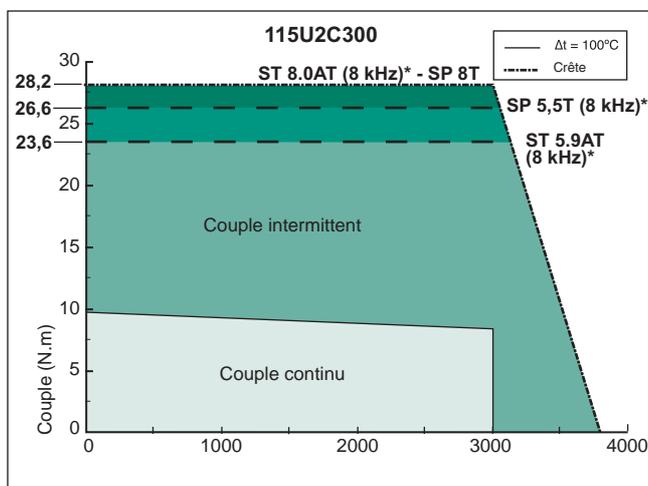
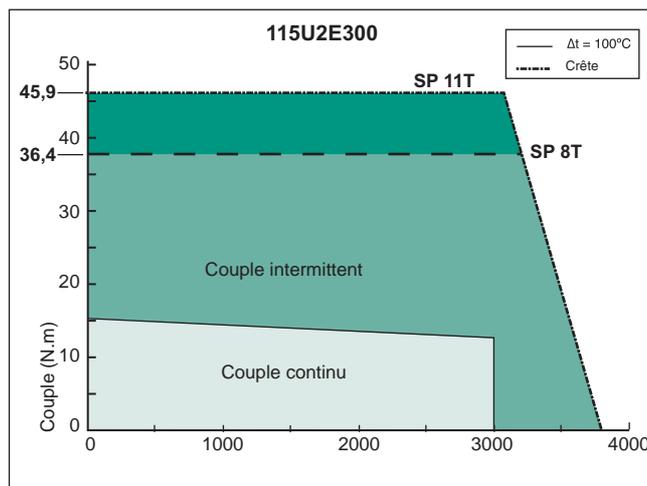
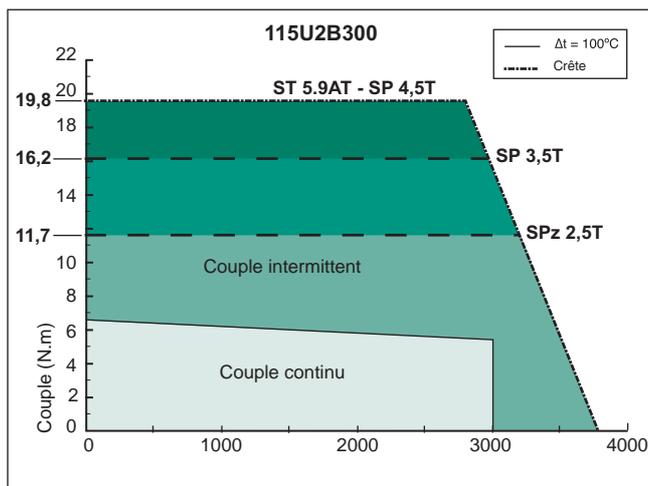
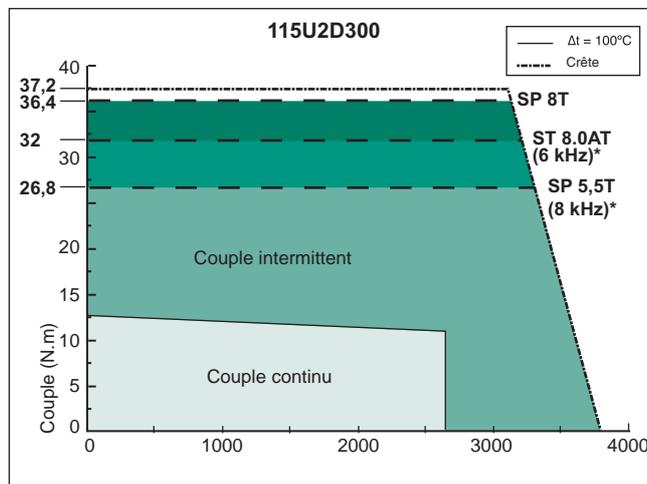
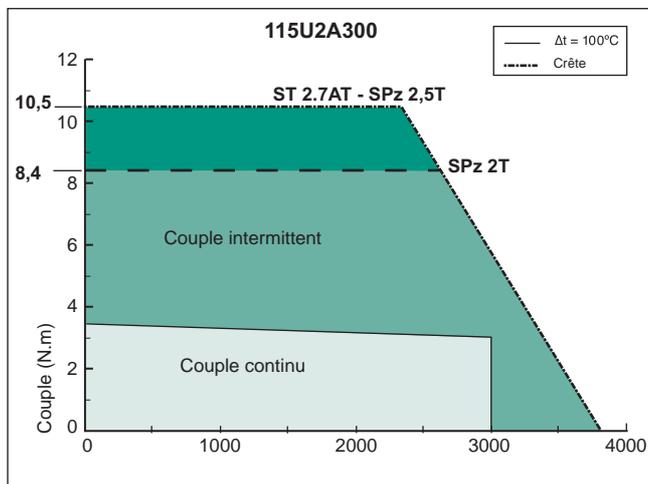
## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

## B2 - Caractéristiques électriques et performances

B2.3.5.2 - 3 000 min<sup>-1</sup>

Conditions de validité et utilisation des courbes : voir § B2.3.1.



\* Voir déclassement couple continu au paragraphe B2.1.3



# Unimotor

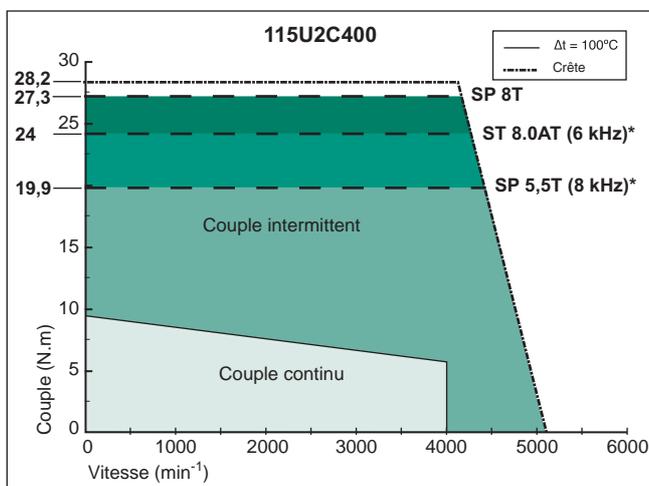
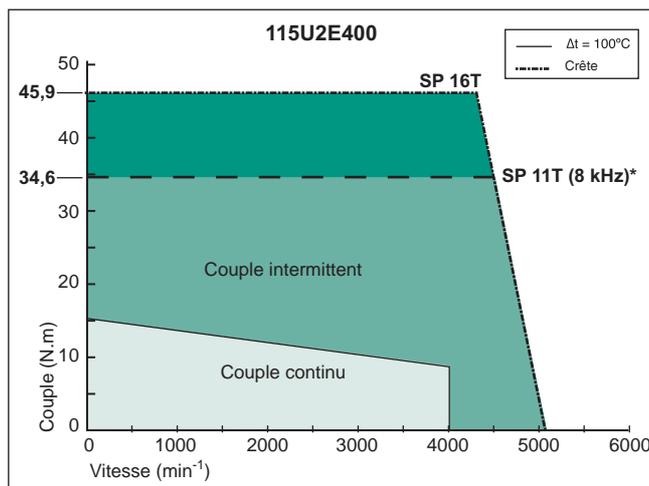
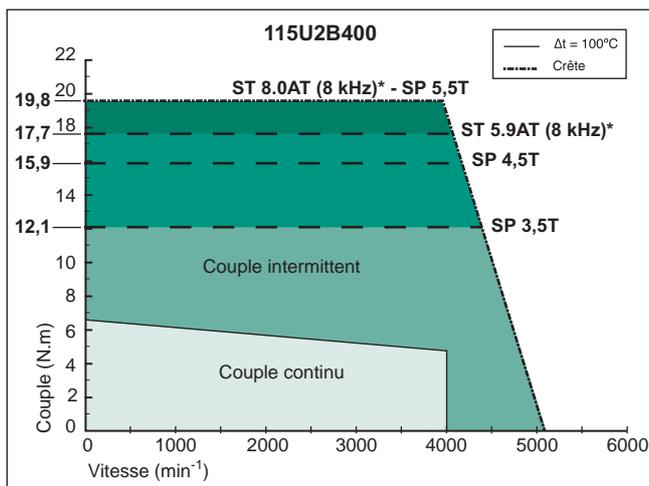
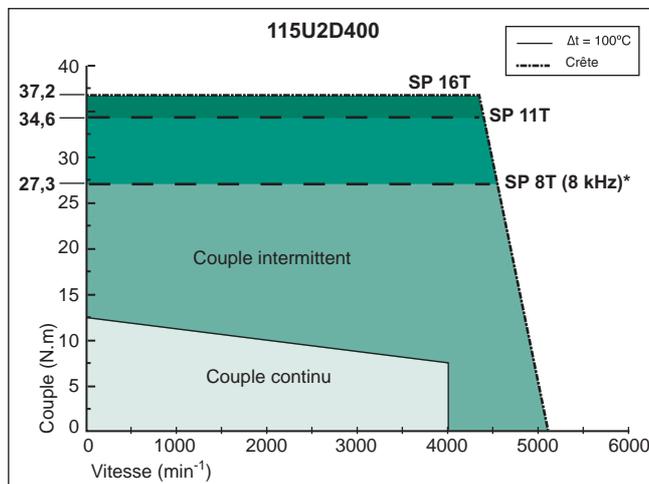
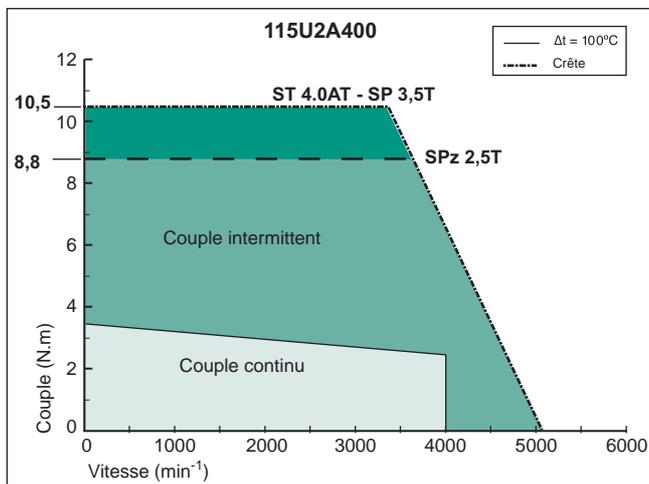
## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

## B2 - Caractéristiques électriques et performances

B2.3.5.3 - 4 000 min<sup>-1</sup>

Conditions de validité et utilisation des courbes : voir § B2.3.1.



\* Voir déclassement couple continu au paragraphe B2.1.3

# Unimotor

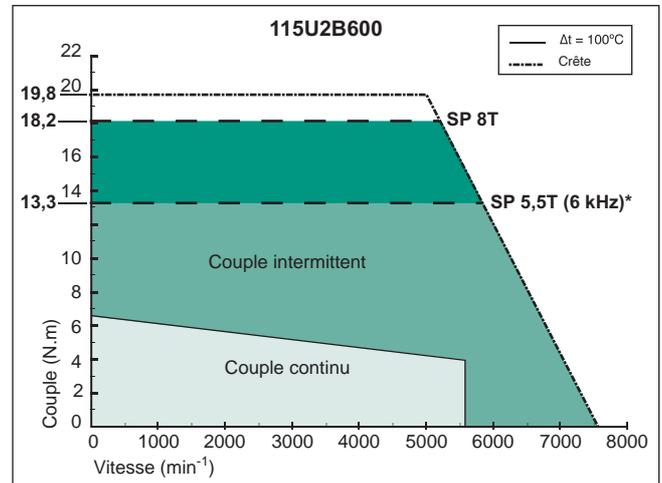
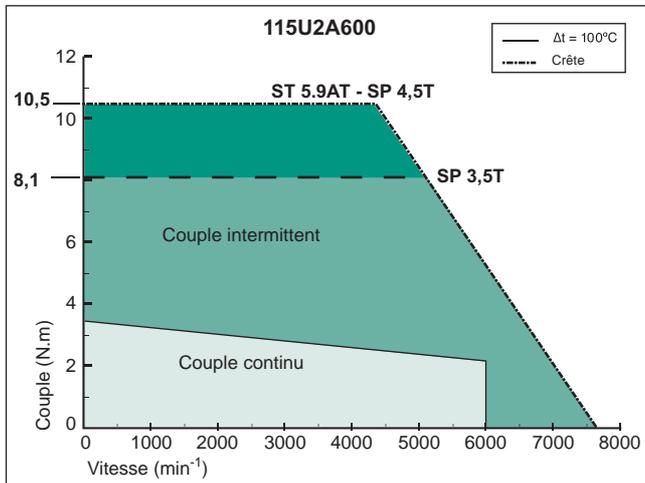
## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

## B2 - Caractéristiques électriques et performances

B2.3.5.4 - 6 000 min<sup>-1</sup>

Conditions de validité et utilisation des courbes : voir § B2.3.1.



\* Voir déclassement couple continu au paragraphe B2.1.3



# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

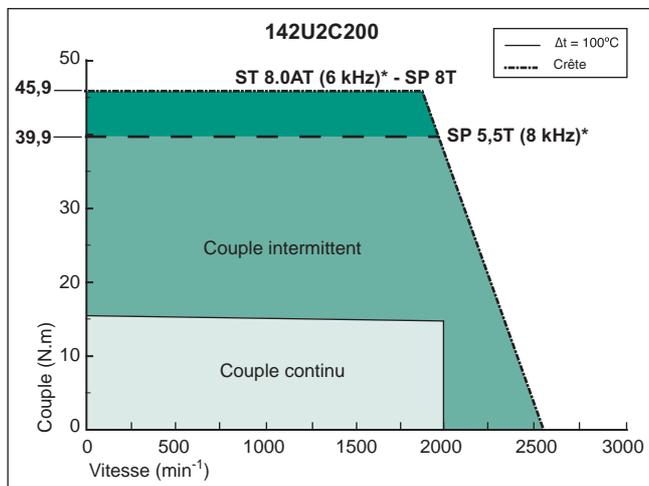
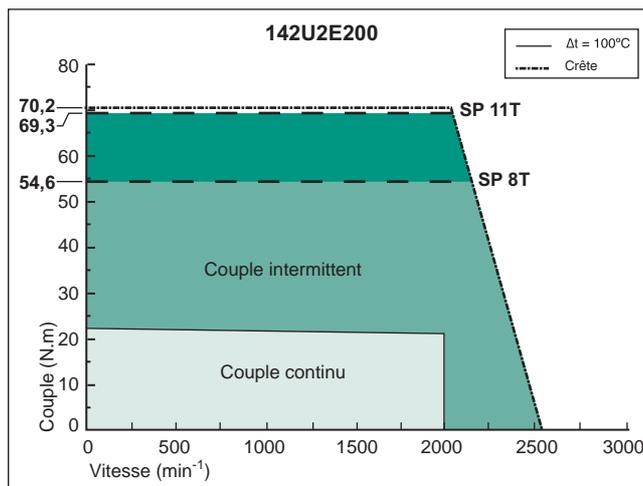
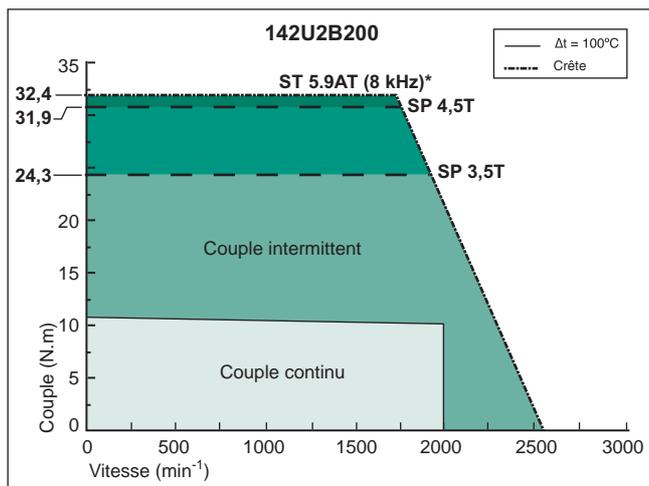
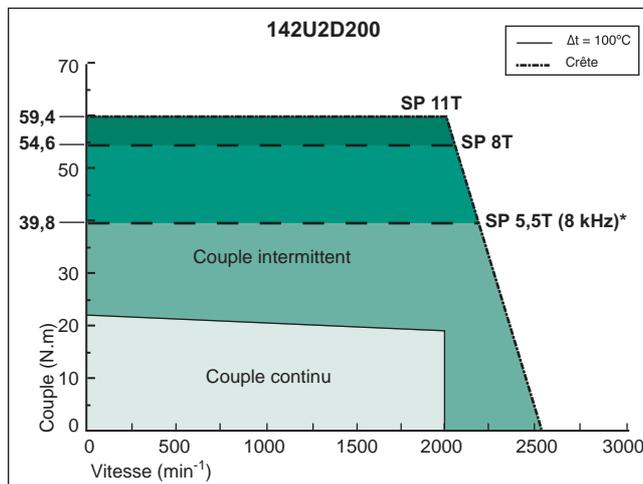
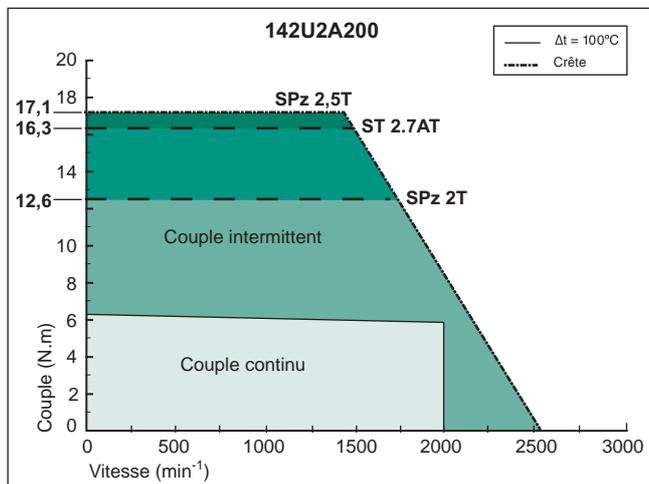
### Caractéristiques techniques

## B2 - Caractéristiques électriques et performances

### B2.3.6 - Unimotor 142 et variateurs associés

B2.3.6.1 - 2 000 min<sup>-1</sup>

Conditions de validité et utilisation des courbes : voir § B2.3.1.



\* Voir déclassement couple continu au paragraphe B2.1.3

# Unimotor

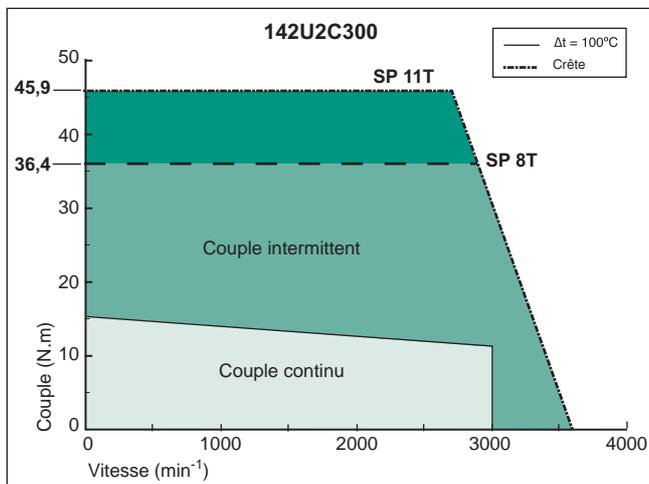
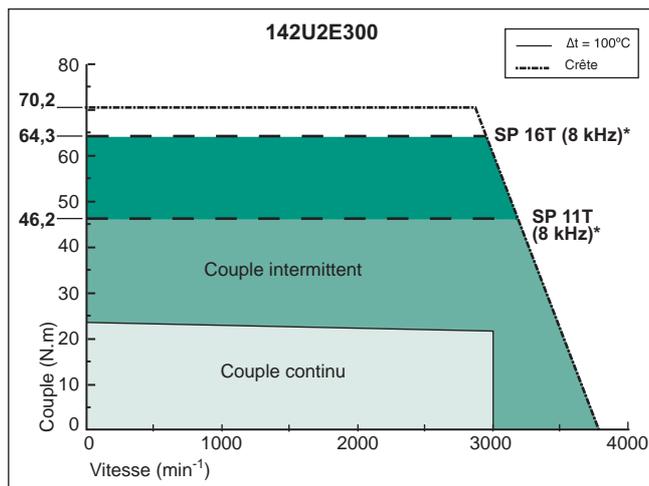
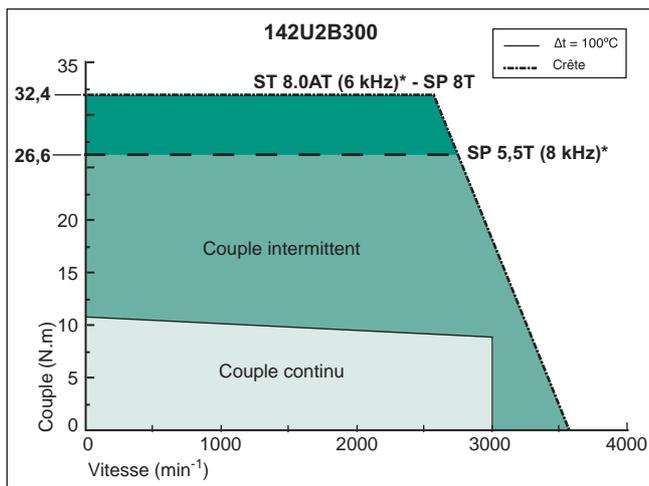
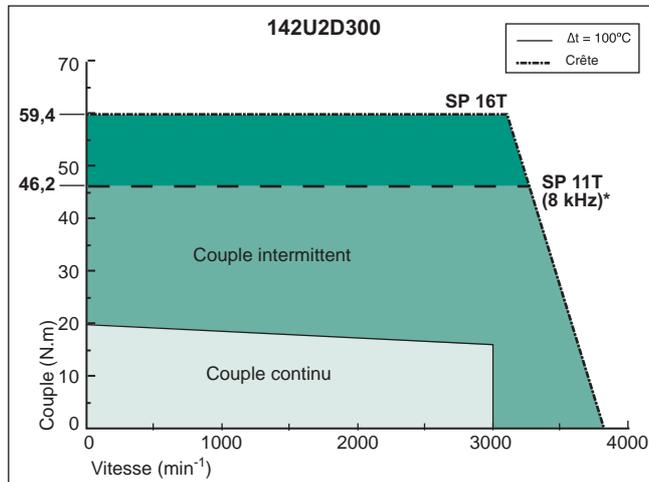
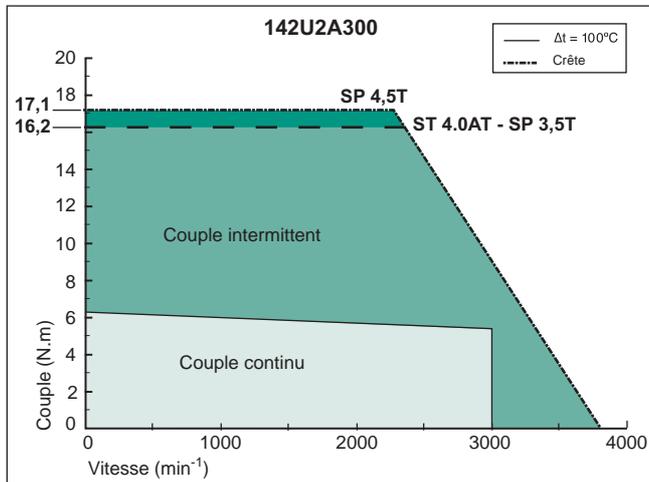
## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

## B2 - Caractéristiques électriques et performances

B2.3.6.2 - 3 000 min<sup>-1</sup>

Conditions de validité et utilisation des courbes : voir § B2.3.1.



\* Voir déclassement couple continu au paragraphe B2.1.3



# Unimotor

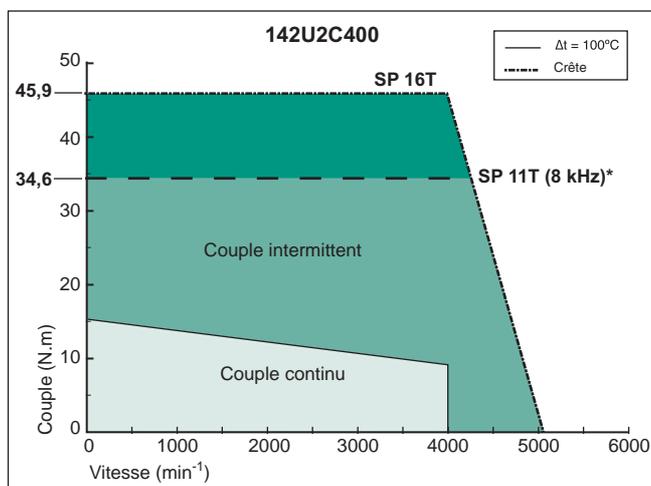
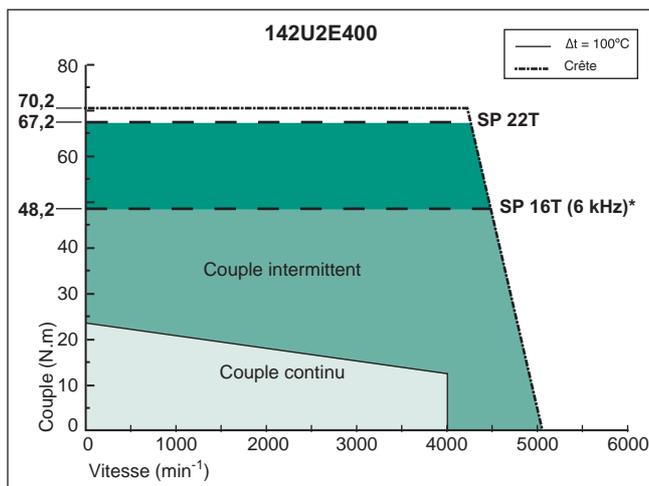
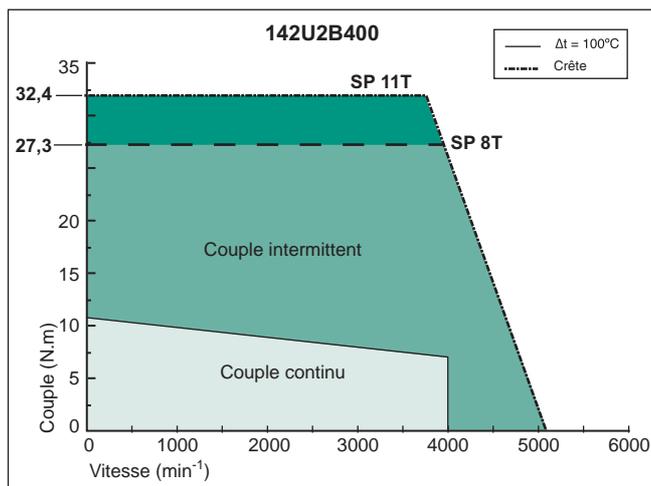
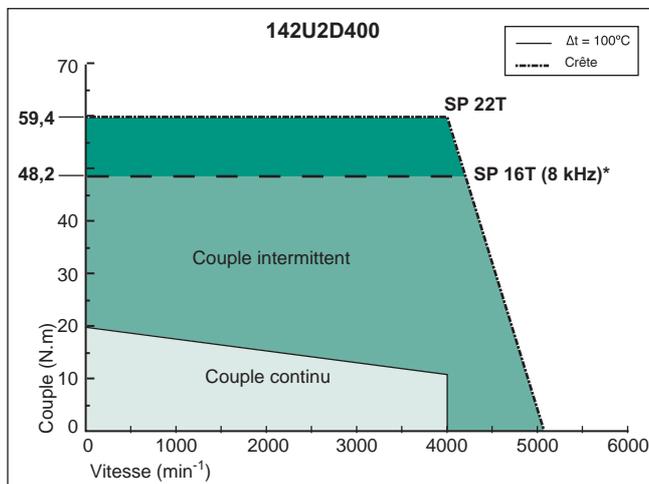
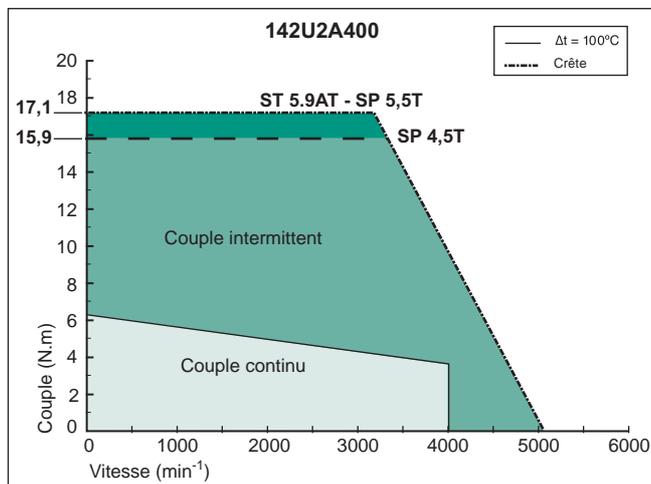
## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

## B2 - Caractéristiques électriques et performances

B2.3.6.3 - 4 000 min<sup>-1</sup>

Conditions de validité et utilisation des courbes : voir § B2.3.1



\* Voir déclassement couple continu au paragraphe B2.1.3

# Unimotor

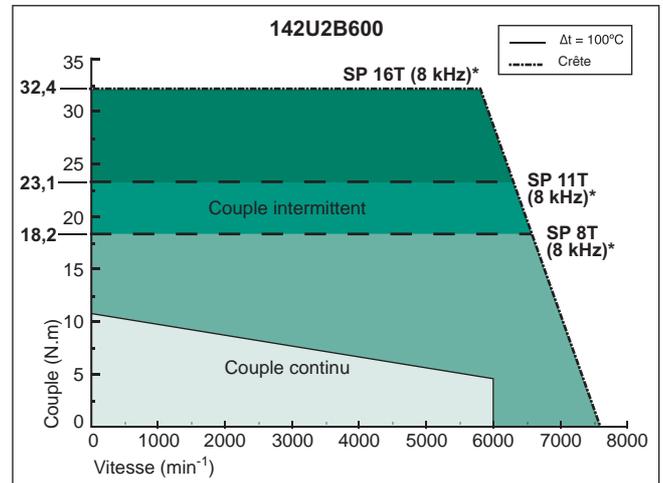
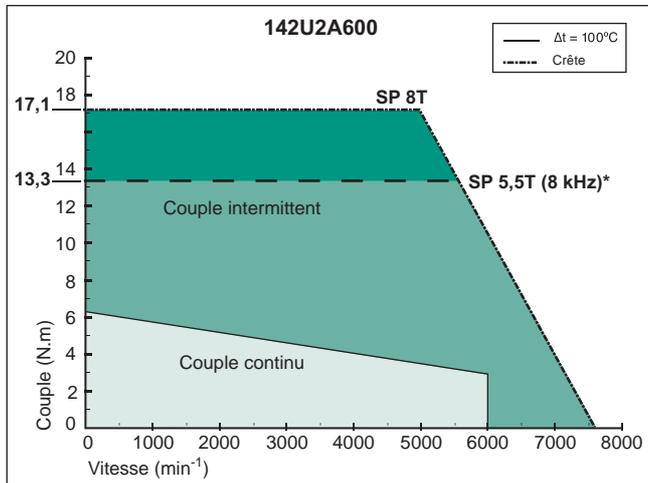
## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

## B2 - Caractéristiques électriques et performances

B2.3.6.4 - 6 000 min<sup>-1</sup>

Conditions de validité et utilisation des courbes : voir § B2.3.1.



