

[Calculs techniques] Sélection des courroies de distribution 1

Cette sélection s'effectue facilement à l'aide de l'outil de calcul automatique des poulies et courroies de distribution disponible à l'adresse suivante : http://fawos.misumi.jp/FA_WEB/pulley_sea/

[Etape 1] Définition des conditions de conception nécessaires

(1) Type de machine (2) Puissance de transmission (3) Niveau de variation de charge (4) Heures d'utilisation par jour (5) Vitesse de rotation des pignons à petites dents (6) Rapport de transmission (nombre de dents de la grande poulie/Nombre de dents de la petite poulie) (7) Distance provisoire entre les arbres (8) Limite de diamètre de la poulie (9) Autres conditions

[Etape 2-a] Calcul de la puissance nominale.....Série MXL/XL/L/H/S_M/MTS_M

• Puissance nominale (Pd) = Puissance de transmission (Pt) × Coefficient de surcharge (Ks) - Calculer la puissance de transmission (Pt) en terme de puissance nominale du moteur d'entraînement.
(En premier lieu, il est préférable d'effectuer le calcul à partir de la charge réelle exercée sur la courroie.) - Coefficient de surcharge (Ks) = Ko + Kr + Ki Ko : coefficient de correction de la charge (tableau 1) Kr : coefficient de correction du rapport de transmission (tableau 2) Ki : coefficient de correction du galet tendeur (tableau 3)

Tableau 1 - Coefficient de correction de la charge (Ko)

Machines typiques utilisant une courroie	Moteur					
	Puissance max. ne dépassant pas 300% de la valeur nominale			Puissance max. dépassant 300% de la valeur nominale		
	Moteur CA (moteur standard, moteur synchrone) Moteur CC (shunt), moteurs avec au moins 2 cylindres			Moteur spécial (couple élevé), moteur à un cylindre Moteur CC (série), fonctionnement avec arbre de transmission ou embrayage		
	Heures de fonctionnement			Heures de fonctionnement		
	Utilisation alternée 1 jour 3 à 5h	Utilisation régulière 1 jour 8 à 12h	Utilisation continue 1 jour 8 à 12h	Utilisation alternée 1 jour 3 à 5h	Utilisation régulière 1 jour 8 à 12h	Utilisation continue 1 jour 8 à 12h
Équipement de présentation, appareil de projection, instrument de mesure, appareil médical	1.0	1.2	1.4	1.2	1.4	1.6
Appareil de nettoyage, machine à coudre, machine de bureau, tour pour menuiserie, machine à scier à courroie	1.2	1.4	1.6	1.4	1.6	1.8
Convoyeur à courroie à charge légère, compacteur, tamis	1.3	1.5	1.7	1.5	1.7	1.9
Mélangeur de liquides, perceuse à colonne, tour, tour à décolleter, machine (à scier à scie circulaire), machine à raboter, machine à laver, machine de fabrication de papier (à l'exclusion des machines de fabrication de pâte à papier), imprimatrice	1.4	1.6	1.8	1.6	1.8	2.0
Mélangeur (ciment et matières gluantes), convoyeur à courroie (minerai, charbon et sable), broyeur, étai-limeur, foreuse, fraiseuse, compresseur (centrifuge), tamis de vibration, machine textile (ourdisseur et bobineuse), compresseur rotatif, compresseur (réciproque)	1.5	1.7	1.9	1.7	1.9	2.1
Convoyeur (tablier, bac, godet et élévateur), extraction, ventilateur (centrifuge, aspiration et décharge), générateur, excitateur, palan, élévateur, machine de traitement du caoutchouc (calandre, rouleau et extrudeuse), machine textile (machine à tisser, métier pour filatures fines, machine à retordre et canetière)	1.6	1.8	2.0	1.8	2.0	2.2
Séparateur centrifuge, convoyeur (défecteur et vis), broyeur à marteaux, machine de fabrication de papier (= Pulpapitor =)	1.7	1.9	2.1	1.9	2.1	2.3

