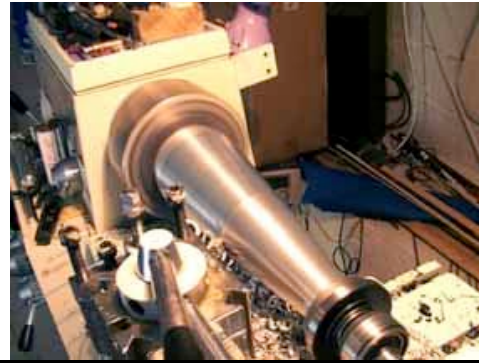


RÉALISER UN CÔNE SUR UN TOUR



Sommaire

Initiation

I. Domaines d'application	2
II. Principe et définitions	2
III. Vocabulaire	3
IV. Sécurité	3

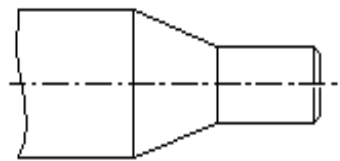
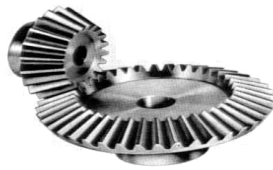
Perfectionnement

V. Mise en œuvre d'une surface conique	4
VI. Contrôle de la conicité ou de la pente	9

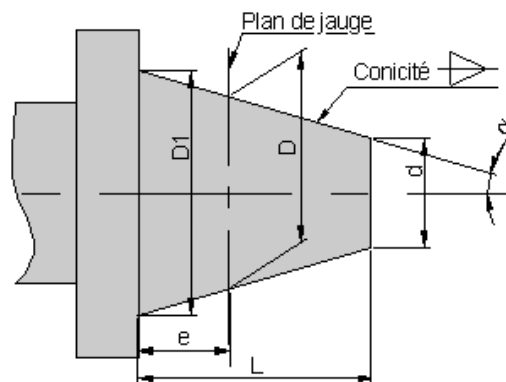
I. DOMAINES D'APPLICATION

Les cônes ont énormément de fonctions en mécanique. Ils servent à :

- assembler et centrer deux éléments (nez de broche de tour, goupille conique) ;
- raccorder des diamètres différents (en supprimant l'épaule et donc l'amorce de rupture) ;
- assurer, par contact, l'étanchéité ;
- assurer la régulation d'un débit (robinet, cône d'ajustage) ;
- permettre la réalisation d'organes de transmission.



II. PRINCIPE ET DÉFINITIONS



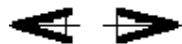
D1 : grand \rightarrow du cône ou tronc de cône.

d : petit \rightarrow du cône ou tronc de cône.

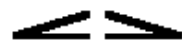
D : diamètre de jauge.

L : longueur du cône ou du tronc de cône.

e : limite d'enfoncement.



: conicité donnée en pourcentage ou en nombre décimal.

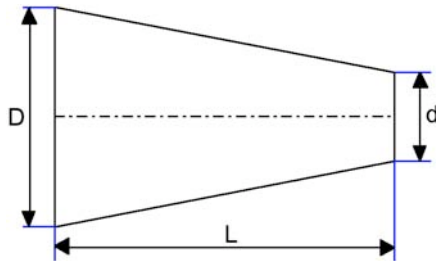


: pente.

α : angle d'inclinaison de la génératrice.

Cotation d'une conicité

Il existe deux manières de coter un cône : soit avec un quotient, soit en pourcentage.



