

I- OBJECTIF

Trouver les directions d'accès des outils pour réaliser les surfaces.

Pour cela il faut définir :

- les surfaces qui sont usinées et celles qui restent brutes.
- les **directions d'accès possibles** pour usiner les surfaces ou les groupes de surfaces de la pièce.

et d'en déduire les **directions d'accès optimales** pour usiner les surfaces.

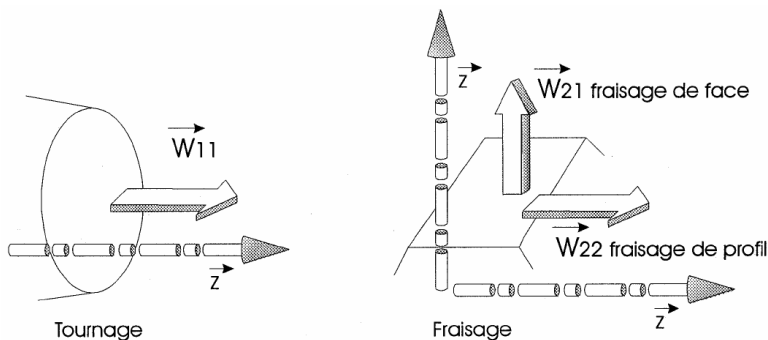
II- DEFINITION DE \vec{w}_i

\vec{w}_i est le vecteur qui donne l'orientation de la surface à usiner par rapport à la broche de la machine.

En observant la morphologie de la pièce, on définit les orientations possibles des surfaces ou des groupes de surfaces par rapport à l'axe de la broche de la machine.

Ces directions sont notées \vec{w}_i où i est l'indice de la surface considérée.

S'il y a plusieurs posages pour un même groupe de surfaces, on les notera, \vec{w}_{i1} , \vec{w}_{i2} etc.



CONVENTION : Le vecteur \vec{w}_i est orienté selon l'axe Z normalisé de la machine-outil.

III- METHODE DE DETERMINATION DES \vec{w}_i

Pour déterminer le nombre minimal de directions d'accès \vec{w}_i , il faut :

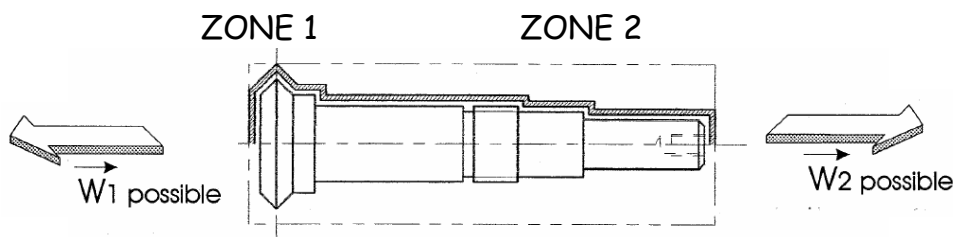
- 1- **Schématiser** la pièce et **déterminer** les surfaces à usiner.
- 2- **Déterminer** sur chaque surface les \vec{w}_i possibles.
- 3- **Regrouper** les \vec{w}_i équipollents afin de définir le nombre de \vec{w}_i compatibles avec les moyens envisagés.

IV- DETERMINATION DES \vec{W}_i POSSIBLES

En fonction de sa forme et de sa position, une surface usinée peut être positionnée de différentes manières par rapport à la broche de la machine en tenant compte :

- des possibilités techniques des outils (mode de génération, porte-à-faux, accessibilité),
- des possibilités des machines-outils envisagées.

