



OFPPT

ROYAUME DU MAROC

مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

**Office de la Formation Professionnelle et de la Promotion du Travail
Direction Recherche et Ingénierie de la Formation**

**RESUME THEORIQUE
&
GUIDE DE TRAVAUX PRATIQUES**

MODULE 16 : CAO / FAO Partie 3

Secteur : FABRICATION MECANIQUE

Spécialité : Technicien Spécialisé des Méthodes en Fabrication Mécaniques

Niveau : Technicien Spécialisé

PORTAIL DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE AU MAROC

Télécharger tous les modules de toutes les filières de l'OFPPT sur le site dédié à la formation professionnelle au Maroc : www.marocetude.com

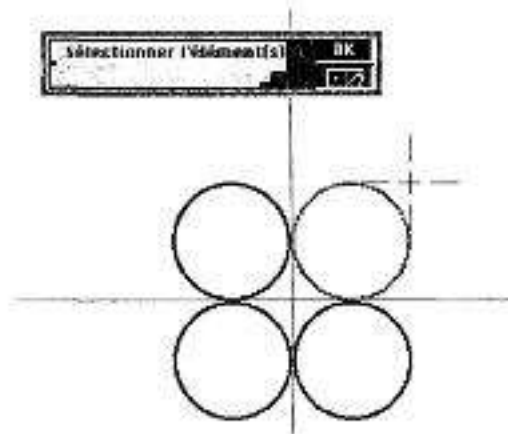
Pour cela visiter notre site www.marocetude.com et choisissez la rubrique :

MODULES ISTA

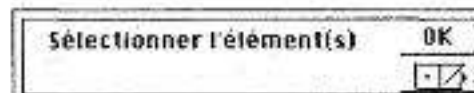


The image shows a screenshot of the website www.marocetude.com. The navigation bar at the top includes the following items: HOME, LIVRES, **MODULES ISTA**, ANNUAIRE ECOLES, DOCTORAT, LETTRE DE MOTIVATION, NOUS CONTACTER, and SE CONNECTER. The logo 'Maroc Etude.Com' is displayed in a stylized font, with the tagline 'Connaissance - Métier - Technique' below it. A search bar is located in the top right corner. The main content area features a central advertisement for MacKeeper with a '-20%' discount and a coupon code. On the left side, there is a login section with fields for 'Identifiant' (containing 'sniper') and 'Mot de passe', and a 'Connexion' button. On the right side, there is a sidebar with a search bar and a list of links under the heading 'Annonces Google', including 'Jeu De Jeux', 'Jeux Sur Internet', 'Ecole Ingénieur', 'Dépanner et configurer votre réseau à domicile', '(Outil de Diagnostic)', 'Wi-Fi / Ethernet', 'Console de jeu', 'Imprimante', and 'Messagerie'. A blue arrow points to the 'MODULES ISTA' menu item in the navigation bar.

Votre écran devrait ressembler à l'image montrée ci-dessous.



- Sélectionner le cercle du haut à droite comme montré.



Lorsque l'élément désiré est sélectionné, le bouton *OK* devient noir, indiquant qu'il est maintenant actif et peut être sélectionné.

- Cliquer sur le bouton *OK*.

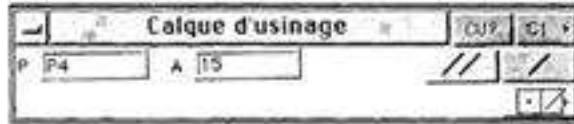


Lorsque le bouton *OK* est pressé, le cercle se coupe et devient un arc de cercle connecté. Les lignes sont jaunes et non connectées parce que chacune d'elles a un seul connecteur. Les points, créés aux intersections entre les lignes et l'arc de cercle, sont des carrés bleus plutôt que des cercles jaunes. Les carrés bleus sont des connecteurs.

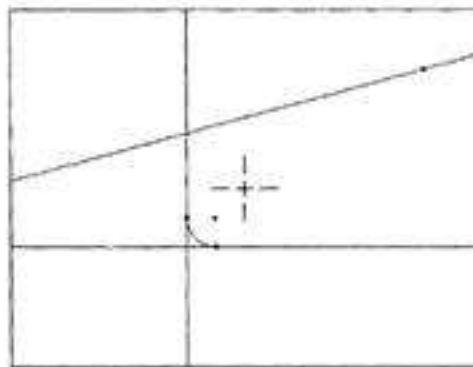




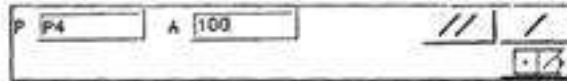
- Sélectionner le point en haut à droite de votre écran.
- Entrer la valeur de l'angle montrée ci-dessous. (A = 15)



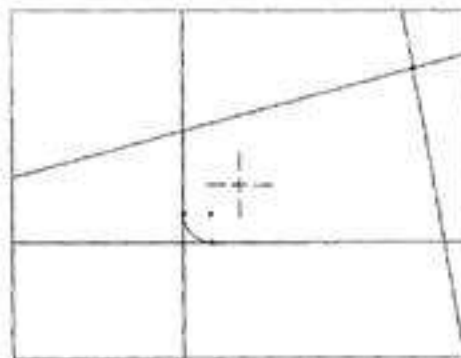
- Cliquer sur le bouton Lignes multiples.

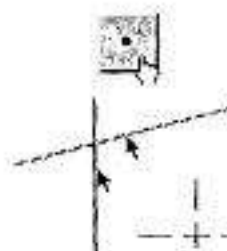
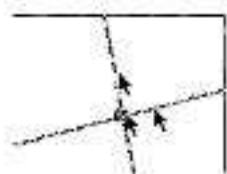


- Entrer la valeur de l'angle montrée ci-dessous. (A = 100)



- Cliquer sur le bouton Ligne seule.





Dans ce cas, il était nécessaire de créer préalablement le point pour créer les lignes puisque le point est demandé pour définir les lignes. Par conséquent, il n'était pas possible, pour le système, de créer automatiquement un connecteur à l'intersection ou à la tangence de deux éléments existants. C'est pourquoi, nous changerons manuellement le point plein à l'intersection des deux lignes avec le point, par un connecteur.

- Sélectionner le point montré. Ensuite avec la touche majuscule pressée, sélectionner les lignes qui se croisent à ce point.

De manière à créer manuellement les connecteurs en utilisant le bouton Connection, les deux lignes et le point doivent être sélectionnés. Pour déconnecter ou casser une connection, seul le point doit être sélectionné.

- Cliquer sur le bouton Connecter-Déconnecter.

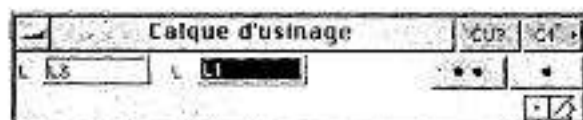
Le point devient un carré bleu indiquant qu'il s'agit maintenant d'un connecteur. Ni l'une ni l'autre des lignes se croisant à ce point ne se sont coupées, parce que chacune n'a qu'un connecteur.

- Cliquer en dehors de la pièce de manière à désélectionner la géométrie sélectionnée, résultat du processus de connection.

- Cliquer sur le bouton Point.

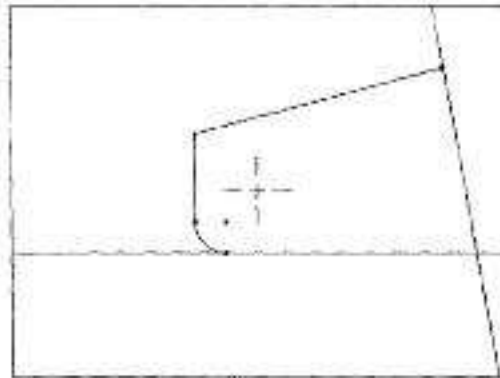
- Sélectionner les deux lignes montrées ci-contre.