1. Conicité par quotient

$$\text{Conicité} = \frac{D - d}{L}$$

2. Conicité par pourcentage

$$\text{Conicité} = \frac{D - d \times 100}{L}$$

III. VOCABULAIRE

- Jauge
- Concentricité
- Pourcentage

IV. SÉCURITÉ

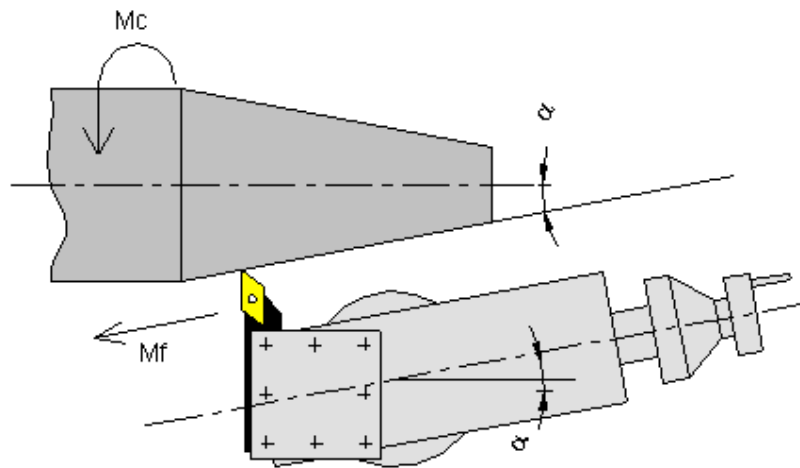
Lorsque l'on réalise un cône sur un tour conventionnel il y a souvent un bon nombre de prises de passe réalisées manuellement.

Il ne faut pas oublier de se munir de lunettes de sécurité et d'employer des vitesses de coupes adaptées.

V. MISE EN ŒUVRE D'UNE SURFACE CONIQUE

1. Par inclinaison du chariot porte-outil

Il faut incliner le coulisseau supérieur de l'angle α . Il est ainsi possible d'usiner aussi bien les cônes extérieurs que les cônes intérieurs. L'inconvénient de cette disposition est que le mouvement d'avance est manuel. Il existe également un risque de reprise lorsque la longueur de la génératrice du cône est supérieure à la course du coulisseau.

