

Exercice 1★★ : Profils d'engrenages

A. PROFIL EN DÉVELOPPANTE.

Considérons les deux engrenages à profil en développante ci-dessous qui sont identiques, excepté l'entraxe qui vaut a pour celui de gauche doté d'un angle de pression standard de 20° et $a' = a + \Delta a$ pour celui de droite.

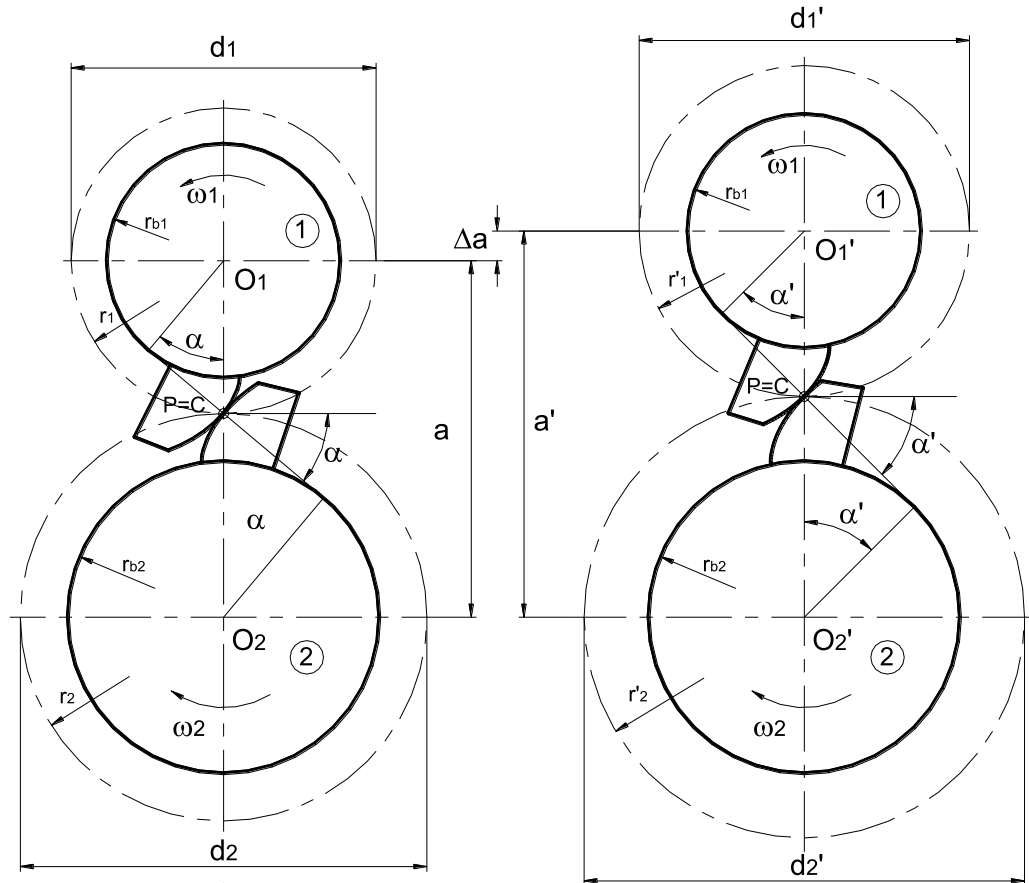


Figure 1

Comparer ces deux transmissions en termes

1. d'homocinétisme ;
2. de rapport de réduction ;
3. d'angle de pression ;
4. de rapport de conduite.

B. PROFIL CYCLOÏDAL.

Nous considérons maintenant le même cas de figure, mais pour deux profils en cycloïde. Comparer les deux transmissions en termes

1. d'homocinétisme ;
2. de rapport de réduction ;

Exercice 2★ : Dimensions d'un engrenage en développante

Considérons l'engrenage de la Fig. 2 doté des dimensions suivantes :

