

Moulati AbdElouahab⁽¹⁾ et Benaoun Adel⁽²⁾

^(1,2) Département de Génie Mécanique, Faculté des Sciences Appliquées, Université Kasdi Merbah Route de Ghardaïa, 30 000 Ouargla, Algérie

⁽¹⁾ Moulati .Abdelouahab @gmail.com

Résumé :

On trouve dans de nombreuses machines des systèmes d'engrenages destinés à multiplier ou à diviser une vitesse d'entrée pour obtenir une vitesse de sortie bien particulière. Universellement répandus en mécanique, les engrenages sont des éléments vitaux. Ils constituent les éléments principaux des boîtes de vitesses dans les machines et ils réalisent les vitesses, les couples et les sens de rotation des éléments de machines. La partie essentielle qui réalise le mouvement est le flanc de la dent qui est soumis à différentes sollicitations donc sujet à différentes avaries. A partir d'une enquête, des statistiques ont montré que dans les systèmes mécaniques, la denture concentre la majorité des défaillances (60%).

Dans la fabrication des engrenages, l'angle de pression est normalisé et pris la plupart des temps égale à 20° (ou 14°).

Les corrections de denture sont réalisées par emploi de dentures déportées sans variation d'entraxe afin d'éviter les interférences, cependant, il existe d'autres méthodes à savoir la réalisation de ces corrections de denture par augmentation de l'angle de pression.

Dans notre travail, nous allons étudier l'effet de variation de cet angle (angle de pression) sur le bon fonctionnement des engrenages.

Définition d'un engrenage

Un engrenage est un mécanisme composé de deux roues dentées mobiles autour d'axes de position fixe et dont l'une entraîne l'autre par l'action de dents successivement en contact et on dit que les deux roues sont conjuguées. La plus petite roue est appelée pignon, la plus grande est la roue.

Il existe quatre types d'engrenages différents.