\* Voir déclassement couple continu au paragraphe B2.1.3



# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

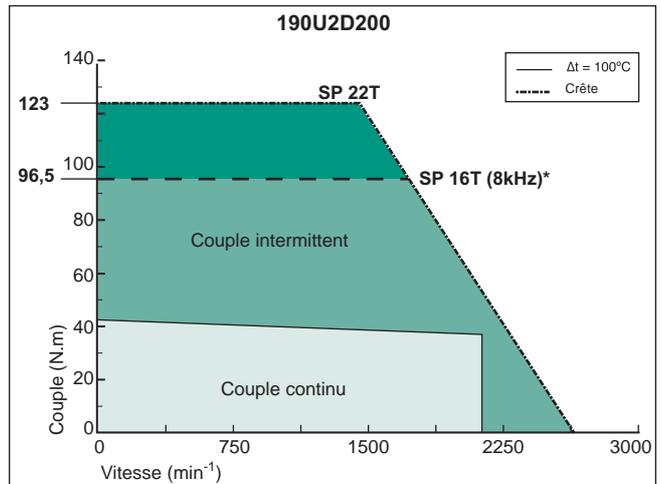
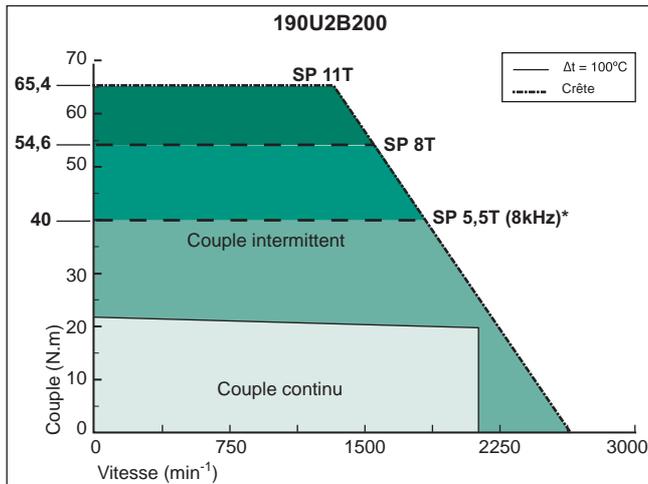
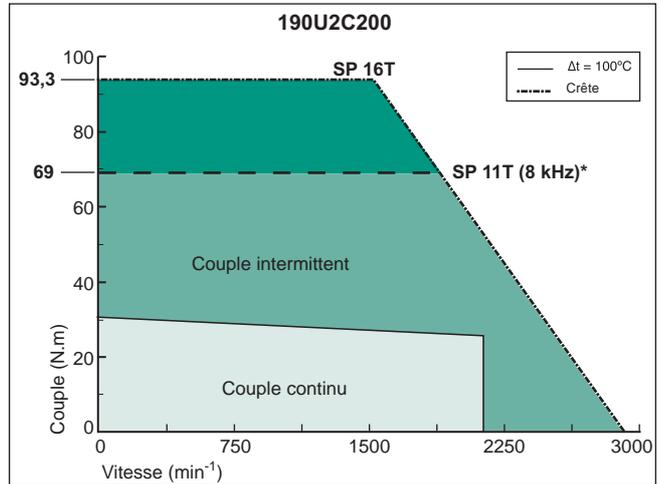
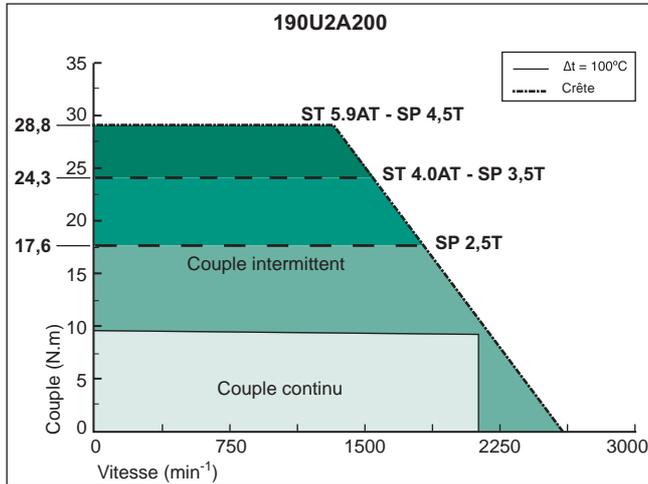
### Caractéristiques techniques

## B2 - Caractéristiques électriques et performances

### B2.3.7 - Unimotor 190 et variateurs associés

B2.3.7.1 - 2 000 min<sup>-1</sup>

Conditions de validité et utilisation des courbes : voir § B2.3.1.



\* Voir déclassement couple continu au paragraphe B2.1.3

# Unimotor

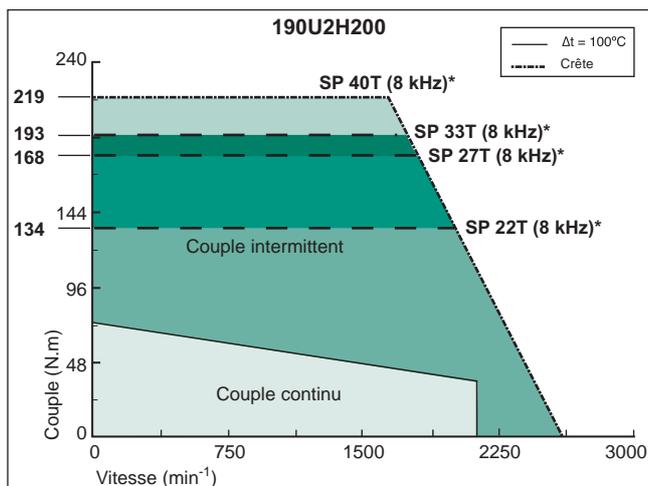
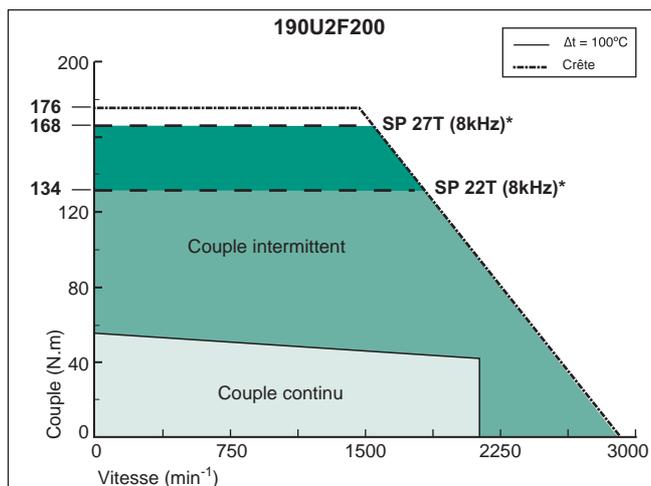
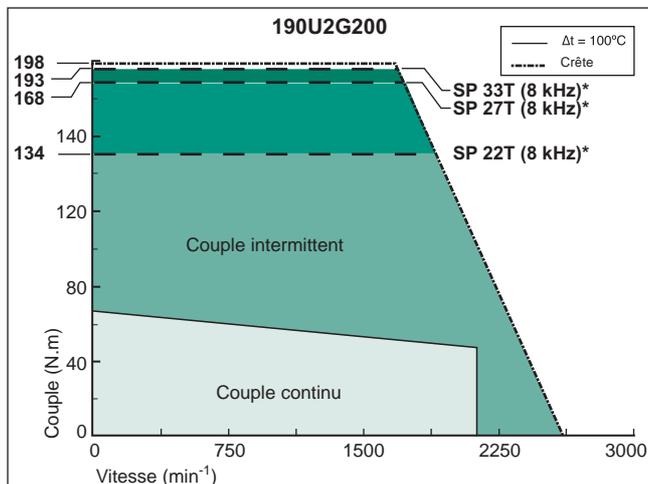
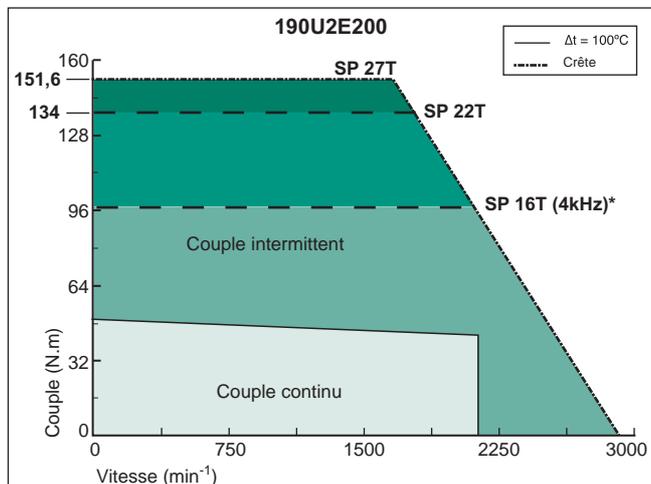
## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

## B2 - Caractéristiques électriques et performances

2 000 min<sup>-1</sup> (suite)

Conditions de validité et utilisation des courbes : voir § B2.3.1.



\* Voir déclassement couple continu au paragraphe B2.1.3



# Unimotor

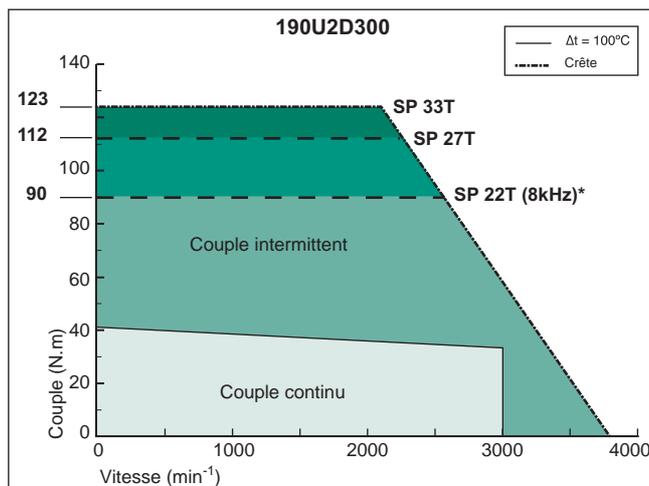
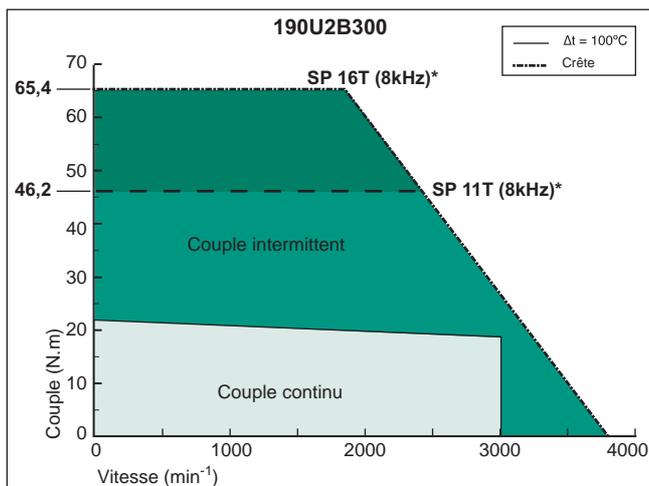
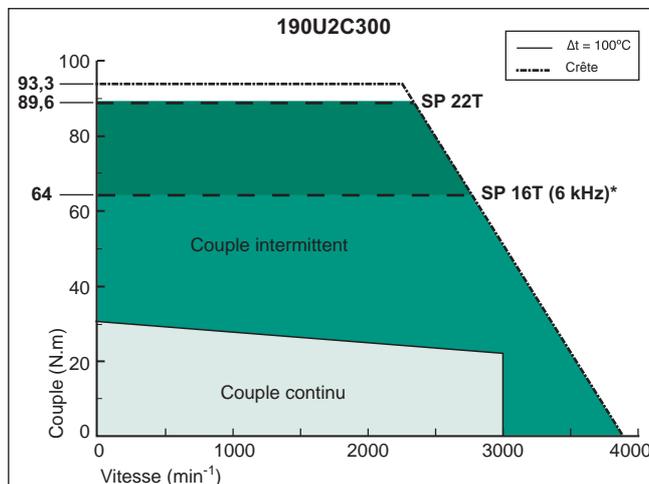
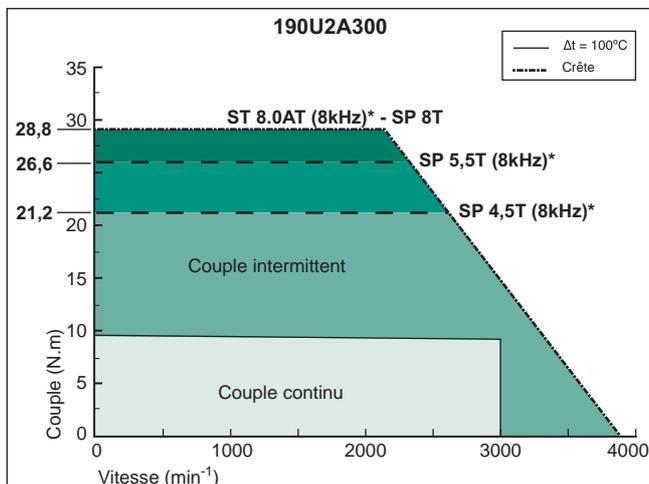
## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

## B2 - Caractéristiques électriques et performances

B2.3.7.2 - 3 000 min<sup>-1</sup>

Conditions de validité et utilisation des courbes : voir § B2.3.1.



\* Voir déclassément couple continu au paragraphe B2.1.3

# Unimotor

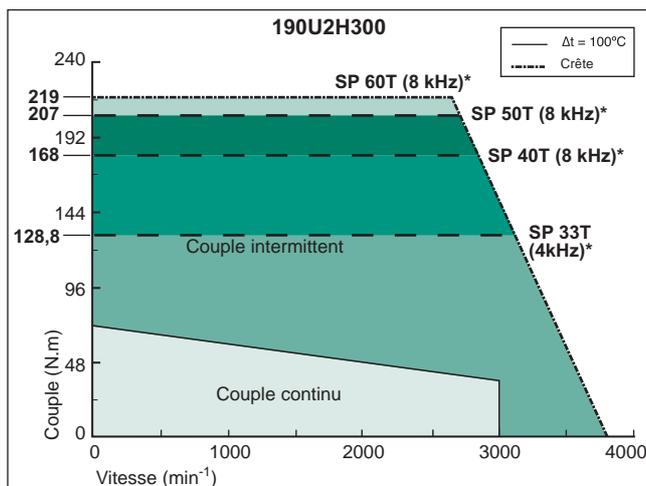
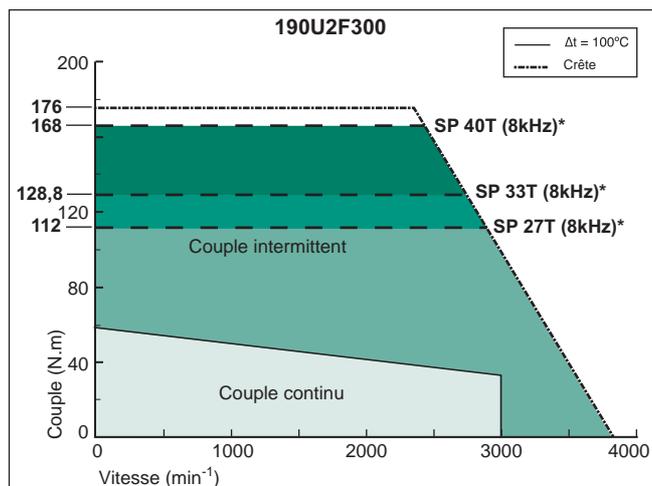
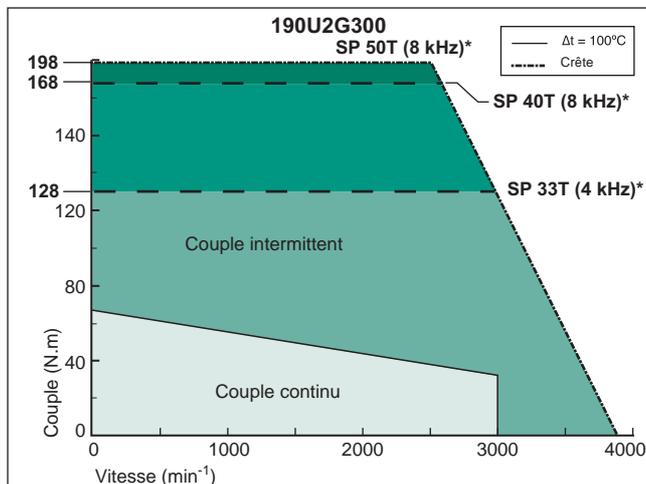
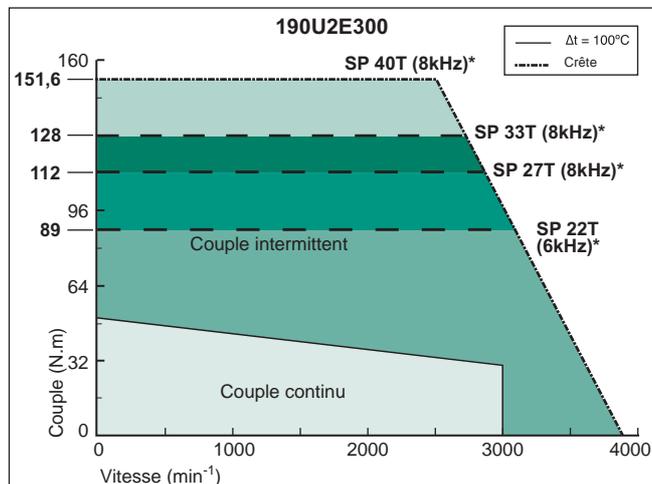
## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

## B2 - Caractéristiques électriques et performances

3 000 min<sup>-1</sup> (suite)

Conditions de validité et utilisation des courbes : voir § B2.3.1.



\* Voir déclassement couple continu au paragraphe B2.1.3



# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

## Notes

B

# Unimotor

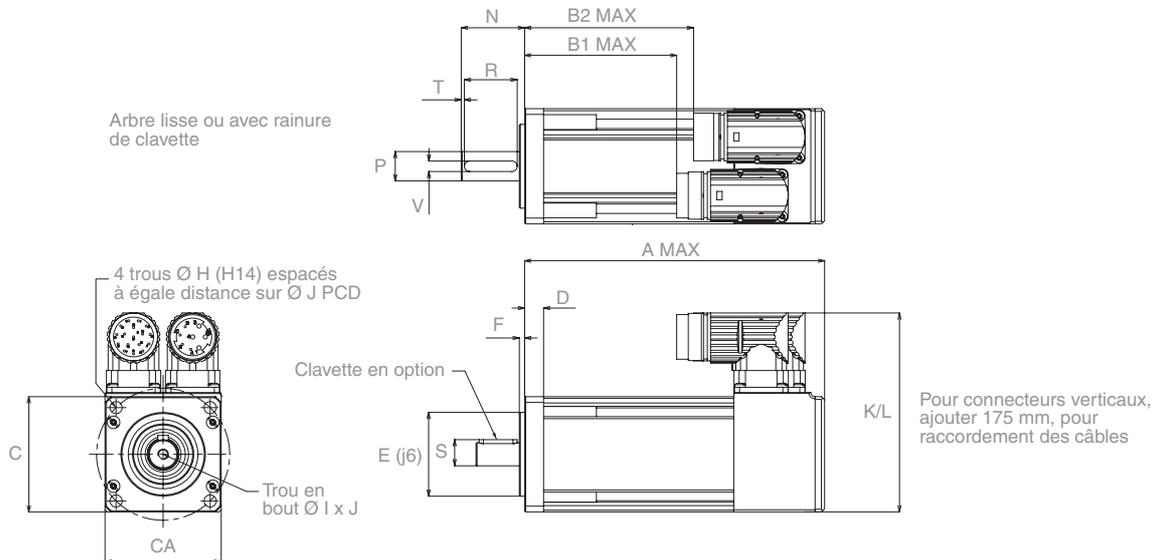
## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

## B3 - Encombrements et Masses

### B3.1 - TAILLE 055

Dimensions en mm



Taille		055		
Longueur stator		A	B	C
A	Longueur totale (Sans frein)	118	142	166
	(Avec frein)	158	182	206
B1	Espace connecteur (Sans frein)	48	72	96
	(Avec frein)	88	112	136
B2	Espace connecteur (Sans frein)	56	80	104
	(Avec frein)	96	120	144
C	Bride carrée	55		
CA	Largeur carter	55		
D	Épaisseur de bride	9		
E	Diamètre de centrage	40		
F	Profondeur emboîtement	2,5		
H	Diamètre trous de fixation	5,8		
J	Entraxe trous de fixation	63		
K	Hauteur connecteur signal	96		
L	Hauteur connecteur puissance	96		
Dimensions bout d'arbre				
P	Diamètre bout d'arbre	11 (j6)		
I	Diamètre trou bout d'arbre	M4		
J	Profondeur trou fileté	10		
N	Longueur bout d'arbre	23		
R	Longueur de clavette	18		
S	Hauteur de clavette	12,5		
T	Clavette à bout d'arbre	1,5		
V	Largeur de clavette	4		
Masse (en kg)				
Inertie standard	(Sans frein)	1,2	1,5	1,8
	(Avec frein)	1,6	1,9	2,2
Inertie élevée	(Sans frein)	1,5	1,8	2,1
	(Avec frein)	1,9	2,2	2,5

Taille		055		
Longueur stator		A	B	C
Hauteur connecteur optionnel				
Type A		88		
Type B		96		
Type C		96		
Type V		105		
B1 Espace connecteur vertical				
Sans frein		75	99	123
Avec frein		115	139	163
B2 Espace connecteur vertical				
Sans frein		83	107	133
Avec frein		123	147	173
Bout d'arbre optionnel				
P1 - P2 Diamètre bout d'arbre (j6)		9 (j6) - 14 (J6)		
I1 - I2 Diamètre trou bout d'arbre		M4 - M5		
J1 - J2 Profondeur trou fileté		10 - 12,5		
N1 - N2 Longueur bout d'arbre		20 - 30		
R1 - R2 Longueur de clavette		15 - 25		
S1 - S2 Hauteur de clavette		10,5 - 16		
T1 - T2 Clavette à bout d'arbre		1 - 1,5		
V1 - V2 Largeur de clavette		3 - 5		

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

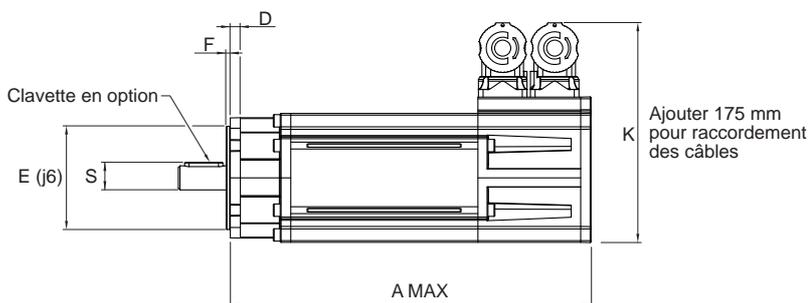
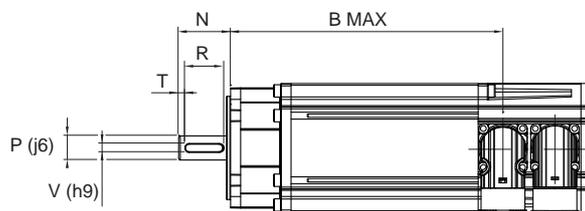
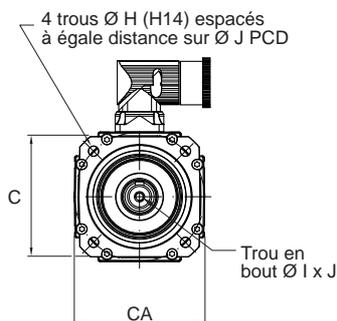
### Caractéristiques techniques

## B3 - Encombrements et Masses

### B3.2 - TAILLE 075

Dimensions en mm

Arbre lisse ou avec rainure de clavette



Taille	075			
Longueur stator	A	B	C	D
A Longueur totale (Sans frein)	209,1	239,1	269,1	299,1
(Avec frein)	254,1	284,1	314,1	344,1
B Longueur carter (Sans frein)	158,2	188,2	218,2	248,2
(Avec frein)	203,2	233,2	263,2	293,2
C Bride carrée	70			
CA Largeur carter	75			
D Épaisseur de bride	6,3			
E Diamètre de centrage	60			
F Profondeur emboîtement	2,5			
H Diamètre trous de fixation	6,1			
J Entraxe trous de fixation	75			
<b>Dimensions bout d'arbre</b>				
P Diamètre bout d'arbre (j6)	11 (j6)	14 (j6)	14 (j6)	14 (j6)
I Diamètre trou bout d'arbre	M4	M5	M5	M5
J Profondeur trou fileté	11	13,5	13,5	13,5
N Longueur bout d'arbre	23,0	30,0	30,0	30
R Longueur de clavette	14	22	22	22
S Hauteur de clavette	12,5	16		
T Clavette à bout d'arbre	4,8	4,8	4,8	4,8
V Largeur de clavette	4	5	5	5
<b>Masse (en kg)</b>				
Inertie standard (Sans frein)	3,6	4,4	5,2	6
(Avec frein)	4,1	4,9	5,7	6,5
Inertie élevée (Sans frein)	3,9	4,7	5,5	6,3
(Avec frein)	4,4	5,2	6	6,8

Taille	075			
Longueur stator	A	B	C	D
<b>K Hauteur connecteur</b>				
Type A	119			
Type B	127			
Type C	127			
Type V				
<b>Brides optionnelles</b>				
A Longueur totale (Sans frein)	193,5	223,5	253,5	283,5
(Avec frein)	238,5	268,5	298,5	328,5
B Longueur carter (Sans frein)	142,6	172,6	202,6	323,6
(Avec frein)	187,6	217,6	247,6	277,6
J1 - J2 - J3	66,7 - 80 - 85			
E1 - E2 - E3	60 +0-0,05 - 60 (j6) - 70 (j6)			
<b>Bout d'arbre optionnel</b>				
P Diamètre bout d'arbre (j6)	19 (j6) max			
I Diamètre trou bout d'arbre	M6			
J Profondeur trou fileté	17			
N Longueur bout d'arbre	40 max			
R Longueur de clavette	32			
S Hauteur de clavette	21,4			
T Clavette à bout d'arbre	4,8			
V Largeur de clavette	6			

# Unimotor

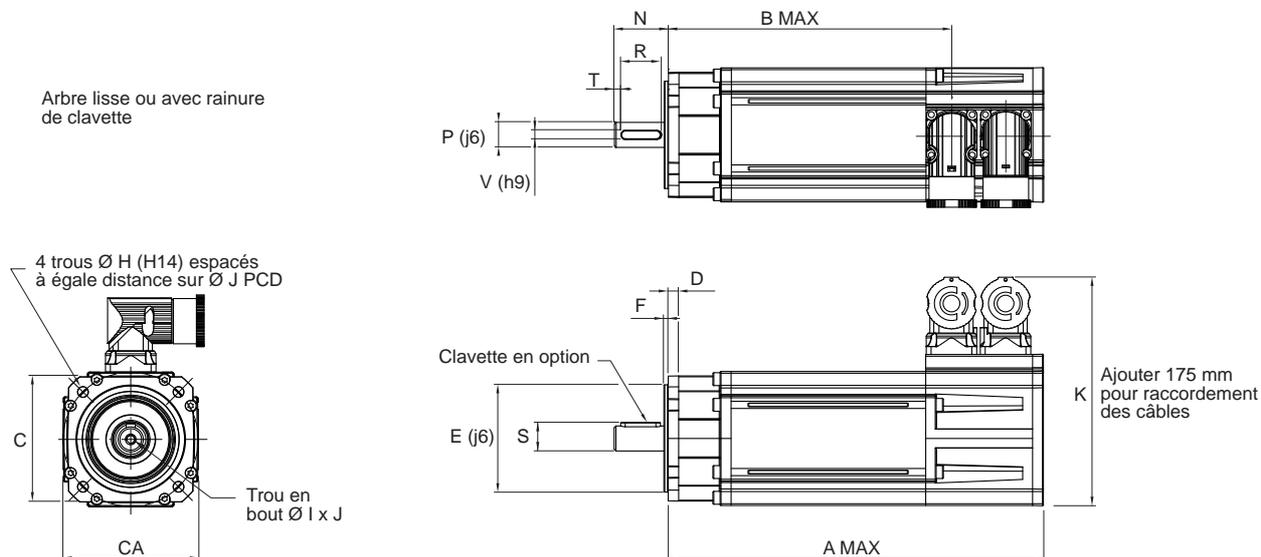
## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

## B3 - Encombres et Masses

### B3.3 - TAILLE 095

Dimensions en mm



Taille	095				
Longueur stator	A	B	C	D	E
A Longueur totale (Sans frein)	227,8	257,8	287,8	317,8	347,8
(Avec frein)	272,8	302,8	332,8	362,8	392,8
B Longueur carter (Sans frein)	176,9	206,9	236,9	266,9	296,9
(Avec frein)	221,9	251,9	281,9	311,9	341,9
C Bride carrée	90				
CA Largeur carter	95				
D Épaisseur de bride	5,95				
E Diamètre de centrage	80				
F Profondeur emboîtement	2,9				
H Diamètre trous de fixation	7				
J Entraxe trous de fixation	100				
<b>Dimensions bout d'arbre</b>					
P Diamètre bout d'arbre (j6)	14 (j6)	19 (j6)	19 (j6)	19 (j6)	19 (j6)
I Diamètre trou bout d'arbre	M5	M6	M6	M6	M6
J Profondeur trou fileté	13,5	17	17	17	17
N Longueur bout d'arbre	30	40	40	40	40
R Longueur de clavette	22	32	32	32	32
S Hauteur de clavette	16	21,4	21,4	21,4	21,4
T Clavette à bout d'arbre	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
V Largeur de clavette	5	6	6	6	6
<b>Masse (en kg)</b>					
Inertie standard (Sans frein)	5,1	6,3	7,5	8,7	9,9
(Avec frein)	5,7	6,9	8,7	9,3	10,5
Inertie élevée (Sans frein)	5,4	6,6	7,8	9	10,2
(Avec frein)	6	7,2	9	9,6	10,8

Taille	095				
Longueur stator	A	B	C	D	E
<b>K Hauteur connecteur</b>					
Type A	132				
Type B	140				
Type C	140				
Type V					
<b>Brides optionnelles</b>					
A Longueur totale (Sans frein)	202,7	232,7	262,7	292,7	322,7
(Avec frein)	247,7	277,7	307,7	337,7	367,7
B Longueur carter (Sans frein)	151,8	181,8	211,8	241,8	270,8
(Avec frein)	196,8	226,8	256,8	285,8	315,8
J1 - J2	98,43 - 115				
E1 - E2	73,025 +0 -0,05 - 95 (j6)				
<b>Bout d'arbre optionnel</b>					
P Diamètre bout d'arbre (j6)	22 (j6) max				
I Diamètre trou bout d'arbre	M8				
J Profondeur trou fileté	20				
N Longueur bout d'arbre	50 max				
R Longueur de clavette	40				
S Hauteur de clavette	24,4				
T Clavette à bout d'arbre	5,8				
V Largeur de clavette	6				

# Unimotor

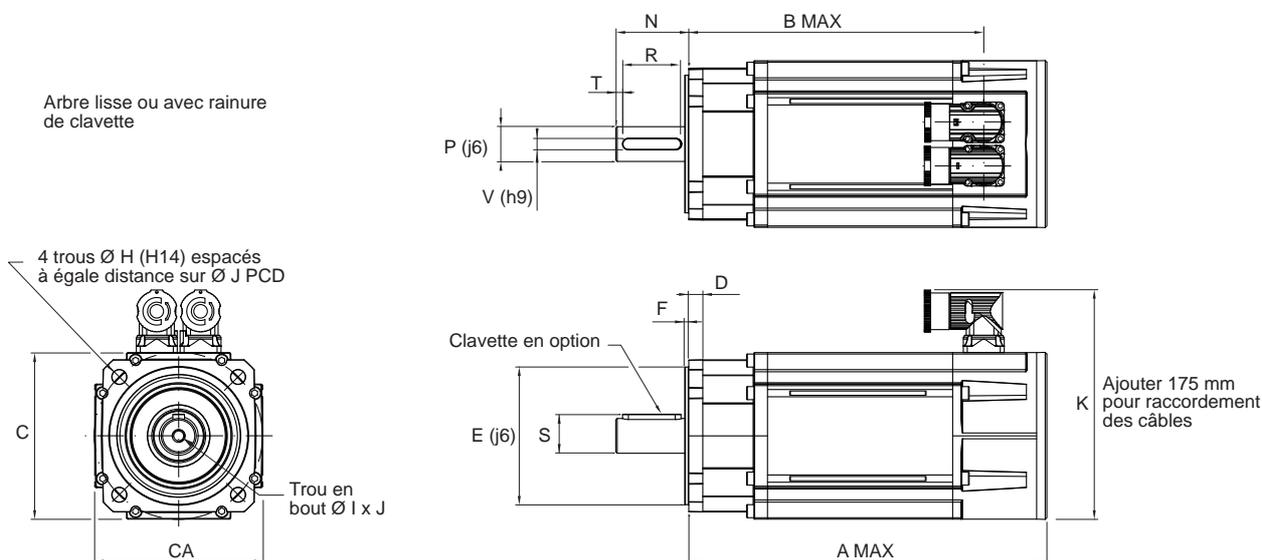
## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

## B3 - Encombrements et Masses

### B3.4 - TAILLE 115

Dimensions en mm



Taille	115				
Longueur stator	A	B	C	D	E
A Longueur totale (Sans frein)	246,1	276,1	306,1	336,1	366,1
(Avec frein)	291,1	321,1	351,1	381,1	411,1
B Longueur carter (Sans frein)	203	233	263	293	323
(Avec frein)	248	278	308	338	368
C Bride carrée	105				
CA Largeur carter	115				
D Épaisseur de bride	10,1				
E Diamètre de centrage	95				
F Profondeur emboîtement	2,9				
H Diamètre trous de fixation	10				
J Entraxe trous de fixation	115				
<b>Dimensions bout d'arbre</b>					
P Diamètre bout d'arbre (j6)	19 (j6)	19 (j6)	19 (j6)	24 (j6)	24 (j6)
I Diamètre trou bout d'arbre	M6	M6	M6	M8	M8
J Profondeur trou fileté	17	17	17	20	20
N Longueur bout d'arbre	40	40	40	50	50
R Longueur de clavette	32	32	32	40	40
S Hauteur de clavette	21,4	21,4	21,4	26,9	26,9
T Clavette à bout d'arbre	4,8	4,8	4,8	5,8	5,8
V Largeur de clavette	6	6	6	8	8
<b>Masse (en kg)</b>					
Inertie standard (Sans frein)	7,8	9,7	11,6	13,5	15,4
(Avec frein)	9	10,9	12,8	14,7	17,2
Inertie élevée (Sans frein)	8,1	10	11,9	13,8	15,7
(Avec frein)	9,3	11,2	13,1	15	17,5