Une fois que le bouton Point a été enclenché, nous pouvons sélectionner deux éléments, dans ce cas deux lignes, sans enclencher un bouton dans la sous-palette Point. Lorsque les lignes sont sélectionnées, une fenêtre de géométrie montrée ci-dessous apparaîtra, permettant la création du point à l'intersection des deux lignes sélectionnées.

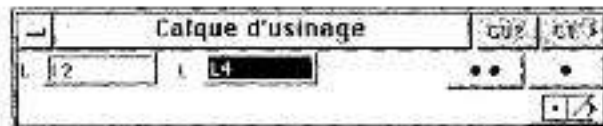


- Cliquer sur le bouton Points multiples.

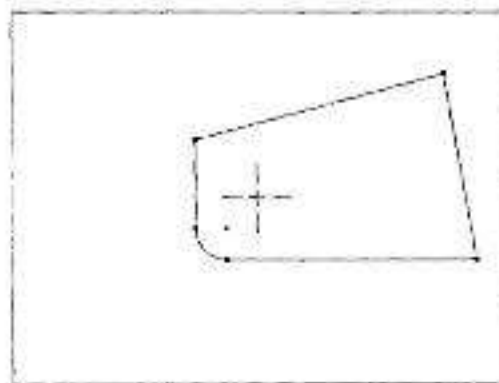
Votre écran devrait ressembler à l'image montrée ci-dessous. Le système a créé un connecteur parce que le point a été défini en choisissant deux éléments qui se croisent (lignes). Les lignes apparaissent bleues et coupées parce qu'elles ont maintenant deux connecteurs.



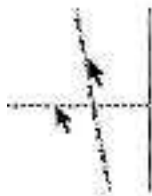
- Sélectionner les deux lignes montrées ci-contre.



- Cliquer sur le bouton Point seul.

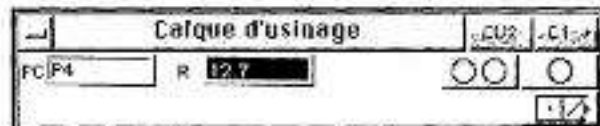


- Cliquer sur le bouton Cercle.
- Cliquer sur le bouton Point de centre-Rayon.

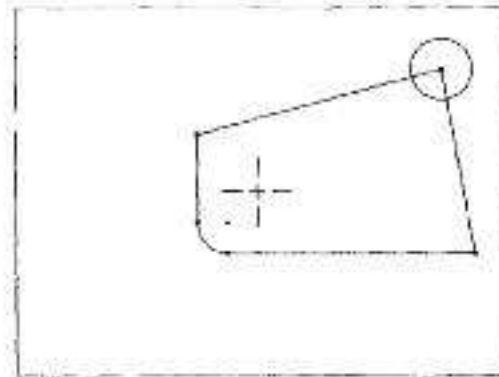




- Sélectionner le point en haut à droite sur votre écran, comme montré ci-contre.
- Entrer la valeur du rayon. (R=12.7)



- Cliquer sur le bouton Cercle seul.



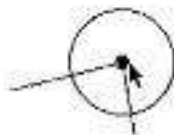
Le cercle est jaune et non coupé parce que les lignes qu'il coupe ont déjà deux connecteurs. Nous désirons que ce cercle soit le coin de notre contour. Pour cela, le point à l'intersection des deux lignes et le centre du cercle doivent être déconnectés.

- Sélectionner le point au centre du cercle, comme montré.

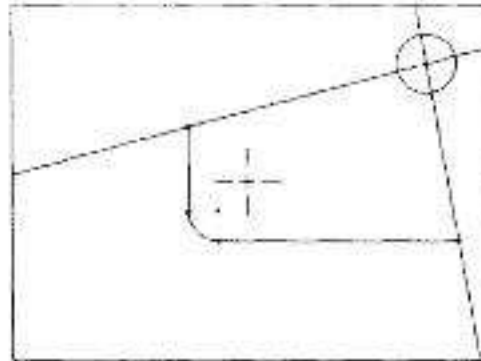
Pour déconnecter ou couper une connection, seule la sélection du point est nécessaire.

- Cliquer sur le bouton Connecter-Déconnecter.

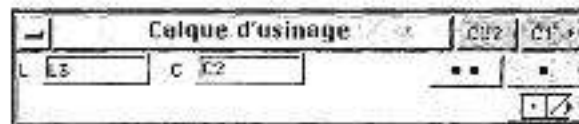
Le point se retransforme en un point jaune. Les lignes se changent également en jaune et ne sont plus coupées.



Votre écran devrait ressembler à l'image montrée ci-dessous.



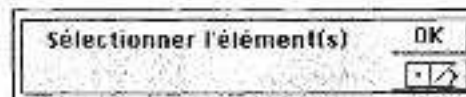
- Cliquer sur le bouton Point.
- Sélectionner la ligne et le point montrés ci-contre.



- Cliquer sur le bouton Point seul.

Tous les points possibles d'intersection avec l'élément sélectionné seront dessinés de manière à permettre à l'utilisateur de choisir quels points sont nécessaires pour sa pièce. Un ou les deux points peuvent être sélectionnés pour être inclus à la géométrie de la pièce.

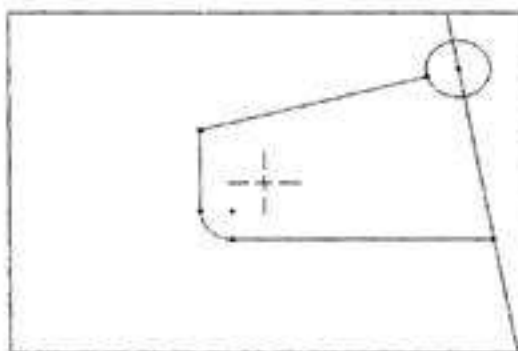
- Sélectionner le point gauche comme montré ci-contre.



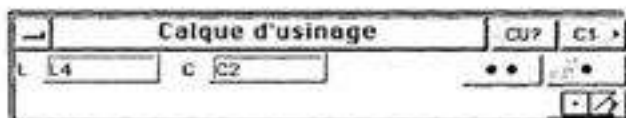
- Cliquer sur le bouton OK.



Le point dessiné est un connecteur et la ligne apparaît bleue et coupée.



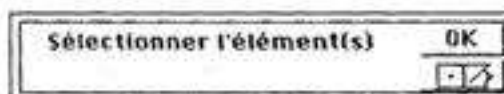
- Cliquer sur le bouton Point.
- Sélectionner la ligne et le cercle montrés ci-contre.



- Cliquer sur le bouton Point seul.

A nouveau, les deux intersections possibles sont dessinées. Vous pouvez sélectionner soit un, ou plusieurs points.

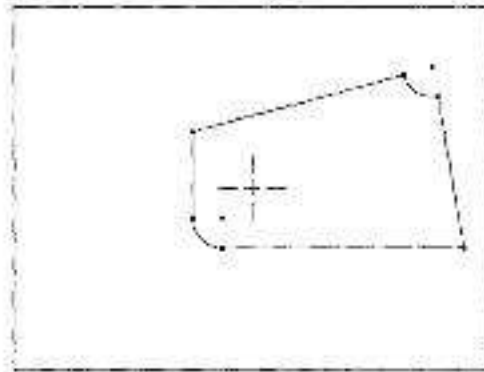
- Sélectionner le point du bas, comme montré ci-contre.



- Cliquer sur le bouton OK.



De nouveau, le point dessiné est un connecteur, et la ligne apparaît bleue et coupée. Le cercle devient un arc court lorsqu'il reçoit le second connecteur.



