

NOM :	VI. ENGRENAGES À ROUE ET VIS SANS FIN	PJ
NOM :	VI. ENGRENAGES À ROUE ET VIS SANS FIN PDF	PJ

Pour ces engrenages, la vis ressemble à une vis d'un système vis-écrou et la roue à une roue droite à denture hélicoïdale. La transmission de mouvement est effectuée entre deux arbres orthogonaux (axes non courants à 90°).

Ces engrenages permettent de grands rapports de réduction (jusqu'à 1/200) et offrent des possibilités d'irréversibilité.

Ils donnent l'engrènement le plus doux de tous les engrenages, silencieux et sans chocs. Contrepartie : un glissement et un frottement important provoquent un rendement médiocre. De ce fait, une bonne lubrification est indispensable ainsi que des couples de matériaux à faible frottement (exemple : vis acier avec roue en bronze...).

1. Principales familles

Vis sans fin avec roue cylindrique droite à denture hélicoïdale.

Vis sans fin tangente avec roue creuse.

Vis globique avec roue creuse.

Remarque : une roue creuse est une roue cylindrique légèrement creusée, ce qui accroît la surface de contact entre les dents et permet d'augmenter les efforts transmissibles. Même principe avec la vis globique (assemblage plus difficile).

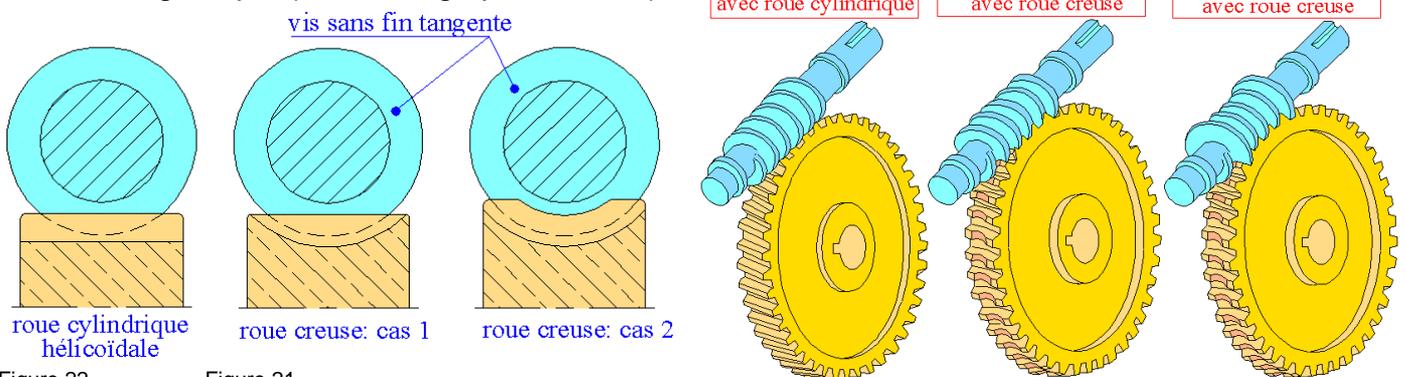


Figure 22

2. Caractéristiques cinématiques et géométriques

Contrairement aux autres engrenages, le rapport des nombres de dents est différent du rapport des diamètres primitifs, même remarque pour les engrenages hypoides.

Les caractéristiques de la roue sont celles d'une roue droite à denture hélicoïdale.

Z_v représente le nombre de filets de la vis ($Z_v = 1, 2$ ou 4 mais aussi $3, 5, 6, 8$ filets et parfois plus).

Le pas axial p_x , mesure la distance, suivant l'axe, entre deux filets consécutifs de la vis.

Le pas de l'hélice p_z représente le pas du filet (ou d'un des filets) de la vis :

$$p_z = Z_v \cdot p_x \text{ et } \tan \beta_R = p_z / \pi d_v. \text{ avec } \beta_R = 90^\circ - \beta_v$$

La vis et la roue ont le même pas normal p_n . De plus le pas axial de la vis est égal au pas apparent de la roue ($p_x = p_tR$).