Taille	115				
Longueur stator	A	B	C	D	E
<b>K hauteur connecteur</b>					
Type A	149,5				
Type B	157,5				
Type C	157,5				
Type V					
<b>Brides optionnelles</b>					
A Longueur totale (Sans frein)	215,3	245,3	275,3	305,3	335,3
(Avec frein)	260,3	290,3	320,3	350,3	380,3
B Longueur carter (Sans frein)	172,2	202,2	232,2	262,2	292,2
(Avec frein)	217,2	247,2	277,2	307,2	337,2
J1 - J2 - J3	125,73 - 130 - 145				
E1 - E2 - E3	110 +0 -0,05 - 110 (j6) - 110 (h7)				
<b>Bout d'arbre optionnel</b>					
P1 - P2 - P3	22 (j6) - 28 (j6) - 32 (k6) max				
I1 - I2 - I3	M8 - M10 - M12				
J Profondeur trou fileté	20 - 23 - 29				
N Longueur bout d'arbre	50 - 60 - 80 max				
R Longueur de clavette	40 - 50 - 70				
S Hauteur de clavette	24,4 - 30,9 - 34,9				
T Clavette à bout d'arbre	5,8 - 5,8 - 5,8				
V Largeur de clavette	6 - 8 - 10				

# Unimotor

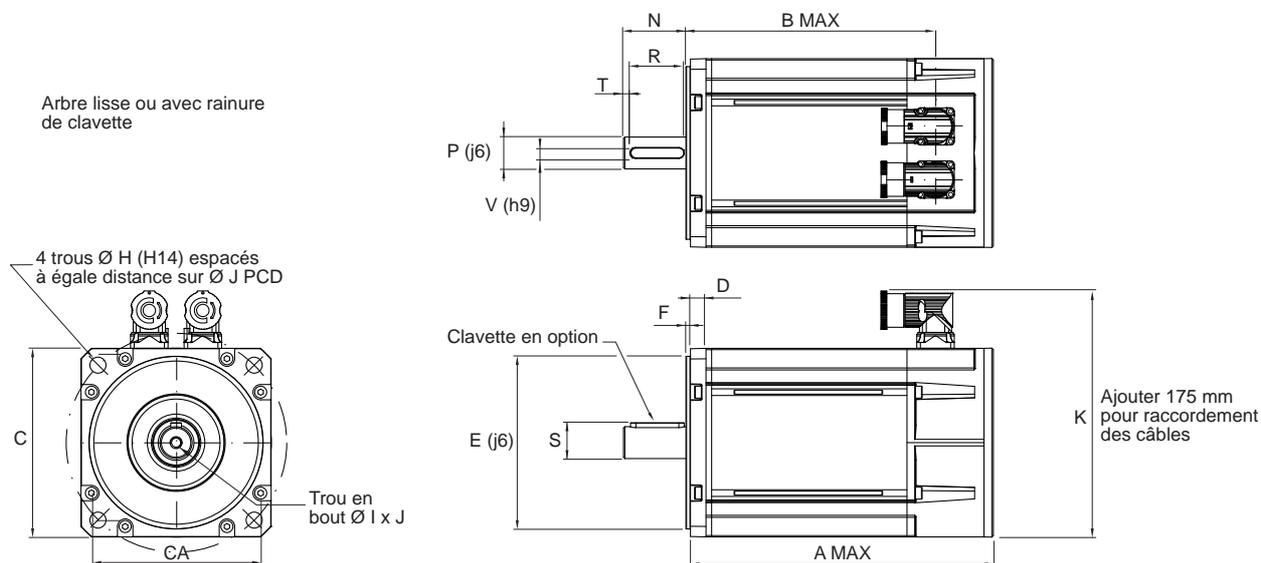
## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

## B3 - Encombres et Masses

### B3.5 - TAILLE 142

Dimensions en mm



Taille	142				
Longueur stator	A	B	C	D	E
A Longueur totale (Sans frein)	227,1	257,1	287,1	317,1	347,1
(Avec frein)	272,1	302,1	332,1	362,1	392,1
B Longueur carter (Sans frein)	184	214	244	274	304
(Avec frein)	229	259	289	319	349
C Bride carrée	142				
CA Largeur carter	142				
D Épaisseur de bride	12,1				
E Diamètre de centrage	130				
F Profondeur emboîtement	3,5				
H Diamètre trous de fixation	12				
J Entraxe trous de fixation	165				
<b>Dimensions bout d'arbre</b>					
P Diamètre bout d'arbre (j6)	24 (j6)				
I Diamètre trou bout d'arbre	M8				
J Profondeur trou fileté	20				
N Longueur bout d'arbre	50				
R Longueur de clavette	40				
S Hauteur de clavette	26,9				
T Clavette à bout d'arbre	5,8				
V Largeur de clavette	8				
<b>Masse (en kg)</b>					
Inertie standard (Sans frein)	10	13,3	16,1	18,9	21,7
(Avec frein)	12,2	15	17,8	19,6	23,4
Inertie élevée (Sans frein)	10,3	13,6	16,4	19,2	22
(Avec frein)	12,5	15,3	18,1	19,9	23,7

Taille	142				
Longueur stator	A	B	C	D	E
<b>K hauteur connecteur</b>					
Type A	176,5				
Type B	184,5				
Type C	184,5				
Type V					
<b>Brides optionnelles</b>					
A Longueur totale (Sans frein)	277,3	307,3	337,3	367,3	397,3
(Avec frein)	322,3	352,3	382,3	412,3	442,3
B Longueur carter (Sans frein)	234,2	264,2	294,2	324,2	354,2
(Avec frein)	279,2	309,2	339,2	369,2	399,2
J1 - J2 - J3	149,33				
E1 - E2 - E3	114,3 +0, -0,076				
<b>Bout d'arbre optionnel</b>					
P1 - P2 - P3	22 (j6) - 28 (j6) - 32 (k6) max				
I1 - I2 - I3	M8 - M10 - M12				
J Profondeur trou fileté	20 - 23 - 29				
N Longueur bout d'arbre	50 - 60 - 80 max				
R Longueur de clavette	40 - 50 - 70				
S Hauteur de clavette	24,4 - 30,9 - 34,9				
T Clavette à bout d'arbre	5,8 - 5,8 - 5,8				
V Largeur de clavette	6 - 8 - 10				

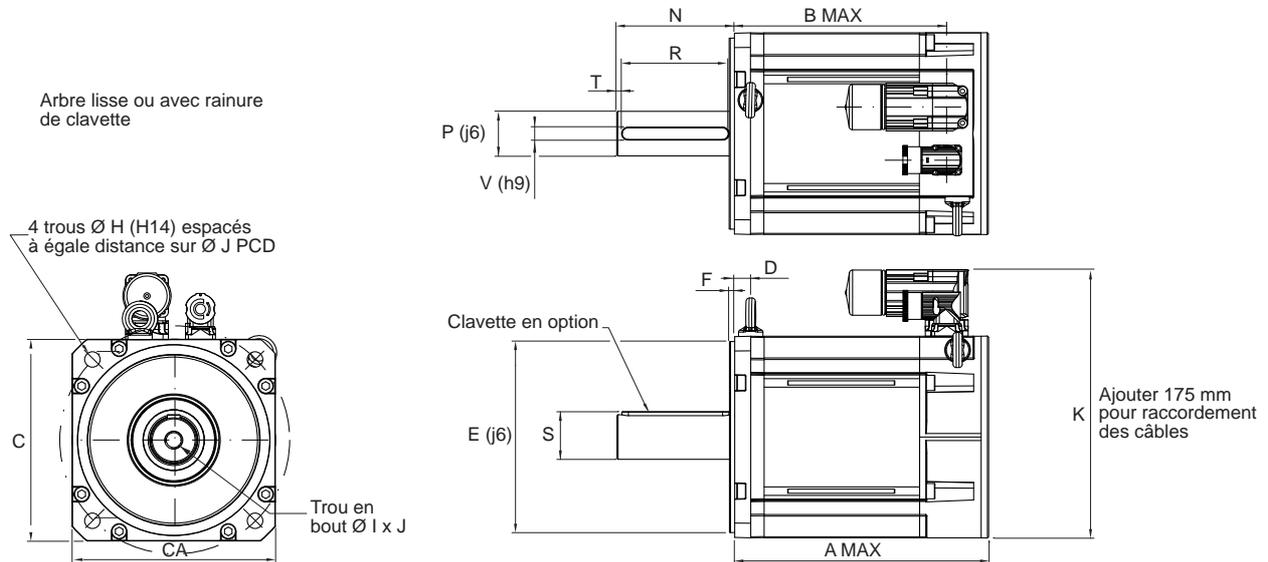
# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

## B3 - Encombrements et Masses

### B3.6 - TAILLE 190



Taille	190							
Longueur du moteur	A	B	C	D	E	F	G	H
A Longueur totale (Sans frein)	238,3	265,2	292,2	319,1	346,1	373	400	426,9
(Avec frein)	319,2	346,1	373,1	400	427	453,9	480,9	507,8
B Longueur carter (Sans frein)	199,2	226,1	253,1	280	307	333,9	360,9	387,8
(Avec frein)	280,1	307	334	360,9	387,9	414,8	441,8	468,7
C Bride carrée	190							
CA Largeur carter	190							
D Épaisseur de bride	15,5							
E Diamètre de centrage	180							
F Profondeur emboîtement	4							
H Diamètre trous de fixation	14,5							
J Entraxe trous de fixation	215							
<b>Dimensions bout d'arbre</b>								
P Diamètre bout d'arbre	32 (k6)							
I Diamètre trou bout d'arbre	M12							
J Profondeur trou fileté	29							
N Longueur bout d'arbre	80							
R Longueur de clavette	70							
S Hauteur de clavette	34,9							
T Clavette à bout d'arbre	5,8							
V Largeur de clavette	10							
<b>Masse (en kg)</b>								
Inertie standard (Sans frein)	21	25,3	29,6	33,9	38,2	42,5	46,8	51,3
(Avec frein)	23	27,3	31,6	35,9	40,2	44,5	48,8	53,1
Inertie élevée (Sans frein)	21,3	25,6	29,9	34,2	38,5	42,8	47,1	51,6
(Avec frein)	23,3	27,6	31,9	36,2	40,5	44,8	49,1	53,4

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

## B3 - Encombrements et Masses

Taille	190							
Longueur du moteur	A	B	C	D	E	F	G	H
<b>K Hauteur connecteur optionnel</b>								
Type A	246							
Type B	253,5							
Type C	253,5							
Type V								
<b>Brides optionnelles</b>								
A Longueur totale (Sans frein)								
(Avec frein)								
B Longueur totale (Sans frein)								
(Avec frein)								
J								
E								
<b>Bout d'arbre optionnel</b>								
P1 - P2	38 (k6) - 42 (k6) max							
I1 - I2	M12 - M16							
J1 - J2	29 - 37							
N1 - N2	80 - 110 max							
R1 - R2	70 - 100							
S1 - S2	40,9 - 45							
T1 - T2	5,8 - 5,8							
V1 - V2	10 - 12							

B

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

## Notes

B

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

## B4 - Options frein

### B4.1 - FREIN DE PARKING STANDARD (DÉSIGNATION CODE 1 ET 5)

Frein statique du type à manque de tension. Le frein est ouvert en présence d'une tension à ses bornes et fermé lorsqu'elle devient nulle. Les valeurs du tableau ci-dessous sont données pour une température du frein de 20°C. Appliquer un coefficient de 0,7 (pour le frein code 1) sur la valeur du couple si la température moteur dépasse 100°C.

**! ATTENTION : Ce ne sont pas des freins dynamiques. Hormis dans un nombre limité de cas d'arrêt d'urgence, le frein ne doit être appliqué qu'à l'arrêt complet du moteur. Ne jamais utiliser ce type de frein comme moyen de ralentissement du moteur.**

Tableau des caractéristiques techniques

Taille moteur	Tension d'alimentation	Puissance absorbée (W)	Couple à l'arrêt Frein code <sup>1</sup>		Temps d'ouverture (bobine alimentée) (ms)	Temps de fermeture (bobine non alimentée sans diode) (ms)	Temps de fermeture (bobine non alimentée avec diode) (ms)	Inertie (kgcm <sup>2</sup> ) <sup>2</sup>	Jeu angulaire <sup>3</sup> (Degrés)
	(Vcc)		1	5					
055	24	6,3	1,8	-	22	20	70	0,03	0,75
075	24	6,3	2	2,2	22			0,07	0,75
095	24	16	11	12,2	60			0,39	0,94
115	24	16	11	12,2	60			0,44	0,56
142	24	19,5	18	22	75			0,54	0,56
190 (A/D)	24	25	38	42	95			3,07	0,77
190 (C/D)	24	25	60	67	120			4,95	0,77

1 : Code 1 : frein standard ; Code 5 : frein couple fort.

2 : Notez que 1 kgcm<sup>2</sup> = 1 x 10<sup>-4</sup> kgm<sup>2</sup>.

3 : Peut augmenter avec le temps.

#### ATTENTION

Le temps de réponse est augmenté lorsqu'une diode de roue libre est utilisée en parallèle avec la bobine du contacteur de frein.

### B4.2 - AUTRES FREINS (DÉSIGNATION CODE X)

Sur devis, pour des applications particulières, LEROY-SOMER peut proposer la solution la mieux adaptée aux impératifs techniques du cahier des charges fourni par le client.

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Caractéristiques techniques

#### Notes

B

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Capteurs de position / vitesse Unimotor

## C1 - Généralités

### C1.1 - INTRODUCTION

Un servomoteur ne peut fonctionner que s'il est équipé d'un capteur de position/vitesse.

Le très haut niveau de performances généralement requis par un système servo, dépend de la rigidité mécanique du système, afin de permettre des gains très élevés et une large bande passante sans risque d'instabilité. La résolution et la précision du capteur de position sont également essentielles.

LEROY-SOMER propose un large choix de capteurs de position compatibles avec l'Unidrive SP et le DIGITAX ST.

### C1.2 - TERMINOLOGIE

#### **Absolu/non volatile**

Cela signifie que les informations de position sont conservées pendant une mise hors tension du codeur et ce même si l'arbre moteur est entraîné en rotation pendant cette coupure.

#### **Voies de commutation**

Afin de garantir un couple maximum dans toutes les positions du moteur (à l'arrêt ou en fonctionnement), le variateur doit maintenir le courant moteur en phase avec la tension appliquée. Par conséquent le variateur doit connaître à tout moment la position du rotor par rapport au stator.

Tous les servomoteurs à aimants permanents ont donc besoin d'informations permettant de déterminer la position du rotor. Avec un codeur incrémental, ces informations sont appelées voies de commutation.

#### **Déphasage (offset)**

Généralement, tous les capteurs sont alignés avec le stator du moteur lors du montage. Dans le cas contraire, la valeur du déphasage (offset) est indiquée sur une étiquette apposée sur le moteur. Cette valeur doit alors être renseignée dans l'Unidrive SP ou le DIGITAX ST (paramètre 3.25). Dans le cas où la valeur de l'offset ne serait pas disponible, le variateur, détermine automatiquement le déphasage pendant la phase d'auto calibrage (paramètre 5.12). La valeur du déphasage est alors mémorisée dans le variateur (paramètre 3.25). Ce test entraîne la rotation du moteur et doit être effectué à vide, moteur désaccouplé.

Pour les moteurs équipés de codeur SLM, toutes les informations concernant le capteur sont mémorisées dans le capteur. A la mise sous tension, ces informations sont automatiquement lues par le variateur.

### C1.3 - CONSTRUCTION MÉCANIQUE

L'arbre du codeur est directement accouplé à l'arbre du moteur. Le corps du codeur est monté sur une surface souple qui permet de compenser la dilatation de l'arbre mais qui présente une certaine résistance à la torsion. Une barrière de protection assure une protection thermique entre le moteur et le capteur.

Un capot en aluminium protège l'extrémité du codeur et permet à la chaleur générée par le codeur de se dissiper dans l'air. Des joints en élastomère sont utilisés entre chaque composant mécanique et le montage dans son ensemble présente un indice de protection IP65.



# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Capteurs de position / vitesse Unimotor

## C2 - Codeur incrémental

Deux variantes de base de codeurs incrémentaux sont utilisés :

4096 (points par tour) et 2048 (points par tour).

Le codeur incrémental est raccordable aux Unidrive SP et DIGITAX ST sans option.

### C2.1 - FONCTIONNALITÉS

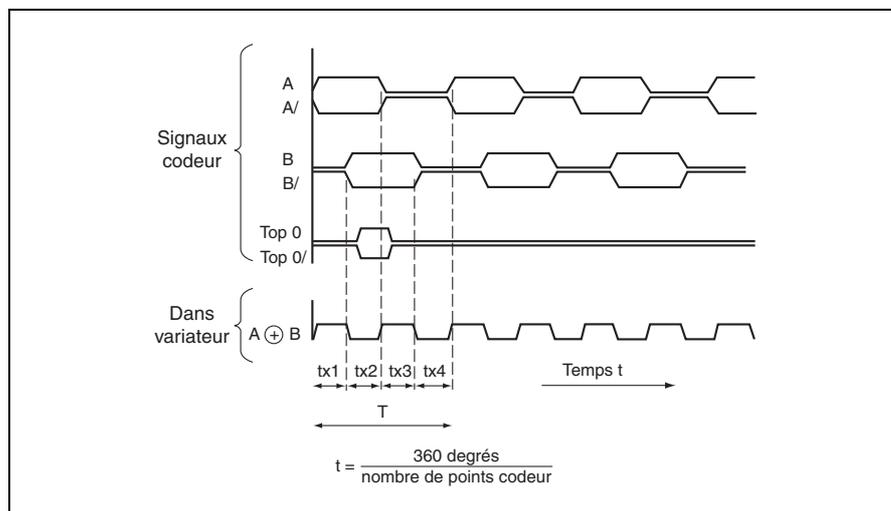
- Haute résolution jusqu'à 16384 impulsions par tour pour un contrôle de position et de vitesse excellent. Le variateur compte les fronts montant et descendant de chaque voie et de son complément (A, A/, B, B/). Cela permet donc de compter 4 impulsions soit  $4096 \times 4 = 16384$  impulsions par tour.
- Sortie numérique différentielle EIA422 adaptée à des longueurs de câble allant jusqu'à 100 mètres.
- Pas de correction nécessaire pour de grandes longueurs de câbles contrairement aux résolveurs qui peuvent avoir besoin de correction angulaire de phase en fonction des longueurs de câble et des vitesses du moteur.
- Voies de commutation en quadrature de phase (4096 ou 2048 ppt).
- 1 Top 0 et son complément par tour.
- Le codeur peut fonctionner jusqu'à 120 °C mais les performances sont données pour une température maximum de 100°C.

**Note 1 :** les signaux utilisés dans le variateur sont un composante de ceux du codeur : A ou exclusif B, A/ ou exclusif B/. Pour un fonctionnement correct du variateur, ces signaux doivent donc être propres (rapport cyclique très proche de 50%).

**Note 2 :** pour des vitesses importantes adapter le nombre de points codeurs à la fréquence d'entrée des signaux A, A/, B et B/.

### C2.2 - PRINCIPE

#### Signaux incrémentaux



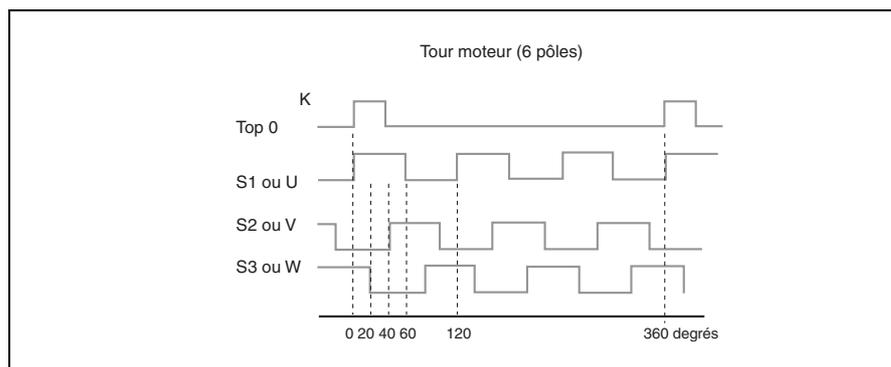
Vitesse de rotation constante, vu du bout d'arbre moteur avec rotation dans le sens horaire.

#### Voies de commutation

Le schéma ci-dessous montre les voies de commutation d'un moteur 6 pôles. L'alimentation sinusoïdale d'un moteur triphasé est synchronisée avec la vitesse du moteur à raison de N/2 cycles par tour (N = nombre de pôles).

Ainsi, un moteur 6 pôles subit 3 cycles par tour alors qu'avec un moteur 8 pôles les voies de commutation du codeur généreront 4 impulsions par tour.

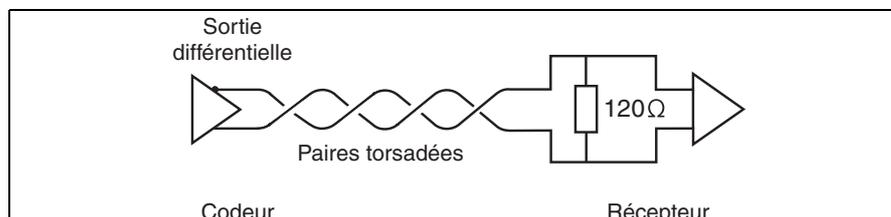
#### Relation entre les voies de commutation et le Top 0



NB : Les voies complémentées ne sont pas représentées.

#### Sorties EIA 422

Applicables aux 6 voies.



# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Capteurs de position / vitesse Unimotor

## C2 - Codeur incrémental

### C2.3 - CARACTÉRISTIQUES DU CODEUR INCRÉMENTAL

Code capteur	Unité	KP	MP	MA	CP	CA
Taille moteur		055	055	075-190	055	075-190
Technologie		Optique				
Résolution <sup>1</sup>	ppt	1024	2048	2048	4096	4096
Précision de position des signaux	"d'arc	±160	±160	±60	± 160	±60
Tension d'alimentation	VDC	5 ±10 %	5 ±10%		5 ±10%	
Courant absorbé à vide	mA	175	175	200	175	200
Courant de sortie à vide	mA	40	40	50 - 150	40	50 - 150
Fréquence de sortie maxi	kHz	300	500	200	300	200
Vitesse maxi du capteur (limite mécanique)	min <sup>-1</sup>	9000	12000	9000	9000	9000
Longueur de câble maxi	m	50 (avec câbles proposés par LEROY-SOMER : voir chapitre F)				
Température de fonctionnement	°C	0 à +120	0 à +120	0 à +100	0 à +120	0 à +100
Température de stockage	°C	-10 à +120	-10 à +120	-40 à +125	-10 à +120	-40 à +125

1 : ppt = points par tour

### C2.4 - RACCORDEMENT DU CODEUR INCRÉMENTAL

Sortie : EIA 422

Le tableau ci-contre montre le brochage du connecteur codeur incrémental 17 broches.

Le câble codeur doit être composé de 8 paires torsadées regroupées dans un blindage général, la paire utilisée pour la sonde CTP doit être également blindée. Chaque paire torsadée est affectée à une voie et à son complément. La paire utilisée pour l'alimentation (5V et 0 V) doit être de section 1,0 mm<sup>2</sup> afin d'éviter la chute de tension sur les câbles longs. Dans un souci de souplesse, le blindage général doit être tressé. La qualité du raccordement des blindages aux extrémités est essentielle.

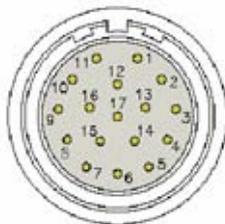
Il est fortement recommandé d'utiliser les câbles tout équipés et testés pour une installation rapide et fiable (voir section F "câbles de raccordement").

**Brochage connecteur codeur incrémental (17 broches)**

(Codes CA - MA - CD - MD - CP - MP)

Fonction	Broche
Sonde (CTP)	1
Sonde (CTP)	2
NC	3
S1 or U	4
S1\ or U\	5
S2 or V	6
S2\ or V\	7
S3 or W	8
S3\ or W\	9
A	10
O or Z or C	11
O\ or Z\ or C\	12
A\	13
B	14
B\	15
+5 Volts	16
0 Volts	17
Blindage	Carcasse

NC : non connecté



# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Capteurs de position / vitesse Unimotor

## C3 - Codeurs absolus

### C3.1 - PRINCIPE

#### C3.1.1 - Généralités

Des informations sinus et cosinus permettent de calculer la position du rotor. Comme avec un résolveur, l'information de position est absolue et non volatile ce qui permet de lire la position à la mise sous tension sans rotation du moteur.

Toutefois, le codeur SinCos offre l'avantage de combiner les techniques analogiques et numériques afin de permettre un signal haute résolution très bien immunisé au bruit.

Deux signaux sinus et cosinus sont générés par le codeur à raison de 128 ou 1024 périodes par tour. Ces signaux sont ensuite numérisés de façon à ce que chacune des périodes puisse être interpolée.

Les périodes sinus et cosinus sont disponibles sur sorties analogiques et les signaux numériques sur liaison série EIA485.

Ces codeurs absolus sont raccordables aux Unidrive SP et DIGITAX ST sans option.

Au démarrage, lorsque le moteur est à l'arrêt, la position absolue est transmise au variateur sous forme numérique. A partir de cette information et en interpolant les signaux sinus et cosinus, le variateur déterminera la position absolue avec une meilleure résolution (Fig. 1).

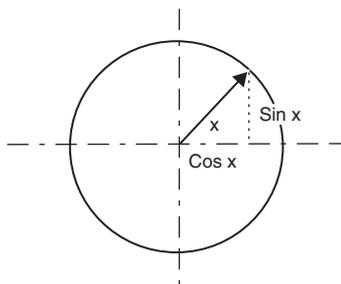


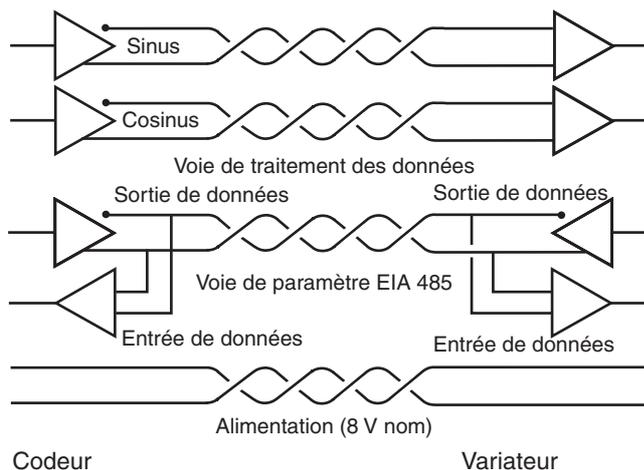
Figure 1.

#### C3.1.2 - SinCos Multi tour

Le codeur dispose d'un jeu de pignons et de capteurs supplémentaires afin de permettre un comptage absolu et non volatile des tours jusqu'à un total allant de 0 à 4095 tours.

**Note :** au delà de 4095, le compteur passera à 0 au tour suivant et inversement, à partir de 0, un tour en arrière fera passer le compteur à 4095.

Les tours sont comptés même si l'alimentation est coupée.



# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Capteurs de position / vitesse Unimotor

## C3 - Codeurs absolus

### C3.2 - CARACTÉRISTIQUES CODEURS ABSOLUS (SRS50, SRM50, SKS36, SKM36)

Code capteur	Unité	UL	SA	FB	TL	RA	EB	FC	EC	
Type capteur		SKS 36	SRS 50	ECN 1313	SKM 36	SRM 50	EQN 1325	ECI 1319	EQI 1331	
Taille moteur		055	075-190		055	075-190		075-190		
Technologie		optique					inductif			
Fonctionnement		mono-tour			multi-tours			mono-tour	multi-tours	
Nombre de tours maxi comptés		1			4096 (12 bits)	4096 (12 bits)	4096 (12 bits)	1	4096 (12 bits)	
Protocole		Hyperface	Hyperface	Endat 2.2	Hyperface	Hyperface	Endat 2.2	Endat 2.1		
Nombre sinusoïde par tour	spt <sup>1</sup>	128	1024	2048	128	1024	2048	32		
Résolution	/ tour	4096 (12 bits)	32768 (15 bits)	8192 (13 bits)	4096 (12 bits)	32768 (15 bits)	8192 (13 bits)	524288 (19 bits)		
Précision de position des sinusoïdes	"d'arc	+/- 120	+/- 52	+/- 20	+/- 120	+/- 52	+/- 20	+/- 280	+/- 280	
Tension d'alimentation nominale	VDC	8	8	3,6 - 14	8	8	3,6 - 14	8		
Tension d'alimentation	VDC	7 - 12	7 - 12	5 +/- 5%	7 - 12	7 - 12	5 +/- 5%	7 - 10		
Courant absorbé à vide	mA	60	80	160	60	80	200	170	170	
Fréquence maxi des sorties sin - cos	kHz	65	200	200	65	200	200	6	6	
Evolution du code binaire		croissante pour rotation sens horaire vu BA								
Vitesse maxi pour performances optimales	min <sup>-1</sup>	6000	6000	1500	6000	6000	1500	5000	5000	
Vitesse maxi du capteur (limite mécanique)	min <sup>-1</sup>	9000	12000	12000	9000	9000	12000	15000	12000	
Longueur de câble maxi 2	m	80	100	100	80	100	100	80		
Température de fonctionnement	°C	+5 à +110	-20 à +115	-40 à +115	+5 à +110	-20 à +115	-40 à +115	-20 à +115	-20 à +115	
Température de stockage	°C	-40 à +125	-40 à +125	-40 à +115	-40 à +125	-40 à +125	-40 à +115	-20 à +115	-20 à +115	

1 : spt = sinusoïdes par tour

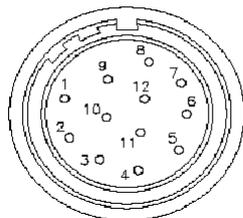
2 : avec câbles proposés par LEROY-SOMER : voir chapitre F

### C3.3 - RACCORDEMENT DU CODEUR ABSOLU

Brochage connecteur absolu sincos optique (12 broches : codes RA, SA, TL, UL)

Fonction	Broche
Référence Cosinus	1
+ Data	2
- Data	3
+ Cosinus	4
+ Sinus	5
Référence Sinus	6
Sonde (CTP)	7
Sonde (CTP)	8
Carcasse	9
0 Volts	10
NC	11
Alim + Volts	12
Blindage	Carcasse

NC : non connecté

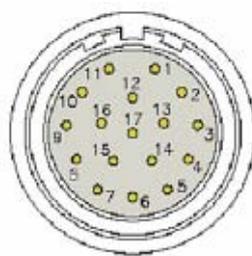


Brochage connecteur absolu sincos inductif (17 broches : EC, FC) et optique (17 broches : EB, FB)

Fonction	Broche
Sonde (CTP)	1
Sonde (CTP)	2
Blindage <sup>3</sup>	3
NC	4
NC	5
NC	6
NC	7
+ Clock	8
- Clock	9
+ Cosinus	10
+ Data	11
- Data	12
Référence cosinus	13
+ Sinus	14
Référence sinus	15
Alim + Volts	16
0 Volts	17
Blindage	Carcasse

NC : non connecté

3 : pour codeur optique uniquement



# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Capteurs de position / vitesse Unimotor

## C4 - Résolveur

### C4.1 - FONCTIONNALITÉS

- Position absolue
- Aucune perte d'informations lors de perturbations transitoires rapides
- Fabrication robuste
- Fonctionnement du moteur à température élevée (jusqu'à 155 °C).

### C4.2 - PRINCIPE

Le résolveur est un dispositif qui permet de mesurer la position angulaire du rotor du moteur.

Il est constitué d'un stator composé de 2 bobinages décalés de 90°, d'une bobine d'excitation et d'un rotor bobiné (2 pôles).

Un signal appliqué à la bobine d'excitation est induit dans le bobinage du rotor. Par conséquence, des tensions, de fréquences égales, sont induites dans les 2 bobinages du stator.

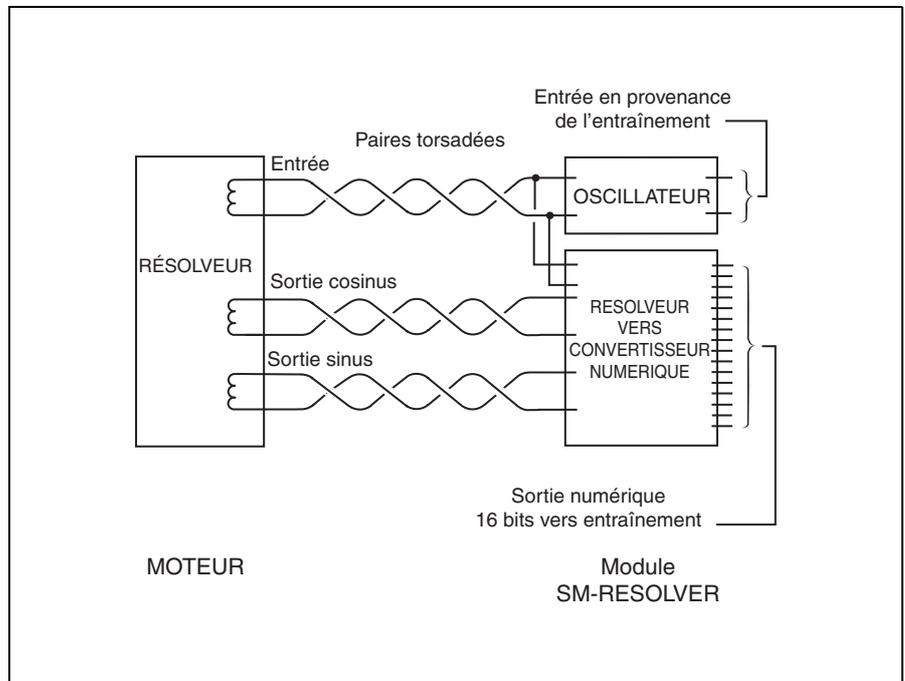
L'amplitude des tensions E S1-S3 et E S2-S4 sont respectivement proportionnelles aux cosinus et au sinus de l'angle du rotor.