- $m = 5 \text{ mm}$
- $z = 30$

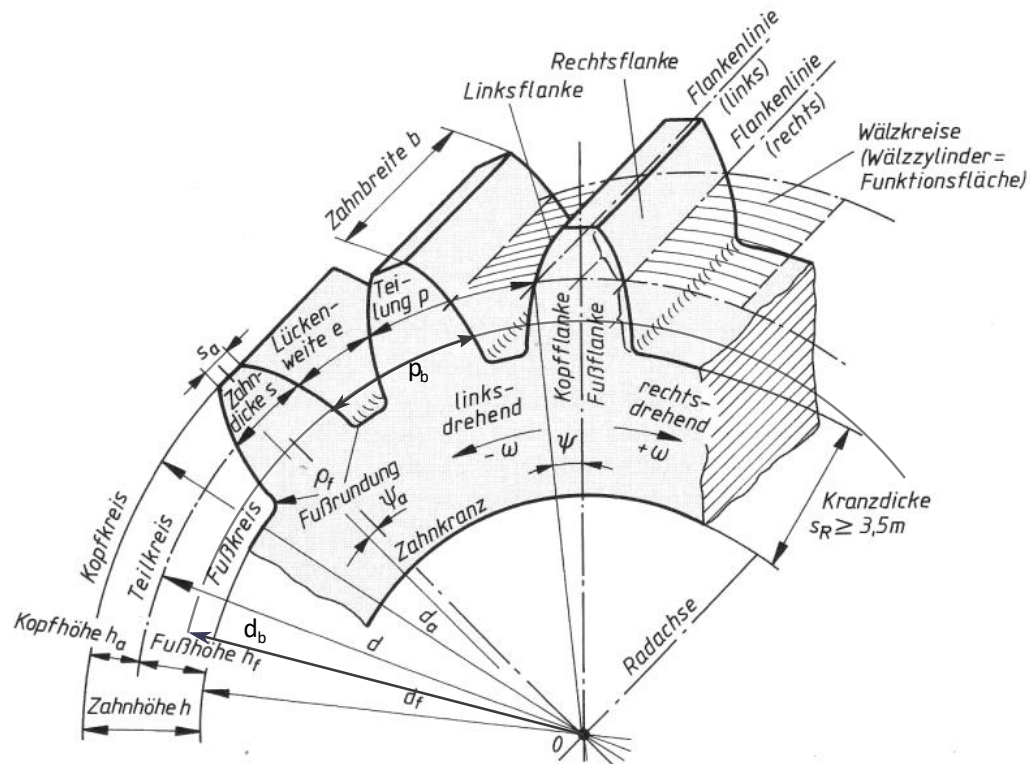


Figure 2

— $\alpha = 20^\circ$

Dans le tableau ci-dessous, complétez les cotes manquantes :

Description	Paramètre	Valeur
\emptyset cercle primitif	d	...
pas primitif	p	...
\emptyset cercle de tête	d_a	...
\emptyset cercle de pied	p_f	...
\emptyset cercle de base	d_b	...
hauteur de dent	h	...
pas de base	p_b	...

Exercice 3 : Usinage des engrenages

A. PROCÉDÉ FELLOWS

Un engrenage est fabriqué par procédé Fellows avec l'outil suivant :

- $m = 1$
- $z = 20$
- $\alpha = 20^\circ$

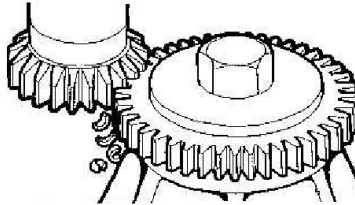
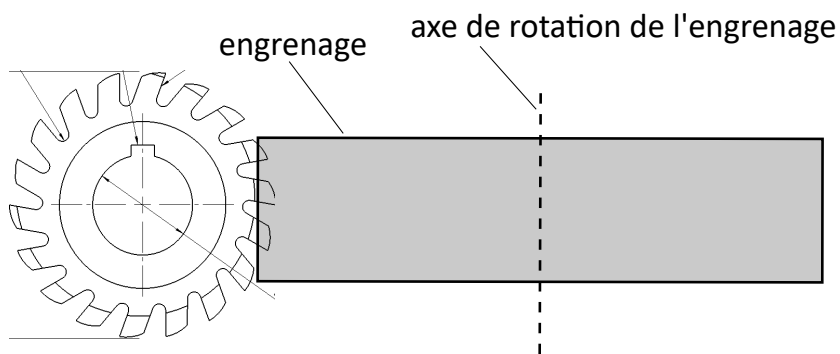


Figure 3

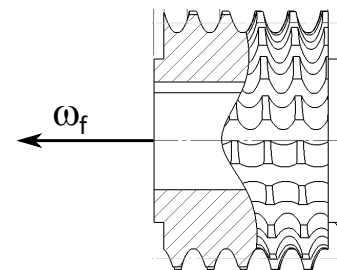
1. Quel est le plus petit nombre de dents que cet outil peut usiner sur un engrenage sans engendrer d'interférence ?

