

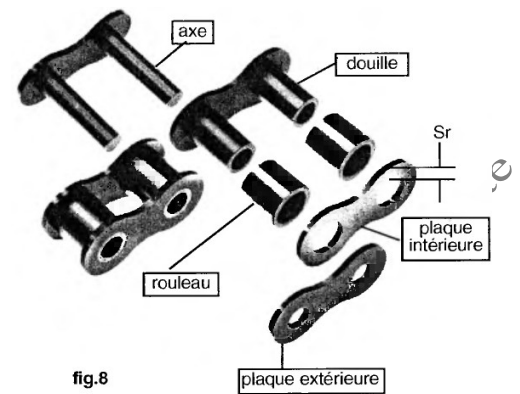
Chaîne de transmission secondaire

Les chaînes pour transmission de motos sont toutes "à rouleaux" (d'autres chaînes moins évoluées existent comme les chaînes "à douille").

Le rouleau pivote sur la douille qui elle-même pivote sur l'axe.

Quand les maillons passent sur un des pignons il y a mouvements :

- Entre maillons : l'axe d'un maillon pivote dans la douille du maillon voisin.
- Entre le rouleau et le pignon : le rouleau se pose juste sur le pignon sans pivotement et c'est le but : que la douille n'use pas le pignon comme c'est malheureusement le cas avec une chaîne « à douille ».
- Entre le rouleau et la douille : le rouleau pivote sur la douille, et lorsqu'il se présente sur le maillon suivant, c'est une autre partie de sa surface qui est en face du pignon. Cette rotation quasi régulière répartit l'usure sur toute la circonférence interne du rouleau.



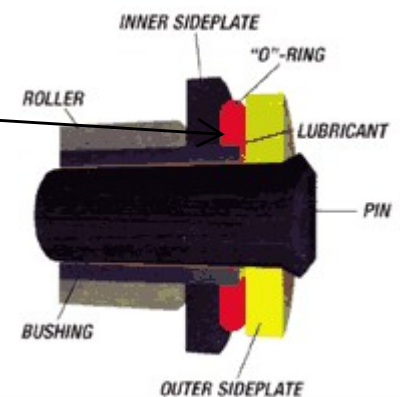
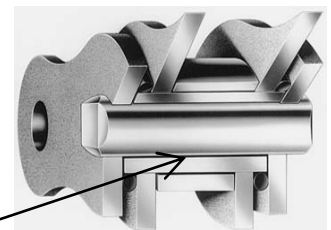
Contraintes et usures

Une chaîne est extrêmement contrainte : les surfaces en contact sont réduites, les efforts importants et la lubrification est mauvaise, chaque maillon devant transmettre toute la puissance. Les matériaux employés sont nécessairement de bonne qualité (acier allié et traité). La propreté et la lubrification des contacts sont primordiales au rendement et à la durée de vie.

L'usure se crée avant tout entre axes et douilles qui présentent à la fois les plus petites surfaces de contact, les mouvements (alternatifs) les moins favorables à l'établissement d'un film de lubrifiant et qui sont les plus difficiles à lubrifier.

L'usure allonge le pas de chaîne, ce qui concentre les efforts sur quelques maillons et favorise l'usure des pignons.

Les chaînes « à joints toriques », qui sont disposés entre les plaques, protègent le contact axe-douille des poussières abrasives et empêchent la perte du lubrifiant.



Rendement

Les mouvements expliqués plus haut génèrent frottement et perte de puissance. L'ordre de grandeur est ~2% de perte aux vitesses usuelles (moins de 120 km/h) pour un système en bon état et correctement lubrifié et aligné.

- Le double ou plus pour les chaînes à joints toriques (! ne jamais utiliser donc...)
- Un système usé, sans huile et désaligné dépasse allégrement les 10% de pertes.

Pour un rendement optimal il faut donc une chaîne sans joint, avec un petit diamètre d'axe, propre, lubrifiée, alignée. Des améliorations ont été développées :

- joints moins frottants pour les chaînes à joints (forme X ou autres, matière à faible frottement comme le téflon)
- surfaces et matériaux renforcés pour la chaîne (super finis, durcis ou traités pour les axes, frités, poreux ou traités pour l'intérieur des douilles, ...) comme pour les pignons (usinés précisément, ...).

Exemple : voir site « Tsubaki ».

Dimensions

Les dimensions nous viennent de la préhistoire, c'est-à-dire en 1/8 de pouce (1 pouce = 25,4 mm).

Il existe plusieurs normes et séries (ISO, AISI, ...), les motos utilisent surtout les normes anglo-saxonnes en 3 caractères (suivis éventuellement de lettres pour signifier les types de traitement, d'étanchéité, etc).

Par exemple «428 » (pour 125cc) :

4 : Pas de la chaîne en 1/8 de pouce ($4 \times 25,4 = 12,7\text{mm}$)

2 : Largeur entre plaques en 1/8 de pouce ($2 \times 25,4 = 6,35\text{ mm}$)

8 : Largeur augmentée, ici d'un 1/16 de pouce, la largeur est donc de 7,94mm

Code	Pas		Largeur entre plaques ~largeur rouleau		Ø ext. axe	Ø ext. douille	Ø ext. rouleau	Largeur plaques mm	Epaisseur pignons mm	Exemple affectation
	mm	pouce	mm	pouce	mm	mm	mm			
415	12,7	4/8	4,88	1/8+1/16			7,75		4,5	103, 51V
420	12,7	4/8	6,35	2/8			7,75		6	RD50, AR80
428	12,7	4/8	7,75	2/8+1/16	4,42		8,51	entre 1,5 à 2,6 mm selon fabricants	7	1E7, KH125, DTMX125
520	15,9	5/8	6,35	2/8	5,08		10,16		6	XT500, WR125 79,
525	15,9	5/8	7,85	2/8+1/16	5,08		10,16	7		4LO, 400N, 650Z
530	15,9	5/8	9,53	3/8	5,08		10,16	9		
532	15,9	5/8	9,53	3/9	5,08		11,1	9		
630	19,1	6/8	9,53	3/10	5,94		11,91	9		
632	19,1	6/8	9,66	3/8+0,1/16			12,68	9		GSX1100

Effet polygonal

Bien connu. Si le nombre de dents est faible, le rayon d'entraînement de la chaîne par le pignon change à chaque passage de maillon entraînant un mouvement irrégulier (vibrations, à-coups, efforts augmentés).