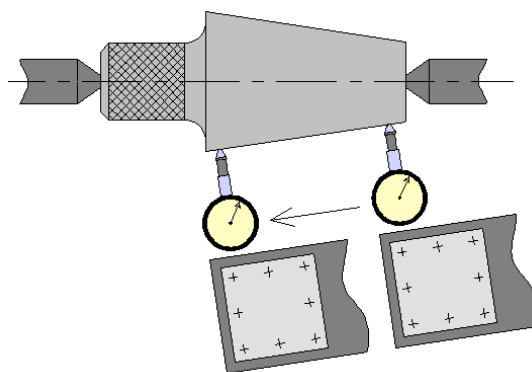


A. Contrôle et réglage de la trajectoire du chariot porte-outil

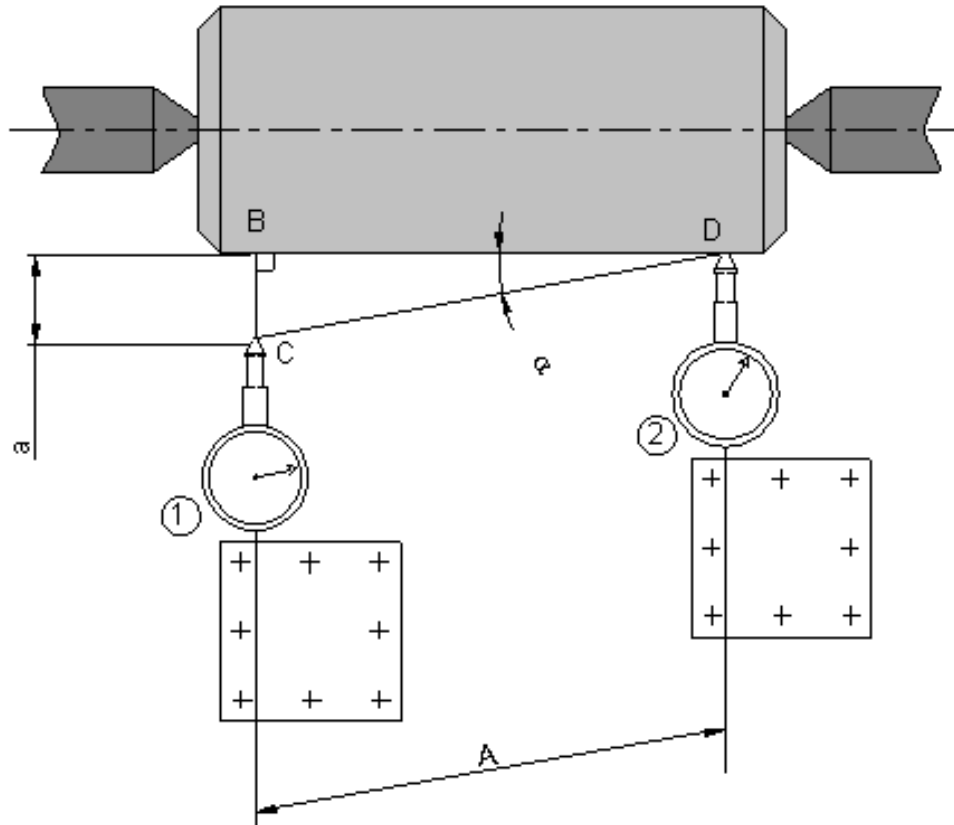
Avec un cône étalon

Cette méthode est utilisée lorsque l'on possède soit un cône étalon, soit une pièce modèle (un porte-outil de fraisage par exemple).

- Effectuer d'abord le réglage cylindrique.
- Monter ensuite le cône étalon ou la pièce modèle.
- Positionner un comparateur et faire sa mise à zéro.
- Déplacer le chariot porte-outil pour palper le long de la génératrice du cône.
- Modifier l'inclinaison du chariot porte-outil si nécessaire. L'écart enregistré doit être inférieur à l'intervalle exigé.



Avec un cylindre étalon



$$\sin \alpha = \frac{BC}{CD}$$

$$BC = \sin \alpha \times CD$$

$$a = \sin \alpha \times A$$

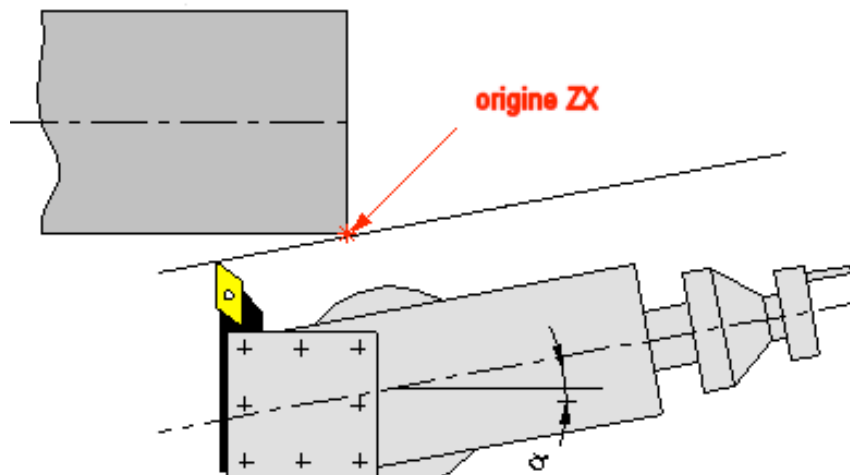
- Monter un cylindre étalon entre pointes.
- Monter un comparateur sur la tourelle porte-outil.
- Régler le chariot porte-outil à l'angle déterminé.
- Mettre le comparateur en position D côté poupée mobile. Le palpeur sera mis presque en fin de course.
- Déplacer le chariot porte-outil d'une longueur A choisie (longueur maximum compatible avec la course du comparateur).
- Contrôler ce déplacement avec le chariot porte-outil.
- Lire la différence entre les positions 1 et 2 sur le comparateur.