L'interface SM Resolver intégrée dans l'Unidrive SP exploite ces signaux et délivre:

- la position absolue du rotor sur un tour,
- la vitesse du rotor,
- la simulation d'un signal de type codeur.

Le résolveur ne contient aucun composant électronique et peut donc supporter des températures élevées. Le résolveur est le capteur idéal à utiliser dans les environnements difficiles.

### Schéma



### Commutation

Les résolveurs sont calés en usine de façon à ne nécessiter aucun réglage. Toutefois, il est nécessaire d'effectuer un autocalibrage de l'ensemble moto-variateur avant toute mise en service.

### C4.3 - CARACTÉRISTIQUES

Code capteur	Unité	AR	AE
Taille moteur		055	075-190
Précision de position	' d'arc	+/- 15	
Nombre de pôles		2	
Tension d'excitation	Vac	7	6
Tension nulle totale maxi	mV	30	
Primaire		rotor	
Courant maxi d'entrée	mA	58	40
Rapport de transformation		0,5 +/- 10%	0,3 +/- 10%
Déphasage (degré nominal)	degrés	8 +/- 3	-8
Impédances	Z <sub>ro</sub> nominal	75 +j98	735 +j129
	Z <sub>so</sub> nominal	180 +j230	116 +j159
	Z <sub>zo</sub> nominal	170 +j200	95 +j162
Erreur électrique	" d'arc	+/- 60	+/- 72
Fréquence du signal d'excitation	kHz	6	7,6
Vitesse maxi du capteur (limite mécanique)	min <sup>-1</sup>	20000	
Longueur de câble maxi	m	100	
Température de fonctionnement	°C	-55 à + 155	
Température de stockage	°C	-55 à + 155	

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Capteurs de position / vitesse Unimotor

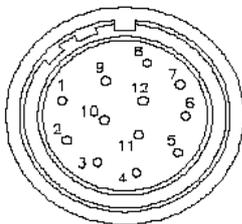
## C4 - Résolveur

### C4.4 - RACCORDEMENT DU RÉOLVEUR

#### Brochage connecteur résolveur

(12 broches : codes AE, AR)

Fonction	Broche
Excitation (haute)	1
Excitation (basse)	2
Cosinus (haut)	3
Cosinus (bas)	4
Sinus (haut)	5
Sinus (bas)	6
Sonde CTP	7
Sonde CTP	8
Non utilisé	9
Non utilisé	10
Non utilisé	11
Non utilisé	12
Blindage	Carcasse



# Unimotor

## Systemes d'entraînement Servo

### Capteurs de position / vitesse Unimotor

#### Notes



# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Servo réducteurs DYNABLOC

## D1 - Généralités

Pour compléter ses solutions de systèmes d'entraînements, LEROY-SOMER propose la gamme de servoréducteurs DYNABLOC.

La gamme DYNABLOC est constituée de réducteurs de vitesse à jeu réduit et à jeu standard, associés à des servomoteurs Unimotor.

Les DYNABLOC sont proposés dans les technologies suivantes :

- Réducteur à engrenages hélicoïdaux : **Cb DYNABLOC.**
- Réducteur à engrenages hélicoïdaux et couple conique : **Ot DYNABLOC.**
- Réducteur à engrenages hélicoïdaux à montage pendulaire : **Mub DYNABLOC.**
- Réducteur à engrenages à vis : **Mb et Mjd DYNABLOC.**
- Réducteur à engrenages planétaire : **Pg, Pjl, Pjg, Pjn, Pwg et Pjwg DYNABLOC.**

Le jeu angulaire à l'arbre lent du réducteur varie de 1' à 30' selon le choix technologique.

Selon les types, les sélections suivantes sont disponibles :

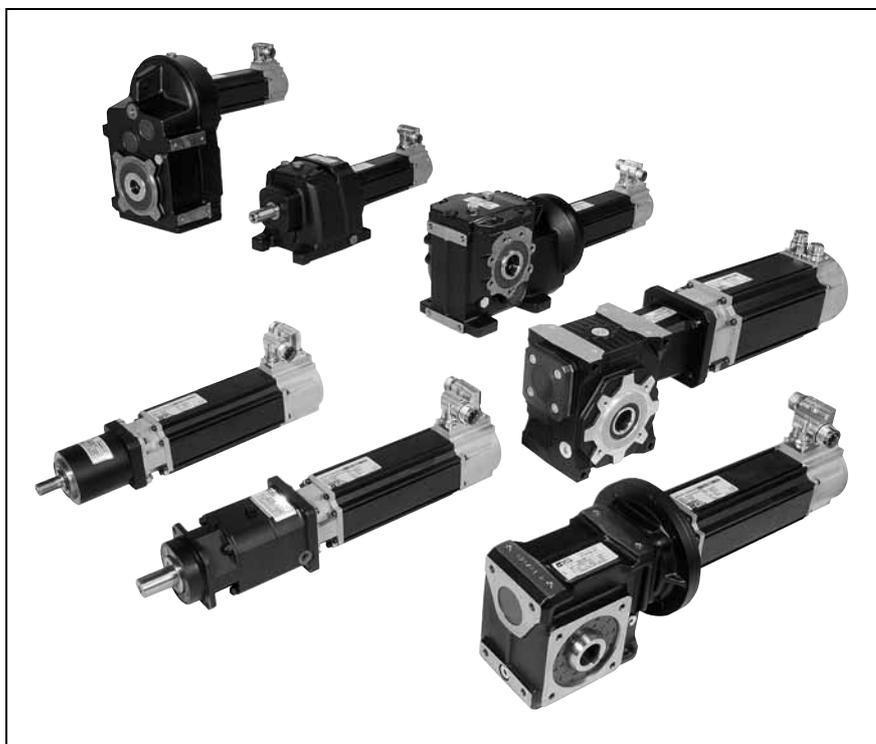
- EXPERT = 1'
- MEDIUM = 3 à 7'
- BASIC = 8 à 12'
- STANDARD = 12 à 30'

Au sein de la gamme DYNABLOC, le choix du type et de la technologie du servoréducteur, doit se faire en fonction de l'application et des contraintes imposées par le cahier des charges :

- La précision du positionnement exigée, déterminera le jeu angulaire nécessaire.
- L'implantation sur la machine, guidera le choix vers un DYNABLOC :
  - A sortie axiale, parallèle ou perpendiculaire.
  - Avec arbre plein, ou arbre creux claveté, ou lisse avec frette de serrage.
  - A fixation par pattes ou bride.

Dans le cas de contraintes dynamiques très sévères, combinées à des inerties entraînées importantes, il sera souhaitable d'orienter le choix, vers les types de servoréducteurs à haute rigidité torsionnelle pour obtenir une bonne stabilité du servomoteur.

Les technologies à engrenages planétaires ou à engrenages à vis seront plus favorables dans ces conditions.



Dans la gamme DYNABLOC, tous les rapports de réduction sont finis ou entiers pour les types Pjl DYNABLOC, Pjn DYNABLOC, Mjd DYNABLOC.

Pour les types Cb DYNABLOC, Ot DYNABLOC, Mub DYNABLOC, Mb DYNABLOC, les rapports finis sont repérés dans les grilles de sélections. Dans tous les cas, la fraction du rapport est précisée, cette donnée est suffisante pour les commandes de calcul de positionnement, dans la plupart des applications.

La gamme DYNABLOC offre des alternatives aux solutions traditionnelles des servoréducteurs du marché, en proposant une gamme industrielle et économique à jeu standard.

Toutes les caractéristiques techniques des DYNABLOC sont disponibles dans la documentation LEROY-SOMER, Réf 3764.

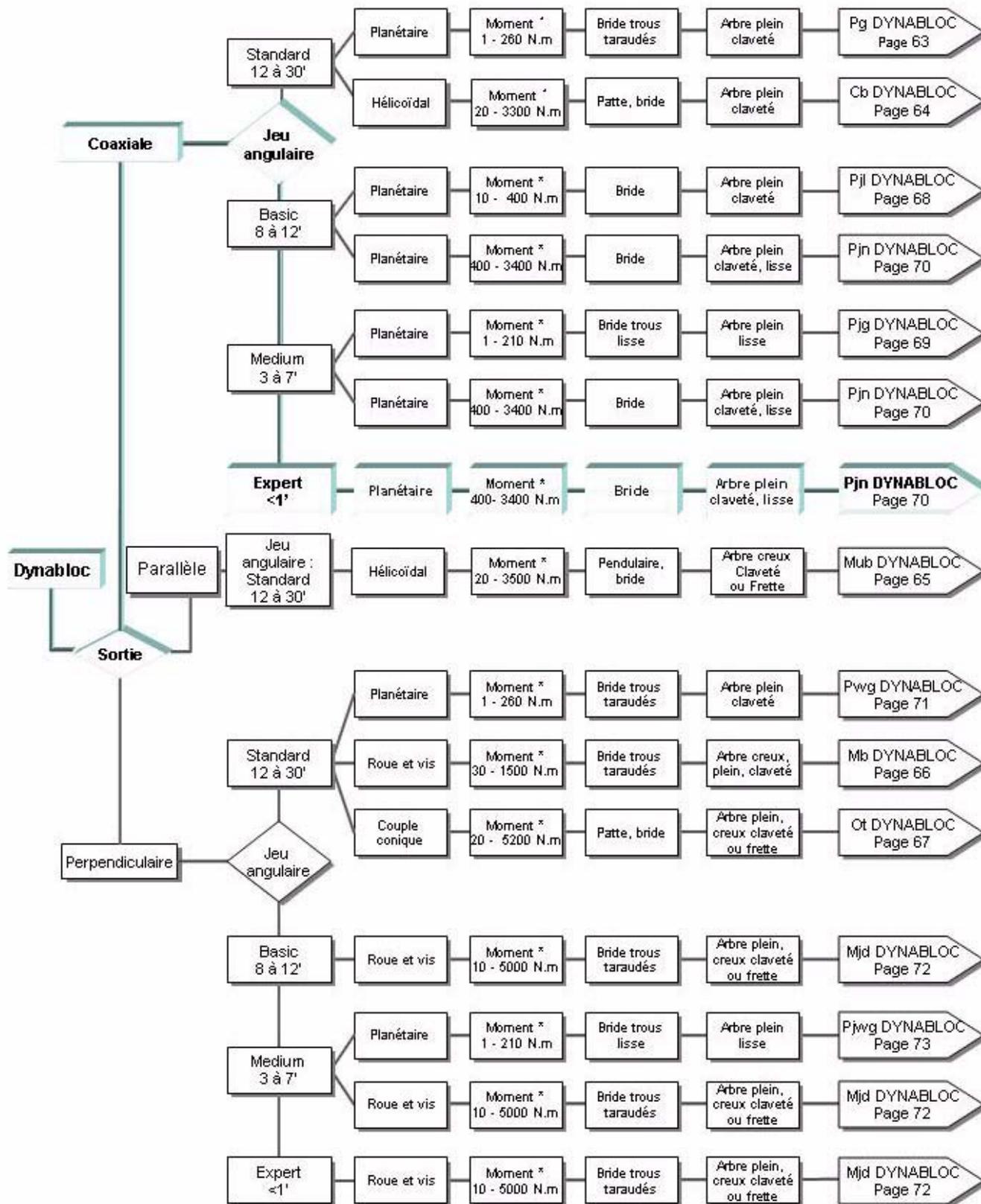
# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Servo réducteurs DYNABLOC

## D2 - Guide de choix

Exemple de présélection



\* : donné pour service S5

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Servo réducteurs DYNABLOC

## D3 - Jeu angulaire standard - sortie coaxiale

### Pg DYNABLOC

#### D3.1 - GÉNÉRALITÉS

Les servo-réducteurs Pg DYNABLOC à engrenages planétaires coaxial permettent de réduire la vitesse des servomoteurs et d'augmenter le couple.

La gamme Pg DYNABLOC à jeu standard bénéficie d'une haute rigidité torsionnelle.

De part leur conception acceptant un fort couple nominal, les servo-réducteurs Pg DYNABLOC sont très compact.

Cette compacité facilite leur intégration dans les machines et contribue à leur optimisation économique.

De plus, les servo-réducteurs Pg DYNABLOC fonctionnent sans entretien, ils sont livrés lubrifiés à vie pour un fonctionnement multi-positions.



#### D3.2 - DESCRIPTIF

<b>Taille Moteur</b>	<b>055</b>
<b>Rapports de réduction</b>	1 train : 5 rapports de 3 à 8 2 trains : 8 rapports de 9 à 40
<b>Moment de sortie</b>	Jusqu'à 260 N.m S5
<b>Jeu angulaire</b>	STANDARD 1 train : < 24' 2 trains : < 28'
<b>Lubrification</b>	Livré lubrifié à vie avec graisse synthétique Fonctionnement multipositions
<b>Rendement en charge</b>	1 train : 96% 2 trains : 94%
<b>Arbre lent</b>	Plein claveté Tolérance des diamètres : K6 Clavette selon DIN 6885 T1
<b>Protection</b>	IP 54
<b>Servo moteur Unimotor</b>	Vitesse nominale 3000 min <sup>-1</sup> - Raccordement par connecteurs. - Protection standard IP65, sondes CTP intégrées. - Retour par codeur incrémental. Options : Codeur absolu, frein.

D

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Servo réducteurs DYNABLOC

## D4 - Jeu angulaire standard - sortie coaxiale

### Cb DYNABLOC

#### D4.1 - GÉNÉRALITÉS

Les servoréducteurs permettent de réduire la vitesse des servomoteurs et d'augmenter le couple.

Ils permettent par ailleurs, d'adapter le moment d'inertie de la charge entraînée, par rapport à celle du moteur.

Issus de la grande série, les servoréducteurs Cb DYNABLOC constituent une solution économique pour les utilisations nécessitant un jeu standard.

Cb DYNABLOC apportent des réponses économiques pour les applications ne nécessitant pas des jeux angulaires réduits.



#### D4.2 - DESCRIPTIF

<b>Taille Moteur</b>	<b>075 à 190</b>
<b>Gamme</b>	5 tailles de 30 à 34
<b>Rapports de réduction</b>	45 rapports de 1,25 à 200
<b>Moment de sortie</b>	Jusqu'à 1650 N.m en service S1, 3300 N.m en S5
<b>Jeu angulaire</b>	STANDARD : 12 à 30', selon les tailles et les rapports de réduction.
<b>Lubrification</b>	Livré avec huile minérale ISO VG 220, correspondant à la position de fonctionnement demandée. (selon ISO 6743/6)
<b>Rendement</b>	98 % par train d'engrenage.
<b>Arbre lent</b>	Plein, claveté : - Clavette selon ISO R 773 - Tolérance du diamètre selon NFE22-051 et ISO R 775
<b>Servomoteur Unimotor</b>	Vitesse nominale 3000 min <sup>-1</sup> - Raccordement par connecteurs. - Protection standard IP65, sondes CTP intégrées. - Retour par codeur incrémental. Options : Codeur absolu, frein, haute inertie.

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Servo réducteurs DYNABLOC

## D5 - Jeu angulaire standard - sortie parallèle

### Mub DYNABLOC

#### D5.1 - GÉNÉRALITÉS

Les servo réducteurs Mub DYNABLOC à engrenages hélicoïdaux et sortie parallèle, permettent de réduire la vitesse des servo moteurs et d'augmenter le couple.

Ils permettent par ailleurs, d'adapter le moment d'inertie de la charge entraînée, par rapport à celle du moteur.

La conception montage pendulaire et arbre creux, allié à l'excellent rendement des servo réducteurs Mub DYNABLOC, présentent les avantages de gains d'encombrement et de facilité d'intégration, dans les machines industrielles de toutes applications.

Issus de la grande série, les servo réducteurs Mub DYNABLOC constituent une solution économique pour les utilisations nécessitant un jeu standard.



#### D5.2 - DESCRIPTIF

<b>Taille moteur</b>	<b>075 à 190</b>
<b>Gamme</b>	3 tailles 32 à 34
<b>Rapports de réduction</b>	39 rapports de 3,92 à 318
<b>Moment de sortie</b>	Jusqu'à 1800 N.m en service S1, 3500 N.m en S5
<b>Jeu angulaire</b>	STANDARD : 12 à 30' suivant les tailles et les rapports de réduction.
<b>Lubrification</b>	Livré avec huile minérale ISO VG 220, correspondant à la position de fonctionnement demandée (selon
<b>Rendement</b>	95 %
<b>Arbre lent</b>	Creux claveté avec capot de protection ou creux lisse avec frette de serrage et capot de protection. - Tolérance des diamètres selon NFE22-051 et ISO R 775 - Clavette selon ISO R 773 Vitesse nominale 3000 min <sup>-1</sup>
<b>Sevo moteur Unimotor</b>	- Raccordement par connecteurs. - Protection standard IP65, sondes CTP intégrées. - Retour par codeur incrémental. Options : Codeur absolu, frein, haute inertie.
<b>Finition</b>	Peinture teinte RAL 9005 (couleur noire), système I (1 couche de polyuréthane, vinylique de 25/30 µm)

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Servo réducteurs DYNABLOC

## D6 - Jeu angulaire standard - sortie perpendiculaire

### Mb DYNABLOC

#### D6.1 - GÉNÉRALITÉS

Les servoréducteurs Mb DYNABLOC à engrenages à vis, permettent de réduire la vitesse des servomoteurs et d'augmenter le couple.

Ils permettent par ailleurs, d'adapter le moment d'inertie de la charge entraînée, par rapport à celle du moteur.

De forme de construction très compacte, les servoréducteurs Mb DYNABLOC, offre les avantages de gain d'espace et d'intégration parfaite.

Issus de la grande série, les servoréducteurs Mb DYNABLOC constituent une solution très économique pour les utilisations nécessitant un jeu standard.

Les Servoréducteurs Mb DYNABLOC bénéficient d'un fonctionnement silencieux.



#### D6.2 - DESCRIPTIF

<b>Taille moteur</b>	<b>075 à 190</b>
<b>Gamme</b>	6 tailles 31, 22, 23, 24, 25, 26.
<b>Rapports de réduction</b>	13 rapports de 5,2 à 100
<b>Moment de sortie</b>	Jusqu'à 800 N.m en service S1, 1500 N.m en S5
<b>Jeu angulaire</b>	STANDARD : 12 à 30' selon les tailles et les rapports de réduction.
<b>Lubrification</b>	Livré lubrifié à vie, avec huile synthétique de type PAO ISO VG 460. Multipositions
<b>Rendement</b>	80 à 90 % pour rapports 20 à 5,2 60 à 80 % pour rapports 100 à 20
<b>Arbre lent</b>	Plein, claveté : - Clavette selon DIN 6883 - Tolérance des diamètres : h6 Creux claveté : - Tolérance des diamètres : H7 - Clavette selon DIN 6883
<b>Servomoteur Unimotor</b>	Vitesse nominale 3000 min <sup>-1</sup> - Raccordement par connecteurs. - Protection standard IP65, sondes CTP intégrées. - Retour par codeur incrémental. Options : Codeur absolu, frein, haute inertie.

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Servo réducteurs DYNABLOC

## D7 - Jeu angulaire standard - sortie perpendiculaire

### Ot DYNABLOC

#### D7.1 - GÉNÉRALITÉS

Les servoréducteurs Ot DYNABLOC à engrenages hélicoïdaux ou planétaires et couple conique, permettent de réduire la vitesse des servomoteurs et d'augmenter le couple.

Par ailleurs, ils permettent d'adapter le moment d'inertie de la charge entraînée à celle du moteur.

La conception renvoi d'angle, allée à l'excellent rendement des servoréducteurs présentent les avantages de gains d'encombrement et de facilité d'intégration, dans les machines industrielles de toutes applications.

Les servoréducteurs Ot DYNABLOC constituent une solution économique pour les utilisations nécessitant un jeu standard.



#### D7.2 - DESCRIPTIF

<b>Taille Moteur</b>	<b>075 à 190</b>
<b>Gamme</b>	4 tailles de 32 à 35
<b>Rapports de réduction</b>	24 rapports de 10 à 160
<b>Moment de sortie</b>	Jusqu'à 3150 N.m en service S1, 5200 en S5
<b>Jeu angulaire</b>	STANDARD : 12 à 30' selon les tailles et les rapports de réduction.
<b>Lubrification</b>	Livré avec huile minérale ISO VG 220, correspondant à la position de fonctionnement demandée (selon ISO 6743/6)
<b>Rendement</b>	95 %
<b>Arbre lent</b>	Creux claveté ou lisse avec frette de serrage - Clavette selon ISO R 773 - Tolérance du diamètre selon NFE22-051 et ISO R 775 Plein claveté
<b>Servomoteur Unimotor</b>	Vitesse nominale 3000 min <sup>-1</sup> - Raccordement par connecteurs. - Protection standard IP65, sondes CTP intégrées. - Retour par codeur incrémental. Options : Codeur absolu, frein, haute inertie.



# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Servo réducteurs DYNABLOC

## D8 - Jeu angulaire réduit - sortie coaxiale

### Pjl DYNABLOC

#### D8.1 - GÉNÉRALITÉS

Les servoréducteurs Pjl DYNABLOC à engrenages planétaires permettent de réduire la vitesse des servomoteurs et d'augmenter le couple.

Ils permettent par ailleurs, d'adapter le moment d'inertie de la charge entraînée, par rapport à celle du moteur.

De part leur conception compacte et leur principe de fixation, les servoréducteurs Pjl DYNABLOC facilitent leur intégration dans les machines et contribuent à une optimisation économique.

La gamme Pjl DYNABLOC à jeu réduit BASIC bénéficie d'une haute rigidité torsionnelle.

Sans entretien, ils sont livrés lubrifiés, multipositions.



#### D8.2 - DESCRIPTIF

<b>Taille moteur</b>	075 à 190
<b>Gamme</b>	5 tailles de 050 à 155
<b>Rapports de réduction</b>	1 train : 4 rapports de 3 à 10 2 trains : 4 rapports de 15 à 100
<b>Moment de sortie</b>	Jusqu'à 400 N.m en service S5
<b>Jeu angulaire</b>	BASIC : 1 train $\leq 8'$ 2 trains $\leq 12'$
<b>Lubrification</b>	Livré lubrifié à vie avec graisse synthétique, multipositions.
<b>Rendement</b>	1 train : 97 % 2 trains : 95 %
<b>Arbre lent</b>	Plein, claveté. - Clavette selon DIN 6885 - Tolérance des diamètres : k6
<b>Servomoteur Unimotor</b>	Vitesse nominale 3000 min <sup>-1</sup> - Raccordement par connecteurs. - Protection standard IP65, sondes CTP intégrées. - Retour par codeur incrémental. - Options : Codeur absolu, frein, haute inertie.

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Servo réducteurs DYNABLOC

## D9 - Jeu angulaire réduit - sortie coaxiale

### Pjg DYNABLOC

#### D9.1 - GÉNÉRALITÉS

Les servo-réducteurs Pjg DYNABLOC à engrenages planétaires coaxiale permettent de réduire la vitesse des servomoteurs et d'augmenter le couple.

La gamme Pjg DYNABLOC à jeu réduit bénéficie d'une haute rigidité torsionnelle permettant une très grande précision du positionnement.

De part leur conception acceptant de fort couple nominal, les servo-réducteurs Pjg DYNABLOC sont très compacts.

Cette compacité facilite leur intégration dans les machines les plus précises et contribuent à leur optimisation économique.

De plus, les servo-réducteurs Pjg DYNABLOC fonctionnent sans entretien, ils sont livrés lubrifiés à vie pour un fonctionnement multi-positions.



#### D9.2 - DESCRIPTIF

<b>Taille Moteur</b>	055
<b>Gamme</b>	
<b>Rapports de réduction</b>	1 train : 5 rapports de 3 à 10 2 trains : 7 rapports de 12 à 40
<b>Moment de sortie</b>	Jusqu'à 210 N.m en service S5
<b>Jeu angulaire</b>	Réduit 1 train : < 3' 2 trains : < 5'
<b>Lubrification</b>	Livré lubrifié à vie avec graisse synthétique Fonctionnement multipositions
<b>Rendement</b>	1 train : 98 % 2 trains : 95 %
<b>Arbre lent</b>	Plein sans clavette Tolérance des diamètres : K6
<b>Protection</b>	IP65
<b>Servomoteur Unimotor</b>	Vitesse nominale 3000 min <sup>-1</sup> - Raccordement par connecteurs. - Protection standard IP65, sondes CTP intégrées. - Retour par codeur incrémental. Options : Codeur absolu, frein.



# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Servo réducteurs DYNABLOC

## D10 - Jeu angulaire réduit - sortie coaxiale

### Pjn DYNABLOC

#### D10.1 - GÉNÉRALITES

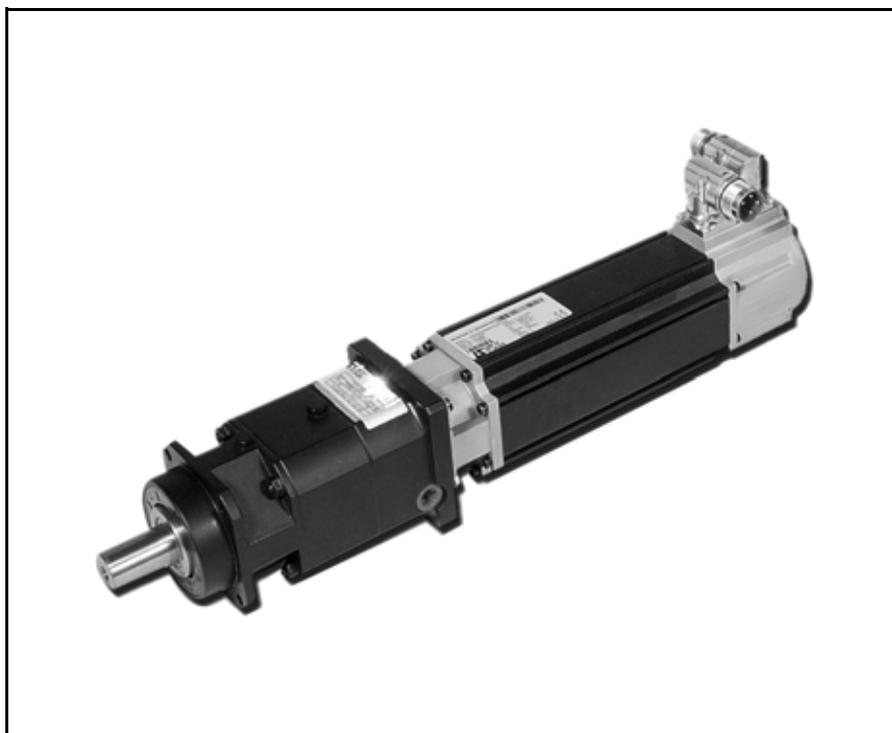
Les servoréducteurs à engrenages planétaires, permettent de réduire la vitesse des servomoteurs et d'augmenter le couple.

Ils permettent par ailleurs d'adapter le moment d'inertie de la charge entraînée, par rapport à celle du moteur.

Pour répondre aux exigences des servomécanismes à haute dynamique, les servoréducteurs Pjn DYNABLOC sont dotés d'une forte capacité de surcharge et d'une très haute rigidité à la torsion.

Grâce à la précision de leur construction, les Pjn DYNABLOC sont disponibles avec un jeu angulaire jusqu'à 1' et des réductions jusqu'à 1000.

La conception très compacte permet une intégration facile dans les machines, ainsi qu'un gain de poids, particulièrement nécessaire lorsque le servoréducteur est embarqué.



#### D10.2 - DESCRIPTIF

<b>Taille Moteur</b>	<b>075 à 190</b>
<b>Gamme</b>	6 tailles de 080 à 240
<b>Rapports de réduction</b>	1 train : 5 rapports de 3 à 10 2 et 3 trains : 18 rapports de 12 à 1000
<b>Moment de sortie</b>	Jusqu'à 3400 N.m en service S5
<b>Jeu angulaire</b>	BASIC : 12' MEDIUM : 3' EXPERT : 1'
<b>Lubrification</b>	Livré avec huile synthétique, viscosité 150, correspondant à la position de fonctionnement demandée.
<b>Rendement</b>	1 train : 97 % 2 trains : 94 % 3 trains : 92 %
<b>Arbre lent</b>	Plein, claveté ou lisse. - Tolérance du diamètre : j6
<b>Servomoteur Unimotor</b>	Vitesse nominale 3000 min <sup>-1</sup> - Raccordement par connecteurs. - Protection standard IP65, sondes CTP intégrées. - Retour par codeur incrémental. Options : Codeur absolu, frein, haute inertie.

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Servo réducteurs DYNABLOC

## D11 - Jeu angulaire standard - sortie perpendiculaire

### Pwg DYNABLOC

#### D11.1 - GÉNÉRALITES

Les servo-réducteurs Pwg DYNABLOC à engrenages planétaires orthogonaux permettent de réduire la vitesse des servomoteurs et d'augmenter le couple.

La gamme Pwg DYNABLOC à jeu réduit bénéficie d'une haute rigidité torsionnelle.

De part leur conception acceptant de fort couple nominal, les servo-réducteurs Pwg DYNABLOC sont très compacts.

Cette compacité et leur sortie orthogonale facilite leur intégration dans les machines et contribuent à leur optimisation économique.

De plus, les servo-réducteurs Pwg DYNABLOC fonctionnent sans entretien, ils sont livrés lubrifiés à vie pour un fonctionnement multi-positions.



#### D11.2 - DESCRIPTIF

<b>Taille Moteur</b>	055
<b>Gamme</b>	
<b>Rapports de réduction</b>	1 train : 4 rapports de 3 à 8 2 et 3 trains : 8 rapports de 9 à 40
<b>Moment de sortie</b>	Jusqu'à 260 N.m en service S5
<b>Jeu angulaire</b>	Standard 1 train : < 22' 2 trains : < 26'
<b>Lubrification</b>	Livré lubrifié à vie avec graisse synthétique Fonctionnement multipositions
<b>Rendement</b>	1 train : 94 % 2 trains : 92 %
<b>Arbre lent</b>	Plein sans clavette Tolérance des diamètres : K6 Clavette selon DIN 6885 T1
<b>Protection</b>	IP54
<b>Servomoteur Unimotor</b>	Vitesse nominale 3000 min <sup>-1</sup> - Raccordement par connecteurs. - Protection standard IP65, sondes CTP intégrées. - Retour par codeur incrémental. Options : Codeur absolu, frein.

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Servo réducteurs DYNABLOC

## D12 - Jeu angulaire réduit - sortie perpendiculaire

### Mjd DYNABLOC

#### D12.1 - GÉNÉRALITÉS

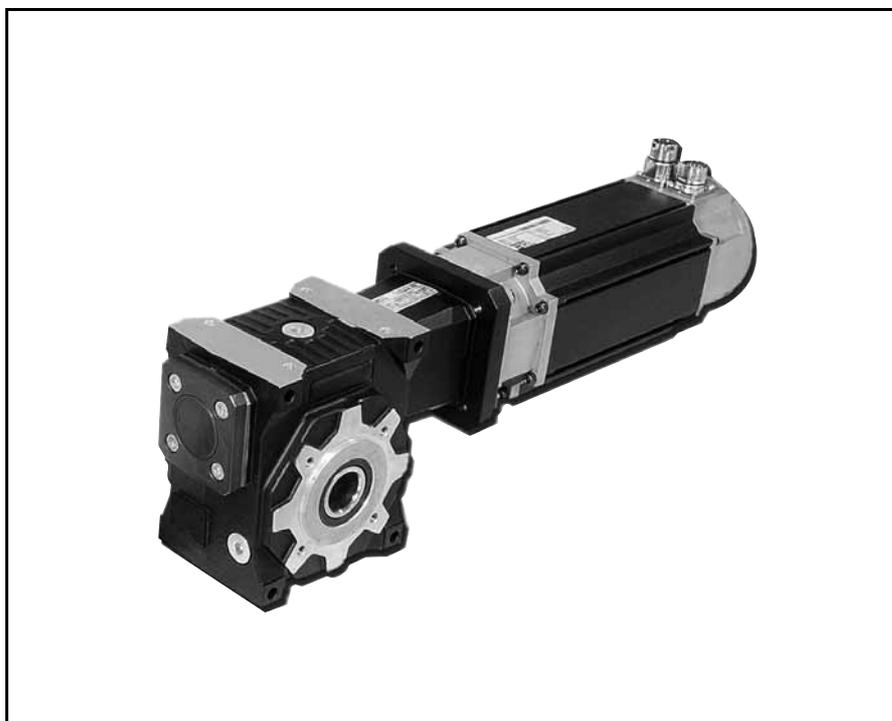
Les servoréducteurs à engrenages à vis ou planétaires, permettent de réduire la vitesse des servomoteurs et d'augmenter le couple.

Ils permettent par ailleurs d'adapter le moment d'inertie de la charge entraînée, par rapport à celle du moteur.

La gamme des servoréducteurs Mjd DYNABLOC offrent une très haute rigidité torsionnelle.

Grâce aux diverses possibilités de montage des servoréducteurs Mjd DYNABLOC sur les structures, il en résulte un gain d'espace et une intégration parfaite :

- conception compacte à renvoi d'angle,
- fixation possible sur 5 faces en standard,
- arbre lent plein, simple / double, ou arbre creux claveté ou lisse avec frette.



