

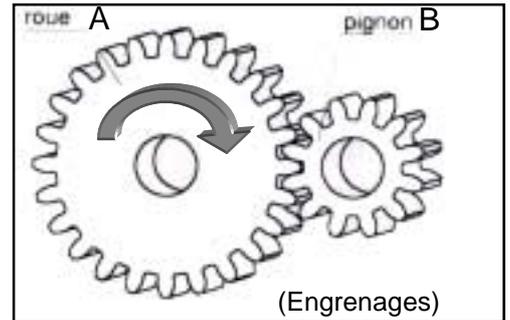
I. LES ENGRENAGES – GENERALITES – :

• FONCTION : Transmettre un mouvement de rotation continu entre 2 arbres proches.

• DEFINITION :

↪ Un Engrenage est constitué de 2 roues dentées :

- **Le PIGNON** : La plus **petite** des deux roues dentées
- **La ROUE** : La plus **grande** des deux roues dentées



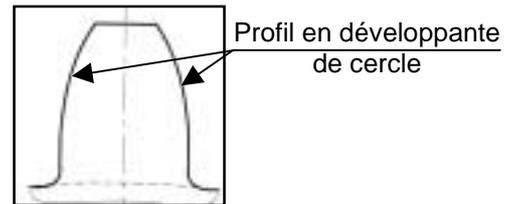
↪ Une combinaison d'engrenages s'appelle un

↪ Si la roue dentée (A) entraîne la roue dentée (B) :

- La roue dentée (A) est
- La roue dentée (B) est

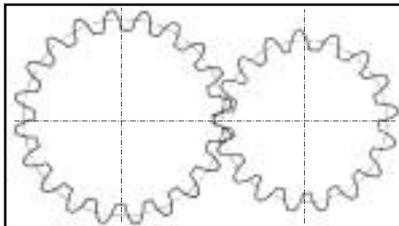
• TYPE DE PROFIL DE DENT :

En mécanique générale, on n'utilise pratiquement que le profil en **développante de cercle**.

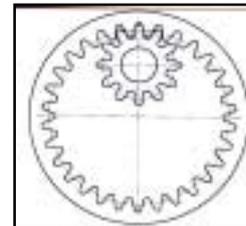


• TYPES DE CONTACT :

Contact EXTERIEUR



Contact INTERIEUR



• TYPES D'ENGRENAGES :

Suivant la position relative des axes des roues, on distingue :

**Les Engrenages
PARALLELES**



Les axes sont parallèles

**Les Engrenages
CONCOURANTS**



Les axes sont concourants

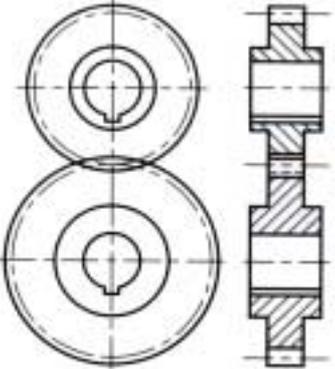
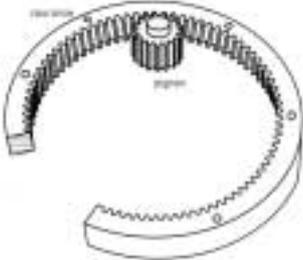
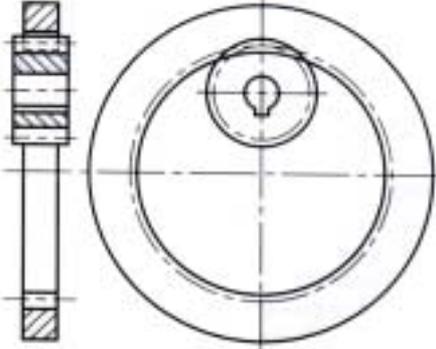
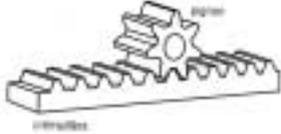
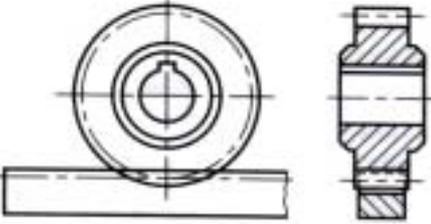
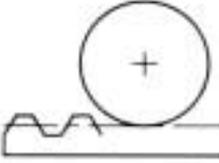
**Les Engrenages
GAUCHES**



Les axes ne sont pas dans le même plan

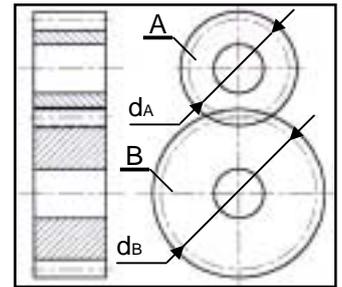
II. LES ENGRENAGES PARALLELES A DENTURE DROITE :

- DEFINITION : Une roue est à denture droite lorsque le plan de symétrie de chaque dent contient l'axe de la roue.
- TYPES D'ENGRENAGES PARALLELES A DENTURE DROITE :

TYPE	CONTACT	REPRESENTATION NORMALISEE	SCHEMA CINEMATIQUE	
<p>PIGNON-ROUE</p> 			<p>Pignon ou roue</p>	<p>Pignon + Roue</p>
<p>PIGNON-ROUE INTERIEURE (ou couronne)</p> 			<p>Roue intérieure (ou couronne)</p>	<p>Pignon + Roue intérieure</p>
<p>PIGNON-CREMAILLERE</p> 			<p>Crémaillère</p>	 <p>Pignon + Crémaillère</p>