De plus, moins il y a de dents, plus l'amplitude des mouvements d'articulation est importante ($= 360^\circ / \text{nombre de dents}$) et plus les pertes sont élevées.

Idem pour l'usure, moins il y a de dents, plus l'amplitude des mouvements est élevée et plus le système s'use.

Nombre de dents idéal

Pour le rapport de transmission voulu on peut avoir le choix d'augmenter ou de réduire le nombre de dents des pignons.

Par exemple : 39/14 est équivalent à 42/15 ($R \sim 2,8$)

- Pour les utilisations aux vitesses usuelles, en dessous de 120 km/h, il faut augmenter le nombre de dents pour réduire les mouvements d'articulation et réduire les pertes et l'usure.

Viser 15, 16 ou 17 dents si c'est possible pour le pignon menant.

- Pour les utilisations sur circuit à haute vitesse c'est le contraire : les effets centrifuges sur la chaîne induisent des mouvements et des efforts qui sont très pénalisants. Les pertes atteignent 5~10% aux alentours de 200 km/h (chaîne sans joint). Il faut alors réduire la vitesse de la chaîne en réduisant la taille des pignons.

Pour répartir les usures il faut un nombre de dents impair.

Lubrification

Absolument vitale. On l'a compris par les lignes précédentes !

Le lubrifiant doit pénétrer entre axes et douilles. Il faut l'introduire entre les plaques (pinceau, burette) et insister, et se méfier de la crasse qui empêche le lubrifiant d'atteindre l'axe (vieille graisse séchée, lubrifiant solide,...).

A nettoyer proprement si besoin.

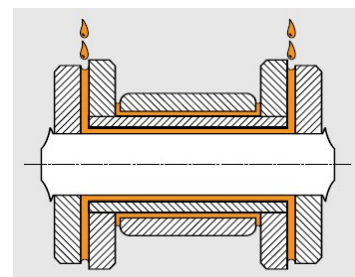
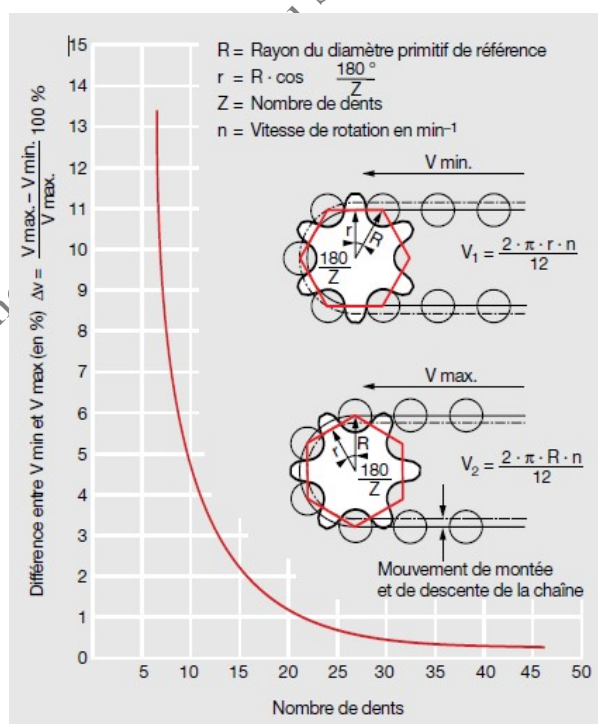
L'absence de lubrification est la première cause de mortalité des chaînes. La vitesse d'usure peut être multipliée par plus de 10, voire même par 100 sans huile du tout !

La lubrification par de l'huile fluide (huile moteur ou boîte mécanique) est plus efficace quand on peut en remettre souvent.

Pour rouler tous les jours : graisse « étanche ».

Par principe les chaînes à joints n'ont pas ce problème, mais ont néanmoins besoin d'une lubrification pour le contact rouleau douille et pour éviter l'usure des joints.

La lubrification du contact rouleau-douille plus accessible ne pose pas de problème.



Divers

- Tension optimale : flèche de 2~3% de l'entraxe pignons (au point de tension maxi = bras oscillant aligné, ce qui correspond à 10~20mm (déplacement total du haut vers le bas). Attention à ajouter ce qu'il faut pour absorber les mouvements du bras oscillant !
- Rodage : une chaîne neuve présente plus de perte qu'après rodage (rodage = allongement de ~0,1%)
- Perte chaîne usée : doublement des pertes pour un allongement de 0,5%.
- Usure maxi : allongement de 2~3% (1% pour les chaînes à joints), ce qui correspond à ~20mm de recul de l'axe de la roue arrière au delà il faut changer chaîne et pignons (théoriquement...certains enlèvent 2 maillons pour prolonger le plaisir). Pour ces valeurs le rendement chute encore.

L'auteur dégage sa responsabilité d'une utilisation hors cadre légale du savoir faire présenté