#### D12.2 - DESCRIPTIF

<b>Taille Moteur</b>	<b>075 à 190</b>
<b>Gamme</b>	10 tailles de 35 à 200
<b>Rapports de réduction</b>	9 rapports de 5,2 à 90
<b>Moment de sortie</b>	Jusqu'à 900 N.m en service S1, 5000 N.m en service S5
<b>Jeu angulaire</b>	BASIC : 10' MEDIUM : 5' EXPERT : 1'
<b>Lubrification</b>	Livré lubrifié à vie, avec huile synthétique, correspondant à la position de fonctionnement demandée.
<b>Rendement</b>	80 à 95 % pour les rapports 19,5 à 5,2 60 à 85 % pour les rapports 90 à 30
<b>Arbre lent</b>	Plein, simple ou double. - Tolérance des diamètres : j7 Creux, claveté ou lisse avec frette. - Tolérance des diamètres : j6
<b>Servomoteur Unimotor</b>	Vitesse nominale 3000 min <sup>-1</sup> - Raccordement par connecteurs. - Protection standard IP65, sondes CTP intégrées. - Retour par codeur incrémental. Options : Codeur absolu, frein, haute inertie.

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Servo réducteurs DYNABLOC

## D13 - Jeu angulaire réduit - sortie perpendiculaire

### Pjwg DYNABLOC

#### D13.1 - GÉNÉRALITES

Les servo-réducteurs Pjwg DYNABLOC à engrenages planétaires et sortie orthogonale permettent de réduire la vitesse des servo-moteurs et d'augmenter le couple.

La gamme Pjwg DYNABLOC à jeu réduit bénéficie d'une haute rigidité torsionnelle permettant une grande précision du positionnement.

De part leur conception acceptant un fort couple nominal, les servo-réducteurs Pjwg DYNABLOC sont très compacts.

Cette compacité et leur sortie orthogonale facilitent leur intégration dans les machines les plus précises et contribuent à leur optimisation économique.

De plus, les servo-réducteurs Pjwg DYNABLOC fonctionnent sans entretien, ils sont livrés lubrifiés à vie pour un fonctionnement multi-positions.

#### D13.2 - DESCRIPTIF

<b>Taille Moteur</b>	<b>055</b>
<b>Gamme</b>	?
<b>Rapports de réduction</b>	1 train : 4 rapports de 4 à 10 2trains : 7 rapports de 16 à 100
<b>Moment de sortie</b>	Jusqu'à 210 N.m en service S5
<b>Jeu angulaire</b>	Réduit 1 train : < 5' 2 trains : < 7'
<b>Lubrification</b>	Livré lubrifié à vie avec graisse synthétique Fonctionnement multipositions
<b>Rendement</b>	1 train : 97 % 2 trains : 94 %
<b>Arbre lent</b>	Plein lisse Tolérance des diamètres : K6
<b>Protection</b>	IP65
<b>Servomoteur Unimotor</b>	Vitesse nominale 3000 min <sup>-1</sup> - Raccordement par connecteurs. - Protection standard IP65, sondes CTP intégrées. - Retour par codeur incrémental. Options : Codeur absolu, frein.

# Unimotor

**Systèmes d'entraînement Servo**  
**Servo réducteurs DYNABLOC**

## Notes

D

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Guide de sélection du moteur

## E1 - Généralités

Un système servo sera bien adapté à l'application si tous les points suivants sont pris en compte lors de la conception du système et de la sélection des composants :

- Vitesse, accélérations et inertie
- Couple rms et couple maximum
- Type de capteur de position
- Rapports de réduction
- Plage de fonctionnement du variateur
- Echanges thermiques
- Environnement
- Encombrement
- Optimisation de l'ensemble moto-variateur

## E2 - Points à prendre en compte

### E2.1 - COUPLE ET TEMPÉRATURE

Il est nécessaire de connaître le couple efficace de la charge (couple RMS). Lorsque le moteur est soumis à des cycles très variables, il est recommandé de prendre en compte le cycle le plus contraignant. Calculer ensuite le couple maximum que devra fournir le moteur. Pour pallier aux incertitudes, il est recommandé de majorer l'ensemble de ces valeurs de 15 %.

Le calcul du couple total devra intégrer les frottements et les accélérations.

Assurez-vous que l'ensemble moto-variateur pourra délivrer le couple maximum intermittent.

La température maximum admissible par le bobinage du moteur ou par le capteur de position ne doit jamais être dépassée. Le bobinage a une certaine masse entraînant une inertie thermique s'échelonnant, selon les moteurs, de 1,5 minute à plus d'une heure. Selon la température, le moteur peut donc être sollicité au delà de ses caractéristiques nominales pendant de courtes périodes, sans dépasser les limites. Afin de protéger le moteur, la constante d'inertie thermique du bobinage peut être renseignée dans le variateur qui intégrera les surcharges ( $I^2T$ ) et verrouillera l'installation lorsque la limite thermique sera atteinte.

Tenir compte des échanges thermiques contribuant au refroidissement du moteur ; les surfaces d'échange sont-elles adéquates ? Le moteur est-il monté sur un réducteur chaud ?

Une fréquence de découpage faible devra entraîner un déclassement du moteur. Inversement, une fréquence de découpage élevée entraînera un déclassement du variateur. Il est donc

important de sélectionner la fréquence de découpage qui conduira au meilleur compromis pour l'ensemble moto-variateur.

### E2.2 - CAPTEUR DE POSITION

Choisir le capteur de position en fonction de la résolution souhaitée et de l'environnement.

Un capteur haute résolution améliorera la stabilité et permettra des accélérations plus rapides ou un rapport d'inertie plus important.

### E2.3 - FREINAGE

Si la charge nécessite un freinage dynamique par le moteur, l'énergie est renvoyée vers le variateur qui, par conception, ne peut la restituer sur le réseau d'alimentation. Par conséquent, il se produit une élévation de la tension du bus continu du variateur. Pour éviter une tension trop élevée qui conduirait à une mise en sécurité du variateur, il est nécessaire de raccorder au variateur une résistance de freinage correctement dimensionnée (se reporter à la notice du variateur).

L'installation peut également nécessiter un frein de parking statique qui empêchera la charge de dévier lorsque le variateur est verrouillé. Cette option est disponible sur tous les types Unimotor.

### E2.4 - INERTIE

S'assurer que le rapport d'inertie entre le moteur et la charge soit compatible avec les accélérations requises (particulièrement pour des accélérations supérieures à  $1\,000\text{ rd/s}^2$ ). Lorsque le rapport d'inertie est critique, pour un même couple, on pourra privilégier un moteur de diamètre plus important qui aura une inertie supérieure ou choisir un moto-réducteur.

### E2.5 - VIBRATION

Lors de la conception du système, prendre en compte les niveaux de vibration maximum tels que définis dans la norme CEI60068 partie 2.

### E2.6 - MONTAGE MÉCANIQUE

Lors de la conception d'un système servo, il est nécessaire d'assurer des accouplements les plus rigides possibles entre les différents composants en mouvement de sorte qu'on puisse atteindre la bande passante du servomoteur la plus élevée. Cela améliorera la stabilité du système et permettra le réglage de gains plus importants permettant ainsi une précision de position et une répétitivité plus importantes.

### E2.7 - CHARGES

Vérifiez que les charges radiale et axiale appliquées au moteur se situent dans les limites fixées (voir à la fin de cette section).

### E2.8 - CÂBLES

Définir la longueur des câbles nécessaire pour l'installation ainsi que leur compatibilité avec l'environnement, le variateur et le capteur de position. S'assurer que les câbles permettent d'assurer la conformité avec la directive CEM (blindage). LEROY-SOMER propose des câbles adaptés.

S'assurer de l'encombrement mécanique des connecteurs avec les câbles connectés.

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Guide de sélection du moteur

## E3 - Calcul du couple

Dans toute application, l'ensemble des couples résistants ainsi que l'accélération et la décélération de la charge doivent être pris en compte dans le calcul du couple.

### E3.1 - PÉRIODES DU CYCLE À COUPLE CONSTANT

Il s'agit des périodes au cours desquelles un couple est maintenu à des vitesses de moteur constantes ou presque constantes.

### E3.2 - ACCÉLÉRATION & DÉCÉLÉRATION

Le couple doit permettre d'assurer les accélérations et les décélérations.

En général, les temps d'accélération inférieurs à une seconde peuvent souvent être assurés par le couple maximum délivré par l'ensemble moto-variateur. Voir le graphique ci-dessous.

### Formule de l'inertie et couple d'accélération ou de décélération

Le moment d'inertie  $J$  d'un cylindre solide sur un axe est :

$$J = \frac{Mr^2}{2}$$

où  $M$  = masse en kg et  $r$  = rayon en m

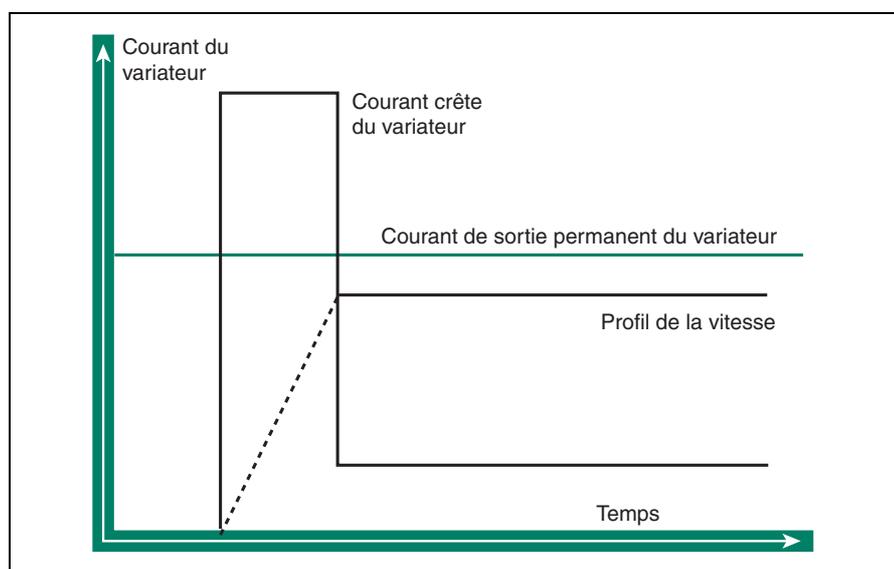
Plusieurs inerties montées sur un même arbre peuvent être ajoutées.

L'inertie d'une charge entraînée à une vitesse différente de celle du moteur est ramenée au moteur en divisant son inertie par le carré du rapport des vitesses.

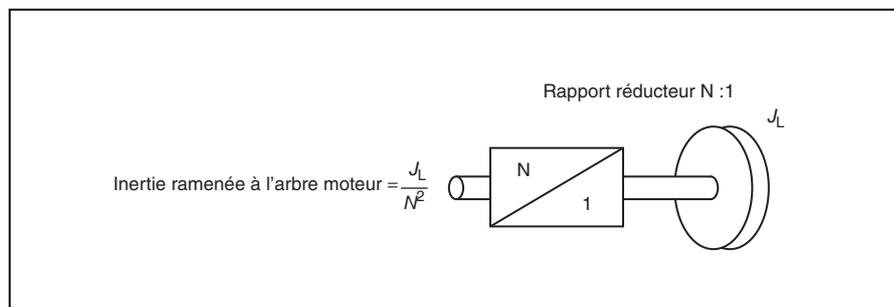
Inertie totale = (Inertie de la charge / rapport des vitesses<sup>2</sup>) + inertie du moteur

Le couple  $T$  nécessaire pour accélérer ou décélérer l'inertie est donné par :  $T = J \cdot \gamma$

Où  $\gamma$  = accélération en rad/s<sup>2</sup>  
(1 tour =  $2\pi$  rads)  
 $J$  = inertie en kgm<sup>2</sup>



Remarque : Vérifier que le variateur puisse délivrer le courant maximum nécessaire (se reporter aux documentations variateur).



# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Guide de sélection du moteur

## E3 - Calcul du couple

### E3.3 - COUPLE EFFICACE POUR UN CYCLE RÉPÉTITIF :

1. Dessiner un graphique du couple ( $T$ ) en fonction du temps pour un cycle complet (dans le cas de cycles différents, choisir le cycle le plus contraignant).

Positionner  $T$  sur l'axe vertical. Sur le même graphique, dessiner le profil de vitesse en fonction du temps.

2. Sur le graphique vitesse-couple ainsi obtenu (voir exemple ci-contre), calculez le couple efficace  $T_{rms}$  (N.m) en utilisant la formule suivante :

$$T_{rms} = \sqrt{\frac{T_a^2 \times t_a + T_L^2 \times t_L + T_d^2 \times t_d}{t_a + t_L + t_d + t_s}}$$

- où
- $T_a$  = couple d'accélération (N.m)
  - $T_L$  = couple résistant (N.m)
  - $T_d$  = couple de décélération (N.m)
  - $t_a$  = temps d'accélération (s)
  - $t_L$  = temps de fonctionnement à pleine charge (s)
  - $t_d$  = temps de décélération (s)
  - $t_s$  = temps d'arrêt (s)
  - $V_L$  = vitesse nominale en charge  $\text{min}^{-1}$

#### Exemple

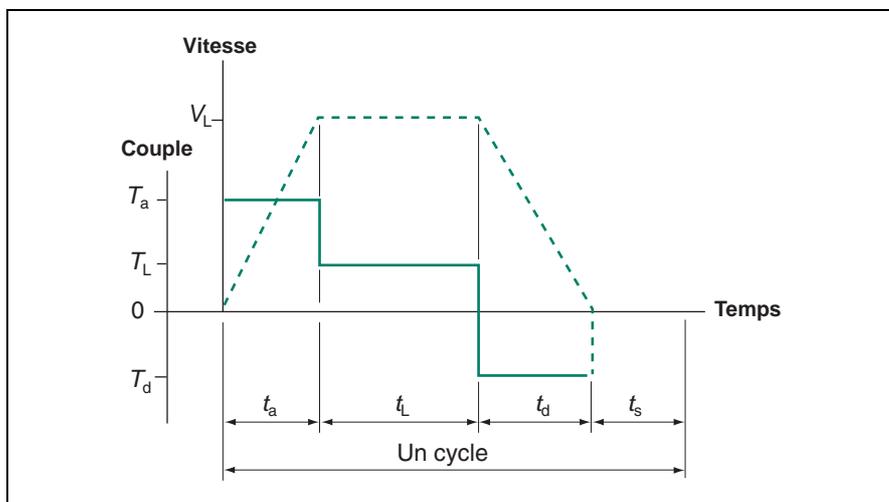
Dans une application où le profil vitesse-couple est identique à celui représenté ci-dessus avec  $T_a = 20$  N.m,  $T_L = 5$  N.m,  $T_d = -10$  N.m,  $t_a = 20$  ms,  $t_L = 5$  s,  $t_d = 30$  ms,  $t_s = 3$  s et  $V_L = 3\ 000$   $\text{min}^{-1}$ .

Calculez le couple efficace pour cette application.

$$T_{rms} = \sqrt{\frac{20^2 \times 0,02 + 5^2 \times 5 + 10^2 \times 0,03}{0,02 + 5 + 0,03 + 3}} = \sqrt{\frac{136}{8,05}}$$

$$T_{rms} = 4,11 \text{ N.m}$$

Une tolérance de 15 % est requise, d'où le couple efficace pour cette application = 4,73 N.m.



# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Guide de sélection du moteur

## E4 - Échauffement du moteur

Pendant le fonctionnement, le moteur est soumis à des échauffements de différentes origines. Certaines sont évidentes et elles sont prises en compte dans les caractéristiques du moteur mais d'autres le sont moins car elles dépendent de l'application.

### E4.1 - PERTES CUIVRE DU MOTEUR

Les pertes cuivre du moteur sont le produit du courant efficace moteur au carré et de la résistance statorique. Elles incluent l'ondulation de courant générée par la fréquence de découpage et l'inductance du moteur. L'inductance du bobinage de l'Unimotor est en général relativement faible, de sorte que la fréquence de découpage maximum doit être choisie en fonction des pertes du variateur. Se reporter à la section "Caractéristiques techniques Unimotor" (§ B2.1.3) pour déterminer les performances du moteur en fonction de la fréquence de découpage.

Les pertes cuivre du moteur comprennent également des pertes ayant pour origine des distorsions générées par la forme de l'onde du moteur et/ou du variateur. La forme de l'onde de la force contre électromotrice du moteur est sinusoïdale et de faible distorsion harmonique. Si l'on utilise des fréquences de découpage plus faibles, le courant variateur présente une distorsion harmonique plus importante et la performance du moteur est réduite.

Le courant du moteur dépend du couple demandé par la charge. Sa valeur est normalement donnée par la constante de couple moteur ( $K_t$ ) en N.m/A. Bien qu'elle soit considérée comme une constante,  $K_t$  décroît légèrement lorsque le moteur est à la température maximale. Veuillez noter qu'une ondulation de courant existe dans le moteur même lorsque le couple ou la vitesse sont nulles.

### E4.2 - PERTES FER DU MOTEUR

Les pertes fer du moteur sont générées par la circulation du champ tournant dans les tôles du moteur. Lorsque le moteur est à l'arrêt, il n'y a aucune perte fer significative. C'est la raison pour laquelle la valeur du couple permanent au calage est supérieure à la valeur du couple permanent à la vitesse nominale.

Les pertes fer dépendent de la valeur du champ magnétique et des caractéristiques des tôles utilisées.

### E4.3 - FROTTEMENTS

Les roulements, les joints d'étanchéité et la résistance à l'air du rotor en rotation provoquent des pertes supplémentaires par frottement. Leurs effets sont relativement faibles et sont pris en compte dans les caractéristiques indiquées.

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Guide de sélection du moteur

## E5 - Protection thermique

Un réglage inadapté du variateur peut être à l'origine de températures de moteur élevées. Le raccordement au variateur des sondes CTP installées dans le bobinage permet de protéger efficacement le moteur.

### E5.1 - CAUSES DE DYSFONCTIONNEMENT D'UN SERVOMOTEUR

Des causes d'échauffement anormal du moteur peuvent avoir pour origine :

- une instabilité du système induite par un réglage inadapté des gains, un montage mécanique trop souple ou bien encore une résolution du capteur de position trop faible,
- un paramétrage incorrect des protections du système, par ex, courant crête et I<sup>2</sup>T (calcul de la protection thermique par le variateur).

### E5.2 - PROTECTION PAR SONDES CTP

Les sondes CTP intégrées au bobinage indiquent un échauffement anormal au niveau du moteur. Elles ne provoquent pas directement la mise hors tension du moteur mais se comportent comme une résistance dont la valeur augmente brusquement lorsque la température limite est atteinte. Elles doivent être correctement raccordées au variateur qui détectera cette variation de résistance et provoquera la mise en sécurité du système.

**ATTENTION: il appartient à l'installateur de s'assurer que les sondes sont correctement raccordées au variateur. Dans le cas contraire, toute dégradation du moteur sera exclue de la garantie.**

### E5.3 - DÉCLASSEMENT LIÉ À L'ENVIRONNEMENT

La température ambiante de fonctionnement du moteur doit être considérée. L'Unimotor a été conçu pour dissiper la chaleur dans l'air ambiant quelle que soit sa position de montage. Plus la température de la carcasse moteur est supérieure à l'air environnant, plus l'échange thermique est efficace. Veuillez noter que les températures de carcasse de l'Unimotor sont habituellement de 100 °C maximum à la puissance nominale continue et à une température ambiante de 40 °C.

### E5.4 - MONTAGE

Les caractéristiques de l'Unimotor sont conformes aux normes de CEI et BS lorsque la bride avant du moteur est montée sur une plaque aluminium de dimensions données, et que l'ensemble est installé à l'air libre à température ambiante. Voir les conditions d'essai dans la section "Caractéristiques techniques Unimotor" (§B2.1.4). Si le moteur est monté sur une surface thermiquement peu conductrice, réduire le couple moteur de 5 à 20 % selon les matériaux. Consultez LEROY-SOMER pour plus de précisions.

### E5.5 - TEMPÉRATURE AMBIANTE ÉLEVÉE

Dans le cas où les pertes cuivre sont prépondérantes (moteurs 2 000 et 3 000 min<sup>-1</sup>), l'élévation de température est donnée par  $\Delta t = k (\text{couple})^2$ , où k est une constante. D'où, pour une température ambiante t°C (> 40 °C maxi), il est nécessaire de réduire le couple en utilisant la formule suivante :

Couple disponible =

$$(\text{Couple nominal}) \times \sqrt{1 - (t - 40) / (\Delta t_w \text{maxi.})}$$

avec  $\Delta t_w \text{maxi}$  = élévation de température du bobinage de 100 °C maxi pour la classe F

t = température ambiante en °C

Par exemple, pour une température ambiante de 76 °C et la classe F :

$$\text{Couple disponible} = \text{couple nominal} \times \sqrt{0,64}$$

$$\text{Couple disponible} = 0,8 \times (\text{couple nominal})$$



# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Guide de sélection du moteur

## E6 - Roulements

### E6.1 - DETERMINATION DES ROUEMENTS 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

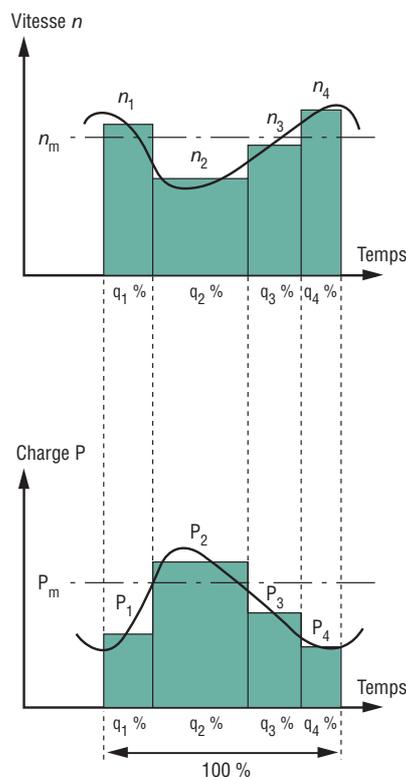
$p = 3$  pour les roulements à billes

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.

##### 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

$$P_m = 1/p \cdot P_1^{1/p} \cdot \frac{q_1}{100} + \left(\frac{n_1}{n_m}\right) \cdot \frac{q_1}{100} + \left(\frac{n_2}{n_m}\right) \cdot \frac{q_2}{100} + \dots (\text{dan})$$

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.).

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Guide de sélection du moteur

## E6 - Roulements

### E6.2 - 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  $N$ .

#### • 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.

$$F_{pr} = 1,91 \cdot 106 \frac{P_N \cdot k}{D \cdot n_N} P_p$$

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  $2,5$

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

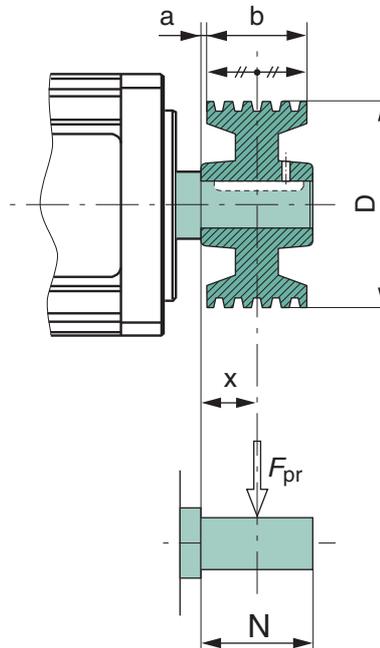
#### • Effort radial admissible sur le bout d'arbre moteur

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.

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

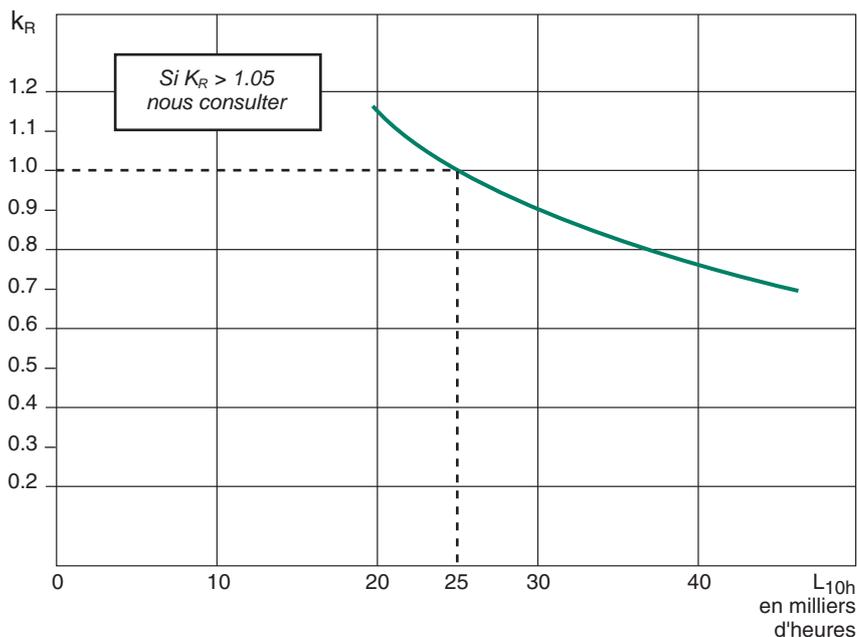
Pour une charge radiale  $F_{pr}$  ( $F_{pr} \neq F_R$ ), appliquée à la distance  $X$ , la durée de vie  $L_{10h}$  des roulements évolue, en première approximation, en fonction du rapport  $k_R$ , ( $k_R = F_{pr} / F_R$ ) comme indiqué sur l'abaque ci-contre, pour les montages standard.

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.



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

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



# Unimotor <sup>fm</sup>

## Systèmes d'entraînement Servo

### Guide de sélection du moteur

## E7 - Charges axiales et radiales

### E7.1 - GÉNÉRALITÉS

Pour les applications comportant des efforts sur l'arbre du moteur, il est nécessaire de vérifier que ces derniers ne dépassent pas les limites fixées par construction. Les courbes ci-après répondent à la plupart des cas.

Charge axiale en fonction de la radiale (§E7.2).

Valeurs données pour les vitesses de rotation du moteur 2 000, 3 000, 4 000 et 6 000 min<sup>-1</sup> (en fonction des tailles) à une distance donnée de l'épaulement.

Charge radiale en fonction du point d'application sur l'arbre (§E7.3)

La courbe en trait plein indique l'effort maximum admissible.

Les courbes en trait discontinu indiquent la limite moyenne (faite sur un cycle complet) en fonction de la vitesse de rotation. Des efforts transitoires au-delà de cette courbe sont admis dans la limite de la valeur maximale.

En cas de doute, consulter LEROY-SOMER en précisant les conditions de fonctionnement et la configuration de l'installation.

Exemple d'utilisation

Moteur : 075U2. Diamètre arbre : 14 mm.

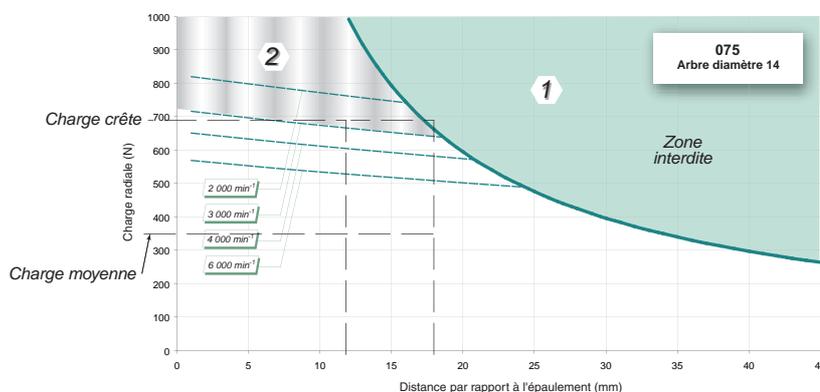
Vitesse de rotation 3 000 min<sup>-1</sup>

Effort radial moyen : 350 N, maxi : 690 N

Point d'application sur l'arbre : 12 mm de l'épaulement

La charge radiale moyenne est compatible avec la courbe pour la vitesse donnée. La valeur crête dépasse la courbe mais reste inférieure à la limite maxi (zone 2).

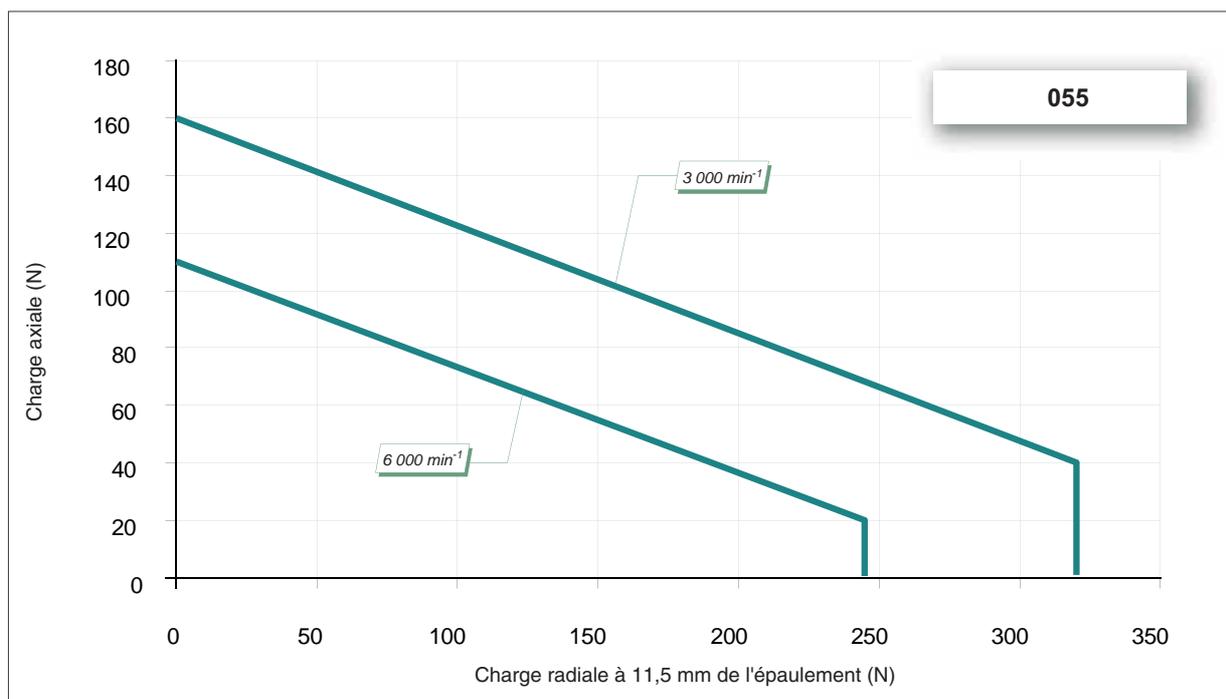
Si la charge était appliquée à 18 mm de l'épaulement, la valeur crête se trouverait au-delà de la limite maxi (zone 1), il faudrait alors soit diminuer l'effort, soit choisir l'option arbre diamètre 19 mm.



### E7.2 - CHARGES AXIALES EN FONCTION DE LA RADIALE ET DE LA VITESSE DE ROTATION

Courbes établies pour une durée de vie des roulements L10h de 20 000 heures, facteur de charge 1, moteur sans frein.

