

DOSSIERS THEMATIQUES

TRANSMISSION PAR CHAINES ET COURROIES

OBJECTIFS :

- ▶ Donner des éléments de comparaison entre une transmission par chaîne et une transmission par courroie.
- ▶ Décrire les principales familles de courroies et de chaînes.
- ▶ Fournir des éléments simples de calcul de transmission.

1] DESCRIPTION :

Ces transmissions sont généralement utilisées en manutention – convoyage, ou en transmission de puissance.

1-1] Transmissions par courroie :

Les avantages : Elles sont faciles à concevoir, silencieuses et souples d'emploi ; elles donnent une grande liberté pour positionner les organes *moteur* et *récepteur*.

Elles sont économiques et remplacent de plus en plus souvent, les engrenages, les arbres et les paliers des diverses transmissions rigides.

Leur élasticité permet de réduire les vibrations, les chocs, les à-coups de transmission.

Les inconvénients : Durée de vie limitée, il est nécessaire de prévoir un plan d'entretien périodique pour surveiller l'usure et le vieillissement.

Le rapport de transmission est variable (glissement de la courroie sur les poulies).

1-2] Transmissions par chaîne :

Les avantages : Elles possèdent une longue durée de vie. Le rapport de transmission est constant (pas de glissement). Elles ont une bonne aptitude à entraîner plusieurs arbres à partir d'un seul moteur.

La puissance transmissible est importante.

Les inconvénients : Elles sont essentiellement utilisées pour les basses vitesses.

La conception du montage est plus complexe que pour un système poulies – courroie.

Nécessité de lubrification. Prix de revient plus important. Système bruyant.

1-3] Les différentes familles :

Poulies et courroie :

Courroie plate (utilisée pour obtenir silence et vitesse)

Courroie ronde (utilisée pour les petits mécanismes)

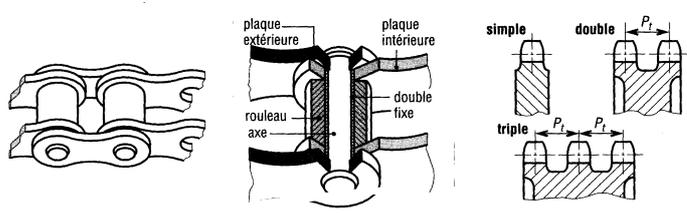
Courroie trapézoïdale (utilisée pour transmettre de fortes puissances)

- simple
- double
- triple

Courroie crantée (utilisée pour les basses vitesses et puissances importantes)

Roues et chaîne :

Chaîne à rouleaux



- simple
- double
- triple

1-4] Tableau comparatif :

Comparaison des principaux systèmes de transmission de puissance

	transmissions par engrenages	transmissions par roues et chaînes	transmissions poulies courroies			
			courroies crantées (synchrozes)	courroies striées (poly-V)	courroies trapézoïdales (en V)	courroies plates
couples transmissibles	très élevés	élevés	assez élevés	modérés	moyens	faibles
puissances transmissibles	très élevées	élevées	assez élevées	modérées	élevées	faibles
vitesse limites (m/s)	80 à 100	13 à 20	60	60 à 80	40	80 à 100
rapport limite (ND/Nd) de la transmission	$< \frac{1}{8}$	$< \frac{1}{9}$	$< \frac{1}{10}$	$< \frac{1}{40}$	$< \frac{1}{15}$	$< \frac{1}{20}$
position des arbres	tous cas possibles*	parallèles	parallèles	parallèles et autres	parallèles	parallèles et autres
rendement (%)	≈ 98	≤ 97	≤ 98	≤ 98	70 à 96	≈ 98
tension initiale	inutile	faible	faible	assez élevée	peu élevée	élevée
durée de vie	élevée	assez élevée	limitée	limitée	limitée	limitée
lubrification	nécessaire	nécessaire	inutile	inutile	inutile	inutile
INCONVÉNIENTS	- entraxe précis - lubrification	- bruyantes - lubrification	- synchronisme non parfait	- moins économique	- rendement	- faibles couples
AVANTAGES	- synchronisme - précision - grands couples et grandes puissances - position des arbres	- assez bon synchronisme - supportent des tensions élevées et des basses vitesses	- entretien réduit - vitesses angulaires constantes	- flexibilité - silencieuses - diamètres d'enroulement faibles	- économique - encombrement réduit, permet les groupements en parallèle	- grandes vitesses - rendement - silencieuses - rapports de transmission