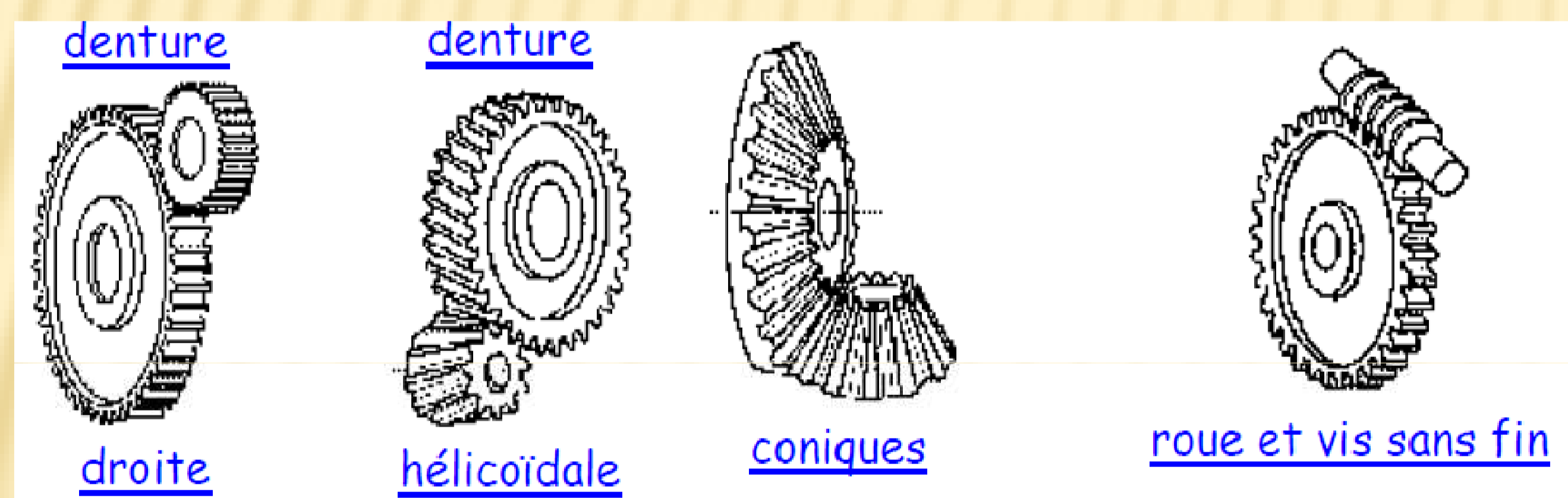


Figure 1 : différents Types d'engrenages

Géométrie et technologie

La géométrie et la technologie d'obtention diffèrent d'une roue dentée à une autre. Par exemple dans le cas des roues à denture droite, les surfaces primitives sont des cylindres droits. Les engrenages sont utilisés dans toutes les branches de la mécanique pour transmettre des mouvements, de l'horlogerie jusqu'au réducteur de l'industrie lourde. La transmission se fait avec un très bon rendement énergétique. La variation de vitesse obtenue entre l'entrée et la sortie ne dépend que du nombre de dents des pièces en contact.

Interférences

Pour avoir un engrenement correct, il faut que le point de contact des profils des dents reste sur la ligne de pression.

Le mouvement se fait sans interférence, si le point de contact se fait au delà du cercle de base.

