

Du couple grâce à un couple efficace : moteur, réducteur !

La vitesse d'un moteur électrique, quelle que soit sa puissance, peut être contrôlée par l'électronique, il n'en reste pas moins que le réducteur mécanique reste l'organe essentiel pour diminuer la célérité en bout d'axe et obtenir un couple important. La fonction de réduction par l'électronique ou par la mécanique conduit in fine au même résultat, toutefois, le choix mécanique est le meilleur dans le cas de rapports de réduction fixes.

L'axe de rotation d'un moteur électrique tourne à une vitesse définie souvent trop élevée dans la majorité des cas. La plupart des fabricants mettent à disposition des utilisateurs une gamme très large de motoréducteurs, dotés chacun d'une série de rapports de réduction.

Moteur et réducteur associés doivent posséder des caractéristiques telles que celles de l'un ne doivent pas limiter celles de l'autre. Les fabricants préfèrent proposer des ensembles motoréducteurs plutôt que le moteur et le réducteur que l'utilisateur monte ensemble. Ils offrent également des produits à la demande, pour lesquels les deux éléments sont associés au mieux pour l'application.

Le réducteur est souvent présenté comme modulaire avec des dimensions normalisées pour les produits industriels. La fiabilité de ce produit est basée sur la qualité de ses composants : les roulements à rouleau tonneau pour les axes lents et intermédiaires, à roulements coniques pour les axes rapides. Une bonne lubrification à bain d'huile synthétique ou minérale, un refroidissement naturel ou artificiel par ventilateur ou échangeur de chaleur et toutes protections extérieures permettant une grande pérennité du motoréducteur dans des applications sévères.

Les réducteurs sont divers, les fabricants en proposent plusieurs types. Les modèles planétaires permettent d'obtenir des couples importants dans de faibles volumes, pour des rapports de quatre. Le premier pignon central de ces réducteurs est monté directement sur l'axe du moteur, les trois ou quatre pignons planétaires tournent autour du pignon. Cet ensemble est un étage de démultiplication, il peut être suivi par d'autres. Le réducteur à vis, très simple, autorise des démultiplications très importantes, de 60 par exemple. Le réducteur à arbres parallèles et celui à couple conique offrent des couples importants, avec un changement de direction de l'axe de sortie par rapport à celui du moteur pour ce dernier.

Comment sélectionner ?

C'est par les caractéristiques du moteur et du réducteur que l'utilisateur va pouvoir choisir le motoréducteur pour son application. Les données essentielles sont celles rassemblées dans le tableau, elles concernent les valeurs électriques, l'encombrement et les données plus spécifiques à celles du réducteur : la puissance disponible sur l'axe de sortie, le rapport de réduction qui déterminera la vitesse en sortie à partir de la vitesse du moteur. Pour un choix plus fin, l'utilisateur devra choisir un rapport de réduction certes, mais également, en fonction des conditions de fonctionnement (surcharges modérées ou fortes, durée de fonctionnement,

fréquence de démarrage...), le train d'engrenages qui doit assurer une résistance élevée, une régularité de mouvement, un bruit aussi réduit que possible et un rendement élevé pour un échauffement réduit.

Si les caractéristiques d'un motoréducteur sont très liées à celles du réducteur, celles du moteur sont aussi à considérer avec attention. Si l'application nécessite un couple de démarrage élevé, le moteur à courant continu est un bon choix car il présente, par nature, une pente de caractéristique couple / vitesse importante ce qui permet de vaincre un couple résistant élevé et d'absorber facilement les à coups de charge. Par ailleurs, ses lois de fonctionnement sont linéaires. Le moteur sans balais possède les propriétés du précédent avec les avantages d'une gestion électronique, tout en un dans un boîtier de petites dimensions il offre une vitesse variable, une limitation de couple et l'autoprotection. Le moteur synchrone est souvent utilisé pour obtenir une série de mouvements dans un laps de temps bien défini. Sa vitesse de rotation est constante, jusqu'à ce qu'il soit surchargé, en ce cas il s'arrête. Le moteur pas-à-pas fonctionne en boucle ouverte avec la possibilité de déterminer exactement le positionnement du rotor lorsqu'il s'arrête. Son électronique de commande fournit les impulsions dont la fréquence est proportionnelle à la vitesse de rotation du moteur et impose son sens de marche. Ce moteur est présent dans beaucoup de domaines : périphériques informatiques, instrumentions, pompes médicales, automobiles... Le moteur asynchrone est dimensionné pour fonctionner en régime continu, certains types, à inversion du sens de rotation, possèdent un frein mécanique permanent à 1/10 de la charge admissible ou un frein électromagnétique qui réduit les effets de l'inertie du rotor en diminuant ainsi le temps d'arrêt.