• Les machines typiques utilisant une courroie sont mentionnées ci-dessus. Pour les autres machines utilisant une courroie, un coefficient de correction de la charge doit être défini comme valeur de référence dans ce tableau.
• En cas de démarrages ou d'arrêts plus de 100 fois par jour ou d'accélération ou de décélération rapide, vérifier les valeurs ci-dessus multipliées par 1.3. (MTS_M uniquement)

Tableau 2 - Coefficient de correction du rapport de transmission (Kr)

Rapport de transmission	Coefficient (Kr)
1.00 à 1.25	0
1.25 à 1.75	0.1
1.75 à 2.50	0.2
2.50 à 3.50	0.3
3.50 ou plus	0.4

Tableau 3 - Coefficient de correction des galets tendeurs (Ki)

Position du galet tendeur	Coefficient (Ki)
A l'intérieur de la partie distendue de la courroie	0
A l'extérieur de la partie distendue de la courroie	0.1
A l'intérieur de la partie distendue de la courroie	0.1
A l'extérieur de la partie distendue de la courroie	0.2

[Etape 2-b] Calcul de la puissance nominaleLorsque série P_M

• Puissance nominale (Pd) = Puissance de transmission (Pt) × Coefficient de surcharge (Ks)
- Calculer la puissance de transmission (Pt) en terme de puissance nominale du moteur d'entraînement. (En premier lieu, il est préférable d'effectuer le calcul à partir de la charge réelle exercée sur la courroie.) - Coefficient de surcharge (Ks) = Ko + Ki + Kr + Kh Ko : coefficient d'application (tableau 4) Ki : coefficient de correction lorsqu'un galet tendeur est utilisé (tableau 5) Kr : coefficient de correction de l'augmentation de la vitesse (tableau 6) Kh : coefficient de correction de l'utilisation (tableau 7)

Tableau 4 - Coefficient d'application (Ko)

Type d'unité passive	Type de moteur	Puissance maximale/Puissance de base			
		200% ou moins	200 à 300	300% ou plus	
A	Transmission s'effectuant très facilement	1.0	1.2	1.4	
B	Transmission s'effectuant moyennement facilement	1.3	1.5	1.7	
C	Transmission avec contrainte modérée	1.6	1.8	2.0	
D	Transmission avec contrainte considérable	1.8	2.0	2.2	
E	Transmission avec contrainte importante	2.0	2.2	2.5	
Moteur	Moteur CA	Monophasé	Tous types		
		Induction à cage	2 pôles	100kW ou plus	90-3.7kW
			4 pôles	55kW ou plus	45kW ou plus
			6 pôles	37kW ou plus	30kW ou moins
			8 pôles	15kW ou plus	11kW ou moins
		Bobiné	4 pôles	-	15kW ou moins
	6 pôles		-	11kW ou moins	
	Moteur synchrone		-	Couple moyen	Couple élevé
	Moteur CC		Shunt	Composé	Série
	Moteur à combustion interne		Au moins 8 cylindres	7-5 cylindres	4-2 cylindres
Moteur hydraulique		-	-	Tous types	

Remarque : lorsque la transmission implique des rotations inverses régulières, un moment important ou des contraintes extrêmes, un coefficient d'utilisation de base d'au moins 2.5 peut être utilisé.

Tableau 5 - Coefficient de correction lorsqu'un galet tendeur est utilisé (Ki)

Emplacement du galet tendeur utilisé	Intérieur	Extérieur
Partie distendue de la courroie	0	+0.1
Partie tendue de la courroie	+0.1	+0.2

Doit être ajouté pour chaque galet tendeur.