#### E7.2.1 - Unimotor fm 055



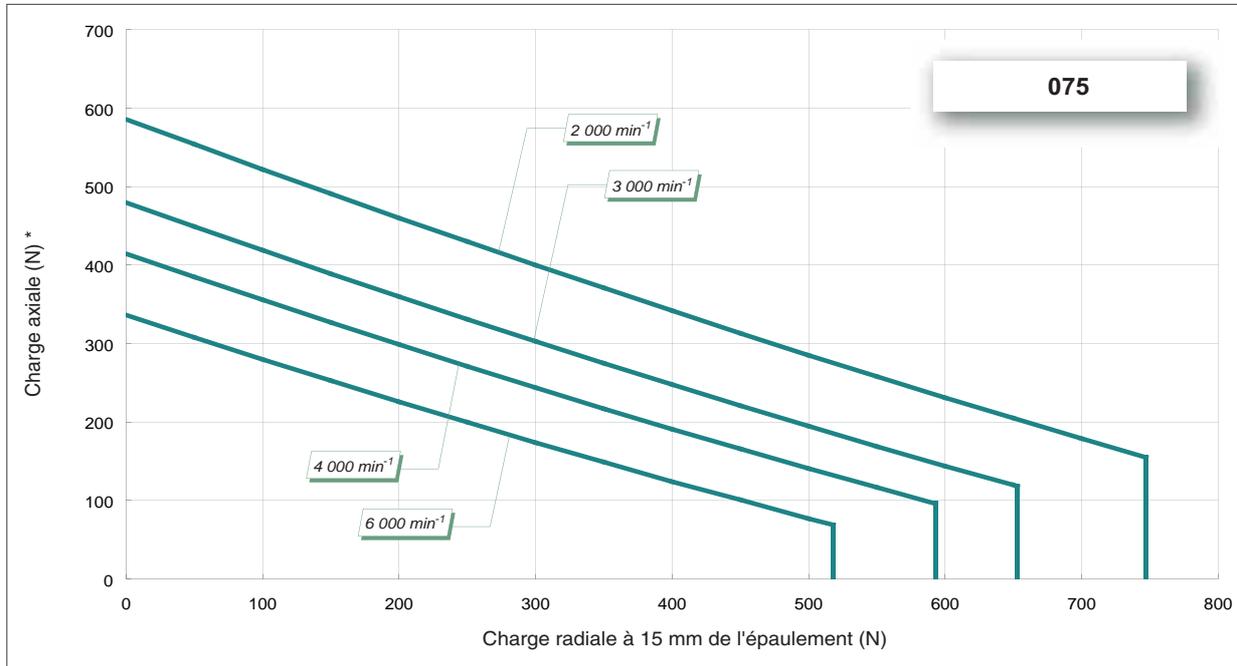
# Unimotor **fm**

## Systèmes d'entraînement Servo

### Guide de sélection du moteur

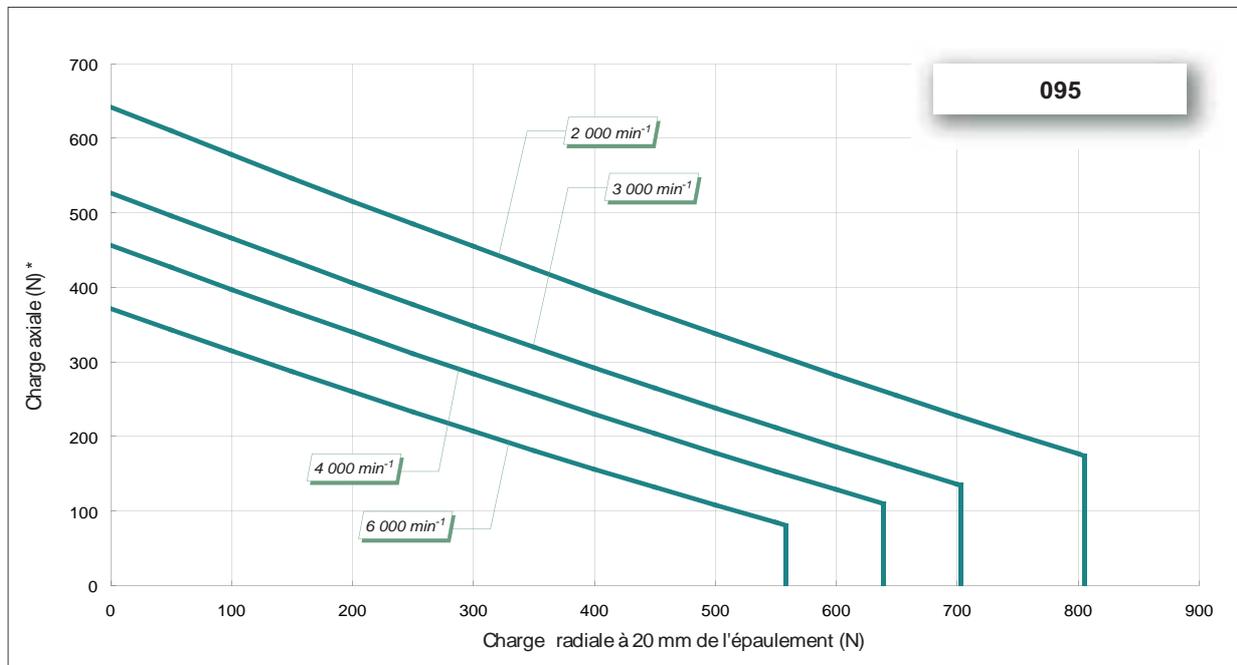
## E7 - Charges axiales et radiales

### E7.2.2 - Unimotor fm 075



\* : ne jamais dépasser 948 N

### E7.2.3 - Unimotor fm 095



\* : ne jamais dépasser 866 N



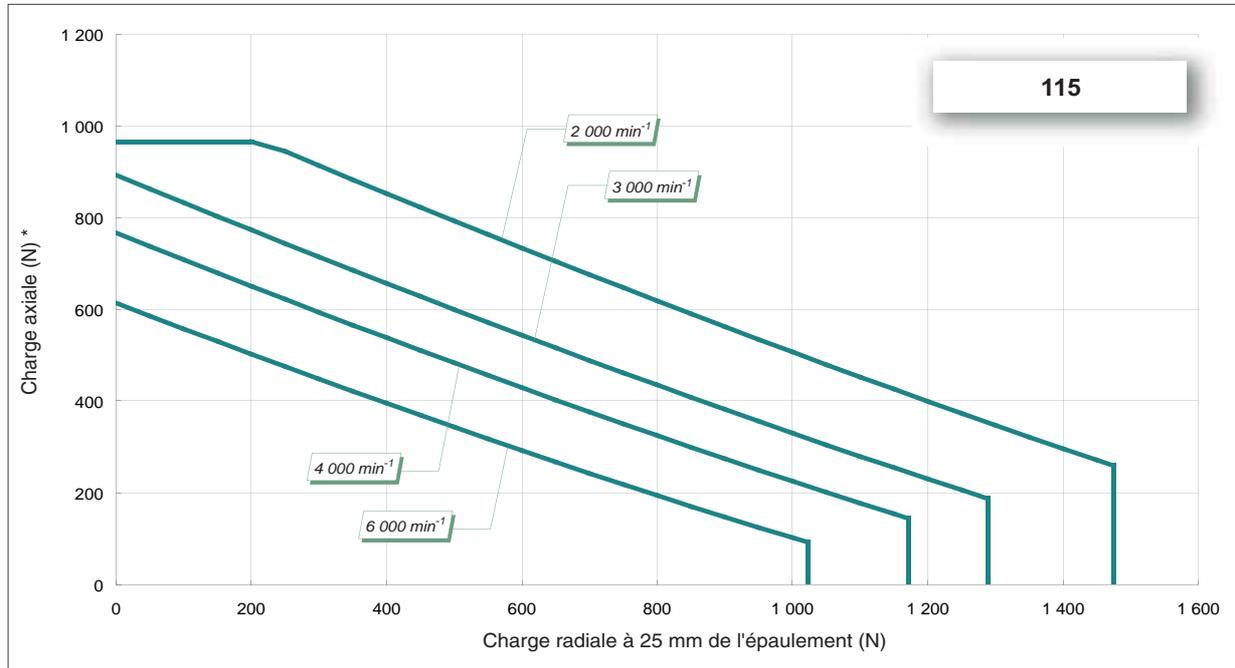
# Unimotor fm

## Systèmes d'entraînement Servo

### Guide de sélection du moteur

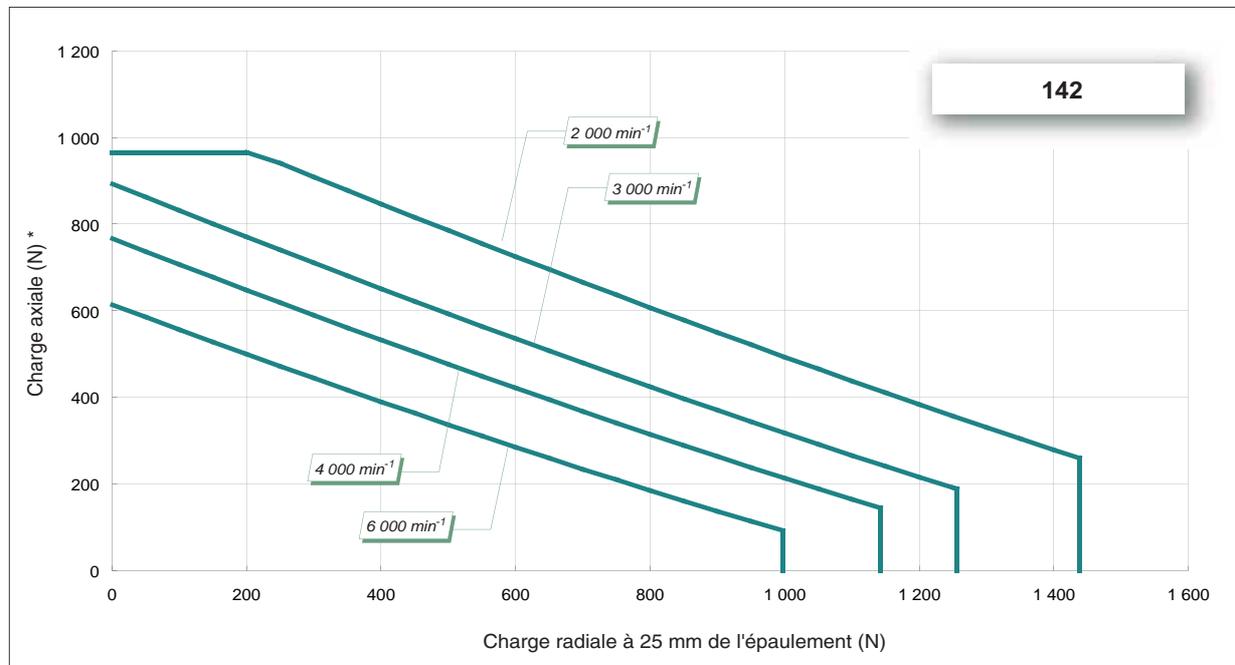
## E7 - Charges axiales et radiales

### E7.2.4 - Unimotor fm 115



\* : ne jamais dépasser 965 N

### E7.2.5 - Unimotor fm 142



\* : ne jamais dépasser 965 N

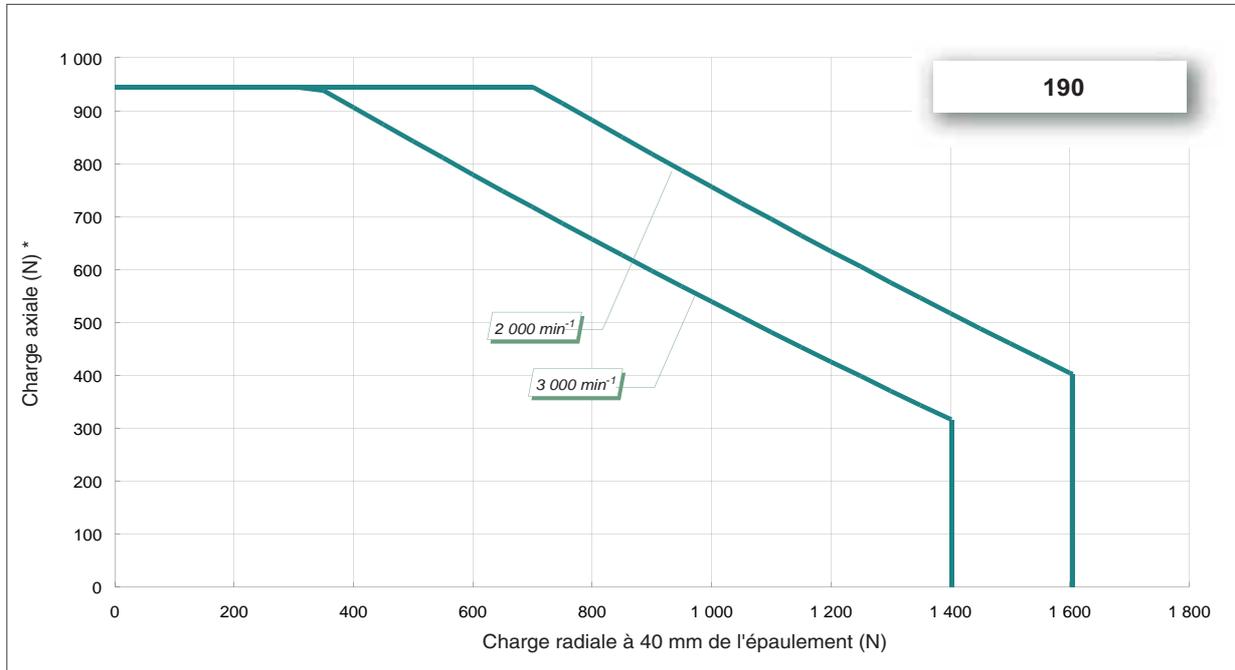
# Unimotor *fm*

## Systèmes d'entraînement Servo

### Guide de sélection du moteur

## E7 - Charges axiales et radiales

### E7.2.6 - Unimotor fm 190



\* : ne jamais dépasser 945 N



# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Guide de sélection du moteur

## E7 - Charges axiales et radiales

### E7.3 - CHARGES RADIALES EN FONCTION DU POINT D'APPLICATION SUR L'ARBRE ET DE LA VITESSE DE ROTATION

Courbes établies pour une durée de vie des roulements  $L_{10h}$  de 20 000 heures, facteur de charge 1, moteur sans frein.

#### E7.3.1 - Unimotor fm 055

En cours d'élaboration

E

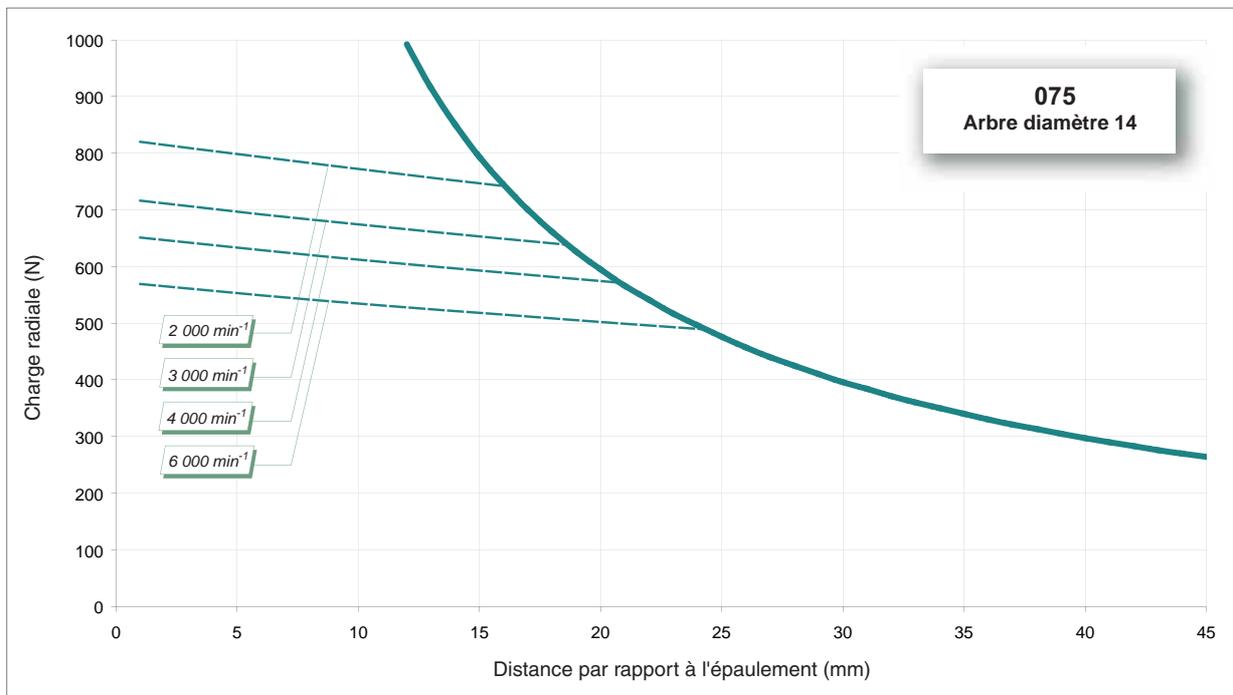
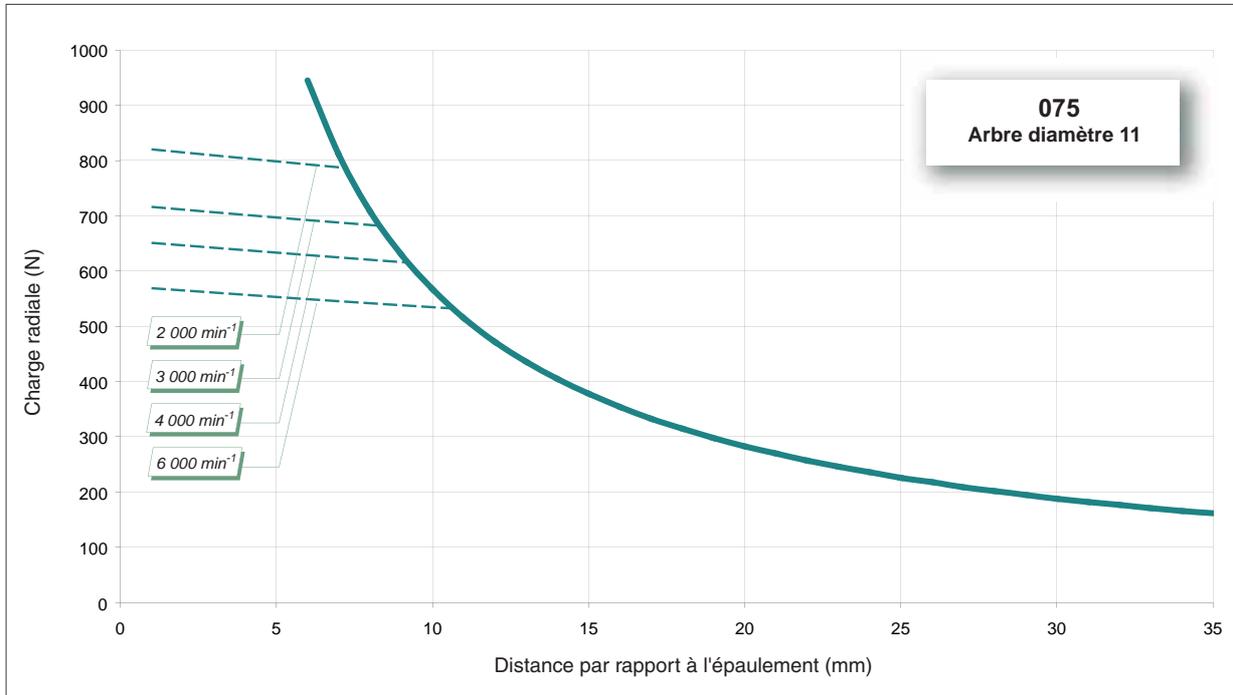
# Unimotor *fm*

## Systèmes d'entraînement Servo

### Guide de sélection du moteur

## E7 - Charges axiales et radiales

### E7.3.2 - Unimotor fm 075



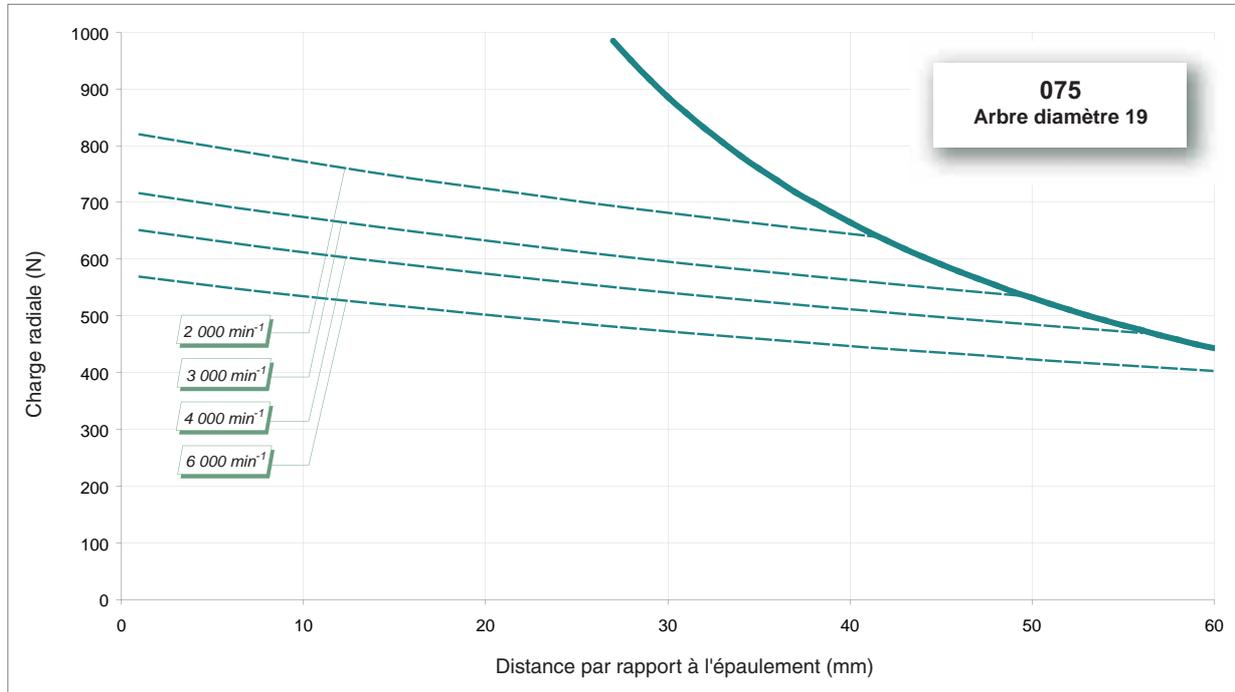
# Unimotor **fm**

## Systèmes d'entraînement Servo

### Guide de sélection du moteur

## E7 - Charges axiales et radiales

### E7.3.2 - Unimotor fm 075 (suite)



E

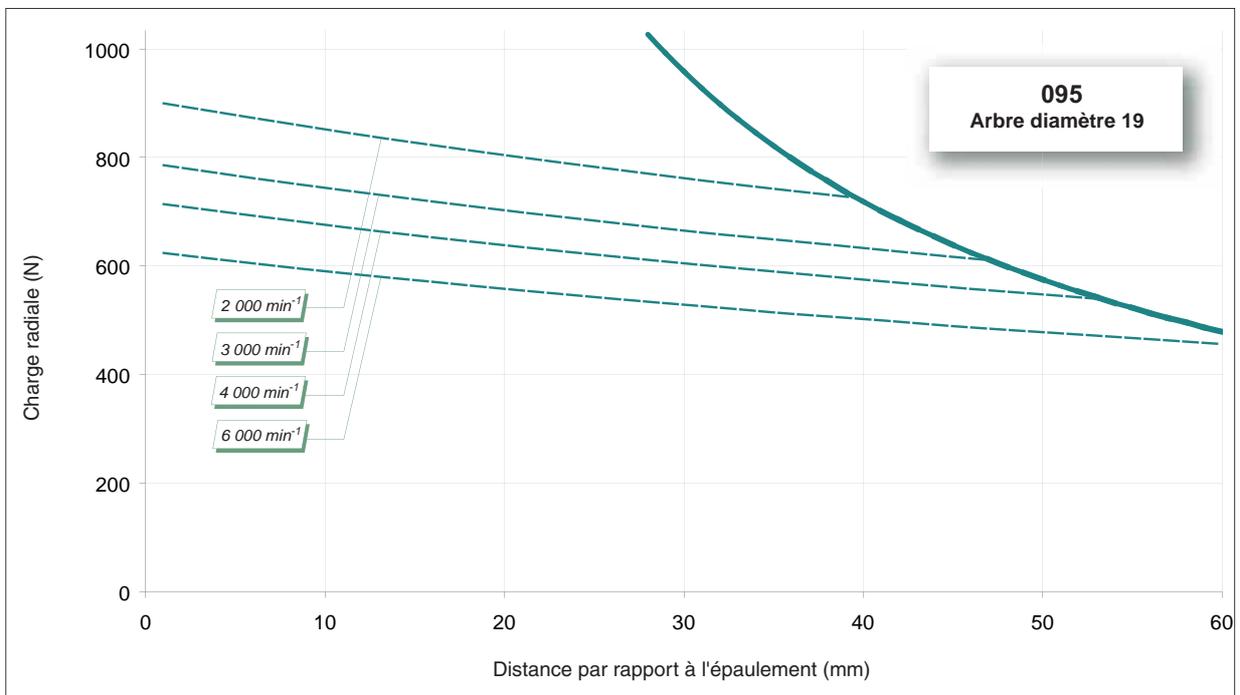
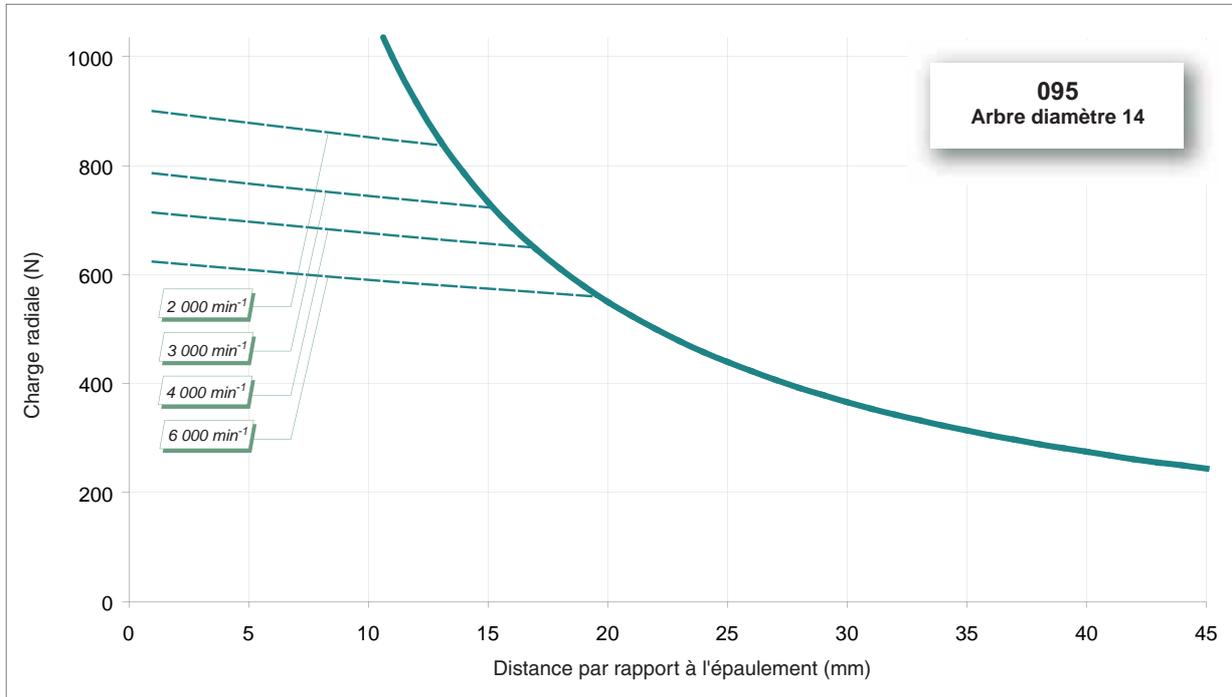
# Unimotor *fm*

## Systèmes d'entraînement Servo

### Guide de sélection du moteur

## E7 - Charges axiales et radiales

### E7.3.3 - Unimotor fm 095



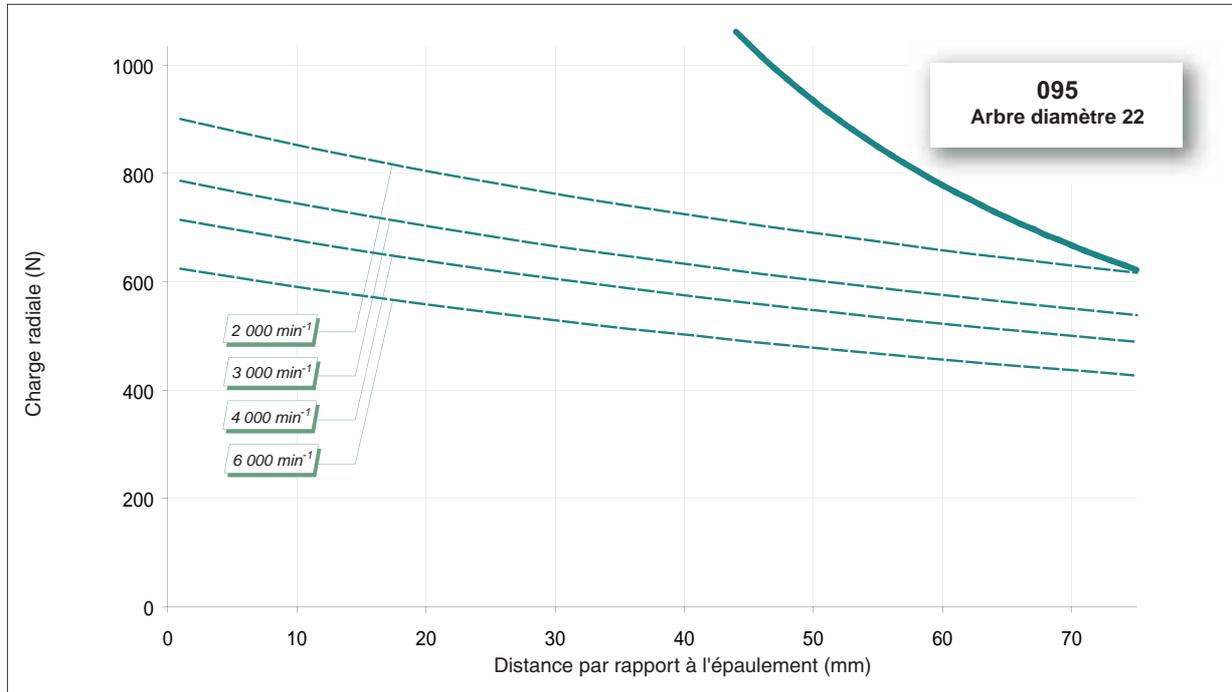
# Unimotor **fm**

## Systèmes d'entraînement Servo

### Guide de sélection du moteur

## E7 - Charges axiales et radiales

### E7.3.3 - Unimotor fm 095 (suite)



E

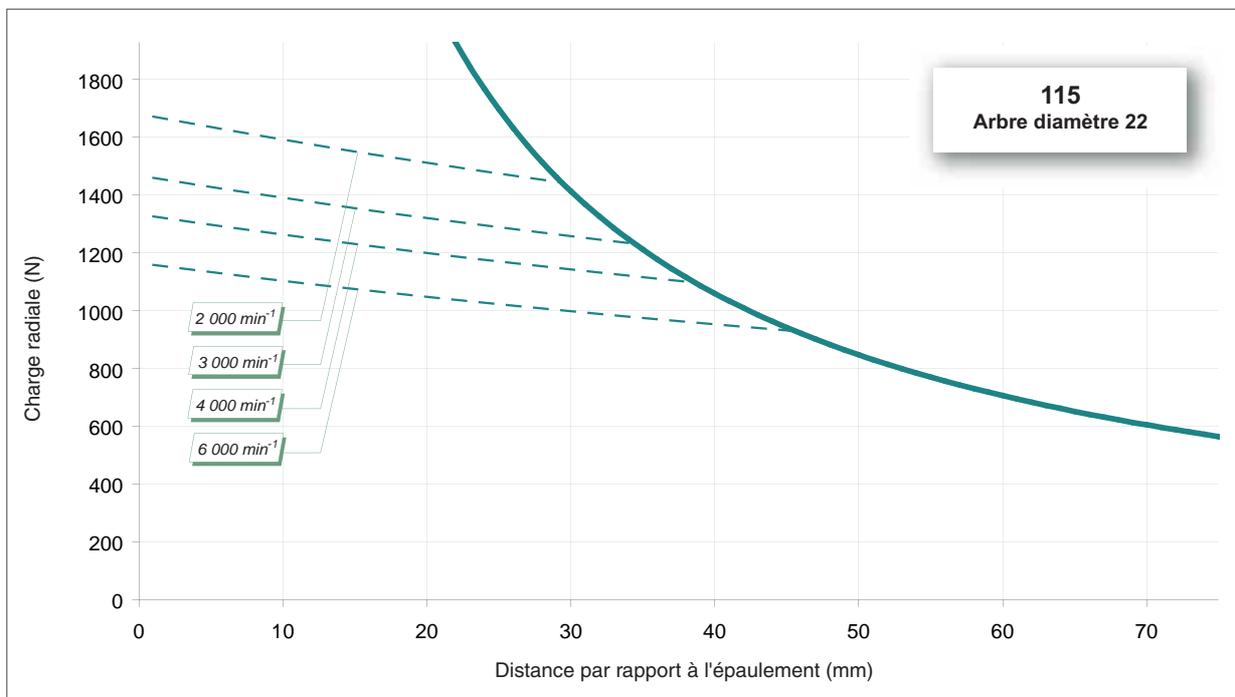
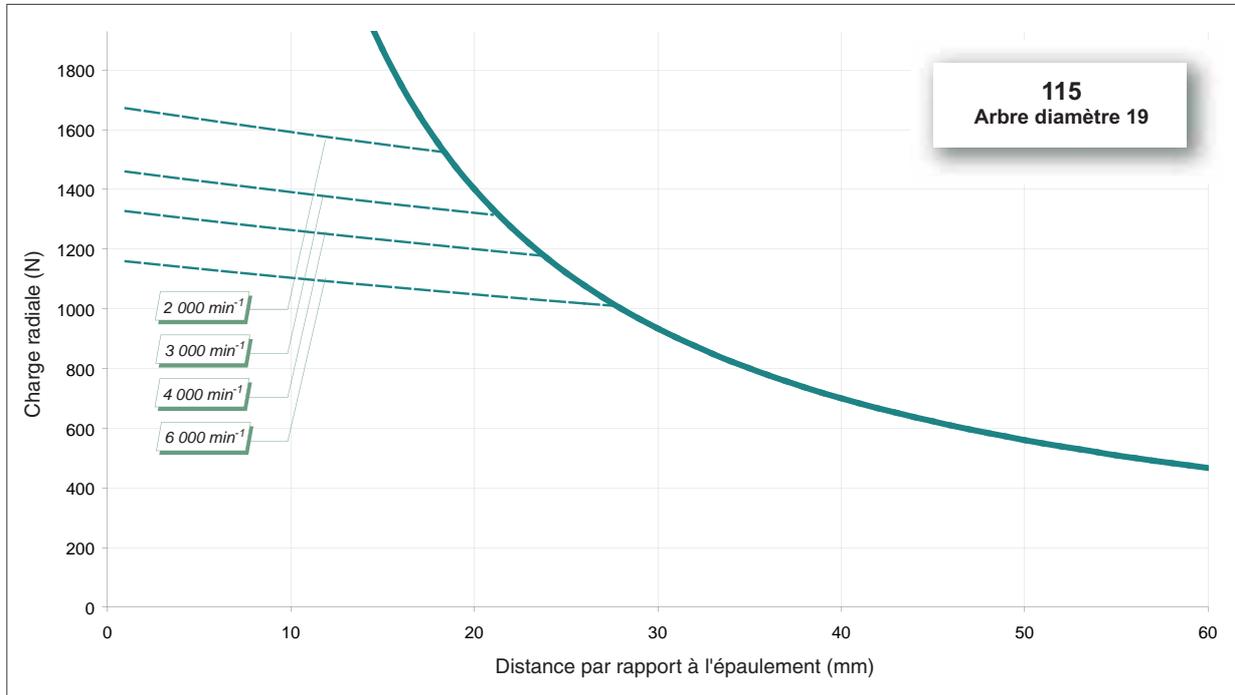
# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Guide de sélection du moteur