Jean-Pierre Feste

Les motoréducteurs

Fabricants, Distributeurs	Référence produits	Puissance nominale, Tension	Nombre d'étages, Rapport	Couple disponible, Vitesse de sortie	Charge radiale	Durée de vie, Indice de protection	Poids, Dimensions	Commentaires
ABM www.abm-drives.com	G71 à G250	0,18 kW à 18 kW	2 trains Hélicoïdaux i=2 à 55	Max 3150Nm		IP 65		Gamme complète, nombreuses combinaisons
ABM www.abm-drives.com	3Gx/x	0,18 kW à 18 kW	3 trains Hélicoïdaux i=45à556	Max 3150Nm		IP65		Gamme complète, nombreuses combinaisons
ABM www.abm-drives.com	FGAxxx	0,025 kW à 4 kW	2 à 4 trains Parallèles i=7 à 2022	53 à 1350Nm		IP65		Gamme complète, nombreuses combinaisons
ABM www.abm-drives.com	Sxx	Spécifique	Spécifique	Spécifique		IPxx		Solutions sur mesure à partir de 500 pcs
BECKHOFF www.beckhoff.fr/	AM3xxx	230VAC ... 480VAC	3, 4, 5, 7, 10, à 1 étage 15, 16, 25, 30, 50, 70, 100 à 2 étages	De 0.18 à 52 Nm avant réduction 2000 à 8000 tr/min avant réduction	De 30 à 1300N	IP54, IP67 en option	De 0,35 kg à 33,6 kg De 95 mm à 270 mm de long	
BECKHOFF www.beckhoff.fr/	AM35xx	480 VAC	3, 4, 5, 7, 10, à 1 étage 15, 16, 25, 30, 50, 70, 100 à 2 étages	De 1,9 à 14,5 Nm avant réduction 3000 ou 6000 tr/min avant réduction	De 300 à 700N	IP64, IP65 en option	De 0,47 kg à 1,8 kg De 189 mm à 223 mm	Forte inertie permettant un meilleur rapport inertiel
BECKHOFF www.beckhoff.fr/	AM308x	480 VAC	3, 4, 5, 7, 10, à 1 étage 15, 16, 25, 30, 50, 70, 100 à 2 étages	De 80 à 150N avant réduction 2000 tr/min avant réduction		IP64, IP65 en option	De 286mm à 386mm	Fort couple
BONFIGLIOLI www.bonfiglioli.fr	Réducteurs TR053 à TR190		1, 2, 3 étages. Rapport 3 à 1000	10 à 1000 Nm	2000 à 15000N	20000 h	5 à 25 kg	Réducteurs planétaires à jeu réduit 3'
BONFIGLIOLI www.bonfiglioli.fr	Réducteurs HDP60 à HDP140		2, 3, 4 étages. Rapport 7.1 à 534.5	4650 à 74850 Nm	35000 à 200000 N	15000 h	200 à 2000 kg	Réducteurs à arbres parallèles
BONFIGLIOLI www.bonfiglioli.fr	Réducteurs A10 à A90		2, 3, 4 étages. Rapport 5.2 à 1715	150 à 14000 Nm	5500 à 75000 N	15000 h	10 à 400 kg	Réducteurs à arbres orthogonaux