Tableau 6 - Coefficient de correction de l'augmentation de la vitesse (Kr)

Rapport d'augmentation de la vitesse	Coefficient de correction
1 à 1.25	0
1.25 à 1.75	+0.1
1.75 à 2.5	+0.2
2.5 à 3.5	+0.3
3.5 ou plus	+0.4

Type	Machines passives typiques
A	Instrument de mesure, caméra, radar, appareil médical, appareil de projection Convoyeur à courroie (pour charge légère) Convoyeur à chaîne (pour charge légère) Perceuse à colonne, tour, tour à décolleter Machine à écrire électrique, calculatrice, duplicateur, machine à imprimer, couteau, plieuse de papier, imprimante, mélangeur, calandre-séchoir, tour, machine à scier à courroie, plan, machine à scier à scie circulaire, machine à raboter, mélangeur (liquides), machine à cuire le pain, pétrin, tamis (tambour et cône), scie
B	Convoyeur à courroie (minerai, charbon et sable), élévateur, tour vertical, broyeur, fraiseuse, étai-limeur, machine à scier le métal, palan, séchoir, machine à laver (y compris une essoreuse), pelle, mélangeur, machine à granuler, pompe (centrifuge, à engrenages et rotative), compresseur (centrifuge à haute vitesse), agitateur, mélangeur (matières gluantes), ventilateur centrifuge, machine de traitement du caoutchouc à usage général, générateur, tamis (électrique)
C	Convoyeur (tablier, bac, défecteur, vis), palan, presse à découper, machine de rupture, machine de fabrication de pâte à papier, machine à tisser, machine de filetage, machine à retordre, mélangeur, séparateur centrifuge, ventilateur (flux axial, pour les exploitations minières et soufflante), équipement de construction à usage général, broyeur à marteaux, convoyeur à rouleaux
D	Presses à vilebrequin, pompe (réciproque), compresseur (réciproque), génie civil, équipement minier y compris les machines à concasser (bille, tige, gravier), mélangeur à caoutchouc
E	

Tableau 7 - Coefficient de correction de l'utilisation (Kh)

Heures de fonctionnement	Coefficient de correction
Utilisé au moins 10 heures par jour	+0.1
Utilisé au moins 20 heures par jour	+0.2
Utilisé 500 heures maximum (utilisation saisonnière)	-0.2

[Etape 3] Sélection provisoire du type de courroie à partir du Tableau d'aide à la sélection

Tableau 8 - Tableau d'aide à la sélection 1 (MXL, XL, L, H, T5, T10)

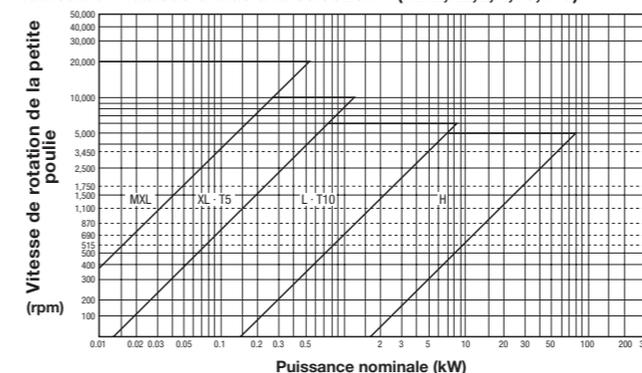


Tableau 9 - Tableau d'aide à la sélection 2 (série S_M)

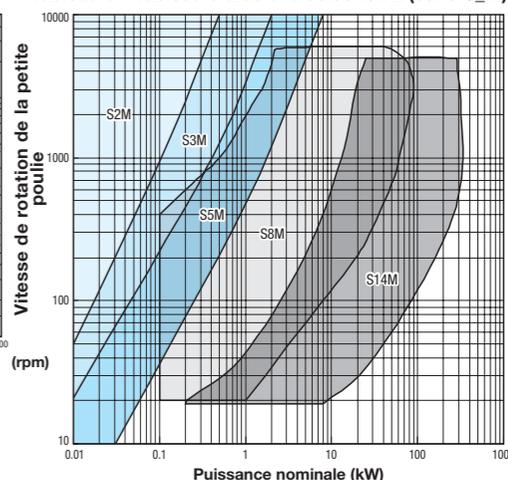


Tableau 10 - Tableau d'aide à la sélection 3 (série P_M)