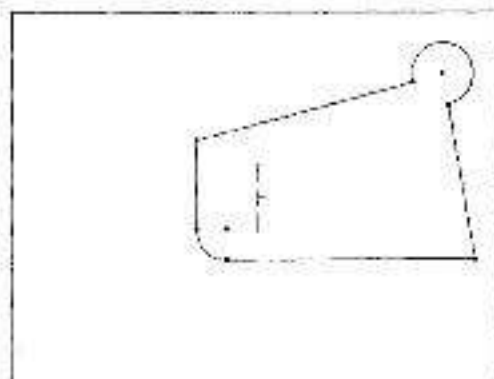
Tous les cercles se coupent en un arc plus petit que 180° lorsqu'ils ont deux connecteurs. Dans ce cas, nous désirons un arc plus grand que 180° c'est pourquoi, nous utiliserons l'option *Changer secteur d'arc* du menu *Modification*.

- Sélectionner l'arc, comme montré ci-contre.



- Sélectionner *Changer secteur d'arc* du menu *Modification*.

L'arc désiré est dessiné sur votre écran comme sur l'image montrée ci-dessous.





Il y a un troisième type de point appelé Terminateur. Un terminateur est représenté graphiquement par un carré jaune. Un terminateur est semblable à un connecteur, mais il connecte un élément à lui-même. Les terminateurs sont utiles pour finir un contour ouvert.

- Sélectionner l'arc, comme montré ci-contre.

- Cliquer sur le bouton Poubelle.

L'arc disparaît. Les deux connecteurs redeviennent des points pleins. Nous allons changer ces deux points pleins en terminateurs pour fermer le contour ouvert. Les deux lignes apparaissent non coupées parce qu'elles n'ont maintenant plus qu'un connecteur chacune.



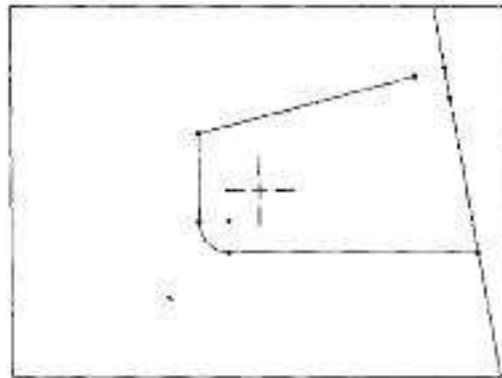
- Sélectionner le point montré ci-contre. Ensuite, avec la touche majuscule pressée, sélectionner la ligne qui coupe le point.

De manière à créer des terminateurs, un point et un élément qui se coupent doivent être sélectionnés.

- Cliquer sur le bouton Connecter-Déconnecter.

Exercices Formes Libres CAO ♦

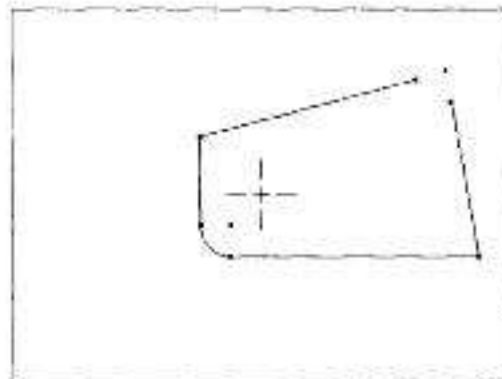
Le point devient un carré jaune indiquant un terminateur. La ligne apparaît en bleu et coupée indiquant qu'elle est entièrement connectée.



Nous allons répéter cette procédure sur l'autre point et ligne.

- Sélectionner le point montré. Ensuite, avec la touche majuscule pressée, sélectionner la ligne qui coupe le point.

- Cliquer sur le bouton Connecter-Déconnecter.



Vous avez maintenant un contour ouvert complètement coupé. Terminer les extrémités d'un contour ouvert est recommandé parce que vous aurez un contour clairement défini, automatiquement connecté, en utilisant l'option Dupliquer et... du menu Modification, et facilement sélectionnable pour le point de départ et de fin lors de l'usinage.



EXERCICE N°2:TUTORIAL FRAISAGE

Cet exercice crée la géométrie pour la pièce que nous allons usiner dans le Tutorial du manuel Fraisage. Si vous n'avez pas le module Fraisage, l'Exercice N° 3 crée la géométrie pour le Tutorial du manuel Tournage.

- Lancer le système.

Se référer à l'appendice Système d'exploitation pour des instructions spécifiques au lancement du système. Se référer au Plan N° 6: Tutorial Fraisage

- Cliquer sur le bouton de Contrôle du document de la palette en haut à droite.



Type de machine		Fraiseuse vert. 5 axes	Ouvrir
Matière			Nouveau
Famille	RCIER INDS		Enregistrer
Groupe	RSIM R296		Enreg sous
Durée	275 à 325		Inreg copie
Atlagos	Atlag par défaut		Fermer
			incb
			4 mm

Fraiseuse vert. 5 axes		
+H 3.5	-Z 0	<input type="checkbox"/> Pas chg outils
-H -3.5		H <input type="text"/>
+V 3.5		V <input type="text"/>
-Y -3.5	-Z -1	Plan de dégagement
		Z 12.7
Commentaire: <input type="text"/>		

Le bouton de Contrôle du document apparaît pressé, indiquant que la fenêtre de Contrôle du document est ouverte. La fenêtre de Contrôle du document apparaît à l'écran. Celle-ci contient les informations générales de la pièce, comme le type de machine, les dimensions du brut et les informations matière.

- Cliquer sur le bouton *Nouveau*.
- Taper *Tut. Fraisage* dans la case *Nouveau nom de fichier*.

Nouveau

Nouveau nom de fichier :
Tut. Fraisage



Le nom en haut de la fenêtre est le dossier ou directory courant, où le fichier sera sauvé. Les dossiers ou directory accessibles sont contenus dans la liste dessous le nom du dossier ou directory. Pour en sélectionner un, afin qu'il soit le dossier ou directory courant, cliquer simplement dessus dans la liste. Lorsque le dossier/directory est défini comme le dossier/directory dans lequel vous désirez sauver le fichier, cliquer sur le bouton *Enregistrer*. Lorsque le dossier/directory est sélectionné, il sera sauvé comme dossier par défaut. Assurez-vous que vous sauvegardez le fichier à un endroit où vous pourrez facilement accéder, parce qu'il sera utilisé pour le tutorial d'Usinage qui se trouve dans le manuel Fraissage.

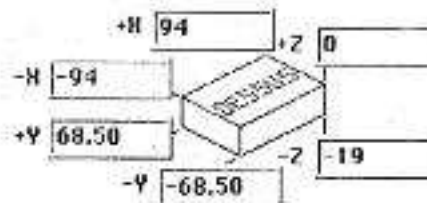
Enregistrer

Type de machine	Tour 20/Porte-outil
Matière	Tour 20/Porte-outil
Fraisier	Fraiseuse hor. 3 axes
Groupe	Fraiseuse hor. 4 axes
Dirète	Fraiseuse hor. 5 axes
	Fraiseuse vert. 3 axes

inch

mm

- Cliquer sur le bouton *Enregistrer*.
- Cliquer sur le menu déroulant *Type de machine*. Glisser le curseur jusqu'à l'option *Fraiseuse vert. 3 axes*, ensuite relâcher le bouton de la souris.
- Sélectionner l'option *mm* comme type d'unité.
- Entrer les valeurs pour les dimensions du brut.



Les dimensions du brut n'affectent que la manière dont la géométrie sera représentée à l'écran. Nous déterminerons les dimensions du brut légèrement plus grandes que les dimensions de la pièce, de manière à laisser apparaître toute la géométrie à l'intérieur des lignes, plutôt que sur les côtés.

♦ Exercices Formes Libras CAD

Commentaire: Ceci est une pièce exemple

- Taper *Ceci est une pièce exemple* dans la case de *Commentaire*.

