

SOLUTIONS TECHNIQUES PAR ENGRENAGES

Référence au programme

S.T.I

Approche fonctionnelle des constituants des chaînes cinématiques.
Les transmetteurs et les transformateurs de mouvements
- Solutions techniques par engrenages

Référence au module

module 3 : Transmetteurs et transformateurs de mouvements.

1- Objectifs de la séquence :

Mise en évidence des paramètres cinématiques dans le cas d'une transmission par engrenages.

Réalisation d'un schéma cinématique dans le cas d'une transmission par en grenage.

2- Situation pédagogique :

prérequis

- ✓ Modélisation cinématique des liaisons,
- ✓ Les Outils de la Communication technique.

connaissances visées

- ✓ Transmission par engrenages.

nature de la démarche

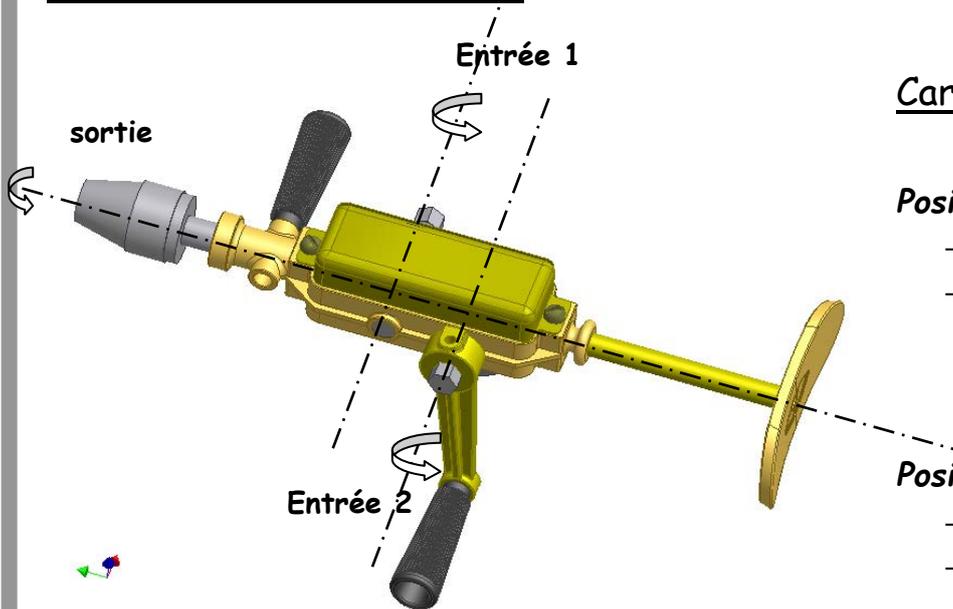
Acquisition de connaissances.

à savoir

Schématiser une transmission par engrenages,
Etablir un rapport de réduction.



1 – MISE EN SITUATION.



Caractéristiques techniques :

Position 1 :

- sens de rotation :.....
- rapport de réduction :.....

Position 2 :

- sens de rotation :.....
- rapport de réduction :.....

Le système technique étudié est un perceuse à main destinée à réaliser des perçages dans des pièces de faible épaisseur.

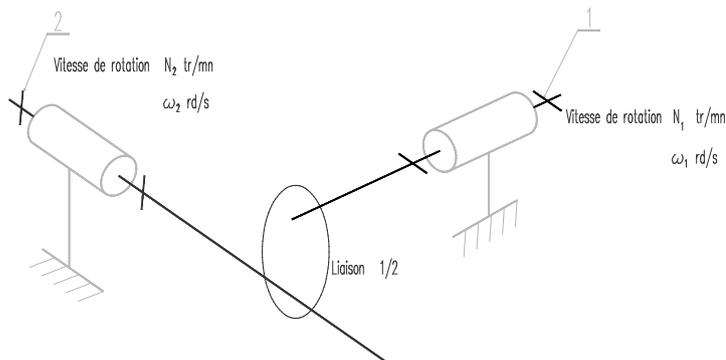
Elle possède deux vitesses de rotation à utiliser suivant le type de matériaux à percer.