Fabricants, Distributeurs	Référence produits	Puissance nominale, Tension	Nombre d'étages, Rapport	Couple disponible, Vitesse de sortie	Charge radiale	Durée de vie, Indice de protection	Poids, Dimensions	Commentaires
EBM-PAPST www.ebmpapst.fr	BCI63.55 EtaCrown75 i=113/2	93 W, 24 V DC	2 étages, rapport de 113/2	10 Nm, Vitesse=27.9 tr/min	500 N	5000 h, IP54	2.5 kg / L = 222 mm, diamètre 63	Motoréducteur compact, silencieux, taille réduite, en standard : double sortie d'axe, ou axe creux, ou sortie gauche, sortie droite
EBM-PAPST www.ebmpapst.fr	BCI63.25 B1028	63W, 24 V DC	4 étges, rapport 1028.7	30 Nm, vitesse=3 tr/min	150 N	5000 h, IP54	1.8 kg, L = 125 mm, h 133 mm, Ø moteur 63 mm	
EBM-PAPST www.ebmpapst.fr	BCI42.25 PM42 LN 393/1	13W, 24 V DC	1 étage, rapport de 393/1	10 Nm, 2 tr/min	300 N	5000 h ; IP54	1.8 kg, Ø = 42, L = 141 mm	Idéal, pour ouverture, fermeture de porte, portillons, SAS de contrôle,..
EBM-PAPST www.ebmpapst.fr	ECI63.40 PX63-30	160W, 24 VDC – Moteur brushmess	2 étages, rapport de 30/1	8.7 Nm, vitesse de 138 tr/min	500 N	5000 h, IP54	2.3 kg, Ø = 63 L = 168 mm	Motoréducteur sans balais, très dynamique, silencieux
EBM-PAPST www.ebmpapst.fr	ECI42.40 C PX42-5	50 W, 24 V DC, sans balais	1 étage, rapport 5/1	1 Nm, vitesse de 60... 1000 tr/min	250 N	5000 h, IP54	0.9 kg, Ø = 63, L = 144 mm	Motoréducteur sans balais, dynamique, silencieux avec électronique de command intégrée
HARMONIC DRIVE www.harmonicdrive.de/fr	Servomoteur RSF-3B- 100-E020-C	10 W 24 VDC	1 étage i = 100	Cmax. 0,3 Nm Vmax. 100 tr/min	36 N	Durée de vie 35000 heures Indice de protection IP 40	Poids 31 g Dim. : Ø 13 mm L (arbre compris) = 47 mm	Réducteur à jeu nul, roulement de sortie à 4 points de contact, moteur sans balais.
HARMONIC DRIVE www.harmonicdrive.de/fr	Servomoteur FHA-11C- 50-D200-E	20 W 24 VDC ou 320 VDC	1 étage i = 50	Cmax. 8,3 Nm Vmax. 120 tr/min	2.857 N	35000 heures IP 44	620 g Cube 60x 60 x 60 mm	Réducteur à jeu nul, arbre creux Ø 8 mm, moteur sans balais, codeur TTL 2000 points, carte de commande HA-680 disponible pour ce servomoteur
HARMONIC DRIVE www.harmonicdrive.de/fr	Cartouche CPU-32- 160-H	Sans	1 étage i = 160	Cmax. 372 Nm Vmax. 30 tr/min	14.600 N	35000 heures IP 65	5 kg Ø 148 L = 79 mm	Réducteur à jeu nul, arbre creux Ø 36 mm, roulement de sortie à rouleaux croisés haute précision
HARMONIC DRIVE www.harmonicdrive.de/fr	Servomoteur CHA-20A- 100-H- C1024	Non dispo. 320 VDC ou 560 VDC	1 étage i = 100	Cmax. 82 Nm Vmax. 60 tr/min	8.600 N	35000 heures IP 65	3,2 kg Ø = 106 L = 118mm	Réducteur à jeu nul, frein de retenue en option, codeur au choix Sin/Cos, Hiperface, En.Dat
LEROY SOMER www.leroy-somer.com	Compabloc 2000 et 3000	230/380 ; 230/400 ; 240/415 0,09 à 90 kW	1 à 3 étages : 1,25 à 204	90 à 16000 Nm		IP55		Engrenages parallèles ; réversible
LEROY SOMER www.leroy-somer.com	Manubloc 3000	0230/380 ; 230/400 ; 240/415 Vac ,25 à 110 kW	2 à 3 étages ; 4,25 à 225	250 à 14500 Nm		IP55		Engrenages parallèles ; réversible
LEROY SOMER www.leroy-somer.com	Orthobloc 3000	230/380 ; 230/400 Vac ; 240/415 0,18 75 kW	3 étages ; 5 à 125	250 à 14500 Nm		IP55		Couple conique ; réversible