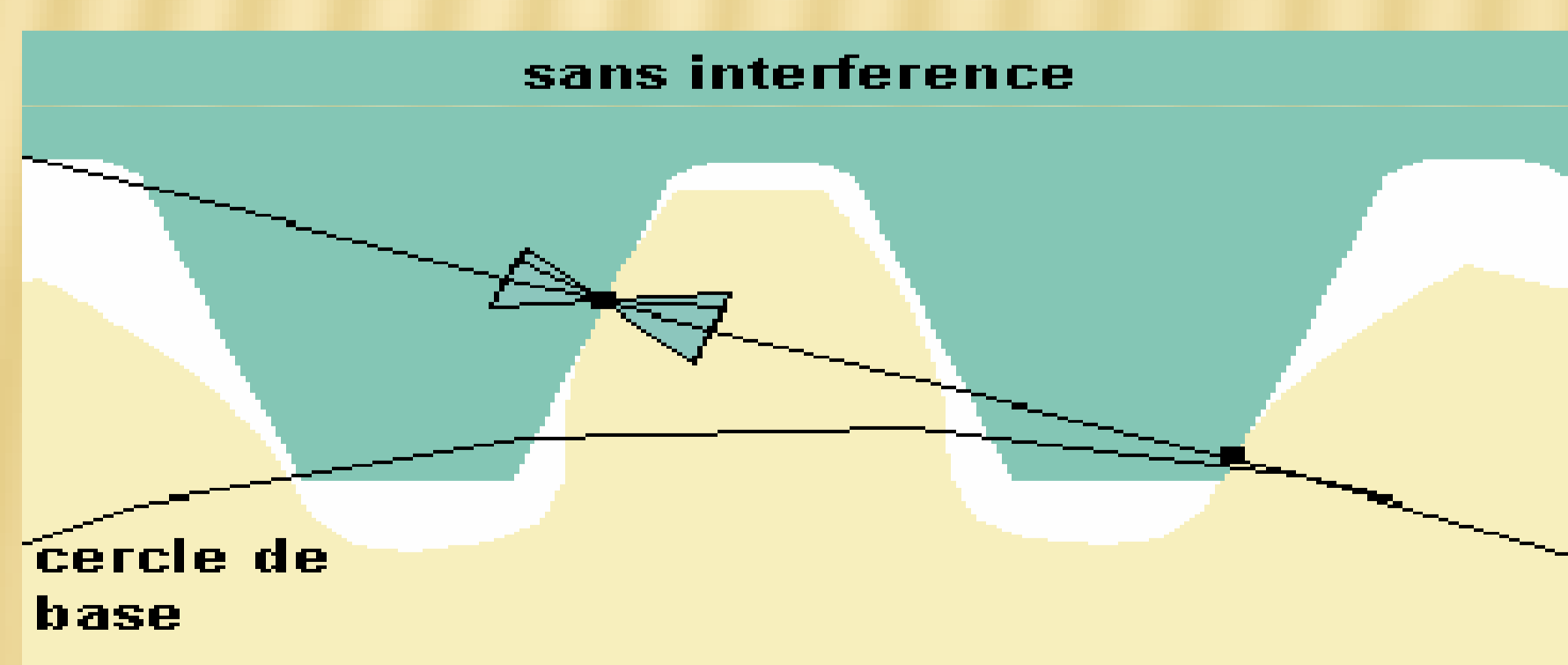


Figure 2 : Fonctionnement sans interférence

Fonctionnement avec jeu

Le jeu B est nécessaire pour le bon fonctionnement des engrenages. Il permet une bonne lubrification et évite le blocage en cas de dilatation due à une variation de température.