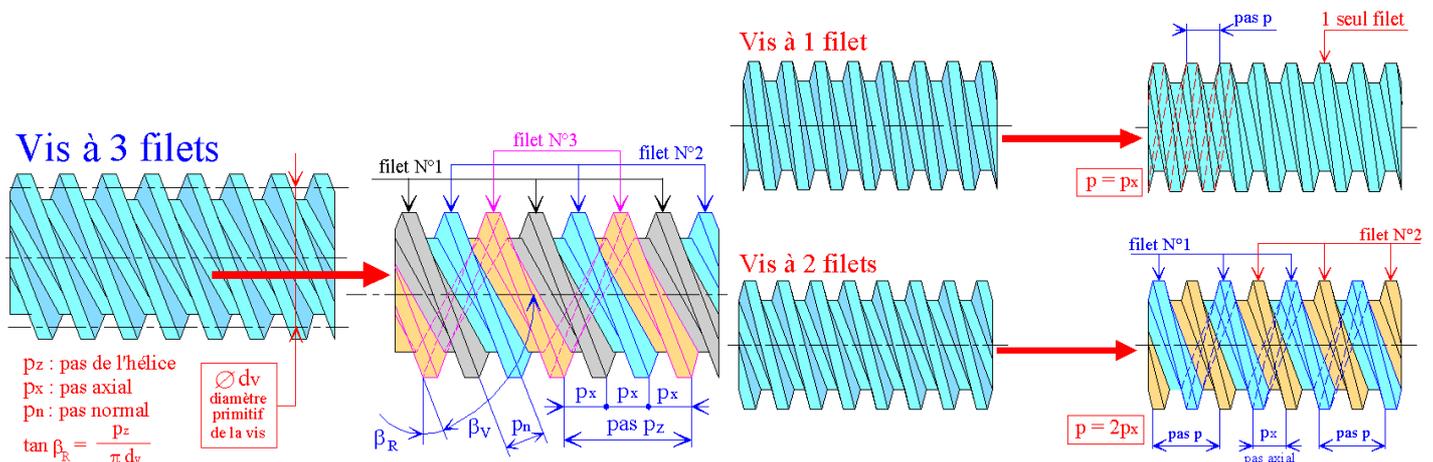


Figure 57

Figure 58

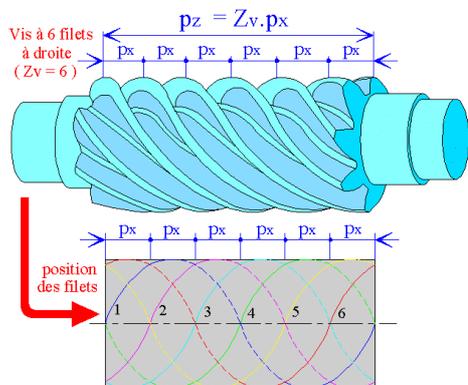


Figure 56

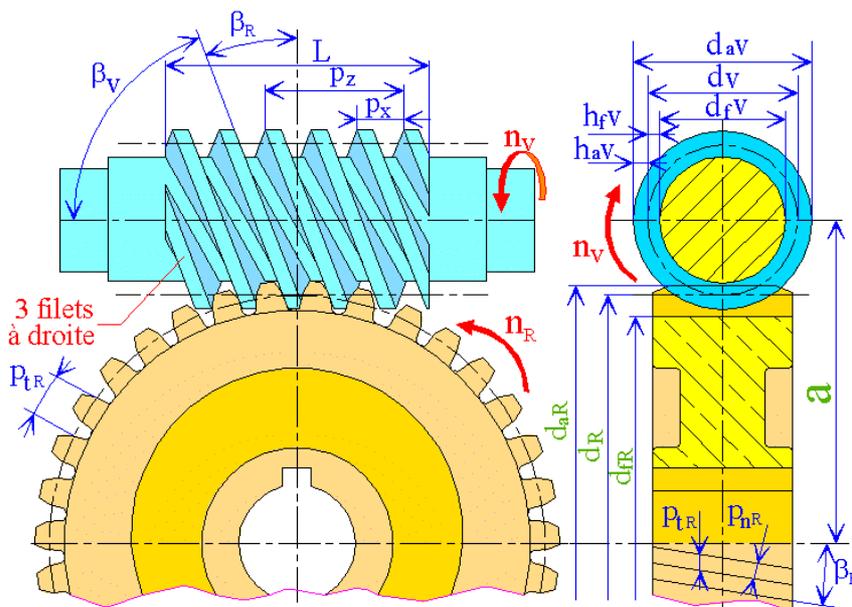


Figure 59

CINEMATIQUE

Principales caractéristiques des engrenages à roue et vis sans fin		
Caractéristique	Symbole ISO	Observations, définitions formules
vitesse angulaire	ω	en rad.s^{-1} ; $\omega = \pi N/30$
nombre de tours	n	n en tours par minute ou tr.min^{-1}
nombre de dents de la vis	Z_V	$Z_V = 1, 2, 3 \dots$
nombre de dents de la roue	Z_R	$Z_V + Z_R > 40$
angle d'hélice de la roue	β_R	$\beta_R + \beta_V = 90^\circ$
angle d'hélice de la vis	β_V	irréversibilité si $\beta_V < 6$ à 10°
sens des hélices		le même pour la vis et la roue
module réel roue	m_n	normalisé (voir tableau): m_n vis = m_n roue
module axial vis	m_x	$m_x = p_x/\pi = m_n/\cos\beta_R = m_n/\sin\beta_V$
pas réel roue	p_n	$p_n = \pi m_n$
pas apparent roue	p_t	$p_t = p_n/\cos\beta_R = \pi m_t$
pas axial de la vis	p_x	$p_x = p_t$ (pas axial vis = pas apparent roue)
pas de l'hélice	p_z	$p_z = Z_V \cdot p_x$
diamètre primitif vis	d_V	$d_V = p_z/\pi \cdot \tan\beta_R$ et $a^{0,875}/3 \leq d_V \leq a^{0,875}/1,7$