Si un commentaire concernant la pièce est entré, il apparaîtra dans la fenêtre d'ouverture de fichier lorsque la pièce est sélectionnée.

La fenêtre de Contrôle du document doit ressembler à l'image montrée ci-dessous.

Lorsque toutes les informations concernant cette pièce ont été introduites, fermer la fenêtre. Les informations qu'elle contient peuvent être changées à tout moment pendant la création de la pièce, en cliquant simplement sur le bouton de Contrôle du document et en entrant les nouvelles informations.

- Fermer la fenêtre en cliquant deux fois sur le petit carré en haut à gauche de la fenêtre.

Le processus pour la création de géométries est, de préférence, de partir d'un élément et de construire la pièce dans le sens horaire, ou anti-horaire. En utilisant cette méthode, les éléments seront connectés à la première opportunité, ce qui simplifie la création de géométries.

- Cliquer sur le bouton de Création de géométries de la palette en haut à droite.



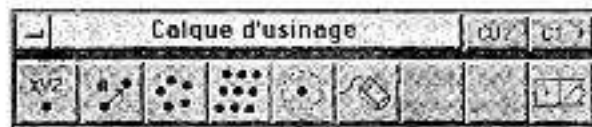
En enclenchant ce bouton, vous ferez apparaître la palette de Création de géométries comme montré ci-dessous. Toute la géométrie de la pièce sera créée en utilisant cette palette.



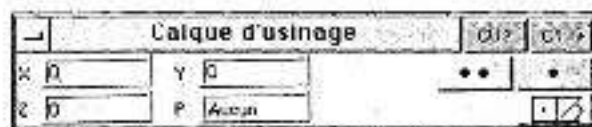
- Cliquer sur le bouton Point.

Une autre manière d'activer le bouton Point est de taper "1" sur le clavier. Dans toutes les palettes, taper le numéro de l'emplacement du bouton produira le même résultat que de cliquer sur le bouton.

La sous-palette Point sera affichée.



- Cliquer sur le bouton XYZ.
- Entrer la valeur des coordonnées montrées ci-dessous.



La touche tabulation du clavier déplace le curseur d'une case à l'autre dans n'importe quelle fenêtre. Lorsqu'une case est sélectionnée, elle est active, et la valeur peut être entrée et changée. Double-cliquer dans une case, vous permet également d'entrer une valeur.



- Cliquer sur le bouton Points multiples.

Le bouton Points multiples permet à l'utilisateur de continuer de créer des points en utilisant la méthode par coordonnée XYZ. En cliquant sur le bouton Point seul vous créez exactement le même point puis vous retournez à la palette de Création de Géométrie.

- Entrer la valeur des coordonnées montrées ci-dessous.

Calque d'usinage		CU?	CI?
X	76.2	Y	0
Z	0	P	Aucun

- Cliquer sur le bouton Points multiples.

- Entrer la valeur des coordonnées montrées ci-dessous.

Calque d'usinage		CU?	CI?
X	-76.2	Y	-50.8
Z	0	P	Aucun

- Cliquer sur le bouton Points multiples.

- Entrer la valeur des coordonnées montrées ci-dessous.

Calque d'usinage		CU?	CI?
X	76.2	Y	-50.8
Z	0	P	Aucun

- Cliquer sur le bouton Points multiples.

- Entrer la valeur des coordonnées montrées ci-dessous.

Calque d'usinage		CU?	CI?
X	76.2	Y	50.8
Z	0	P	Aucun

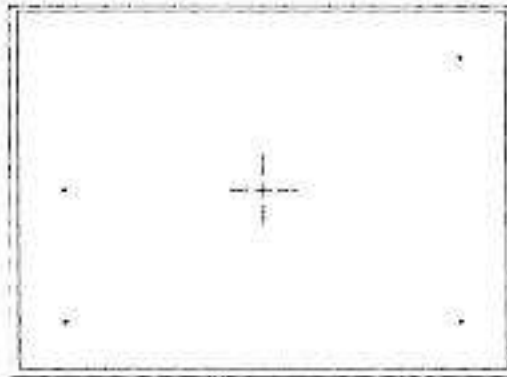


La case de texte *P* de la fenêtre Point affiche un label lorsqu'un point est sélectionné en pressant les touches appropriées (Alt, Commande ou Control, dépendant de la plate-forme utilisée). Se référer à la carte des raccourcis pour les spécifications des touches de modification. Les coordonnées des points sont également montrées. Si le curseur se trouve dans la case Z, seule la coordonnée Z sera donnée. Si le curseur se trouve dans la case dX, seule la coordonnée dX sera donnée. Si le curseur se trouve dans la case P, les deux seront données.



- Cliquer sur le bouton Point seul.

Votre écran doit ressembler à l'image montrée ci-dessous.



Nous allons maintenant créer des cercles autour de chaque point.

- Cliquer sur le bouton Cercle.

La sous-palette Cercle, montrée ci-dessous, sera affichée.

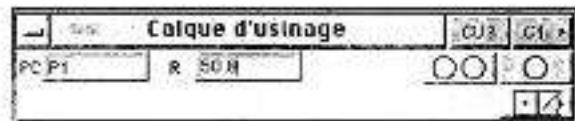


- Cliquer sur le bouton Point de centre-rayon .





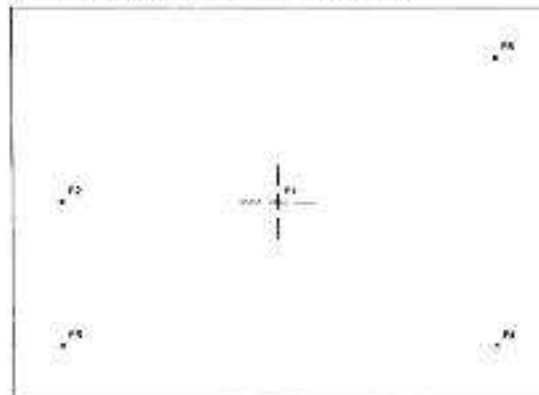
- Sélectionner le point à l'origine comme montré ci-contre.
- Entrer le rayon montré ci-dessous.



Vue	
Dessus	MI
Face	MF
Droite	MG
Isométrique	MI
Vue de base	MB
Annule zoom	MU
Redessiner	MR
Vue précédente	MK
Zoom avant	M+
Zoom arrière	M-
Labels	ML

La case *PC* affiche le label identifiant le point sélectionné comme étant le point de centre du cercle. Le système alloue un label à toutes les géométries créées. Les géométries sont définies par des lettres, P- point, C- cercle, L- ligne et un numéro indiquant l'ordre de création. Ces labels sont affichés lorsque l'option *Labels* du menu *Vue* est sélectionnée. Beaucoup de fenêtres de géométries affichent le label de l'élément sélectionné.

- Sélectionner l'option *Labels* du menu *Vue*.



Vue	
Dessus	MI
Face	MF
Droite	MG
Isométrique	MI
Vue de base	MB
Annule zoom	MU
Redessiner	MR
Vue précédente	MK
Zoom avant	M+
Zoom arrière	M-
Labels	ML

Tous les points créés sont labellisés. Les labels peuvent être affichés à tout moment sans affecter la création de géométries, et sont très utiles lorsque vous rencontrez des problèmes de connexion.

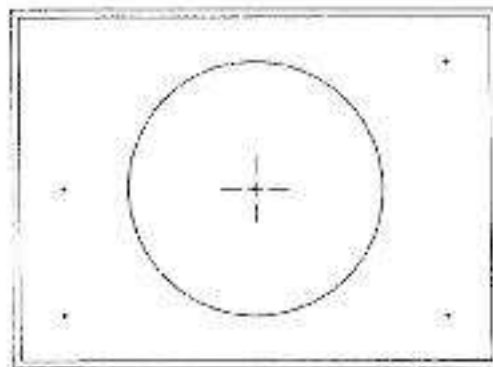
- Désélectionner l'option *Labels* du menu *Vue*.