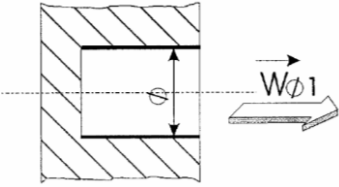
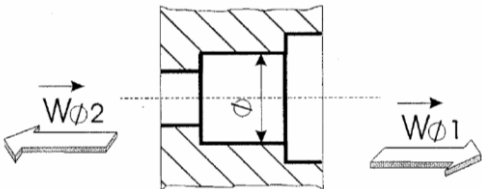

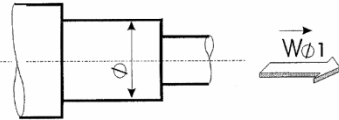
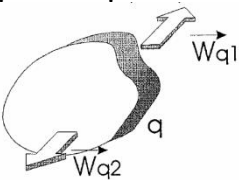
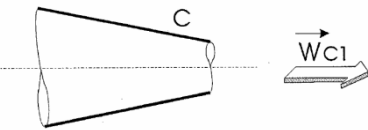
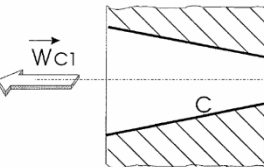
Exemple de pièce en tournage

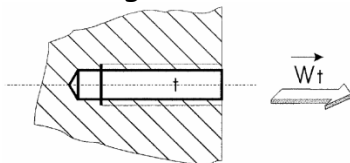
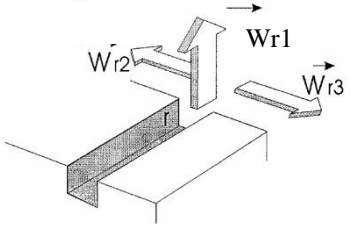
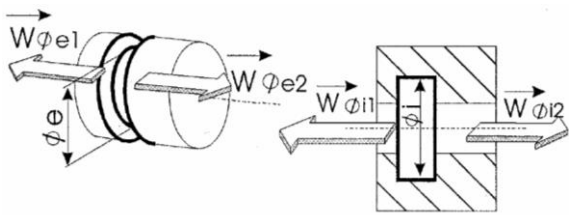


Les possibilités d'accès des outils liées à la machine-outil imposent un retournement de la pièce.

Les tableaux qui suivent indiquent les différentes possibilités de \vec{W}_i par type de surface ou groupe de surfaces rencontrés en fonction de l'accessibilité des outils.

Surface ou regroupement de surfaces à réaliser	Direction de \vec{W}_i possibles
<p>Plan de grande dimension</p>	<p>\vec{W}_{pt} : Tournage</p> <p>\vec{W}_{pf} : Fraisage de face</p>
<p>Plan de petite dimension</p>	<p>\vec{W}_{p1} : Fraisage de face 2 tailles</p> <p>Train de fraise 3T</p> <p>\vec{W}_{p2} : Fraisage de face</p> <p>\vec{W}_{p3} : \vec{W}_{p4} : Fraisage de profil</p>
<p>Cylindre de révolution intérieur débouchant</p>	<p>$\vec{W}_{\phi 1}$: $\vec{W}_{\phi 2}$: Perçage - Alésage</p>

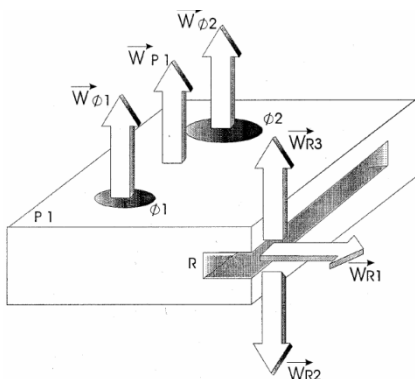
Surface ou regroupement de surfaces à réaliser	Direction de \vec{w}_i possibles
<p>Cylindre de révolution intérieur non débouchant</p> 	<p>$\vec{w}_{\phi 1}$: Perçage - Alésage</p>
<p>Cylindre de révolution intérieur de diamètres décroissants</p> 	<p>$\vec{w}_{\phi 1}$: Perçage - Alésage</p> <p>$\vec{w}_{\phi 2}$: Exceptionnellement</p>
<p>Cylindre de révolution extérieur</p> 	<p>$\vec{w}_{\phi 1}$: $\vec{w}_{\phi 2}$: Tournage</p>
<p>Cylindres de révolution extérieurs de diamètres croissants</p> 	<p>$\vec{w}_{\phi 1}$: Tournage</p>
<p>Forme extérieure ou intérieure de profil quelconque</p> 	<p>$\vec{w}_{q 1}$: $\vec{w}_{q 2}$: Contournage</p>
<p>Cône extérieur</p> 	<p>$\vec{w}_{c 1}$: Tournage</p>
<p>Cône intérieur</p> 	<p>$\vec{w}_{c 1}$: Tournage</p>