diamètre primitif roue	d_R	$d_R = m_t Z_R$
entraxe	a	$a = 1/2(d_V + d_R)$
angle de pression réel	α_n	valeur usuelle: $\alpha_n = 14^\circ 30', 20^\circ, 25^\circ$ et 30° , commun à la vis et à la roue
angle de pression axial vis	α_x	$\alpha_x = \alpha_t$ (roue)
diamètre de tête vis	d_{aV}	$d_{aV} = d_V + 2m_n$
diamètre de pied vis	d_{fV}	$d_{fV} = d_V - 2,5m_n$
saillie	h_a	$h_a = m_n$
creux	h_f	$h_f = 1,25m_n$
hauteur de dent	h	$h = 2,25m_n = h_a + h_f$
Longueur de la vis	L	$L \approx 5p_x$ à $6p_x$

Rappel sur les hélices :

Hélice

Une hélice est la courbe engendrée par un point se déplaçant à vitesse constante sur la génératrice d'un cylindre animé d'un mouvement de rotation uniforme autour de son axe

- tracés (utiliser 2 vues du cylindre):
- diviser le cercle de base en n (ici 16) parties égales,
 - sur la vue rectangulaire du cylindre porter le pas P et diviser celui-ci en n (16) parties égales,
 - tracer l'hélice point par point.

remarque: en déroulant l'hélice comme si elle était imprimée sur un rouleau de papier on obtient sa développée.