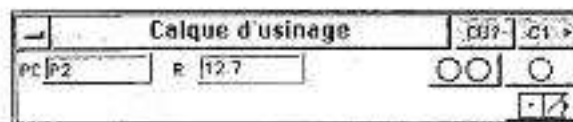
- Cliquer sur le bouton **Cercles multiples**.

Ce bouton fonctionne de la même manière que le bouton **Points multiples**. Enclenché, il vous permet de créer plusieurs cercles avec la même méthode. Dans ce cas, en sélectionnant un point existant comme point de centre, et en entrant une valeur pour le rayon.

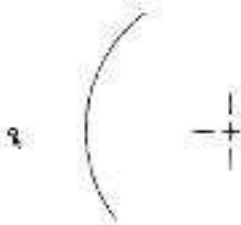
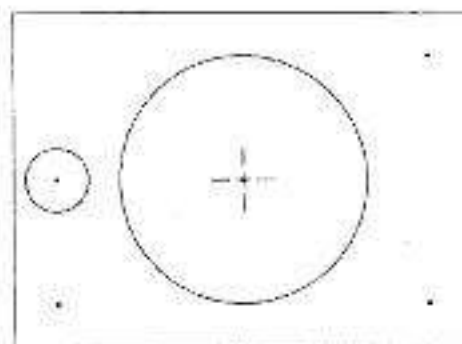
Votre écran doit ressembler à l'image montrée ci-dessous.



- Sélectionner le point montré ci-contre. ($X = -76.2$, $Y = 0$, $Z = 0$)
- Entrer la valeur du rayon montrée ci-dessous.



- Cliquer sur le bouton **Cercles multiples**.

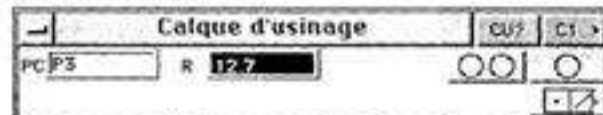


◆ Exercices Formes Libres CAO

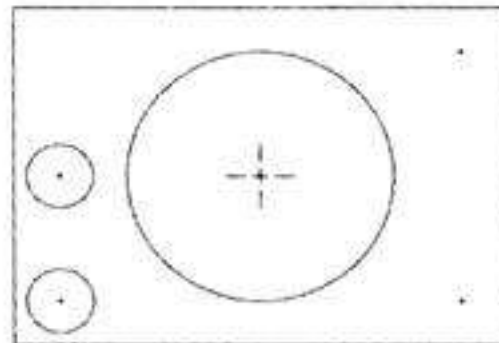


- Sélectionner le point montré ci-contre. ($X = -76.2, Y = -50.8, Z = 0$)

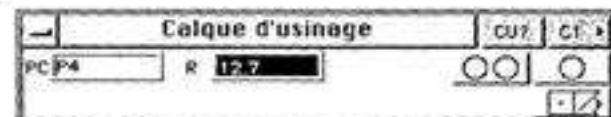
Le rayon reste le même pour les trois prochains cercles, il n'y a donc pas besoin de le changer.



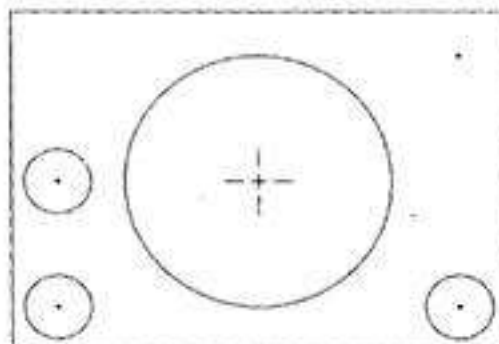
- Cliquer sur le bouton Cercles multiples.

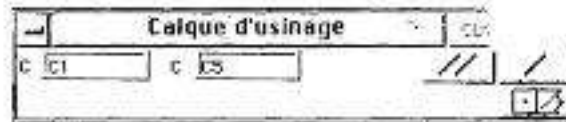


- Sélectionner le point montré ci-contre. ($X = 76.2, Y = -50.8, Z = 0$)



- Cliquer sur le bouton Cercles multiples.

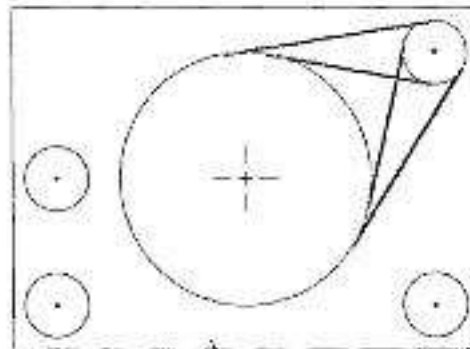




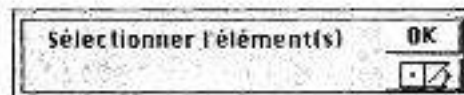
- Cliquer sur le bouton Ligne seule.

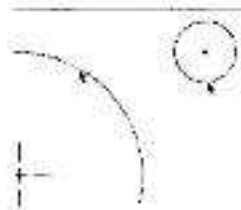
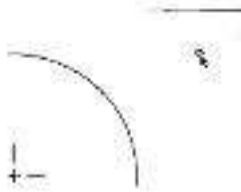
Si deux éléments et/ou points sont sélectionnés avant d'enclencher le bouton Point, Ligne, Cercle, la sous-palette appropriée sera sautée et la fenêtre pour la création de l'élément ou du point sélectionné apparaîtra. Le même dialogue apparaîtra automatiquement si deux éléments et/ou points sont sélectionnés après que le bouton Point, Ligne, Cercle ait été enclenché sans avoir sélectionné une des options de la sous-palette. Se référer au Chapitre Création de géométries pour plus d'informations.

Votre écran doit ressembler à l'image montrée ci-dessous.

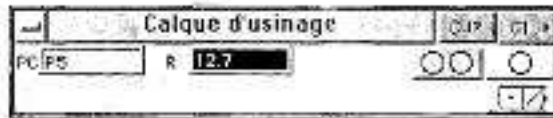


Toutes les possibilités de lignes tangentes à deux cercles sont dessinées. Le système affiche tous les choix possibles, permettant à l'utilisateur de sélectionner les éléments nécessaires à sa pièce. Lorsqu'un, ou plusieurs éléments sont sélectionnés, le bouton OK de la fenêtre montrée ci-dessous apparaîtra en noir indiquant qu'il est actif.

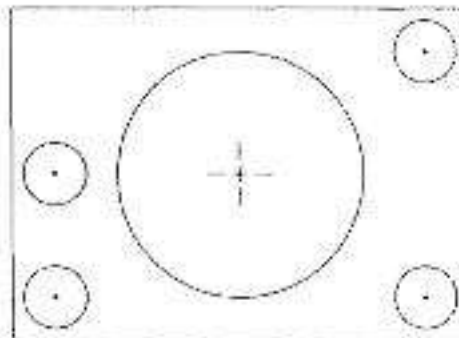




- Sélectionner le point montré ci-contre. (X = 76.2, Y = 50.8, Z = 0)



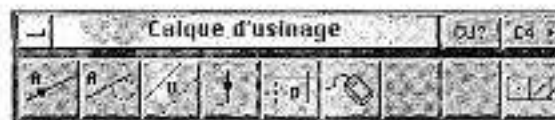
- Cliquer sur le bouton Cercle seul.



Chaque fois que des éléments (ligne ou cercle) doivent être créés tangents, ou avec une intersection entre deux éléments dessinés préalablement à l'écran, il n'est pas nécessaire d'entrer des valeurs.