Fabricants, Distributeurs	Référence produits	Puissance nominale, Tension	Nombre d'étages, Rapport	Couple disponible, Vitesse de sortie	Charge radiale	Durée de vie, Indice de protection	Poids, Dimensions	Commentaires
ORIENTAL MOTOR	FPW	De 25 à 90 W	1/3 à 1/180	Max. 30 Nm	Max. 1000 N	10 000 heures	De 3 à 7,5 kg (bride de 80 à 104 mm)	Motoréducteur asynchrone étanche IP67
ORIENTAL MOTOR www.orientalmotor.fr	World K II	De 6 à 200 W	1/3 à 1/180	Max. 40 Nm	Max. 2000 N	10 000 heures	De 1 à 10 kg (Bride de 60 à 104 mm)	Motoréducteur asynchrone avec réducteur arbres parallèles ou renvoi d'angle haut rendement.
ORIENTAL MOTOR www.orientalmotor.fr	BLF	De 30 à 200 W	1/5 à 1/200	Max. 70 Nm	Max 1500 N	10 000 heures	De 1,1 à 5,4 kg (Bride de 60 à 104 mm)	Motoréducteur Sans balais monophasé 230 V AC avec réducteur arbres parallèles ou arbres parallèles creux
ORIENTAL MOTOR www.orientalmotor.fr	PL - PN	De 30 à 200 W	1/5 à 1/50	Max 37 Nm	Max. 1500 N	5 000 heures	0,2 à 4,7 kg (Bride de 28 à 90 mm)	Motoréducteur planétaire pas à pas haut rendement
ORIENTAL MOTOR www.orientalmotor.fr	HG	De 10 à 200 W	1/50 à 1/100	Max. 37 Nm	Max. 1400 N	10 000 heures	De 0,2 à 4,3 kg (bride de 28 à 90 mm)	Motoréducteur pas à pas avec réducteur harmonique sans jeux.
SERMES <i>motorisation</i>	Séries G / MNHL	0,12 à 90 kW	5 à 980	3 à 12000 Nm		IP 55	8 à 1010 kg	arbres coaxiaux
SERMES <i>motorisation</i>	Série F	0,12 à 30 kW	5 à 980	3 à 6000 Nm		IP 55	18 à 320 kg	arbres parallèles
SERMES <i>motorisation</i>	Séries K / MBH	0,12 à 55 kW	5 à 980	5 à 14000 Nm		IP 55	19 à 800 kg	couple conique
SERMES <i>motorisation</i>	Séries S / RAV / CM / SKA	0,09 à 7,5 kW	7 à 900	5 à 1500 Nm		IP 55	4 à 109 kg	roue et vis
SCHNEIDER ELECTRIC BERGER LAHR www.bergerlahrmotion.com	BSH	Jusqu'à 40 kW	Etage : 1 à 3 Rapports : 3 à 512	Variables suivant les combinaisons	Jusqu'à 6000 N	Jusqu'à 30 000 h IP 54	1,5 kg à 48.5 kg	Technologie Servomoteur
SCHNEIDER ELECTRIC BERGER LAHR www.bergerlahrmotion.com	BRS3	Jusqu'à 750 W	Etage : 1 à 3 Rapports : 3 à 512	Variables suivant les combinaisons	Jusqu'à 6000 N	Jusqu'à 30 000 h IP 54	2,4 g à 33 kg	Technologie Pas à Pas
SCHNEIDER ELECTRIC BERGER LAHR www.bergerlahrmotion.com	Ex-RDM	Jusqu'à 350 W	Etage : 1 à 2 Rapports : 3 à 10	Variables suivant les combinaisons	Jusqu'à 500 N	ATEX	Environ 13 kg	Technologie Pas à Pas ATEX