REPRESENTATION EN VUE NON COUPEE :

- Une pièce dentée est représentée comme une pièce pleine avec en plus le tracé
- Dans un engrenage

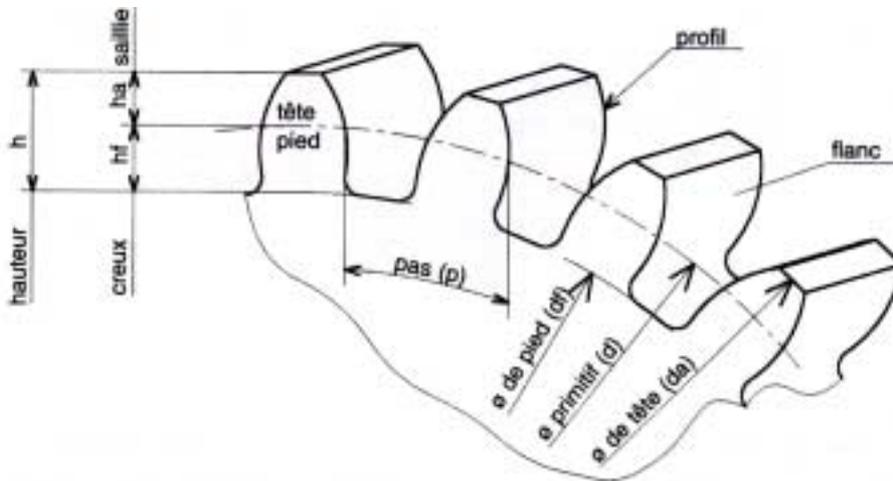


REPRESENTATION EN VUE COUPEE :

Si les deux roues sont représentées en coupe :

Les cercles primitifs en traits mixtes fins sont tangents

CARACTERISTIQUE D'UNE DENTURE DROITE :



		PIGNON ou ROUE	ROUE INTERIEURE (Couronne)
Module	m	Déterminé par un calcul de résistance des matériaux	
Nombre de dents	z	Nombre entier	
Pas	p	$p = m \cdot \pi$	
Saillie	ha	$ha = m$	
Creux	hf	$hf = 1,25 m$	
Hauteur de dent	h	$h = ha + hf = 2,25 m$	
Diamètre primitif	d	$d = m \cdot z$	
Diamètre de tête	da	$da = d + 2 ha = d + 2 m = m \cdot (z + 2)$
Diamètre de pied	df	$df = d - 2 hf = d - 2,5 m = m \cdot (z - 2,5)$
Entraxe de 2 roues A et B	a	$a = \frac{(dA + dB)}{2}$	



MODULE (m)

.....

III. RAISON D'UN TRAIN D'ENGRENAGES (rapport de transmission) :

- RAISON D'UN ENGRENAGE (rapport de transmission) :

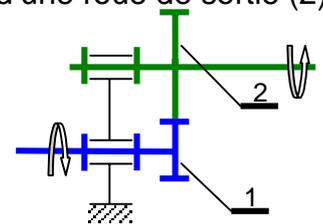
La RAISON (r) d'un engrenage est égale au rapport de la vitesse de rotation de la roue menée sur la vitesse de rotation de la roue menante.

Elle est égale : . Au rapport inverse des nombres de dents
 . Au rapport inverse des diamètres primitifs

$r = \text{-----} = \text{-----} = \text{-----}$



- ✍ Exemple : Engrenage composé d'un pignon d'entrée (1) de 14 dents et d'une roue de sortie (2) de 62 dents



.....

- RAISON GLOBALE D'UN TRAIN D'ENGRENAGES :

La RAISON globale (r) du train d'engrenages est égale au rapport de la vitesse de rotation de sortie sur la vitesse de rotation d'entrée du train d'engrenages.

Elle est égale :

On obtient :

$r = \text{-----} = \text{-----} = \text{-----}$



- VALEURS DE LA RAISON GLOBALE (rapport de transmission) :

- $r = 1$:
- $r < 1$:
- $r > 1$:

- SENS DE ROTATION :

- Nombre de contacts extérieurs **pairs** (2, 4, 6, ...) :

- Nombre de contacts extérieurs **impairs** (1, 3, 5, ...) :

IV. ROUE ET VIS SANS FIN :

• COMPOSITION :

- La **vis (1)** qui transmet le mouvement de rotation est à un ou plusieurs filets. Le sens d'hélice peut être à droite ou à gauche.
- La **roue (2)** est une roue cylindrique à denture hélicoïdale avec la même hélice que la vis (1).



• RAPPORT DE TRANSMISSION (r) :



$$r = \frac{\text{-----}}{\text{-----}} = \text{-----}$$

• CARACTERISTIQUES DU SYSTEME « ROUE ET VIS SANS FIN » :

- Rapport de transmission (**r**) **faible** (grand rapport de réduction)
- **Système** généralement **irréversible** (la roue (2) ne peut entraîner la vis (1)). Il est alors utilisé dans certains appareils de levage
- **Arbres** d'entrée et de sortie **orthogonaux** (perpendiculaires)
- **Poussées axiales importantes**, en particulier sur l'axe de la vis. Prévoir des roulements supportant ces efforts axiaux importants.

• SCHEMA CINEMATIQUE D'UN ENGRENAGE ROUE ET VIS SANS FIN :

