

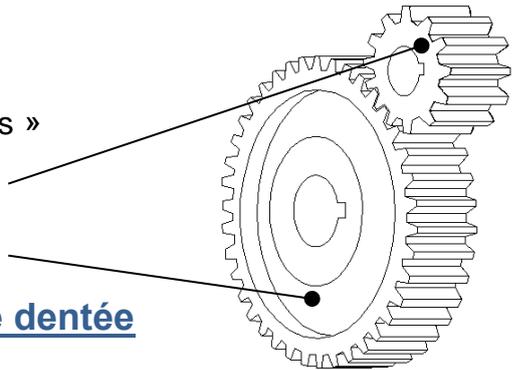
# Synthèse : Engrenages

## 1/ Fonction

- Transmettre sans glissement un mouvement de rotation continu entre deux arbres.
- Adapter les fréquences de rotation de l'arbre « moteur » et l'arbre « récepteur ».

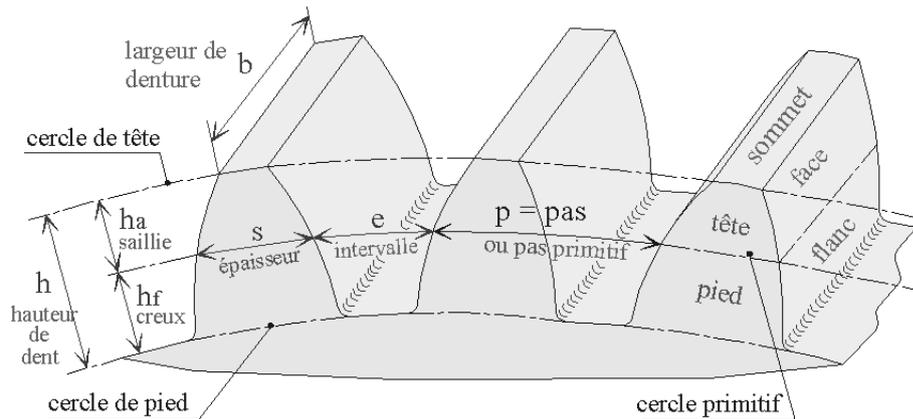
## 2/ Définitions

- Engrenage : Ensemble de deux « roues dentées »
- Pignon : La plus petite des deux roues dentées
- Roue : La plus grande des deux roues dentées



## 3/ Caractéristiques géométriques d'une roue dentée

### Vocabulaire technique



|                   |             |                  |                               |
|-------------------|-------------|------------------|-------------------------------|
| Nombre de dents   | Z           | Creux            | hf = 1,25 m                   |
| Module            | m           | Hauteur de dent  | h = 2,25 m                    |
| Diamètre primitif | d = m.Z     | Largeur de dent  | b                             |
| Saillie           | ha = m      | Pas au primitif  | $p = \frac{\pi.d}{Z} = \pi.m$ |
| Diamètre de tête  | da = d + 2m | Diamètre de pied | df = d - 2,5m                 |

### Les différents types de dentures

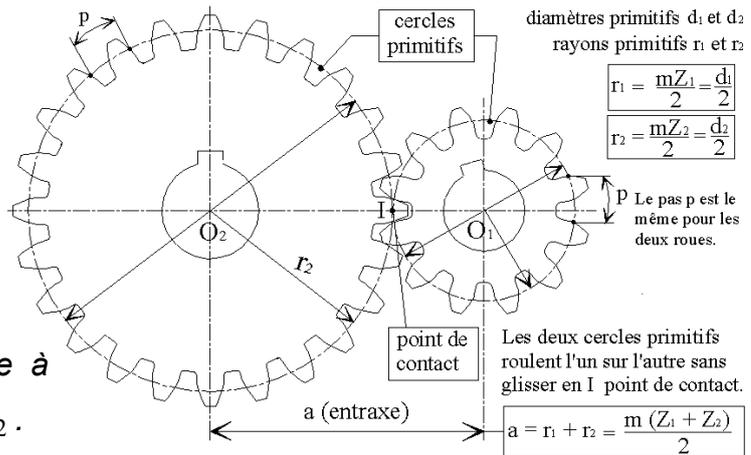
|                |                     |                     |                    |
|----------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| Denture Droite | Denture Hélicoïdale | Denture en Chevrons | Denture en Spirale |
|----------------|---------------------|---------------------|--------------------|

#### 4/ Engrenage : conditions d'engrènement

a) La roue et le pignon ont :

- Le même module
- La même denture

b) On définit l'entraxe de l'engrenage à contact extérieur par  $a = r_1 + r_2$ .



#### 5/ Rapport des fréquences de rotation

L'utilisation de roues dentées de diamètre primitif différent permet d'obtenir une modification de la fréquence de rotation de l'arbre récepteur  $N_2$  par rapport à la fréquence de rotation de l'arbre moteur  $N_1$ .

- On définit le rapport des fréquences de rotation :  $r = \frac{N_2}{N_1} = \frac{n \text{ roue menée}}{n \text{ roue menante}}$

Et l'on montre qu'il vaut :  $r = \frac{d_1}{d_2} = \frac{Z_1}{Z_2}$

(Avec  $Z_1$  nombre de dents de la roue 1 ou pignon et  $Z_2$  nombre de dents de la roue2)

En résumé :

$$r = \frac{N_2}{N_1} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{Z_1}{Z_2}$$

- Si le rapport  $r$  est inférieur à 1, c'est un rapport de réduction.
- Si le rapport  $r$  est supérieur à 1, c'est un rapport de multiplication.
- Lorsqu'on est en présence d'un train d'engrenage la formule devient :

$$r = \frac{\text{Produit des Z menants}}{\text{Produit des Z menés}}$$

Remarque : Pour une vis sans fin,  $Z$  menant est égal au nombre de filet.