Fabricants, Distributeurs	Référence produits	Puissance nominale, Tension	Nombre d'étages, Rapport	Couple disponible, Vitesse de sortie	Charge radiale	Durée de vie, Indice de protection	Poids, Dimensions	Commentaires
SCHNEIDER ELECTRIC BERGER LAHR	BDM	370 W 24 V, 48 V	Etage : 1 à 4 Rapports : 7 à 308	Variables suivant les combinaisons	Jusqu'à 520N	Jusqu'à 10 000 h Jusqu'à 3500 h (faible coût) IP 54	85 g à 3 kg	Technologie DC-Sans balais
SCHNEIDER ELECTRIC BERGER LAHR www.bergerlahrmotion.com	LID (Lexium Integrated drive)	24 V à 48 V	Etage : 1 à 3 Rapports : 3 à 40	Variables suivant les combinaisons	Jusqu'à 950N	Jusqu'à 30 000 h IP 54	1,8 kg à 7,7 kg	Variateur+Moteur+réducteur : Tout intégré Existe en Technologie Servomoteur, Pas à Pas, DC-Sans balais
SNT www.snt.tm.fr	RMI-CRMI-CB	0,06 à 30Kw Triphasé – Courant continu	1-2 7 à 10000	10 à 5000 Nm Selon vitesses d'entrée		IP65		Roue et vis sans fin.Tous types de motorisations Option : limiteur de couple intégré
SNT www.snt.tm.fr	AR -AM	0,06 à 45Kw Triphasé – Courant continu	1-2-3 7 à 10000	10 à 3300 Nm Selon vitesses d'entrée		IP65		Coaxial – Engrenages droits
SNT www.snt.tm.fr	OR- OM	0,09 à 90Kw Triphasé – Courant continu	7 à 390	100 à 7600 Nm Selon vitesses d'entrée		IP65		Orthogonaux Couples coniques Arbres creux
SNT www.snt.tm.fr	PR –PM-TF	0,09 à 90Kw Triphasé – Courant continu	2-3 2,5 à 270	80 à 1900 Nm		IP65		Trains parallèles Pendulaires Arbres creux
SNT www.snt.tm.fr	EP - REP	0,05 à 11 Kw Triphasé – Courant continu Brushless	1-2-3 3 à 340	10 à 750 Nm Selon vitesses d'entrée		IP65		Réducteurs planétaires de précision- jeu réduit 5'
STOBER www.stober.fr	C---D	0,37 à 45 kw 400 V	I = 2 à 600 de 2 à 5 trains	20 à 7 000 Nm nominal et 3 000 à 6000 tr/min entrée		IP65	10 à 400 kg	Moteur asynchrone + réducteur coaxial
STOBER www.stober.fr	F---D	0,37 à 9,2 kw 400 V	I = 2 à 300 de 2 à 3 trains	20 à 1100 Nm nominal et 3 000 à 6000 tr/min entrée		IP65	10 à 150 kg	Moteur asynchrone + réducteur arbres parallèles
STOBER www.stober.fr	K---D	0,37 à 45 kw 400 V	I = 2 à 600 de 2 à 5 trains	20 à 13 000 Nm nominal et 3 000 à 6000 tr/min entrée		IP65	10 à 600 kg	Moteur asynchrone + Réducteur à couple conique

Fabricants, Distributeurs	Référence produits	Puissance nominale, Tension	Nombre d'étages, Rapport	Couple disponible, Vitesse de sortie	Charge radiale	Durée de vie, Indice de protection	Poids, Dimensions	Commentaires
STOBER www.stober.fr	S---D	0,37 à 9,2 kw 400 V	I = 2 à 300 de 2 à 3 trains	20 à 900 Nm nominal et 3 000 à 6000 tr/min entrée		IP65	10 à 90 kg	Moteur asynchrone + réducteur à roue et vis sans fin
STOBER www.stober.fr	C---EZ	0,37 à 45 kw 400 V	I = 2 à 600 de 2 à 5 trains	20 à 7 000 Nm nominal et 3 000 à 6000 tr/min entrée		IP65	10 à 400 kg	Moteur synchrone + réducteur coaxial
STOBER www.stober.fr	F---EZ	0,37 à 9,2 kw 400 V	I = 2 à 300 de 2 à 3 trains	20 à 1100 Nm nominal et 3 000 à 6000 tr/min entrée		IP65	10 à 150 kg	Moteur synchrone + réducteur arbres parallèles
STOBER www.stober.fr	K---EZ	0,37 à 45 kw 400 V	I = 2 à 600 de 2 à 5 trains	20 à 13 000 Nm nominal et 3 000 à 6000 tr/min entrée		IP65	10 à 600 kg	Moteur synchrone + Réducteur à couple conique
STOBER www.stober.fr	PH---EZ	0,37 à 45 kw 400 V	I = 3 à 1000 de 2 à 3 trains	20 à 25000 Nm nominal et 3 000 à 6000 tr/min entrée		IP65	10 à 400 kg	Moteur synchrone + réducteur planétaire
STOBER www.stober.fr	P---EZ	0,37 à 45 kw 400 V	I = 3 à 1000 de 2 à 3 trains	20 à 5000 Nm nominal et 3 000 à 6000 tr/min entrée		IP65	10 à 200 kg	Moteur synchrone + réducteur planétaire