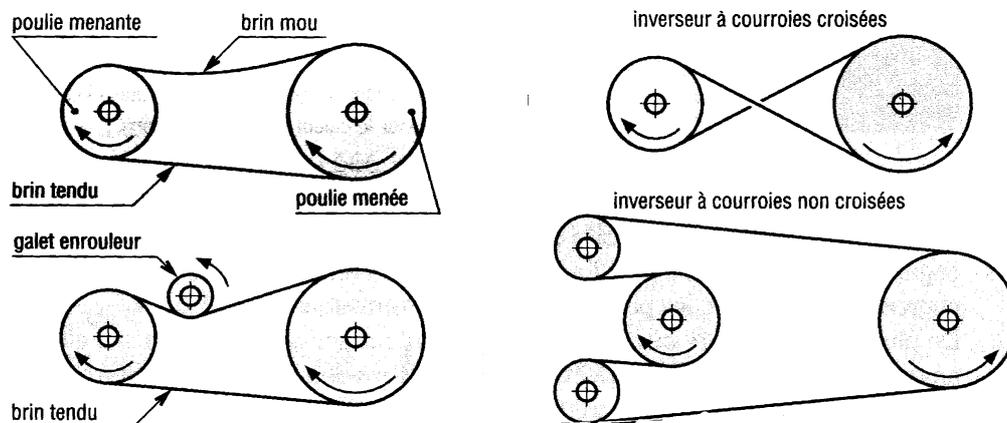
*arbres parallèles, perpendiculaires, orthogonaux et même de position quelconque

2] Principe de fonctionnement :

2-1] Transmission par poulies –courroies :

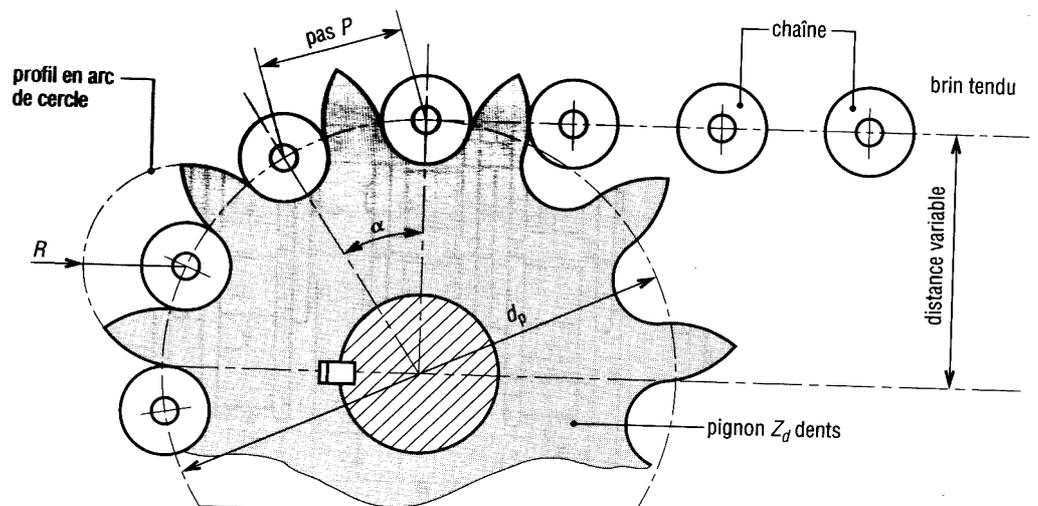
La transmission de mouvement se fait *par adhérence* de la courroie (caoutchouc) sur les poulies (plastique, métal). Il y a glissement de la courroie sur la poulie.

La tension initiale des courroies est indispensable pour garantir l'adhérence.



2-2] Transmission par roues et chaînes :

La transmission de mouvement se fait *par contact* du rouleau de chaîne sur la dent de la roue, il ne peut donc pas y avoir de glissement.