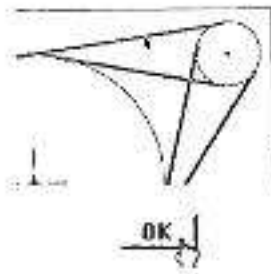
- Cliquer sur le bouton Ligne.

La sous-palette Ligne apparaîtra.



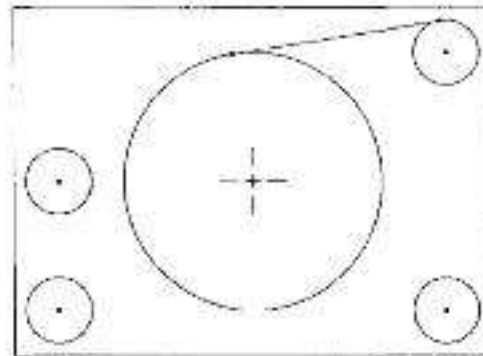
- Sélectionner les deux cercles montrés ci-contre.

Une fenêtre de géométrie apparaîtra contenant les cases qui libellent les éléments sélectionnés. L'ordre des informations contenues dans les cases est déterminé par l'ordre dans lequel la sélection a été faite. C'est pourquoi les informations contenues dans votre fenêtre peuvent être légèrement différentes.



- Sélectionner la ligne montrée ci-contre.

- Cliquer sur le bouton *OK*.



Vous noterez que la ligne est bleue et dessinée seulement entre les deux points de tangence des deux cercles. Ceci indique que la ligne est connectée avec les deux éléments. Les points sont des connecteurs graphiquement représentés par des carrés bleus, plutôt que des points jaunes. Le système créera des connecteurs aussi souvent que possible.

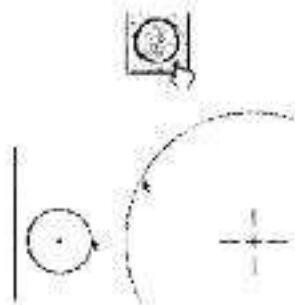
- Cliquer sur le bouton *Cercle*.

- Sélectionner les deux cercles montrés ci-contre.

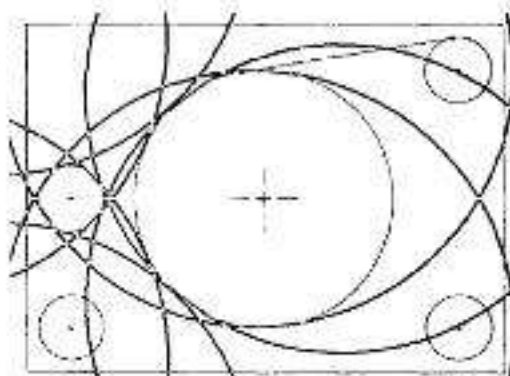
- Entrer la valeur du rayon montrée ci-dessous.



- Cliquer sur le bouton *Cercle seul*.

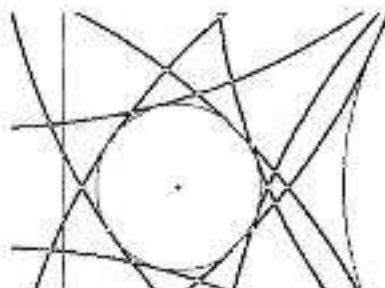
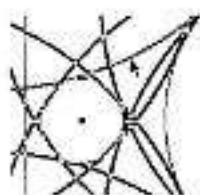
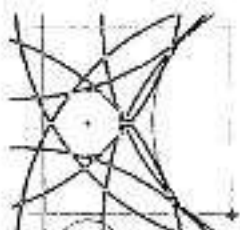


Toutes les possibilités de cercles tangents entre les deux cercles sélectionnés seront représentées de manière à permettre à l'utilisateur de sélectionner autant de géométries nécessaires à la création de sa pièce.

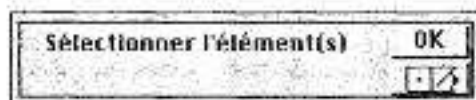


De manière à voir clairement le cercle à sélectionner, nous allons zoomer sur la zone autour du petit cercle. Pour zoomer sur une zone, faites un rectangle avec le curseur en pressant le bouton de la souris et en glissant la croix blanche afin de sélectionner la zone désirée.

- Glisser le rectangle autour de la zone du petit cercle afin de l'agrandir.



- Sélectionner le cercle montré.



- Cliquer sur le bouton *OK*.





- Cliquer sur le bouton **Contrôle des Vues**.

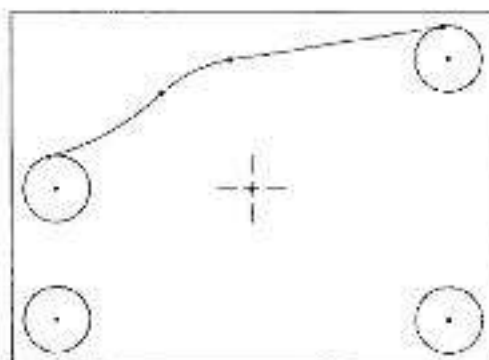
Presser sur ce bouton, fait apparaître la palette de **Contrôle des Vues** également appelée **Trackball**. Celui-ci possède autour de la boule du centre des boutons qui permettent de modifier la vue. Il contient également un bouton **Annule Zoom** qui redessinera l'écran à l'échelle originale.

- Cliquer sur le bouton **Annule zoom**.

- Cliquer sur le bouton **Contrôle des Vues**.

Cliquer à nouveau sur ce bouton fera disparaître le **Trackball**. Comme les autres palettes, il peut être laissé à l'écran ou rangé à tout instant. Nous avons choisi de laisser l'écran aussi sobre que possible.

Votre écran devrait ressembler à l'image montrée ci-dessous.

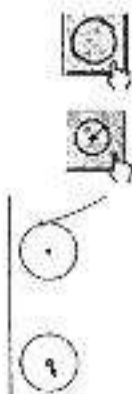


Vous noterez que l'arc de cercle N° 4 et l'arc de cercle N° 2 sont les deux bleus et uniquement dessinés entre leurs connecteurs.

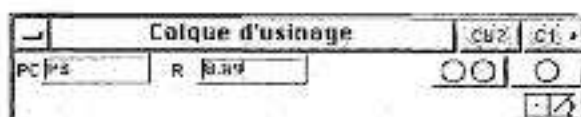
- Cliquer sur le bouton **Cercle**.

- Cliquer sur le bouton **Rayon-Point de centre**.

- Sélectionner le point montré. ($X = -76.2, Y = -50.8, Z = 0$)

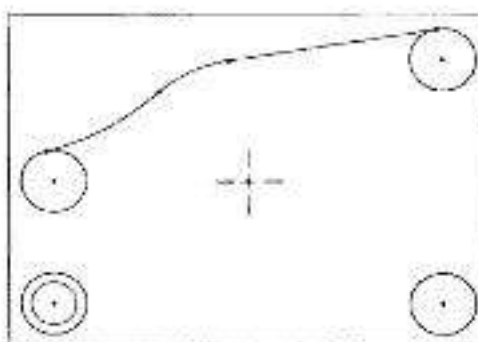


- Entrer la valeur du rayon montrée ci-dessous.



- Cliquer sur le bouton Cercle seul.

Votre écran devrait ressembler à l'image montrée ci-dessous.



- En gardant pressée la touche Majuscule, sélectionner le point et le cercle montrés.

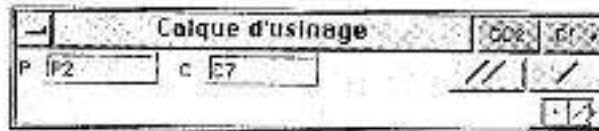
De manière à sélectionner plus d'un élément, la touche Majuscule doit être pressée lorsque vous cliquez sur les géométries. La touche majuscule enclenche les capacités de sélections multiples. Lorsque la touche Majuscule est enclenchée, le curseur change de noir en blanc pour indiquer que la sélection multiple est active.