B. Utilisation du chariot longitudinal (axe Z) pour la prise de passe

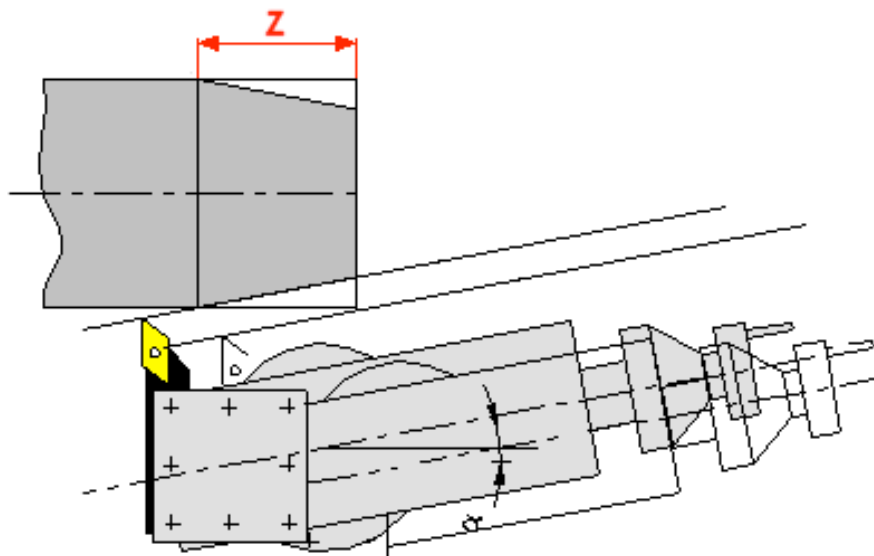
Il faut de préférence que le diamètre extérieur soit un diamètre fini.

Le déplacement de l'outil pour la prise de passe sera parallèle à l'axe de la pièce.

Une fois que l'inclinaison est juste, il faut positionner la référence cône comme ci-dessous. La diagonale passe par le point ZX.



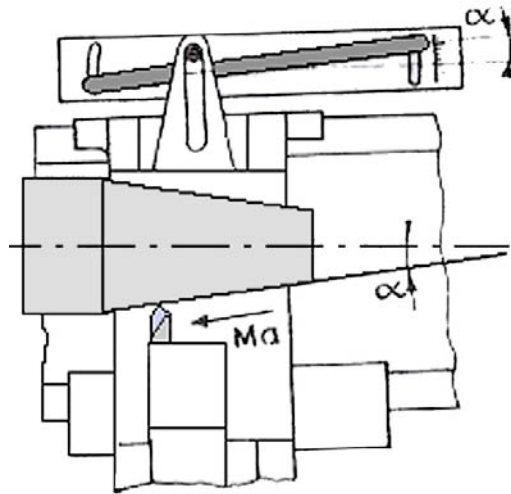
Puis il faut réaliser les différentes passes à l'aide du chariot longitudinal (sans déplacer le chariot transversal) jusqu'à atteindre la longueur voulue.



2. Par directrice d'appareil à copier

Il faut libérer la vis du chariot transversal et atteler celui-ci au coulisseau de la glissière directrice du copieur. Le coulisseau supérieur est orienté perpendiculairement à l'axe de la broche. Il suffit ensuite de positionner la règle directrice du reproducteur de l'angle α .

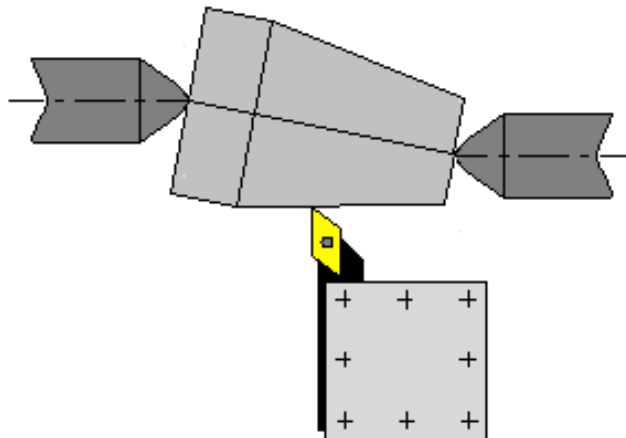
L'avantage de ce mode d'exécution est la possibilité du mouvement d'avance automatique.