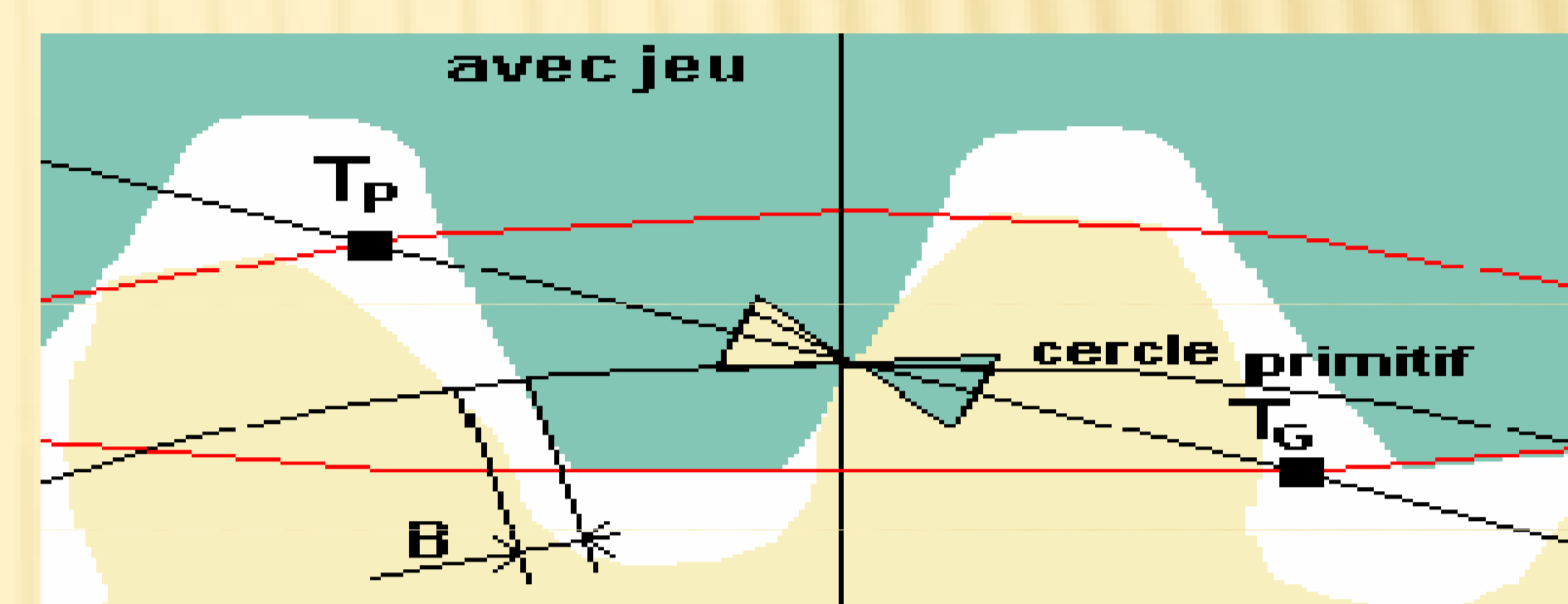


Figure 3a: Fonctionnement avec jeu

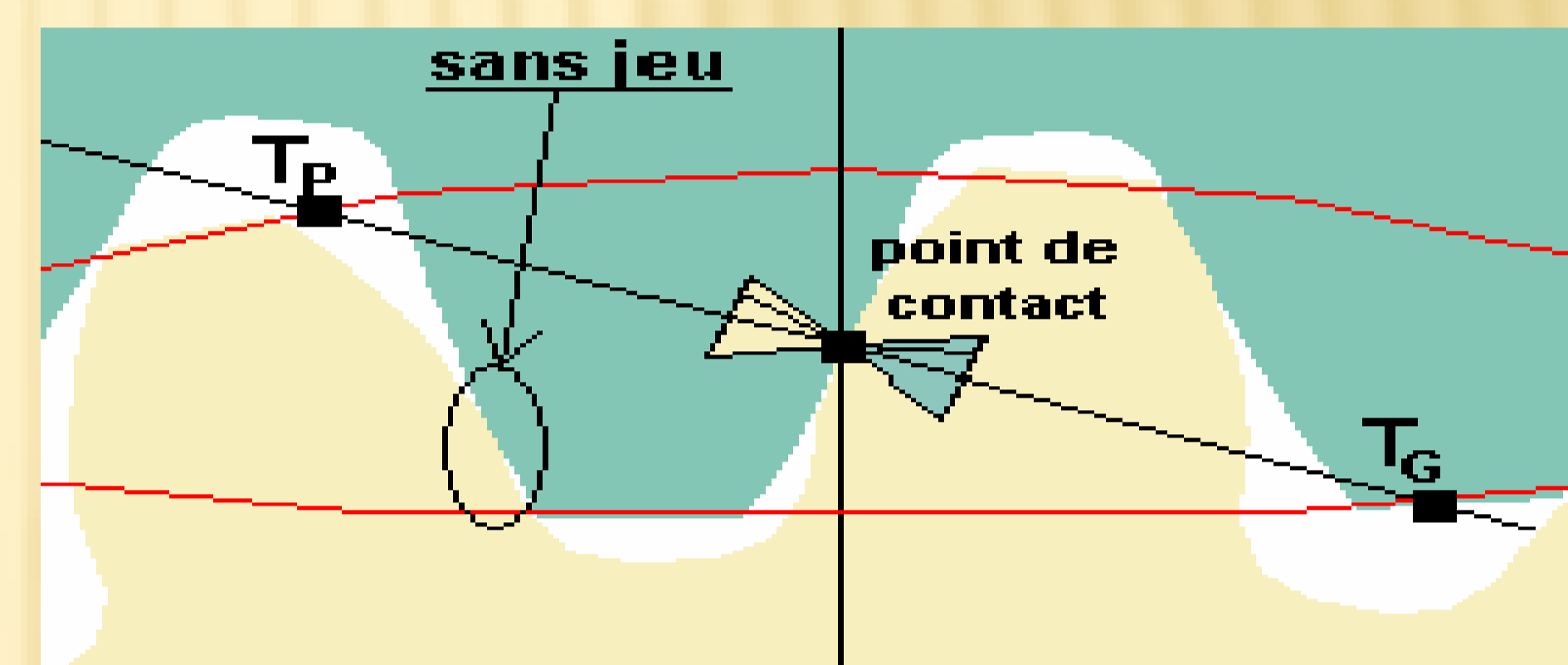


Figure 3b: Fonctionnement sans jeu

Calcul des roues dentées à denture droite

Les normes ISO présentent certaines formules de calcul connues. Dans la désignation des diamètres, la lettre minuscule d est utilisée pour le pignon et la lettre majuscule D est utilisée pour la roue. Le pignon désigne généralement l'élément ayant le plus petit nombre de dents. La roue désigne quand à elle l'élément ayant le plus grand nombre de dents.