B. ENGRENAGE À DENTURE DROITE

Un engrenage à denture droite est usiné par la fraise-mère ci-dessous dont la vitesse de rotation est ω_f . Lorsque l'engrenage se fait tailler par la fraise-mère, celui-ci est incliné d'un angle α par rapport à la verticale et tourne autour de son axe à la vitesse ω_r (cf. Fig. 5).



(a) Vue de côté de la fraise-mère en train de tailler l'engrenage



(b) Vue de face de la fraise-mère avec son sens de rotation

Laquelle des configurations d'inclinaison et de rotation de l'engrenage montrées en Fig.5 est la bonne ?

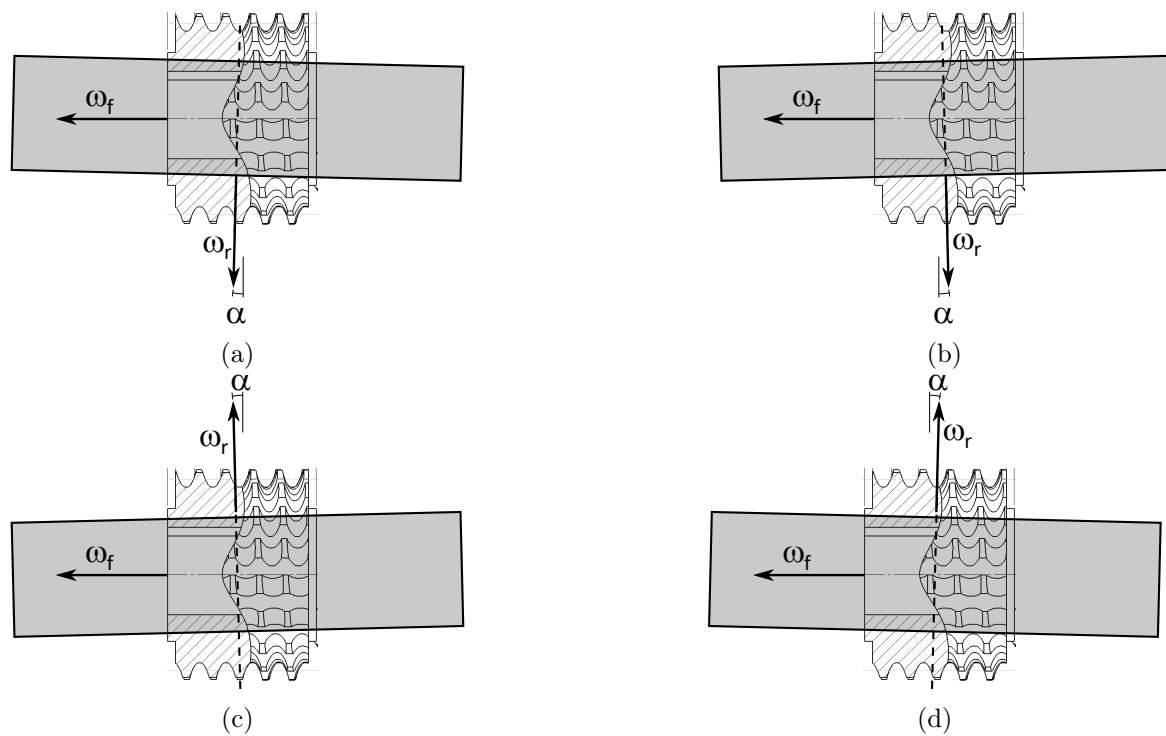


Figure 5 : Quatre possibilités d'inclinaison et rotation de l'engrenage

Exercice 4★ : Résistance de la denture des engrenages

Soit le jeu de roues dentées suivant :

- Roue menante : $z_1 = 20$
- Roue menée : $z_2 = 50$
- Module : $m = 5$ mm
- Angle de pressions $\alpha = 20^\circ$
- Largueur des dentures : $b = 20$ mm
- Matériau des dentures : acier C45 avec
 - contrainte admissible en flexion : $\sigma_{F,adm} = 200$ MPa
 - contrainte admissible en pression hertzienne : $\sigma_{H,adm} = 590$ MPa
 - module de Young $E = 210$ GPa

A. Quel est le couple maximum que peut supporter l'engrenage 2 :

1. Selon de critère de sollicitation en flexion ?
2. Selon le critère de la sollicitation en pression hertzienne ?

B. Quel est donc le couple maximum admissible sur l'engrenage 2 ?