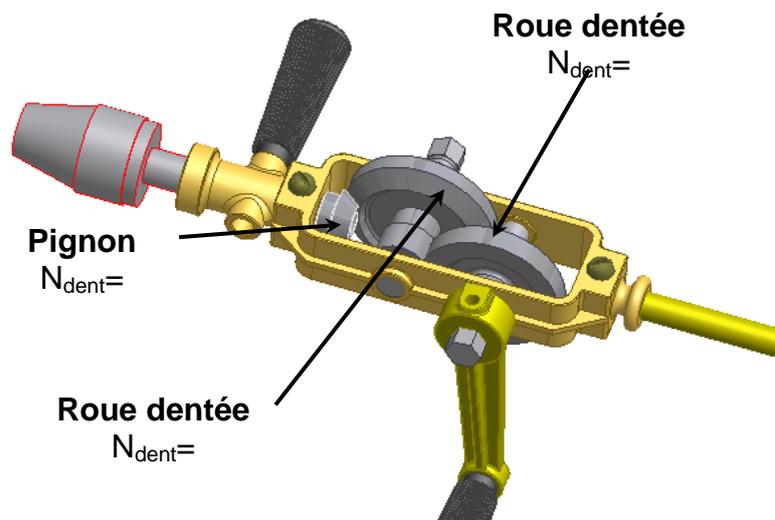
SOLUTIONS TECHNIQUES PAR ENGRENAGES

Constitution du Dossier : 6 pages

2 – PROBLEME TECHNIQUE ET SOLUTION RETENUE.



TRANSMETTRE le mouvement de rotation de l'arbre 1 à l'arbre 2.



3 – EXEMPLES DE SOLUTIONS.

<p>Les axes des arbres 1 et 2 sont confondus :</p> <p>Accouplements rigides. Accouplements élastiques. Accouplements temporaires : Embrayages, Freins...</p>	
<p>Les axes des arbres 1 et 2 sont parallèles :</p> <p><i>La distance entre les 2 arbres est peu "importante"</i></p> <p>Les engrenages droits à denture droite. Les engrenages droits à denture hélicoïdale.</p> <p><i>La distance entre les 2 arbres est "grande"</i></p> <p>Transmission par courroie plate, trapézoïdale... Transmission par chaîne.</p>	
<p>Les axes des arbres 1 et 2 sont concourants :</p> <p>Les engrenages coniques</p>	
<p>Les axes des arbres 1 et 2 ont une position quelconque (le plus souvent orthogonaux) :</p> <p>Les engrenages gauches</p> <p>Exemple : le système roue et vis sans fin</p>	



1 SCHEMATISATION.

Engrenage Extérieur	Engrenage Intérieur
schématisation	schématisation

2 CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES DES DENTURES.

<p>NOMBRE DE DENTS. Z</p> <p>MODULE. m</p> <p>DIAMETRE PRIMITIF. d</p> <p>DIAMETRE DE TETE. d_a</p> <p>DIAMETRE DE PIED. d_f</p> <p>SAILLIE. h_a</p> <p>CREUX. h_f</p> <p>PAS. p</p> <p>ENTRAXE (denture extérieure) a</p>		
---	--	--

Remarques :

- toutes ces caractéristiques (sauf Z) sont exprimées en mm.
- Seules les caractéristiques indiquées en **gras** sont à connaître parfaitement.

3 CONDITION D'ENGRENEMENT.

Pour que 2 roues dentées puissent engrener, il faut **qu'elles aient le même module (m)**

4 DENTURE DROITE OU HELICOIDALE.

Intérêts des dentures hélicoïdales

- Le contact entre dents est progressif.
- Une conduite plus longue.
- Fonctionnement sans choc, peu ou pas de bruit.

Inconvénients des dentures hélicoïdales.

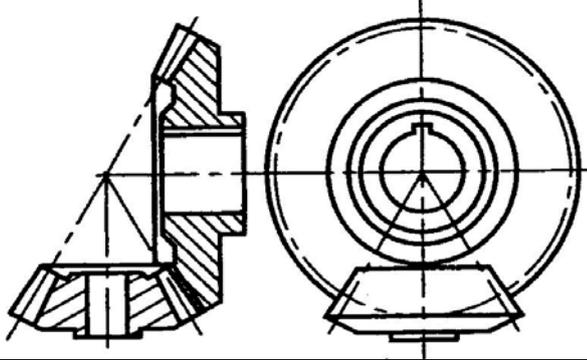
- Création d'une composante de force axiale.

LES ENGRENAGES CONIQUES



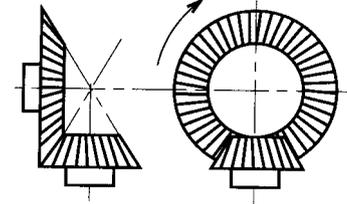
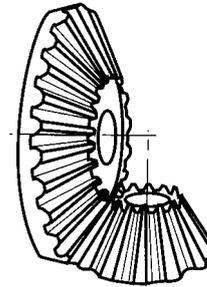
1 SCHEMATISATION.