Surface ou regroupement de surfaces à réaliser	Direction de \vec{W}_i possibles
<p>Taroudage</p> 	<p>\vec{W}_t : Tournage</p>
<p>Rainure extérieure rectiligne</p> 	<p>\vec{W}_{r1} : Fraisage 2 tailles</p> <p>\vec{W}_{r2} \vec{W}_{r3} : Train de fraise 3T</p>
<p>Rainure extérieure ou intérieure de révolution</p> 	<p>$\vec{W}_{\phi e1}$ $\vec{W}_{\phi e2}$: Tournage</p> <p>$\vec{W}_{\phi i1}$ $\vec{W}_{\phi i2}$: Tournage</p> <p>Fraisage ou outil spécial</p>

V- REGROUPEMENT DES \vec{W}_i D'UNE PIÈCE

Pour réduire au mieux, le nombre de posages pour l'usinage complet de la pièce, il faut regrouper les \vec{W}_i en adéquation avec la qualité des surfaces et des moyens envisagés.

Si la pièce possède des surfaces ou groupements de surfaces réalisables avec plusieurs \vec{W}_i possibles, ils seront réalisés avec les modes d'usinage permettant de **minimiser** le nombre total de \vec{W}_i sur la pièce et de minimiser le nombre de posages.

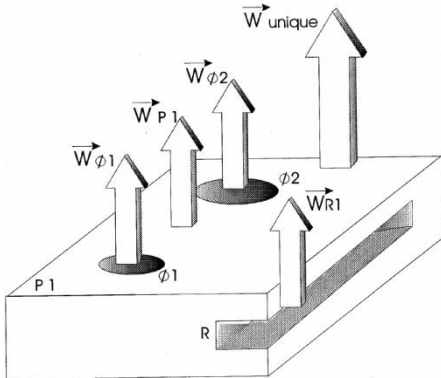


Inventaire des \vec{W}_i pour réaliser le plan, les deux alésages et la rainure.

Seuls \vec{W}_{P1} , $\vec{W}_{\phi1}$, $\vec{W}_{\phi2}$ et \vec{W}_{R3} seront retenus.

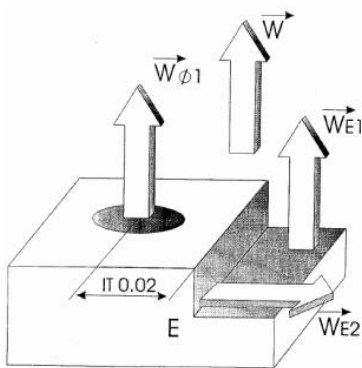
\vec{W}_{R3} correspond à l'usinage de la rainure à la fraise 3 tailles (voir tableau précédent).

Regroupement des \vec{W}_i



Les vecteurs \vec{W}_i seront fusionnés sous un seul vecteur \vec{W}_{unique} .

Si des surfaces sont liées par des **spécifications géométriques** ou **dimensionnelles serrées** elles seront, sauf impossibilité technologique, usinées **sans démontage** (même \vec{W}).



La réalisation sans démontage de l'alésage et de l'épaulement E sur un centre d'usinage permet l'obtention de l'IT «serré» de 0,02.

On retient la solution $\vec{W}_{\phi 1} + \vec{W}_{E1} = \vec{W}$