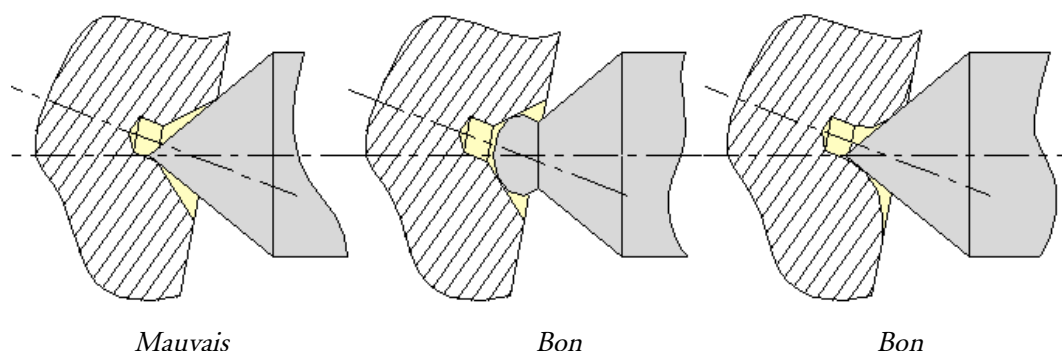
3. Par déplacement de la contre-pointe

Il faut déplacer la contre-pointe de la valeur X.

Cette disposition permet l'usinage des cônes extérieurs de grande longueur et de faible pente. Le mouvement d'avance est automatique. L'inconvénient est la détérioration des centres, c'est pour cela qu'on limite ce type d'usinage aux cônes extérieurs d'angle $\alpha < 2^\circ$.



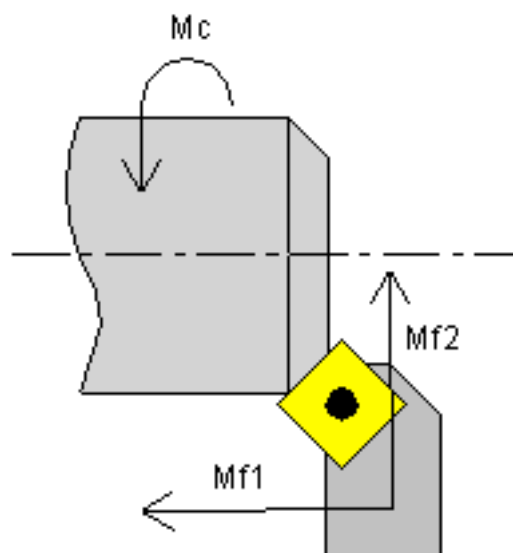
Influence de la position des centres



- Mettre le palpeur du comparateur en contact avec le fourreau de la poupée mobile qui a été mise à 0.
- Agir sur les vis de réglage de manière à obtenir un déplacement de la contre-pointe. Attention au sens de déplacement.

4. Par orientation de l'arête tranchante

Cette méthode est utilisée pour une conicité peu précise et de faible longueur.
Monter l'outil en orientant l'arête tranchante à l'aide d'une équerre ou d'une sardine.
Faire pénétrer l'outil suivant Mf1 ou Mf2.



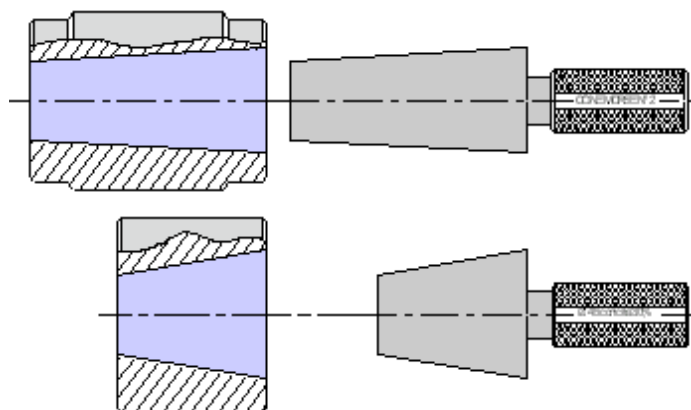
5. Choix de la méthode

	Avantages	Inconvénients
Orientation de l'arête tranchante de l'outil	Rapide et simple	Cônes de petites dimensions
	Cônes intérieurs et extérieurs	Chanfreins
	Montage en l'air ou mixte	Risque de broutement
Orientation du chariot porte-outil	Cônes intérieurs et extérieurs	Longueur limitée course chariot
	Montage en l'air ou mixte	État de surface irrégulier
	Montage entre pointes	
	Bonne précision	
Désaxage de la poupée mobile	Cônes de grandes longueurs	Cônes extérieurs seulement
	Avance automatique	Conicité $\leq 2^\circ$
		Détérioration des centres
Reproducteur hydraulique	Cônes intérieurs et extérieurs	Matériel en option sur certains tours
	Avance automatique	La précision est fonction d'un gabarit
	Montage en l'air et entre pointes	
	Associations cônes + surfaces planes	