Engrenages Coniques

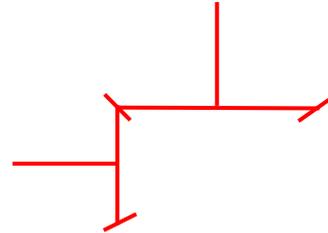
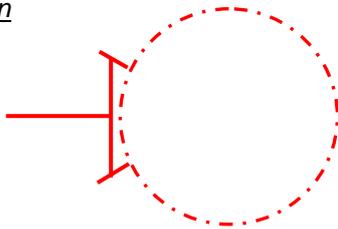


perspective

principe



schématisation



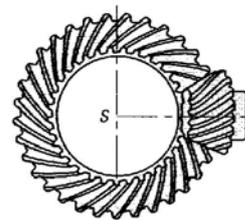
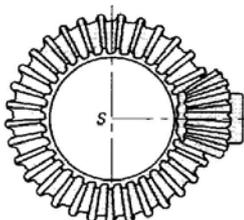
2 CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES DES DENTURES.

NOMBRE DE DENTS.	Z	
CONE PRIMITIF.		
CONE DE TETE.		
CONE DE PIED.		
LARGEUR DE DENTURE	b	

3 CONDITION D'ENGREMENT.

Pour que 2 roues coniques puissent engrener, il faut que les roues aient **le même module et que le sommet des cônes soit confondus avec le point de concours des axes.**

4 DENTURE DROITE et HELICOIDALE.



LES ENGRENAGES GAUCHES



1 SCHEMATISATION.

Roue et Vis sans fin	Pignon crémaillère
<p><i>schématisation</i></p>	<p><i>schématisation</i></p>

2 CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES DES DENTURES.

<p>PAS AXIAL.</p> <p>PAS HELICOIDAL.</p> <p>ANGLE D'HELICE DE LA VIS</p> <p>ANGLE D'HELICE DE LA ROUE</p>	<p>p_x</p> <p>p_z</p> <p>b_A</p> <p>b_B</p> <p>b_{A+}</p> <p>$b_B=90^\circ$</p>	
---	---	--

3 CONDITION D'ENGRENEMENT.

Pour que 2 roues dentées puissent engrener, il faut

4 CONDITION D'IRREVERSIBILITE.

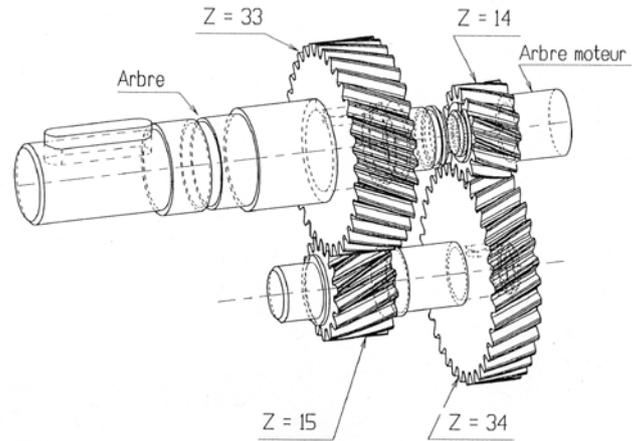
Pour que le système roue et vis soit irréversible, il faut

NOTION DE RAPPORT DE REDUCTION

$$k = \frac{\omega}{\omega} = (-1)^n \cdot \frac{\prod Z_{menante}}{\prod Z_{menée}}$$

avec n : nombre de contact extérieur

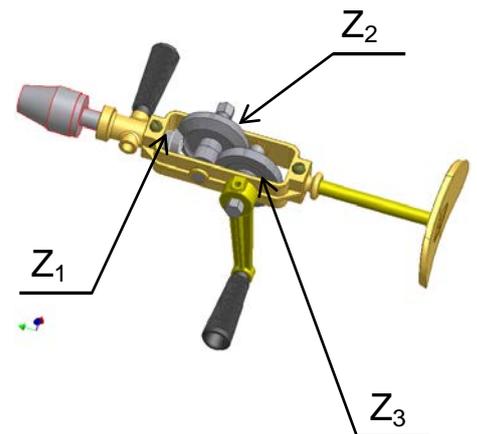
A.N : K=



Réducteur à deux trains

APPLICATION

1 REALISER LE SCHEMA CINEMATIQUE MINIMAL



2 POUR UN FREQUENCE DE ROTATION DE 60 tr/min DE LA MANIVELLE, CALCULER LA FREQUENCE DE ROTATION DU FORET

.....

.....

.....

.....

.....