Lors de la création de géométries, vous pouvez cliquer sur les boutons Point, Ligne ou Cercle et ensuite cliquer sur l'élément approprié. C'est la méthode que nous allons utiliser le plus souvent tout au long des exercices de ce tutorial. Une autre option, expliquée ici, est de sélectionner les deux éléments désirés et d'ensuite cliquer sur le bouton Point, Ligne ou Cercle.

- Cliquer sur le bouton Ligne.

Exercices Formes Libres CAO ♦

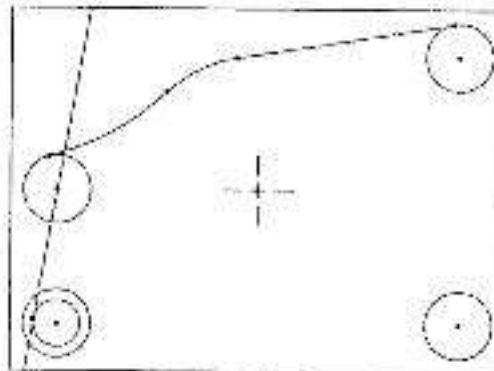
Une fenêtre appropriée pour la création d'une ligne entre le point et le cercle sélectionnés apparaît.



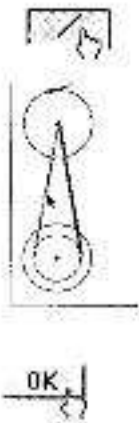
- Cliquer sur le bouton Ligne seule.
- Sélectionner la ligne de gauche, comme montré.



- Cliquer sur le bouton OK.

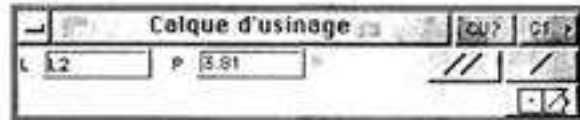


- Cliquer sur le bouton ligne.
- Cliquer sur le bouton Ligne parallèle.
- Sélectionner la ligne montrée.



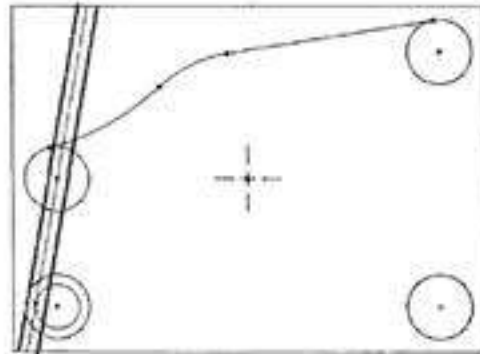


- Entrer la valeur de la distance montrée ci-dessous.

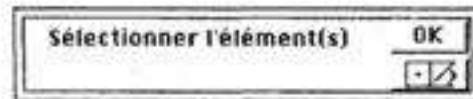


- Cliquer sur le bouton Ligne seule.

Les deux lignes qui correspondent aux critères entrés apparaîtront à l'écran. L'utilisateur peut sélectionner une, ou les deux lignes.

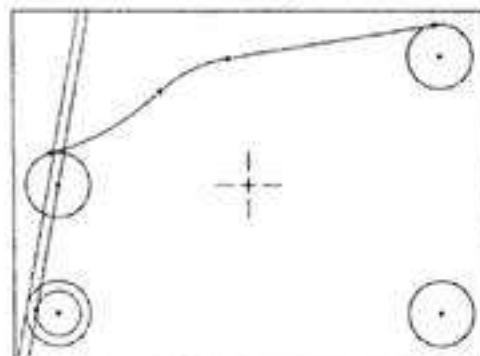


- Sélectionner la ligne de gauche comme montré.



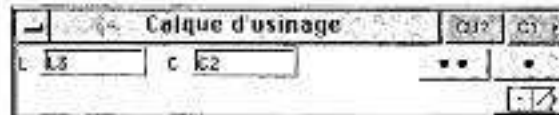
- Cliquer sur le bouton OK.

Votre écran devrait ressembler à l'image montrée ci-dessous





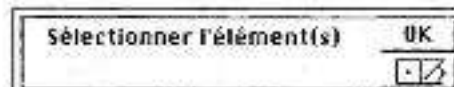
- Cliquer sur le bouton Point.
- Sélectionner la ligne et le cercle montrés.



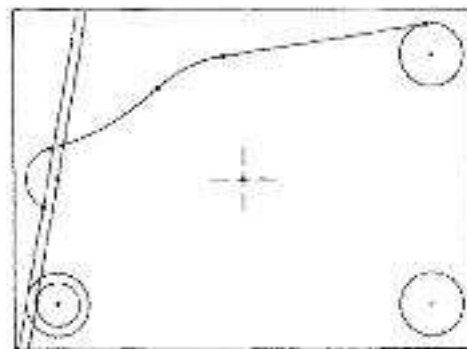
- Cliquer sur le bouton Point seul.

Les deux points d'intersection, entre la ligne et le cercle, seront dessinés de manière à permettre à l'utilisateur de choisir lequel est nécessaire pour sa pièce. Un, ou les deux points, peuvent être sélectionnés afin d'être intégrés à la pièce.

- Sélectionner le point du bas comme montré.

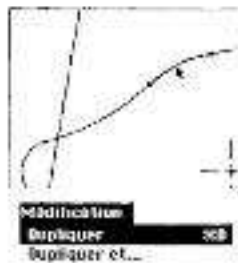
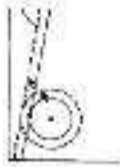


- Cliquer sur le bouton OK.

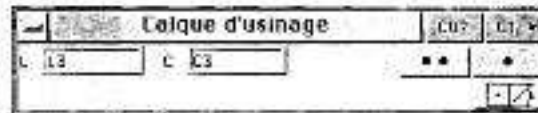


Le cercle se coupera en un arc et deviendra bleu parce qu'il a maintenant deux connecteurs.

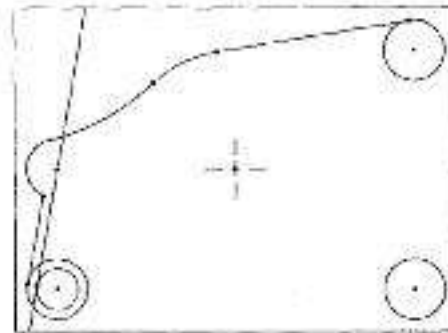
- Cliquer sur le bouton Point.



- Cliquer sur la ligne et le cercle montrés.



- Cliquer sur le bouton Point seul.

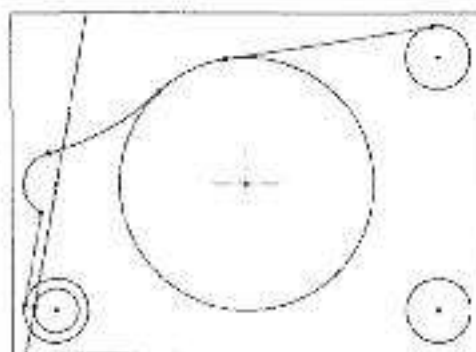


- Sélectionner l'arc montré.

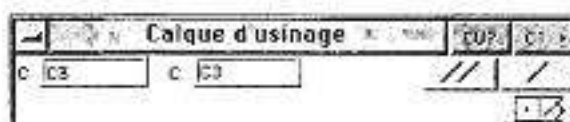
- Sélectionner *Dupliquer* du menu *Modification*.