## E7 - Charges axiales et radiales

### E7.3.4 - Unimotor fm 115



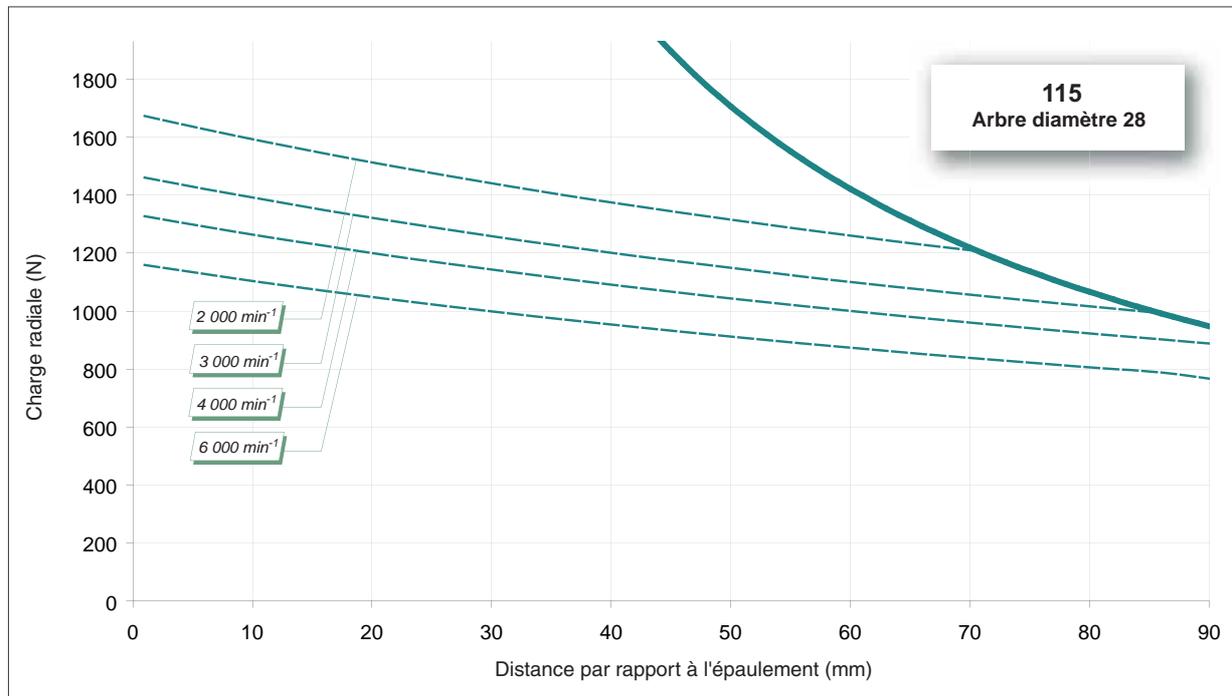
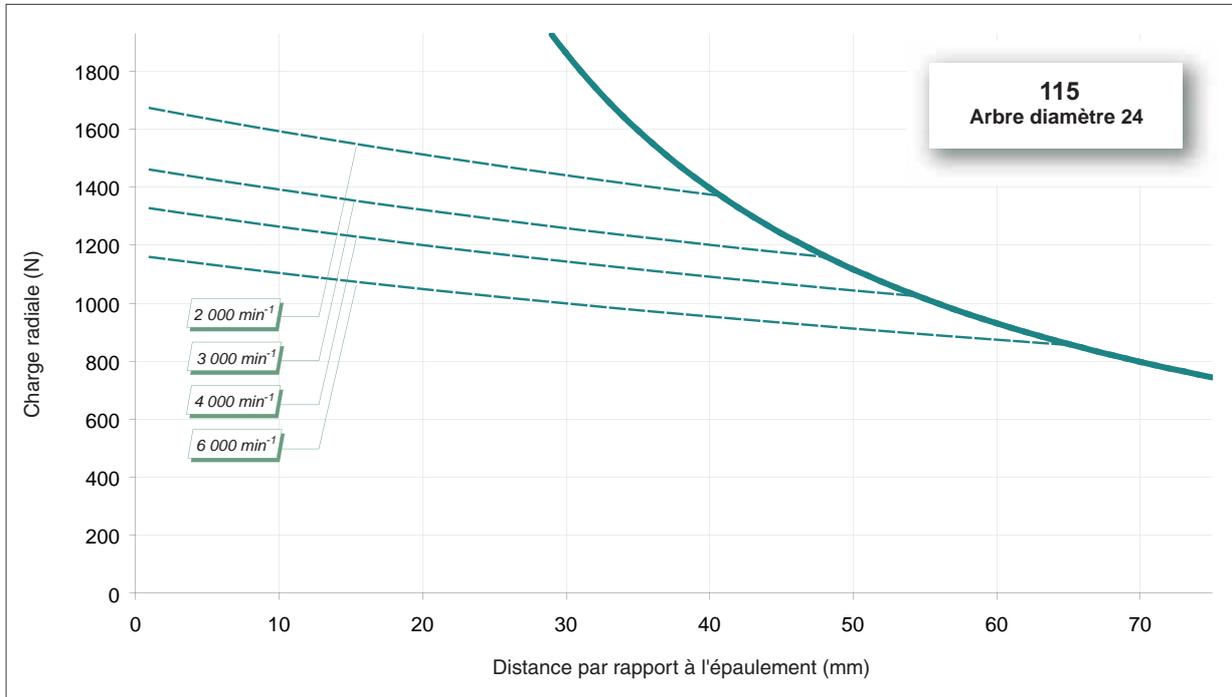
# Unimotor **fm**

## Systèmes d'entraînement Servo

### Guide de sélection du moteur

## E7 - Charges axiales et radiales

### E7.3.4 - Unimotor fm 115 (suite)



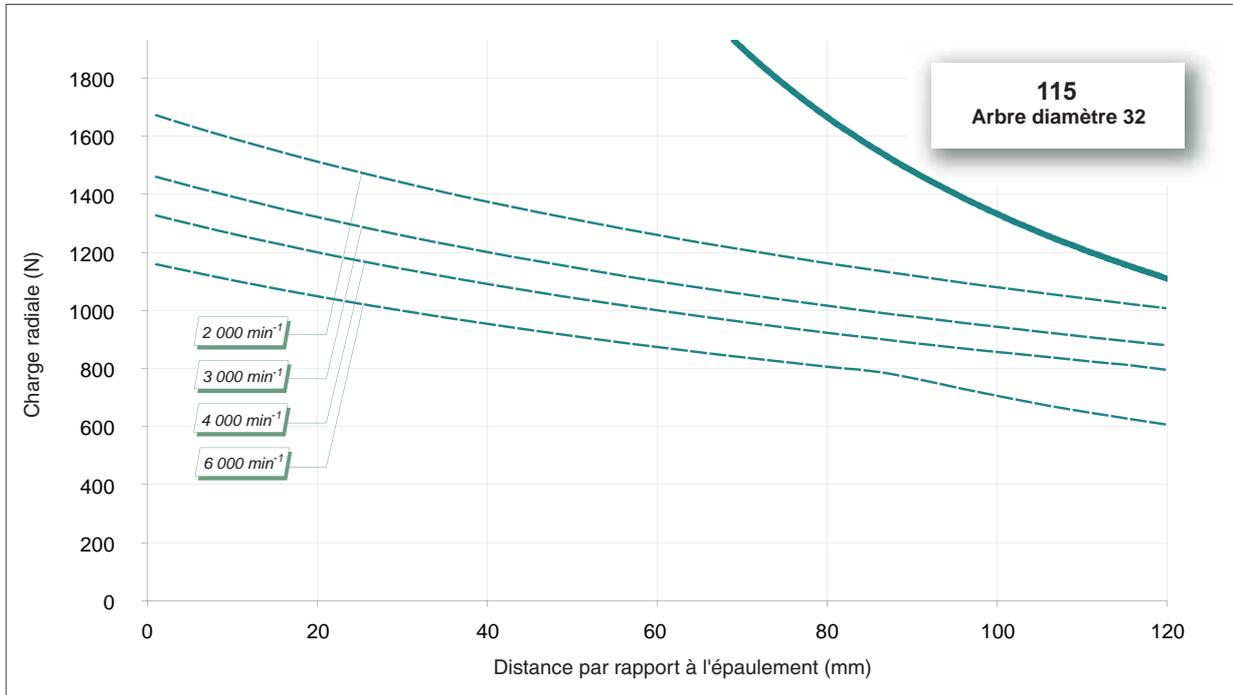
# Unimotor *fm*

## Systèmes d'entraînement Servo

### Guide de sélection du moteur

## E7 - Charges axiales et radiales

### E7.3.4 - Unimotor fm 115 (suite)



E

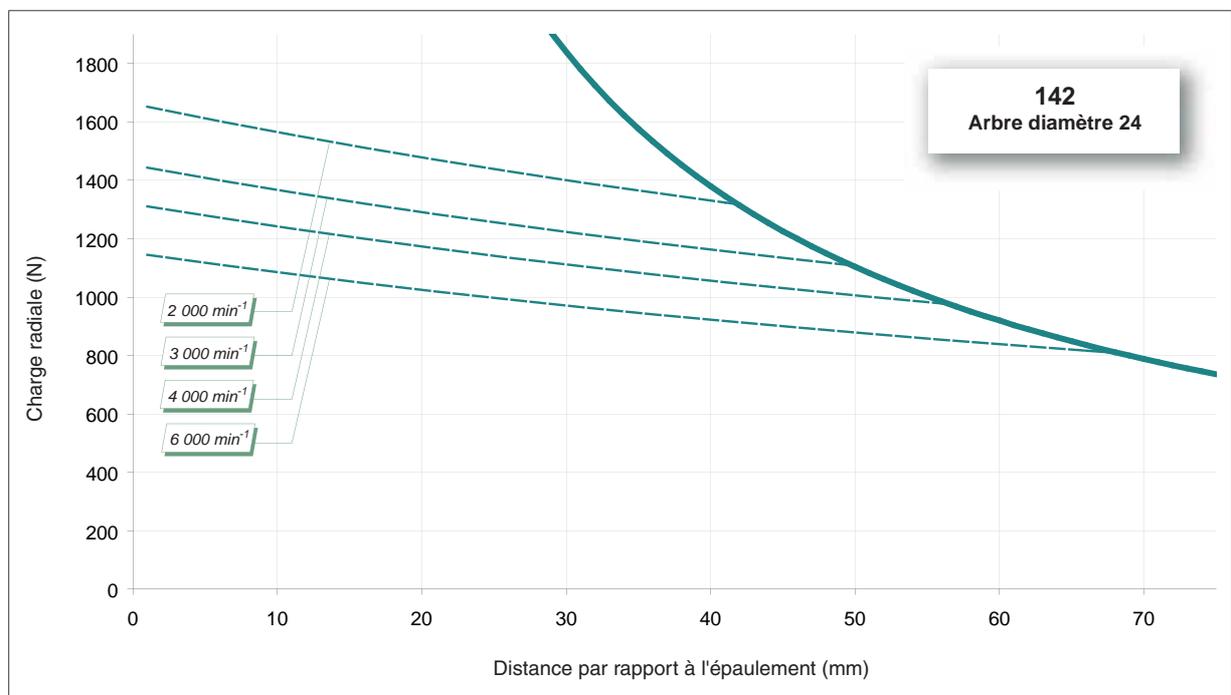
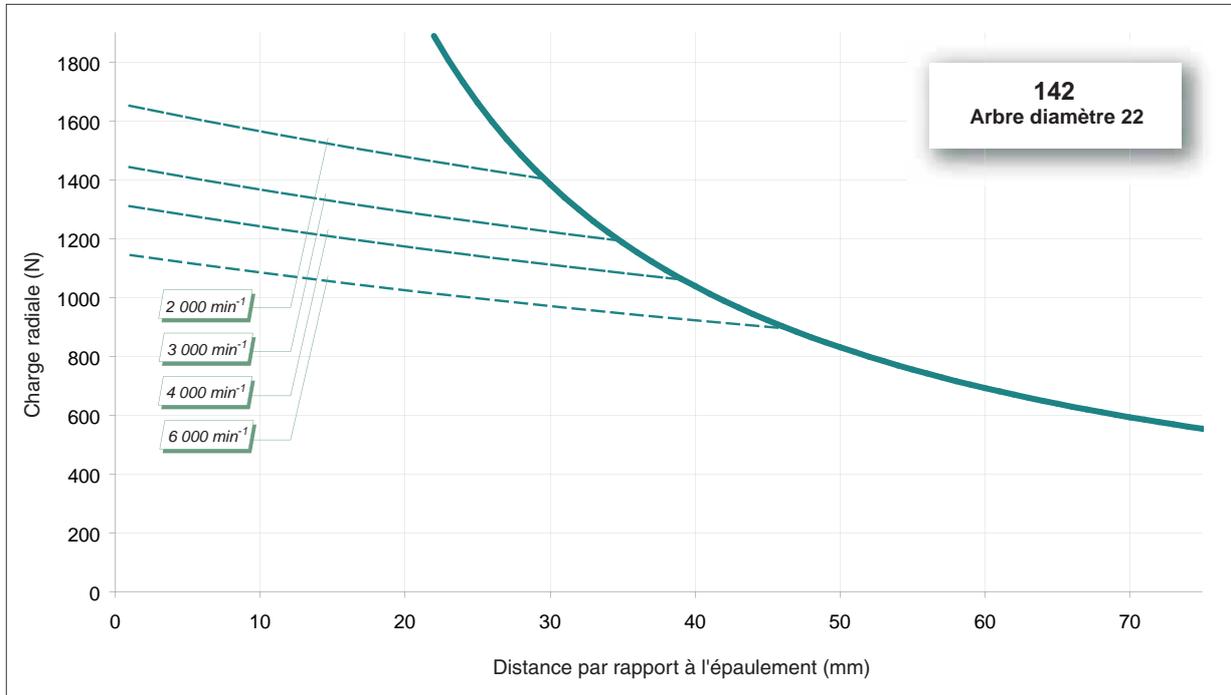
# Unimotor **fm**

## Systèmes d'entraînement Servo

### Guide de sélection du moteur

## E7 - Charges axiales et radiales

### E7.3.5 - Unimotor fm 142



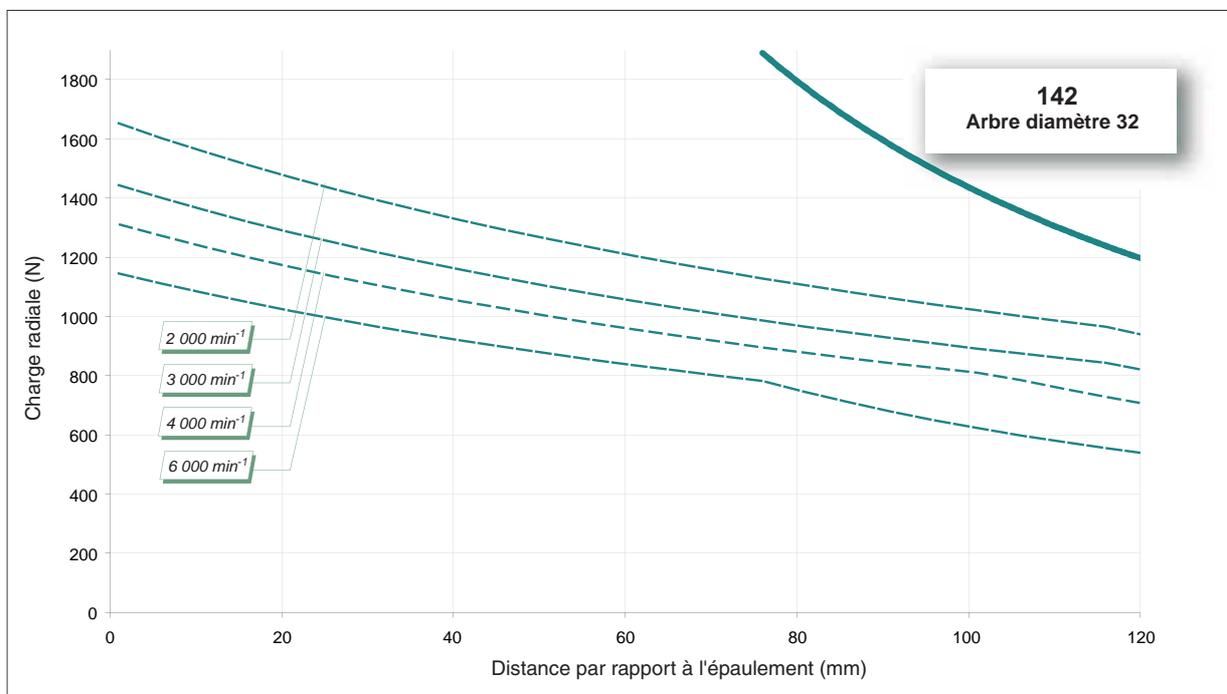
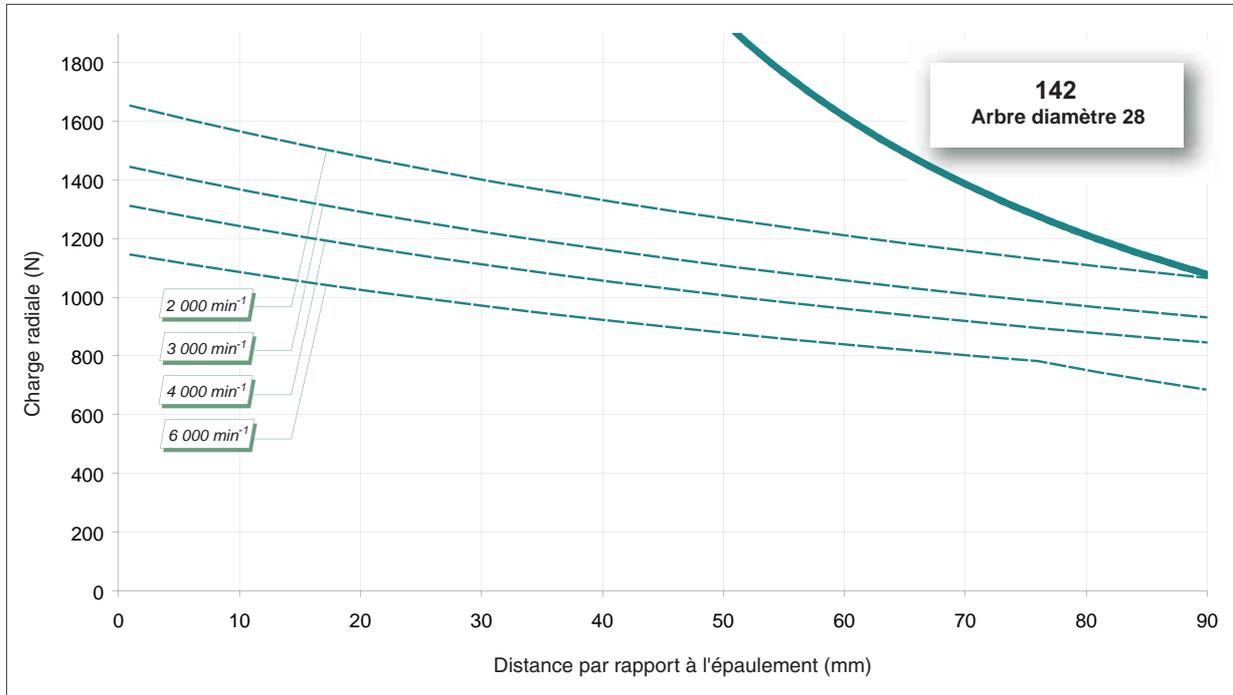
# Unimotor fm

## Systèmes d'entraînement Servo

### Guide de sélection du moteur

## E7 - Charges axiales et radiales

### E7.3.5 - Unimotor fm 142 (suite)



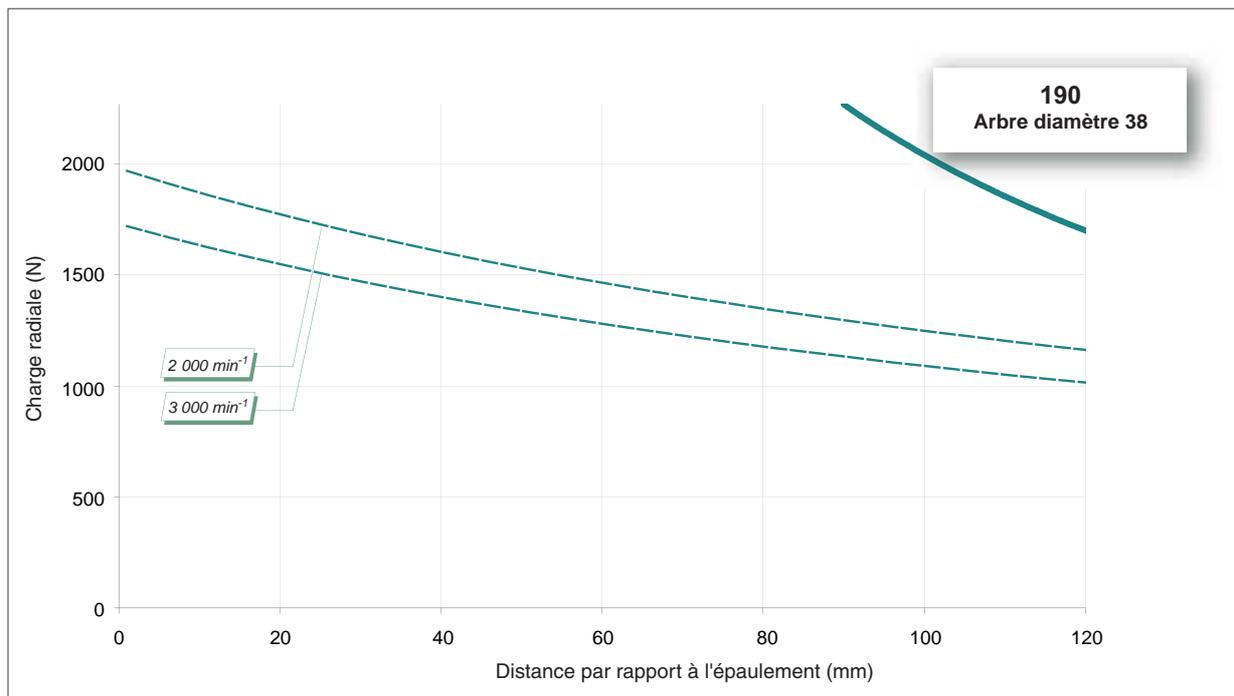
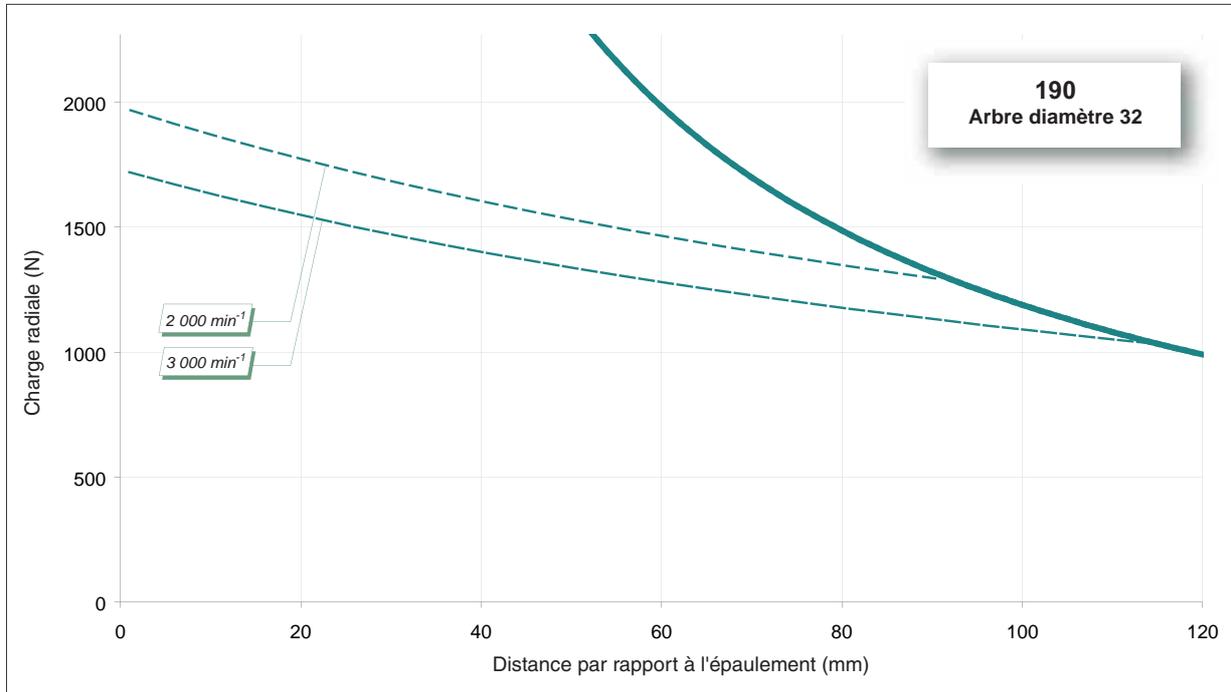
# Unimotor **fm**

## Systèmes d'entraînement Servo

### Guide de sélection du moteur

## E7 - Charges axiales et radiales

### E7.3.6 - Unimotor fm 190

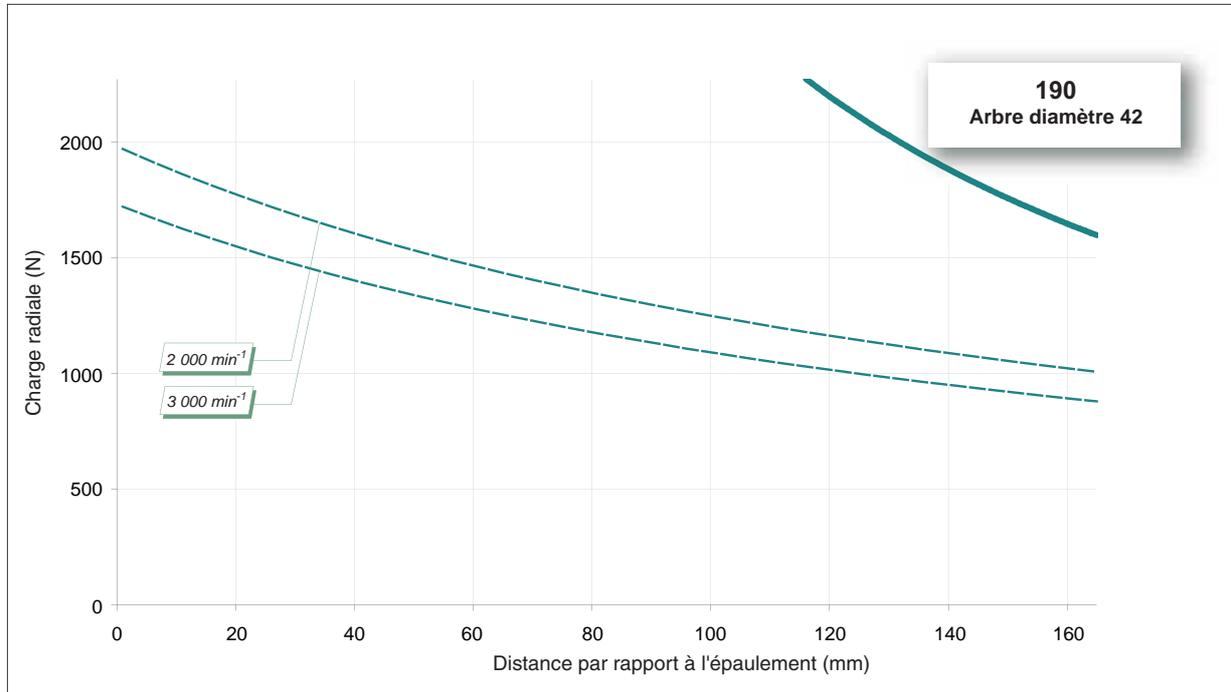


# Unimotor **fm**

## Systèmes d'entraînement Servo

### Guide de sélection du moteur

#### E7.3.6 - Unimotor fm 190 (suite)



# Unimotor

## Systemes d'entraînement Servo

### Guide de sélection du moteur

#### Notes

E

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Guide de sélection du moteur

## E8 - Tableaux de conversion

COUPLE	UNITÉ SI – Newton mètre (N.m)	
Pour convertir de :	En :	Multiplier par :
livre/pied	N.m	1,356
livre/pouce	N.m	0,1129
once/pouce	N.m	$7,062 \times 10^{-3}$
N.m	livre/pied	0,7375
N.m	livre/pouce	8,857
N.m	once/pouce	141,6

FORCE	UNITÉ SI – Newton (N)	
Pour convertir de :	En :	Multiplier par :
Livre (f)	N	4,4482
N	Livre (f)	0,22481

MOMENT D'INERTIE	UNITÉ SI – kilogramme m <sup>2</sup> (kg m <sup>2</sup> )	
Pour convertir de :	En :	Multiplier par :
livre pouce square	kg m <sup>2</sup>	0,113
once pieds square	kg m <sup>2</sup>	$7,06155 \times 10^{-2}$
kg m <sup>2</sup>	livre pouce square	8,85075
kg m <sup>2</sup>	livre pouce square	141,612
kg cm <sup>2</sup>	kg m <sup>2</sup>	$10^{-4}$

ACCÉLÉRATION LINÉAIRE	UNITÉ SI – mètres par seconde <sup>2</sup> (m/s <sup>2</sup> )	
Pour convertir de :	En :	Multiplier par :
pouce/s <sup>2</sup>	m/s <sup>2</sup>	$2,54 \times 10^{-2}$
pieds/s <sup>2</sup>	m/s <sup>2</sup>	0,3048
m/s <sup>2</sup>	pouce/s <sup>2</sup>	39,37
m/s <sup>2</sup>	pieds/s <sup>2</sup>	3,2808

E

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Câbles de raccordement

## F1 - Introduction

Les câbles sont des composants importants de l'ensemble moto-variateur pour lesquels un certain nombre de points essentiels doivent être traités avec précaution :

- revêtement en fonction de l'agressivité de l'environnement,
- qualité du blindage pour la conformité

à la directive CEM,

- tenue mécanique aux efforts et aux cadences pour les moteurs embarqués,
- connectique haute densité nécessitant une attention particulière.

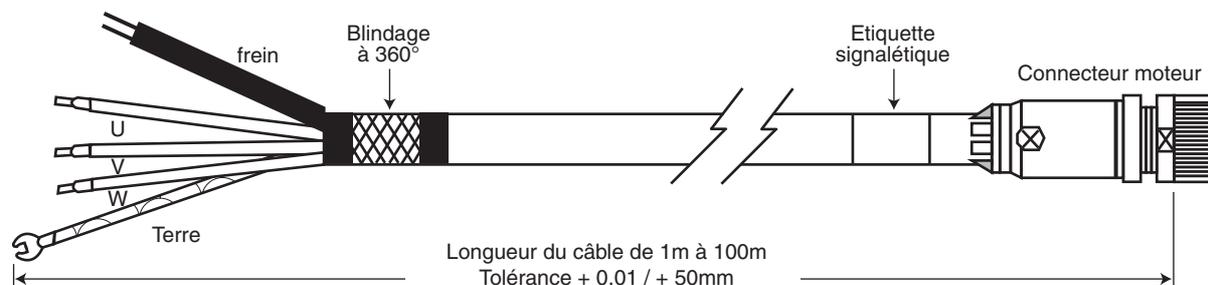
Pour ces raisons, Leroy-Somer propose en option des câbles prêts à l'emploi.