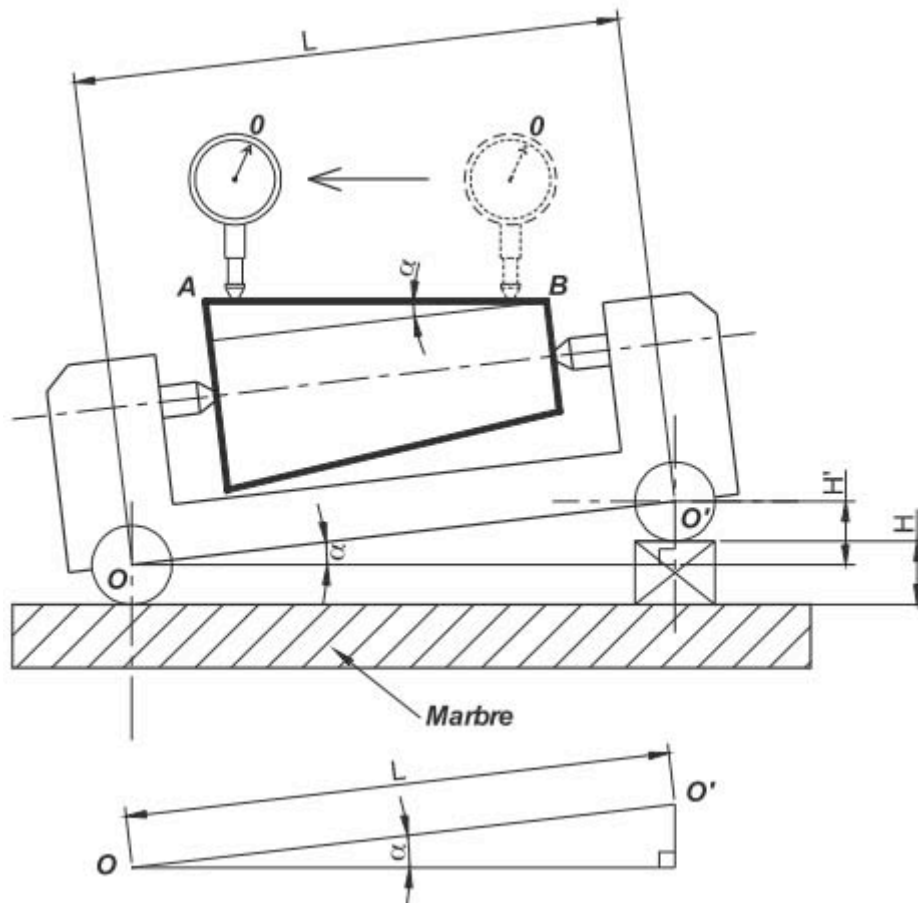
VI. CONTRÔLE DE LA CONICITÉ OU DE LA PENTE

1. Utilisation de bague ou de tampon conique

Particulièrement utilisé pour les cônes normalisés (cône morse, cône SA 40...)



2. Utilisation d'un banc sinus



Si la conicité est respectée, AB est parallèle au plan du marbre.

Les cylindres O et O' ont le même diamètre.

OO' est parallèle à l'axe du tronc de cône et $OO' = L$

$H = H'$ = Hauteur des cales étalons.

L = Distance des axes des piges.

- Placer la pièce entre pointes sur le montage de contrôle.
- Calculer la hauteur H des cales en fonction de l'angle de pente.
- Vérifier si la génératrice est parallèle à la surface du marbre.

3. Contrôle du plan de jauge

Il est impossible de contrôler un diamètre avec précision sur une surface conique.
La mesure ne peut s'effectuer que par comparaison à la cote du plan de jauge.

On utilisera pour cela un vérificateur qui possède un cône parfaitement calibré.
Ce vérificateur doit, une fois le cône fini, avoir sa face avant confondue avec le plan de jauge.

Pendant l'exécution du cône il est possible de contrôler la cote T . La cote e nous étant donnée, nous pouvons en déduire la cote X , qui représente donc la valeur dont devra se déplacer le vérificateur.