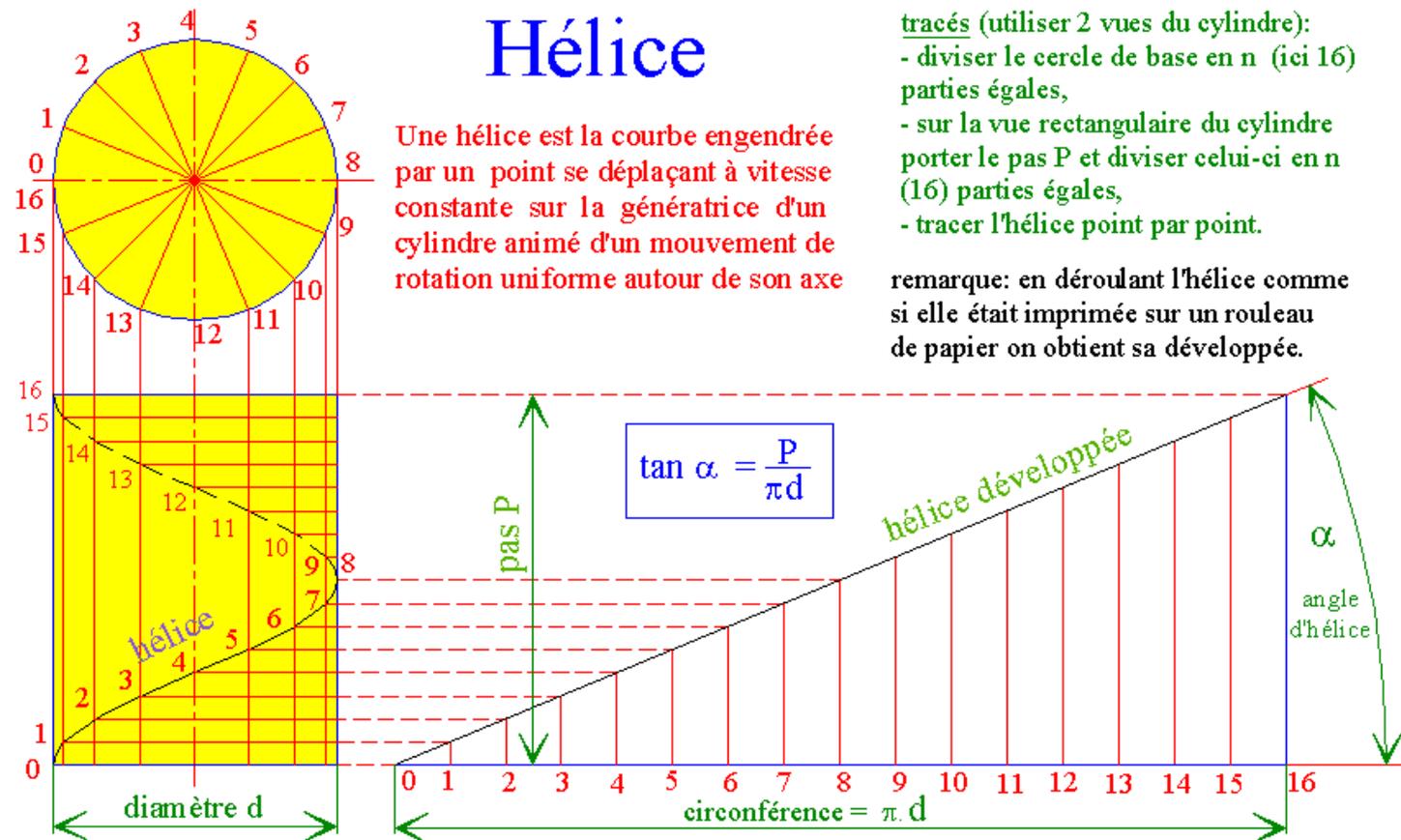


Figure 60

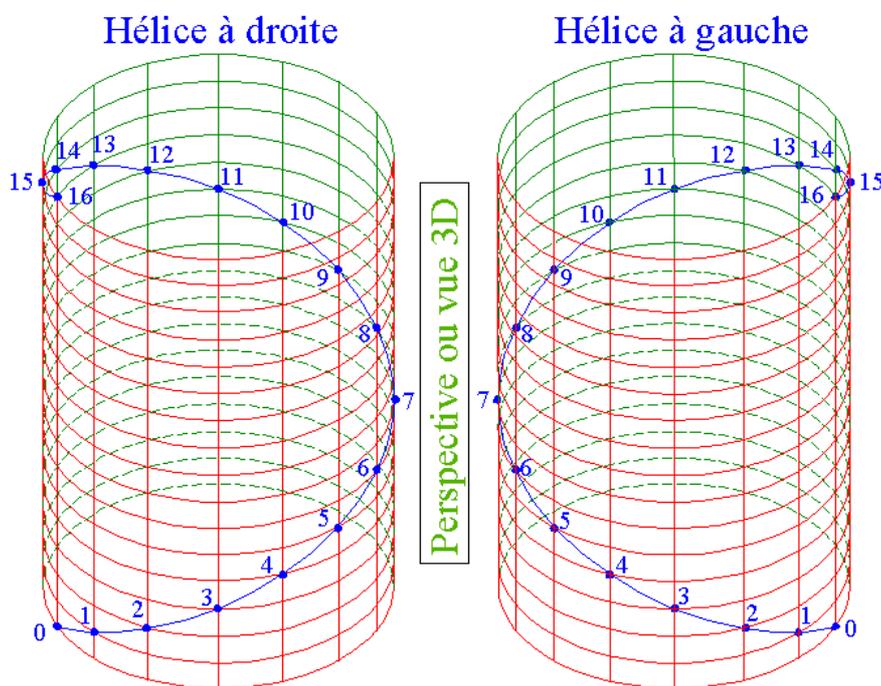


Figure 61

3. Irréversibilité du système roue et vis sans fin

La vis peut toujours entraîner la roue, par contre l'inverse n'est pas toujours possible. Si l'angle d'inclinaison de l'hélice β_R est suffisamment petit (moins de 6° à 10°) le système devient irréversible et la roue ne peut pas entraîner la vis, il y a blocage en position. Cette propriété est intéressante pour des dispositifs exigeant un non-retour.

Ce phénomène est comparable à l'irréversibilité du système vis-écrou. De tous les engrenages, les systèmes roue et vis sans fin sont les seuls à posséder cette propriété.