3] Eléments simples de calcul :

3-1] Transmission par poulies–courroies :

Calcul du rapport de transmission : $r = d / D$ avec $d =$ petite poulie
 $D =$ grande poulie

$$r = ND / Nd \text{ avec } N = \text{vitesse de rotation}$$

Puissance transmissible : $P = (T-t) \times V$ (en Watt)
Avec $T =$ effort sur le brin tendu (en Newton)
Avec $t =$ effort sur le brin mou (en Newton)
Avec $V =$ vitesse de rotation (en m/s)

Dans la pratique on utilise : $P = (2.V.T) / K_s$

Définition du coefficient K_s :

1. Valeur du coefficient de service K_s

	service léger 0 à 6 h/jour	service normal 6 à 16 h/jour	service dur 16 à 24 h/jour	service très dur en continu
transmission uniforme sans à-coups	1,0	1,2	1,4	1,6
transmission avec légers à-coups et chocs modérés	1,1	1,3	1,5	1,8
transmission avec à-coups et chocs élevés *	1,2	1,4	1,6	2,0

3-2] Transmissions par chaîne :

Calcul du rapport de transmission : $ND / Nd = Z_d / Z_D$

Avec $N =$ vitesse de rotation

Avec $Z =$ nombre de dents

Puissance transmissible :

mode de lubrification	périodique au pinceau ou à la buvette	barbotage (bain d'huile) brouillard d'huile ou chaîne « autolubrifiée »	circulation d'huile ou jet sous pression					
conditions indicatives	$V < 1 \text{ m/s}$ $P < 3,5 \text{ kW}$	$1 < V < 7 \text{ à } 9 \text{ m/s}$	$V > 7 \text{ à } 9 \text{ m/s}$					
type	type 1	type 2	type 3					
Puissance de base P_b en kW des chaînes à rouleaux à une seule rangée								
type chaîne	nombre de dents Zd	vitesse linéaire V (m/s)						
		1	2	4	7	9	12	15
08A (N°40) pas 12,7 mm	17	1,29	2,40	4,49	6,02	4,13	2,68	1,92
	21	1,34	2,49	4,67	7,72	7,64	6,70	3,61
	25	1,38	2,58	4,81	7,94	10,0	8,45	6,06
	30	1,42	2,66	4,97	8,21	10,33	12,70	10,44
	35	1,46	2,74	5,11	8,46	10,59	13,73	15,53
lubrification		type 1	type 2			type 3		
10A (N° 50) pas 15,87 mm	17	2,03	3,82	7,14	9,80	6,89	4,44	3,20
	21	2,11	3,97	7,41	12,30	12,91	8,40	5,98
	25	2,17	4,08	7,64	12,68	15,92	14,11	10,09
	30	2,26	4,22	7,89	13,10	16,45	21,26	17,56
	35	2,33	4,32	8,15	13,43	16,87	21,91	30,41
lubrification		type 1	type 2			type 3		
12A (N° 60) pas 19,05 mm	17	2,99	5,58	10,44	14,85	10,44	6,91	4,89
	21	3,11	5,80	10,82	17,94	18,93	12,68	9,33
	25	3,19	5,98	11,19	18,53	23,21	21,60	20,66
	30	3,31	6,18	11,53	19,11	23,98	30,27	26,63
	35	3,40	6,68	11,86	19,65	24,66	31,86	38,66
lubrification		type 1	type 2			type 3		
16A (N° 80) pas 25,40 mm	17	5,39	10,08	18,80	28,37	20,29	13,13	9,35
	21	5,57	10,44	19,51	32,77	37,95	24,80	17,73
	25	5,77	10,78	20,12	33,29	41,77	41,62	29,82
	30	5,93	11,14	20,80	34,48	43,22	55,95	51,46
	35	6,10	11,44	21,40	35,40	44,46	57,55	69,89
lubrification		type 1	type 2			type 3		
20A (N° 100) pas 31,75 mm	17	8,41	15,72	29,40	46,40	33,57	22,04	15,74
	21	8,54	16,38	30,57	50,63	61,93	41,69	29,67
	25	9,05	16,81	31,34	52,24	65,47	69,48	50,38
	30	9,31	17,37	32,57	53,96	67,67	87,91	86,46
	35	9,58	17,95	33,52	55,47	69,57	90,38	109,66
lubrification		type 1	type 2			type 3		