## F2 - Câbles puissance

### F2.1 - CARACTÉRISTIQUES

Description		Câble isolé comprenant 4 conducteurs puissance et 1 paire torsadée blindée pour le frein (option)						
Conducteurs puissance		4 x 1,5 mm <sup>2</sup>	4 x 2,5 mm <sup>2</sup>	4 x 4 mm <sup>2</sup>	4 x 6 mm <sup>2</sup>			
Conducteurs frein (option)		2 x 1 mm <sup>2</sup>			2 x 1,5 mm <sup>2</sup>			
Isolant	Gaine extérieure	PUR						
	Conducteurs	TPE	TPE	Polyéthilène	Polyester			
Classe		6 selon VDE 0295						
Couleur	Gaine extérieure	Orange RAL 2003						
	Conducteur puissance	Noirs repérés U / V / W + vert/jaune			Noirs 1-2-3 + v/j			
	Conducteur frein	Blanc et noir repérés + et -						
Blindage		Tresse acier			Cuivre étamé			
Diamètre extérieur	Sans conducteurs frein	9,5 mm	11,9 mm	-	-			
	Avec conducteurs frein	11,1 mm	14,1 mm	15,6 mm	16,5 mm			
Rayon de courbure		10 x diamètre	10 x diamètre	12 x diamètre	10 x diamètre			
Accélération maximum		4 m / s <sup>2</sup>	4 m / s <sup>2</sup>	7 m / s <sup>2</sup>	4 m / s <sup>2</sup>			
Vitesse maximum		120 m / min	120 m / min	180 m / min	120 m / min			
Résistance à l'étirement	Statique	50 N / mm <sup>2</sup>						
	Dynamique	20 N / mm <sup>2</sup>						
Nombre de cycles maximum		5 000 000	5 000 000	10 000 000	3 à 6 000 000			
Température d'utilisation		-20°C à +80°C	-20°C à +80°C	-40°C à +90°C	-40°C à +80°C			
Capacité de fuite	Sans conducteurs frein	Phase-phase		40 pF / m	35 pF / m	-	-	
		Phase-blindage		200 pF / m	190 pF / m	-	-	
	Avec conducteurs frein	Conducteur puissance	Phase-phase		50 pF / m	50 pF / m	50 pF / m	145 pF / m
			Phase-blindage		220 pF / m	220 pF / m	240 pF / m	255 pF / m
		Conducteur frein	Phase-phase		45 pF / m	45 pF / m	45 pF / m	165 pF / m
			Phase-blindage		480 pF / m	380 pF / m	350 pF / m	280 pF / m
Tension		1000 V						
Résistance diélectrique		3000 V			4000 V			
Résistance d'isolement		> 10 mΩ / km			> 20 mΩ / km			
Poids	Sans conducteurs frein	143 kg / km	219 kg / km	-	-			
	Avec conducteurs frein	212 kg / km	279 kg / km	360 kg / km	548 kg / km			
Homologation UL / CSA		Oui	Oui	Non	Oui			

### F2.2 - PRÉSENTATION



**Nota :** Longueurs standardisées : 5, 10, 15, 20, 25 et 30 m.

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Câbles de raccordement

## F2 - Câbles puissance

### F2.3 - DÉSIGNATION

PB	B	A	U	005
Câble de puissance PB : avec frein PS : sans frein *	Isolant B : PUR	Section des câbles A : 4 x 2,5 mm <sup>2</sup> B : 4 x 4,0 mm <sup>2</sup> C : 4 x 6,0 mm <sup>2</sup> G : 4 x 1,5 mm <sup>2</sup>	Finition côté moteur U : connecteur F : connecteur taille 1,5 (190)	Longueur 010 : 10m 001 à 100 : 1 à 100m

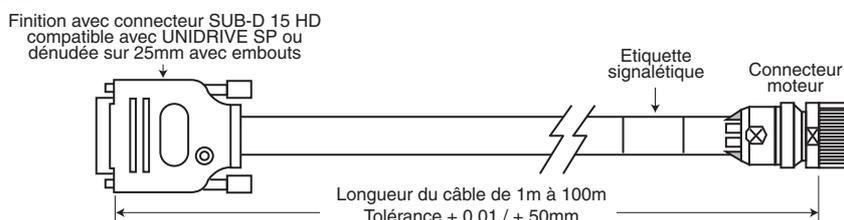
\* Disponible avec section de 1,5 mm<sup>2</sup> ou 2,5 mm<sup>2</sup> uniquement.

## F3 - Câbles codeur

### F3.1 - CARACTÉRISTIQUES

Description		Codeur incrémental (asyn.) ou résolveur (servo) ou SinCos liaison Hiperface (asyn.) ou SSI PH0514 (asyn.)	Codeur incrémental (servo)	SinCos liaison EndAt ou Effet Hall ou SinCos liaison Hiperface (servo)
Isolant	gaine extérieure conducteurs		PUR TPE	
Classe		6 selon VDE 0295		
Composition du câble	Conducteurs signaux	3 x (2 x 0,14 mm <sup>2</sup> )	6 x (2 x 0,34 mm <sup>2</sup> )	3 x (2 x 0,38 mm <sup>2</sup> )
	Conducteurs alimentation	2 x 0,5 mm <sup>2</sup>	2 x 1 mm <sup>2</sup>	2 x 0,5 mm <sup>2</sup>
	Conducteurs sonde thermique	x	2 x 0,34 mm <sup>2</sup>	2 x 0,38 mm <sup>2</sup>
Couleur	Gaine extérieure	Vert RAL 6018		
	Conducteurs	DIN 47100		
Blindage		Recouvrement par tresse > 80 %		
Diamètre extérieur		8,6 mm	11 mm	9 mm
Rayon de courbure		10 x diamètre		
Accélération maximum		4 m / s <sup>2</sup>		
Vitesse maximum		120 m / min		
Nombre de cycles maximum		5 000 000	6 000 000	5 000 000
Température d'utilisation		- 20°C à + 80°C		
Capacité de fuite	Entre conducteurs signaux	45 pf / m	70 pf / m	130 pf / m
	Conducteurs signaux - blindage	225 pf / m	120 pf / m	220 pf / m
	Entre conducteurs alimentation	255 pf / m	85 pf / m	150 pf / m
	Conducteurs alimentation - blindage	465 pf / m	145 pf / m	255 pf / m
Résistance diélectrique	Entre conducteurs	2000 V		
	Conducteurs blindage	1000 V		
Poids		113 kg / km	116 kg / km	76 kg / km
Homologation UL / CSA		Oui		

### F3.2 - PRÉSENTATION



### F3.3 - DÉSIGNATION

SS	B	B	D	005
Câble signal SI : codeur Inc servo SS : SINCOS Hiperf. servo SR : résolveur SF : SINCOS Endat servo	Isolant B : PUR (polyuréthane)	CTP intégrée HD15 A : sans B : avec	Finition variateur/moteur A : HD15 / prise 17 pt B : embouts / prise 17 pt C : embouts / prise 12 pt D : HD15 / prise 12 pt	Longueur 005 : 5m 001 à 100 : 1 à 100m

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Glossaire

#### **Accélération**

Exprime le taux de changement de la vitesse. Une valeur négative correspond à une décélération.

#### **Boucle fermée**

Tout système de régulation qui mesure une valeur en sortie et la compare avec la valeur à l'entrée. La sortie est alors ajustée afin d'atteindre la valeur de consigne. Avec un système servo, un capteur de vitesse et position est lu par le variateur qui corrige afin de maintenir la valeur de consigne.

#### **Capteur de position absolu**

Le mécanisme du capteur permet de connaître à tout moment la position absolue de l'arbre moteur. Toute rotation du moteur pendant les phases de mise hors tension est prise en compte par le capteur et la position réelle est transmise au variateur à chaque mise sous tension.

#### **Clavette de sortie**

C'est une clavette située à l'extrémité de la sortie d'arbre qui permet l'accouplement à une pièce mécanique compatible.

Unimotor : dimensions de la clavette selon CEI 72.

#### **Codeurs**

Système de retour qui convertit un mouvement mécanique linéaire ou rotatif en signaux électroniques. Le codeur consiste en un disque en verre comportant des bandes transparentes et opaques disposées alternativement. Des capteurs optiques détectent ces bandes afin de produire les sorties numériques.

Un codeur mono tour n'est pas conçu pour compter et mémoriser le nombre de tours réalisés.

Un codeur multi tour stocke le nombre de tours effectués par l'arbre dans une mémoire non volatile.

#### **Cogging**

Lorsqu'un rotor à aimants tourne lentement, la rotation pourrait ne pas être uniforme à cause de la tendance du rotor à favoriser certaines positions angulaires. Le cogging a donc pour conséquence un mouvement légèrement saccadé, tout particulièrement à basse vitesse.

#### **Commutation**

Il s'agit de l'action consistant à générer des courants et des tensions sur les bonnes phases du moteur, ce qui donne un couple moteur optimum. Dans les moteurs avec balais, les balais servent à commuter de façon électromagnétique. Dans les servomoteurs, la commutation est réalisée par le variateur qui utilise les informations de position du rotor données par le capteur de position.

#### **Constante de couple ( $K_t$ )**

Exprime la relation existant entre le courant absorbé et le couple de sortie.  $K_t$  peut varier avec la distorsion et l'erreur de phase produites par le variateur et diminuera également avec la température. Exprimée en Newton mètre/Ampères.

#### **Constante de temps électrique**

Temps nécessaire au courant pour atteindre 63,2 % de sa valeur finale pour un niveau de tension fixé. Il est donné par :  $t_e = L/R$  où  $L$  représente l'inductance (Henries) et  $R$  est la résistance (Ohms). Cette valeur est davantage utilisée avec des moteurs asynchrones pour lesquels le temps d'établissement du couple est plus important.

#### **Constante de temps thermique ( $t_{CW}$ )**

Il s'agit du temps nécessaire pour qu'un moteur atteigne 63,2 % de sa température finale pour une puissance donnée.

#### **Constante de tension ( $K_e$ )**

Un moteur entraîné en rotation génère une tension proportionnelle à la vitesse mais s'opposant à la tension appliquée. La forme de l'onde de la tension dépend de la conception du moteur. Par exemple, les servomoteurs ont une forme d'onde trapézoïdale ou sinusoïdale (AC). Pour les moteurs à forme d'onde sinusoïdale, la constante de tension peut être mesurée phase-phase à une vitesse connue et exprimée en tant que constante de force contre électromotrice.

#### **Couple**

Mesure de la force angulaire qui produit la rotation. Cette force est définie par une force linéaire multipliée par un rayon.

Le couple est donné par :

Couple (N.m) = force (N) x longueur (m)

#### **Couple crête**

Couple maximum qu'un moteur à aimant permanent peut délivrer pendant de courtes périodes de temps. Si le couple crête du moteur est dépassé, il peut en résulter une dégradation irréversible des aimants du moteur. Le couple crête est déterminé par le courant crête délivré par le variateur.

#### **Couple de décrochage (synchrone)**

Niveau de couple qui peut être appliqué à l'arbre d'un moteur synchrone à vitesse constante sans que le moteur ne perde son synchronisme.

#### **Couple permanent au calage**

Couple qu'un moteur peut délivrer à vitesse nulle de façon permanente sans dépasser sa limite thermique, exprimé en Newton mètres.

#### **Couple RMS**

Il s'agit du couple efficace. Dans une application à cycle intermittent, le couple efficace est égal à la valeur du couple permanent qui produirait le même échauffement du moteur sur une période de temps.

#### **Courant au couple crête**

Courant absorbé nécessaire pour fournir le couple maximum (couple crête), exprimé en Ampères.

#### **Courant de démagnétisation**

Niveau de courant à partir duquel les aimants du moteur commencent à se démagnétiser. Une démagnétisation, même partielle, des aimants modifie les caractéristiques du moteur et altère les performances. L'effet est irréversible.

#### **Courant Nominal**

Il s'agit du courant maximum permanent pouvant être absorbé par un moteur sans dépasser les limites de température, exprimé en ampères.

#### **Courant permanent au calage**

Il s'agit du courant appliqué à un moteur lorsque le rotor est bloqué. Ceci aboutit à une élévation de la température. Il est exprimé en ampères

Voir également Couple permanent au calage.

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Glossaire

#### **Courant RMS**

Il s'agit du courant efficace exprimé en Ampères. Dans une application à cycle intermittent, le courant efficace est la valeur équivalente du courant permanent qui produirait le même échauffement du moteur sur une période de temps.

#### **CSA**

Organisme de Normalisation Canadien

#### **Distorsion harmonique**

Somme des racines carrées des valeurs quadratiques moyennes non fondamentales en pourcentage des valeurs quadratiques moyennes fondamentales

$$\text{THD} (\%) = \sqrt{\sum_{n=2}^{15} V_n \%}$$

où

$$V_n \% = \frac{V_n}{V_1} \times 100$$

#### **Facteur de marche (%)**

Rapport entre le temps de fonctionnement sur le temps total du cycle dans le cas d'un cycle répétitif.

$\text{FM} (\%) = \frac{\text{(temps de fonctionnement)}}{\text{(temps de fonctionnement + temps d'arrêt)}} \times 100$

#### **Force contre électromotrice**

Tension générée par un moteur à aimants permanents entraîné en rotation. Cette tension est directement proportionnelle à la vitesse du moteur. Elle est générée que le moteur soit alimenté ou non.

#### **Freinage dynamique**

Freinage électrique assuré par le variateur. L'énergie emmagasinée par la charge est restituée par le moteur dans le bus courant continu du variateur. Si cette énergie est trop importante et si les temps de décélération sont courts, le variateur peut se mettre en sécurité. Des résistances de freinage doivent alors être raccordées au variateur afin de dissiper cette énergie et éviter ainsi la mise en défaut du système.

#### **Frottement**

Il s'agit d'une résistance au mouvement provoquée par une surface en contact. Le frottement est soit constant quelque soit la vitesse (frottement de Coulomb), soit proportionnel à la vitesse (frottement visqueux).

#### **Inductance**

Mesurée en Henries de phase à phase.

C'est l'équivalent électrique de l'inertie mécanique. C'est la propriété qu'a un circuit à résister à une variation de courant.

#### **Inertie**

Propriété qu'a une charge à résister à un changement de vitesse. Les charges dont l'inertie est plus élevée ont besoin de plus de couple pour accélérer et décélérer. L'inertie est fonction de la masse et de la forme de la charge. Elle est exprimée en kilogramme mètre carré.

#### **Isolation classe F**

Spécification d'isolation NEMA. L'isolation classe F a une température de fonctionnement (interne) de 155 °C.

#### **Marquage CE**

Le marquage CE indique que la machine sur laquelle il est apposé répond aux directives européennes auxquelles la machine s'applique.

#### **Moteur synchrone**

Moteur tournant à une vitesse correspondant exactement à la fréquence appliquée.

#### **NEMA**

National Electrical Manufacturer's Association. Cet organisme américain fixe les normes relatives aux moteurs et à d'autres appareils électroniques.

#### **Neodymium-Fer-Bore(Nd-Fe-B)**

Il s'agit d'un aimant terre rare élaboré au milieu des années 80. L'aimant Nd-Fe-B fritté a une densité énergétique supérieure au Samarium-Cobalt.

#### **Non volatile**

Les informations du capteur de position sont conservées même lorsque l'alimentation est coupée.

#### **Précision de position**

Différence entre la position de consigne et la position réelle. La précision du moteur est généralement exprimée en angle entre les deux valeurs.

#### **Puissance**

La puissance  $P$  est mesurée en watts et représente selon le mouvement :

(Linéaire)  $P = \text{Force (N)} \times \text{vitesse (m/s)}$

(De rotation)  $P = \text{couple (N.m)} \times \text{vitesse (rad/s)}$

(Électrique)  $P = \text{intensité (A)} \times \text{tension (V)}$

#### **Radian**

Unité de mesure angulaire, définie comme l'angle entre deux rayons d'un cercle qui coupent un arc dont la circonférence est égale au rayon.

$2\pi$  radians = 1 tour

#### **Rapport Couple-inertie**

Couple crête du moteur divisé par l'inertie  $J$  de son rotor. Plus le rapport est important, plus la capacité d'accélération du moteur sera importante.

$\text{Couple} = J \cdot \omega$  où  $\omega = \text{accélération rd/s}^2$ .

#### **Rapport d'inertie entre charge et moteur**

Représente le rapport entre l'inertie de la charge ramenée à la vitesse du moteur et l'inertie du moteur. Pour des performances optimales, il est recommandé que ce rapport soit proche de 1. Toutefois, pour des systèmes ne nécessitant pas de très hautes performances dynamiques ce rapport peut être plus élevé.

#### **Rendement**

Rapport de la puissance délivrée sur la puissance absorbée.

#### **Résistance à chaud**

Valeur de la résistance  $R_H$  entre deux phases du moteur, lorsque celui-ci a atteint sa stabilité thermique pour un fonctionnement aux caractéristiques nominales. Est exprimée en ohms.

#### **Résistance de freinage**

Valeur requise pour dissiper l'énergie renvoyée vers le variateur lors de freinages dynamiques.

#### **Résistance thermique**

Mesure de la capacité d'un élément à dissiper la chaleur donnée en élévation de la température par Watt dissipé.

# Unimotor

## Systèmes d'entraînement Servo

### Glossaire

#### **Résolution**

C'est le plus petit incrément dans lequel un paramètre peut être décomposé. Par exemple, un codeur 4 096 points par tour a une résolution de :

$$\frac{1}{4\ 096 \times 4} = \frac{1}{16\ 384}$$

#### **Résonance**

Comportement oscillatoire ayant pour origine l'excitation d'une structure ou d'un système à sa fréquence naturelle.

#### **Retour**

Dans un système à boucle fermée, c'est un système mesurant une grandeur destinée à être comparée à une valeur de consigne.

#### **Rigidité torsionnelle**

La rigidité d'un système peut être décrite comme la rotation effectuée lorsqu'une force externe connue est appliquée et que l'arbre est bloqué.

#### **Samarium Cobalt**

Type d'aimant terre rare.

#### **Servomoteur**

Tout moteur fonctionnant par commutation électronique des courants de phase plutôt que par commutation électromécanique (balais). La commutation s'effectue en fonction de la position du rotor. Ces moteurs ont habituellement un rotor à aimants permanents ainsi qu'un stator bobiné.

#### **Sondes CTP**

Coefficient de Température Positive. Equivaut à une résistance dont la valeur croît très rapidement lorsque le seuil de température est atteint.

#### **Stator incliné**

Afin de réduire les effets de cogging à très basse vitesse, le paquet de tôles qui constitue le stator est délibérément torsadé de la valeur d'une encoche après insertion du bobinage.

#### **Température ambiante**

Il s'agit de la température de l'air du milieu environnant.

#### **UL**

Underwriters Laboratory: Organisme d'homologation américain.

#### **Vitesse**

Vitesse de rotation ou vitesse linéaire d'un objet en mouvement.

#### **Volatile**

Les informations stockées seront perdues lorsque l'alimentation sera coupée.

#### **Zone de service intermittent**

C'est une zone du graphique du couple/vitesse dans laquelle le moteur peut être utilisé pendant des périodes de temps courtes.

# Notes

# Notes

# Notes

**I - CHAMP D'APPLICATION**

Les présentes Conditions Générales de Vente (« CGV ») s'appliquent à la vente de tous produits, composants, logiciels et prestations de services (dénommés « Matériels ») offerts ou fournis par le Vendeur au Client. Elles s'appliquent également à tous devis ou offres faites par le Vendeur, et font partie intégrante de toute commande. Par « Vendeur » on entend toute société contrôlée directement ou indirectement par LEROY-SOMER. A titre supplétif, la commande est également soumise aux Conditions Générales Intersyndicales de Vente pour la France de la F.I.E.C. (*Fédération des Industries Electriques, Electroniques et de Communication*), dernière édition en vigueur, en ce qu'elles ne sont pas contraires aux CGV.

L'acceptation des offres et des devis du Vendeur, ou toute commande, implique l'acceptation sans réserve des présentes CGV et exclut toutes stipulations contraires figurant sur tous autres documents et notamment sur les bons de commande du Client et ses Conditions Générales d'Achat.

Si la vente porte sur des pièces de fonderie, celles-ci, par dérogation au Paragraphe 1 ci-dessus, sera soumise aux Conditions Générales Contractuelles des Fonderies Européennes, dernière édition en vigueur.

**Les Matériels et services vendus en exécution des présentes CGV ne peuvent en aucun cas être destinés à des applications dans le domaine nucléaire, ces ventes relevant expressément de spécifications techniques et de contrats spécifiques que le Vendeur se réserve le droit de refuser.**

**II - COMMANDES**

Tous les ordres, même ceux pris par les agents et représentants du Vendeur, quel que soit le mode de transmission, n'engagent le Vendeur qu'après acceptation écrite de sa part ou commencement d'exécution de la commande.

Le Vendeur se réserve la faculté de modifier les caractéristiques de ses 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. Le Vendeur 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, les offres et devis remis par le Vendeur 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 le Vendeur doit souscrire. Il en est fait mention sur le devis ou l'offre. Les frais de réception et de vacation sont toujours à la charge du Client.

**III - PRIX**

Les tarifs sont indiqués hors taxes, et sont révisables sans préavis. Les 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*).

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

**IV - LIVRAISON**

Les ventes 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 conditions indiquées sur l'accusé de réception de commande émis par le Vendeur pour toute commande de Matériel.

Hors mentions particulières, les prix s'entendent Matériel mis à disposition aux usines du Vendeur, 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 faire parvenir au Vendeur concomitamment copie de cette déclaration. Le non-respect de cette procédure exonère le Vendeur de toute responsabilité. En tout état de cause, la responsabilité du Vendeur ne pourra excéder le montant des indemnités reçues de ses assureurs.

Si les dispositions concernant l'expédition sont modifiées par le Client postérieurement à l'acceptation de la commande, le Vendeur se réserve le droit de facturer les frais supplémentaires pouvant en résulter.

Sauf stipulation contractuelle ou obligation légale contraire, 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 ses 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, à son gré, soit disposer librement du Matériel et / ou convenir avec le Client d'une nouvelle date de livraison desdits Matériels, soit le facturer en totalité pour paiement suivant délai et montant contractuellement prévus. En tout état de cause, les acomptes perçus restent acquis au Vendeur à titre d'indemnités sans préjudice d'autres actions que pourra tenter le Vendeur.

**V - DELAIS**

Le Vendeur n'est engagé que par les délais de livraison portés sur son accusé de réception de commande. Ces délais ne courent qu'à compter de la date d'émission de l'accusé de 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*), l'acceptation des conditions de paiement assorties de la mise en place des garanties éventuellement requises, etc...

Le dépassement des délais n'ouvre pas droit à des dommages et intérêts et/ou pénalités en faveur du Client.

Sauf stipulation contraire, le Vendeur se réserve le droit d'effectuer des livraisons partielles.

Les délais de livraison sont interrompus de plein droit et sans formalités judiciaires, pour tout manquement aux obligations du Client.

**VI - ESSAIS - QUALIFICATION**

Les Matériels fabriqués par le Vendeur sont contrôlés et essayés avant leur sortie de ses usines. Les Clients peuvent assister à ces essais : il leur suffit de le préciser sur la commande.

Ses essais et/ou tests spécifiques, de même que les réceptions, demandés par le Client, qu'ils soient réalisés chez celui-ci, dans les usines du Vendeur, sur site, ou par des organismes de contrôle, doivent être mentionnés sur la commande et sont toujours à la charge du Client. Les prototypes de Matériels spécialement développés ou adaptés pour un Client devront être qualifiés par ce dernier avant toute livraison des Matériels de série afin de s'assurer qu'ils sont compatibles avec les autres éléments composant son équipement, et qu'ils sont aptes à l'usage auquel le Client les destine. Cette qualification permettra également au Client de s'assurer que les Matériels sont conformes à la spécification technique. A cet effet, le Client et le Vendeur signeront une Fiche d'Homologation Produit en deux exemplaires dont chacun conservera une copie.

Au cas où le Client exigerait d'être livré sans avoir préalablement qualifié les Matériels, ceux-ci seront alors livrés en l'état et toujours

considérés comme des prototypes ; le Client assumera alors seul la responsabilité de les utiliser ou les livrer à ses propres Clients. Cependant, le Vendeur pourra également décider de ne pas livrer de Matériels tant qu'ils n'auront pas été préalablement qualifiés par le Client.

**VII - CONDITIONS DE PAIEMENT**

Toutes les 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, les factures sont payables au comptant dès leur réception, ou bien par traite ou L.C.R. (« *Lettre de Change - relevé* »), à 30 (*trente*) jours fin de mois, date de facture.

Tout paiement anticipé par rapport au délai fixé donnera lieu à un escompte de 0,2% (*zéro deux pour cent*) par mois du montant concerné de la facture.

Sauf dispositions contraires, lorsque le Client est situé hors du Territoire français, les 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 s'entendent par mise à disposition des fonds sur le compte bancaire du Vendeur et doivent impérativement être effectués dans la devise de facturation.

En application de la Loi n° 2001-420 du 15 mai 2001, le non-paiement d'une facture à son échéance donnera lieu, après mise en demeure restée infructueuse, à la perception d'une pénalité forfaitaire à la date d'exigibilité de la créance, appliquée sur le montant TTC (*toutes taxes comprises*) des sommes dues si la facture supporte une TVA (*Taxe sur la valeur ajoutée*), et à la suspension des commandes en cours. Cette pénalité est égale au taux de la Banque Centrale Européenne + 7%.

La mise en recouvrement desdites sommes par voie contentieuse entraîne une majoration de 15% (*quinze pour cent*) de la somme réclamée, avec un minimum de 500 € H.T. (*cinq cents euros hors taxes*), taxes en sus s'il y a lieu.

De plus, sous réserve du respect des dispositions légales en vigueur, le non-paiement, total ou partiel, d'une facture ou d'une quelconque échéance, quel 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 toute livraison ou prestation, quelle que soit la date d'échéance initialement prévue.

Nonobstant toutes conditions de règlement particulières prévues entre les parties, le Vendeur se réserve le droit d'exiger, à son choix, en cas de détérioration du crédit du Client, d'incident de paiement ou de redressement judiciaire de ce dernier :

- le paiement comptant, avant départ usine, de toutes les commandes en cours d'exécution,
- le versement d'acomptes à la commande,
- des garanties de paiement supplémentaires ou différentes.

**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 après encaissement de l'intégralité du prix en principal et accessoires. En cas d'action en revendication du Matériel livré, les acomptes versés resteront acquis au Vendeur à titre d'indemnités. 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 le droit de propriété du Vendeur en cas d'interventions de créanciers.**

**X - CONFIDENTIALITE**

Chacune des parties s'engage à garder confidentielles les informations de nature technique, commerciale, financière ou autre, reçues de l'autre partie, oralement, par écrit, ou par tout autre moyen de communication à l'occasion de la négociation et/ou de l'exécution de toute commande.

Cette obligation de confidentialité s'appliquera pendant toute la durée d'exécution de la commande et 5 (cinq) ans après son terme ou sa résiliation, quelle qu'en soit la raison.

**XI - PROPRIETE INDUSTRIELLE ET INTELLECTUELLE**

Les résultats, brevetables ou non, données, études, informations ou logiciels obtenus par le Vendeur à l'occasion de l'exécution de toute commande sont la propriété exclusive du Vendeur.

Excepté les notices d'utilisation, d'entretien et de maintenance, les études et documents de toute nature remis aux Clients restent la propriété exclusive du Vendeur et doivent lui être rendus sur demande, quand bien même aurait-il été faite 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 - RESOLUTION / RESILIATION DE LA VENTE**

Le Vendeur se réserve la faculté de résoudre ou résilier immédiatement, à son choix, de plein droit et sans formalités judiciaires, la vente de son 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. Les acomptes et échéances déjà payés resteront acquis au Vendeur à titre d'indemnités, sans préjudice de son droit à réclamer des dommages et intérêts. En cas de résolution de la vente, le Matériel devra immédiatement être retourné au Vendeur, quel que soit le lieu où ils se trouvent, aux frais, risques et périls du Client, sous astreinte égale à 10% (*dix pour cent*) de sa valeur par semaine de retard.

**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, sauf disposition légale différente ultérieure qui s'appliquerait, aux conditions définies ci-dessous.

La 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.

Dans tous les cas, la garantie est limitée au remplacement ou à la réparation des pièces ou Matériels reconnus défectueux par les services techniques du Vendeur. 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 le Matériel du Vendeur 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**

La responsabilité du Vendeur est strictement limitée aux obligations stipulées dans les présentes Conditions Générales de Vente et à celles expressément acceptées par le Vendeur. Toutes les pénalités et indemnités qui y sont prévues ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

A l'exclusion de la faute lourde du Vendeur et de la réparation des dommages corporels, la responsabilité du Vendeur sera limitée, toutes causes confondues, à une somme qui est plafonnée au montant contractuel hors taxes de la fourniture ou de la prestation dontant lieu à la réparation.

En aucune circonstance le Vendeur ne sera tenu d'indemniser les dommages immatériels et/ou les dommages indirects dont le Client pourrait se prévaloir au titre d'une réclamation ; de ce fait, il ne pourra être tenu d'indemniser notamment les pertes de production, d'exploitation et de profit ou plus généralement tout préjudice indemnissable de nature autre que corporelle ou matérielle.

Le Client se porte garant de la renonciation à recours de ses assureurs ou de tiers en situation contractuelle avec lui, contre le Vendeur ou ses assureurs, au-delà des limites et pour les exclusions ci-dessus fixées.

**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.

Le Vendeur se réserve le droit d'exiger un minimum de quantité ou de facturation par commande.

**XVI - GESTION DES DECHETS**

Le Matériel objet de la vente n'entre pas dans le champ d'application de la Directive Européenne 2002/96/CE (DEEE) du 27 janvier 2003, et de toutes les lois et décrets des Etats Membres de l'UE en décalant, relative à la composition des équipements électriques et électroniques et à l'élimination des déchets issus de ces équipements.

Conformément à l'article L 541-2 du Code de l'Environnement, il appartient au détenteur du déchet d'en assurer ou d'en faire assurer, à ses frais, l'élimination.

**XVII - FORCE MAJEURE**

Exception faite de l'obligation du Client de payer les sommes dues au Vendeur au titre de la commande, le Client et le Vendeur ne peuvent être tenus responsables de l'inexécution totale ou partielle de leurs obligations contractuelles si cette inexécution résulte de l'apparition d'un cas de force majeure. Notamment considérés comme cas de force majeure les retards ou les perturbations de production résultant totalement ou partiellement d'une guerre (déclarée ou non), d'un acte terroriste, de grèves, émeutes, accidents, incendies, inondations, catastrophes naturelles, retard dans le transport, pénurie de composants ou de matières, décision ou acte gouvernemental (y compris l'interdiction d'exporter ou la révocation d'une licence d'exportation).

Si l'une des parties se voit retardée ou empêchée dans l'exécution de ses obligations en raison du présent Article pendant plus de 180 jours consécutifs, chaque partie pourra alors résilier de plein droit et sans formalité judiciaire la partie non exécutée de la commande par notification écrite à l'autre partie, sans que sa responsabilité puisse être recherchée. Toutefois, le Client sera tenu de payer le prix convenu afférents aux Matériels déjà livrés à la date de la résiliation.

**XVIII - INTERDICTION DES PAIEMENTS ILLICITES**

Le Client s'interdit toute initiative qui exposerait le Vendeur, ou toute société qui lui est apparentée, à un risque de sanctions en vertu de la législation d'un Etat interdisant les paiements illicites, notamment les pots-de-vin et les cadeaux d'un montant manifestement déraisonnable, aux fonctionnaires d'une Administration ou d'un organisme public, à des partis politiques ou à leurs membres, aux candidats à une fonction élective, ou à des salariés de clients ou de fournisseurs.

**XIX - CONFORMITE DES VENTES A LA LEGISLATION INTERNATIONALE**

Le Client convient que la législation applicable en matière de contrôle des importations et des exportations, c'est-à-dire celle applicable en France, dans l'Union Européenne, aux Etats-Unis d'Amérique, dans le pays où est établi le Client, si ce pays ne relève pas des législations précédemment citées, et dans les pays à partir desquels les Matériels peuvent être livrés, ainsi que les dispositions contenues dans les licences et autorisations y afférentes, de portée générale ou dérogatoire (dénommée « conformité des ventes à la réglementation internationale »), s'appliquent à la réception et à l'utilisation par le Client des Matériels et de leur technologie. En aucun cas le Client ne doit utiliser, transférer, céder, exporter ou réexporter les Matériels et/ou leur technologie en violation des dispositions sur la conformité des ventes à la réglementation internationale.

Le Vendeur ne sera pas tenu de livrer les Matériels tant qu'il n'aura pas obtenu les licences ou autorisations nécessaires au titre de la conformité des ventes à la réglementation internationale.

Si, pour quelque raison que ce soit, lesdites licences ou autorisations étaient refusées ou retirées, ou en cas de modification de la réglementation internationale applicable à la conformité des ventes qui empêcheraient le Vendeur de remplir ses obligations contractuelles ou qui, selon le Vendeur, exposeraient sa responsabilité ou celle de sociétés qui lui sont apparentées, en vertu de la réglementation internationale relative à la conformité des ventes, le Vendeur serait alors déchargé de ses obligations contractuelles sans que sa responsabilité puisse être mise en jeu.

**XX - 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.

**XXI - LETRES**

**LE PRESENT CONTRAT EST SOUMIS AU DROIT FRANÇAIS, A DEFAUT D'ACCORD AMIABLE ENTRE LES PARTIES, ET NONOBSTANT TOUTE CLAUSE CONTRAIRE, TOUT LITIGE RELATIF A L'INTERPRETATION ET/OU A L'EXECUTION D'UNE COMMANDE DEVRA ETRE RESOLU PAR LES TRIBUNAUX COMPETENTS D'ANGOULEME (FRANCE) MEME EN CAS D'APPEL EN GARANTIE OU DE PLURALITE DE DEFENDEURS. TOUTEFOIS, LE VENDEUR SE RESERVE LE DROIT EXCLUSIF DE PORTER TOUT LITIGE IMPLIQUANT LE CLIENT DEVANT LES TRIBUNAUX DU LIEU DU SIEGE SOCIAL DU VENDEUR OU CEUX DU RESSORT DU LIEU DU SIEGE SOCIAL DU CLIENT.**



# **LEADER MONDIAL EN SYSTÈMES D'ENTRAÎNEMENT INDUSTRIELS et ALTERNATEURS**

**MOTEURS ÉLECTRIQUES - ÉLECTROMÉCANIQUE - ÉLECTRONIQUE  
ALTERNATEURS - GÉNÉRATRICES ASYNCHRONES et COURANT CONTINU**



**38 USINES  
470 AGENCES et CENTRES DE SERVICE  
dans le MONDE**



**MOTEURS LEROY-SOMER 16015 ANGOULÊME CEDEX - FRANCE**

338 567 258 RCS ANGOULÊME  
S.A. au capital de 62 779 000 €

[www.leroy-somer.com](http://www.leroy-somer.com)