Module

Le module, désigné généralement par m, est une caractéristique importante des engrenages qui représente la dimension des dents. Il est égal au nombre de mm de diamètre primitif par dent. Pour qu'il y ait engrenement correct entre un pignon et une roue, il est nécessaire que leurs modules soient les mêmes.

Cercle primitif

Le cercle primitif (figure 4) représente la zone de contact où il y a roulement sans glissement entre le pignon et la roue. On peut donc assimiler l'engrenage à deux cercles primitifs qui roulent sans glisser l'un sur l'autre.

On détermine le diamètre primitif par la relation :

$$D = m \cdot Z \text{ avec } Z = \text{nombre de dents}$$

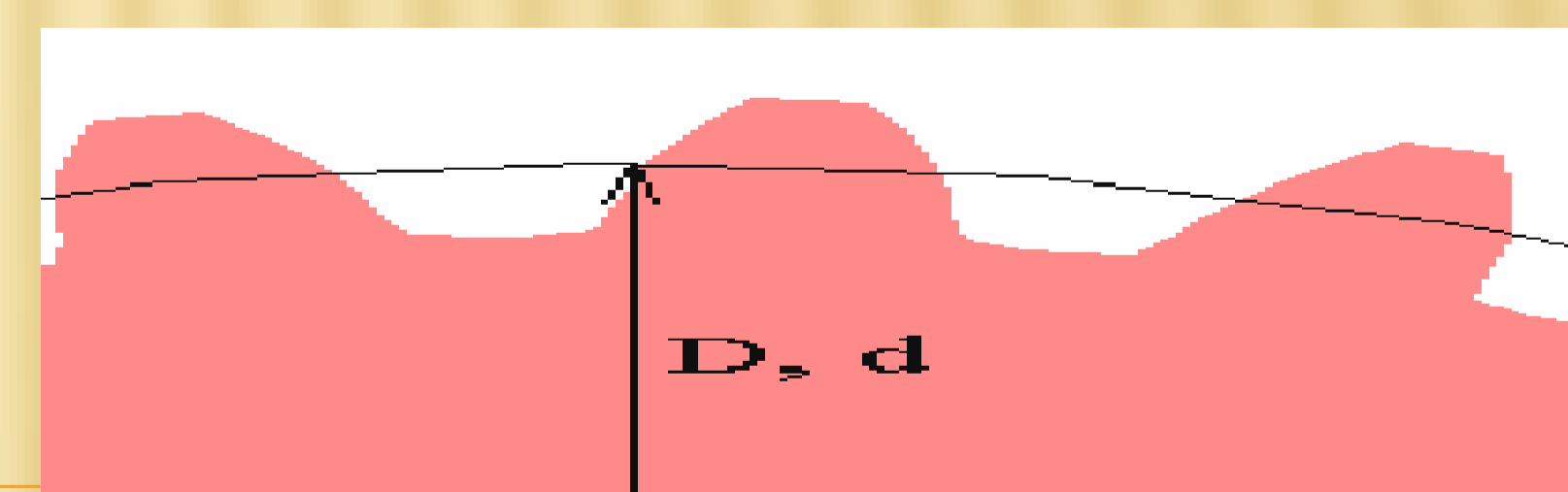


Figure 4 : Cercle primitif

Conclusion

Notre étude est basée essentiellement sur l'analyse des défauts des dentures dans les transmissions par engrenages. Ces défauts sont à l'origine d'une perturbation de la transmission « modification de rapport de transmission » ou d'une détérioration des dentures.

Les défauts géométriques de denture sont les principales causes de fonctionnement anormal d'une transmission mécanique par engrenages, c'est-à-dire s'éloignant du fonctionnement théoriquement désiré, ils sont principalement introduits lors de la fabrication ou lors de l'assemblage. Leurs influences se traduisent par une erreur dans le rapport de transmission qui doit rester constant.