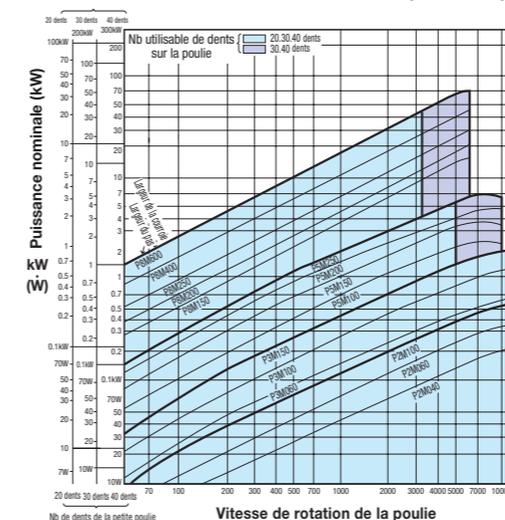
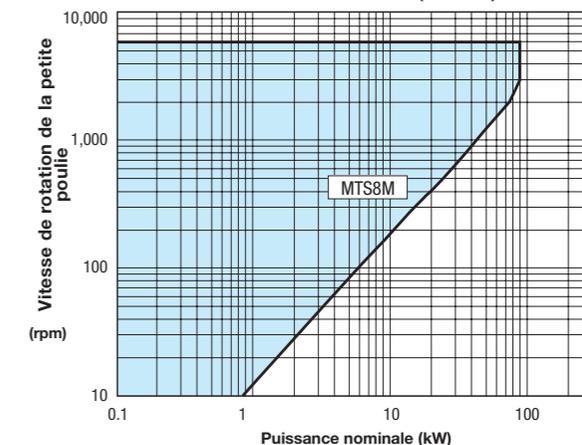


Tableau 11 - Tableau d'aide à la sélection 4 (MTS8M)



[Etape 4] Détermination du nombre de dents de la petite et de la grande poulie, de la longueur de la courroie et de la distance entre les arbres

(1) Sélectionner le nombre de dents de la petite et de la grande poulie aux P.2827-2835, qui puisse satisfaire au rapport de transmission prédéfini. (Noter toutefois que le nombre de dents de la petite poulie doit être supérieur au nombre min. de dents indiqué dans le Tableau 12.)

Rapport de transmission =

$$\frac{\text{Nb de dents de la grande poulie}}{\text{Nb de dents de la petite poulie}}$$

Tableau 12 - Nb. min. de dents sur la poulie

Vitesse de rotation de la petite poulie (tr/min)	Type de courroie, nombre minimal de dents											
	MXL	XL	L	H	S2M	S3M	S5M	S8M	S14M	MTS8M	T5	T10
900 ou inf.	12	10	12	14	14	14	14	22	-	24	12	14
Plus de 900	12	10	12	16	14	14	16	24	34	24	12	16
Plus de 1200	14	11	14	18	16	16	16	26	38	24	14	18
Plus de 1800	16	12	16	20	18	18	18	28	40	24	16	20
Plus de 3600	-	16	20	24	20	20	20	30	48	24	20	22
Plus de 4800	-	-	-	-	20	20	20	26	-	-	-	-

(2) Déterminer la longueur périph. approx. (Lp') de la courroie en termes de distance provisoire entre les arbres (C'), de diamètre de la grande poulie (Dp) et de diamètre de la petite poulie (dp).

$$Lp' = 2C' + \frac{\pi(Dp+dp)}{2} + \frac{(Dp-dp)^2}{4C'}$$

C' : distance provisoire entre les arbres
Dp : diamètre du pas de la grande poulie (mm)
dp : diamètre du pas de la petite poulie (mm)
Lp' : longueur périph. approx. de la courroie (mm)

(3) Déterminer une longueur périph. (Lp) de courroie la plus proche de la longueur périph. de courroie indiquée aux P.2013-2020. Calculer ensuite la distance correcte entre les arbres à l'aide de la formule suivante.

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(Dp-dp)^2}}{8}$$

Dp : diamètre du pas de la grande poulie (mm)
dp : diamètre du pas de la petite poulie (mm)
Lp : longueur périph. de la courroie (mm)
C : distance entre les arbres

$$b = 2Lp - \pi(Dp+dp)$$