L'option *Dupliquer* redessinera la géométrie dans les mêmes conditions qu'elle a été dessinée précédemment. Le cercle N° 2, précédemment dessiné et connecté, est à nouveau nécessaire afin de dessiner le bas de la pièce. Il est important, lorsqu'un élément doit être connecté à deux positions différentes, d'être entièrement connecté (avoir deux connecteurs) à la première position avant de dessiner et de connecter cet élément à la seconde position.

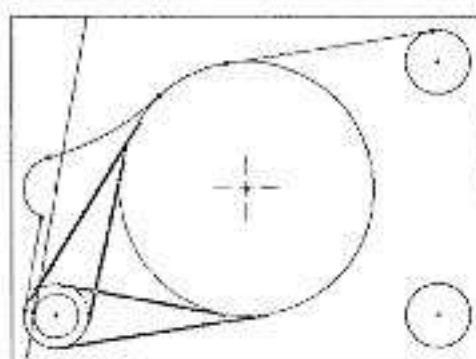
Votre écran devrait ressembler à l'image montrée ci-dessous.



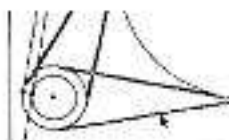
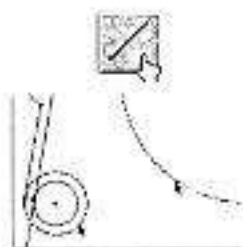
- Cliquer sur le bouton Ligne.
- Sélectionner les deux cercles montrés.



- Cliquer sur le bouton Ligne seule.

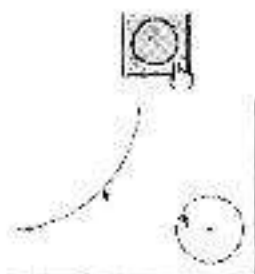
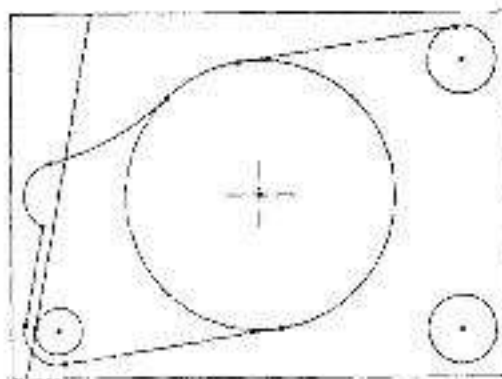


- Sélectionner la ligne montrée.





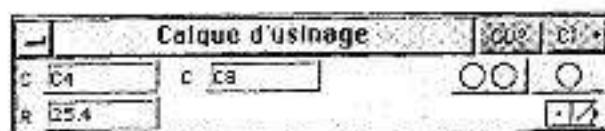
- Cliquer sur le bouton *OK*.



- Cliquer sur le bouton *Cercle*.

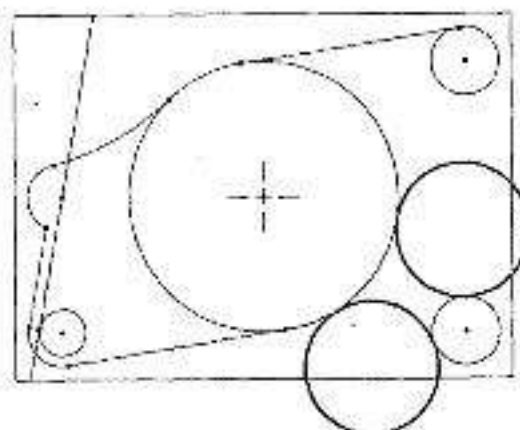
- Cliquer sur les deux cercles montrés.

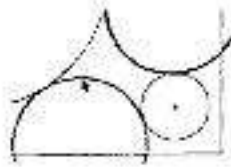
- Entrer la valeur du rayon montrée ci-dessous.



- Cliquer sur le bouton *Cercle seul*.

Votre écran devrait ressembler à l'image montrée ci-dessous.



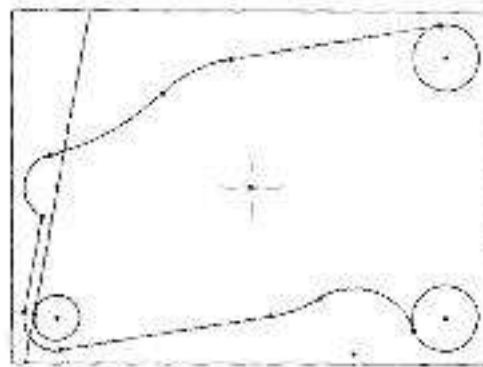


- Sélectionner le cercle du bas comme montré.



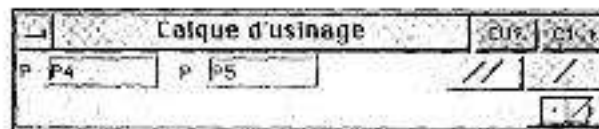
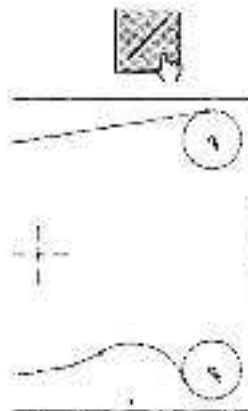
- Cliquer sur le bouton OK.

Votre écran devrait ressembler à l'image montrée ci-dessous.



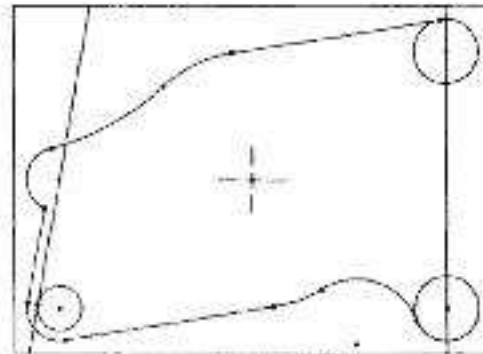
- Cliquer sur le bouton Ligne.

- Sélectionner les deux points montrés.

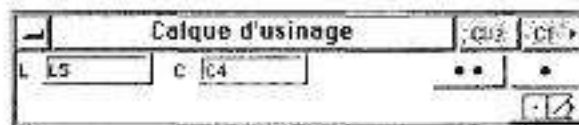


- Cliquer sur le bouton Ligne seule.

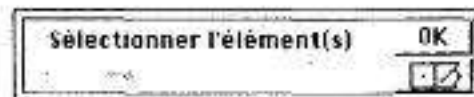
Votre écran devrait ressembler à l'image montrée ci-dessous.



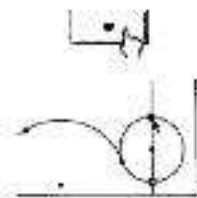
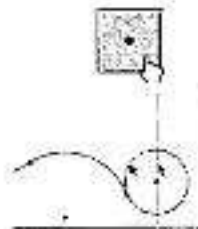
- Cliquer sur le bouton **Point**.
- Sélectionner la ligne et le cercle montrés.



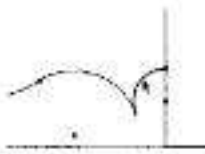
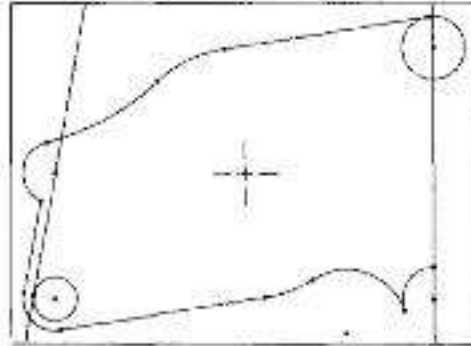
- Cliquer sur le bouton **Point seul**.
- Sélectionner le point montré.



- Cliquer sur le bouton **OK**.



Votre écran devrait ressembler à l'image montrée ci-dessous.

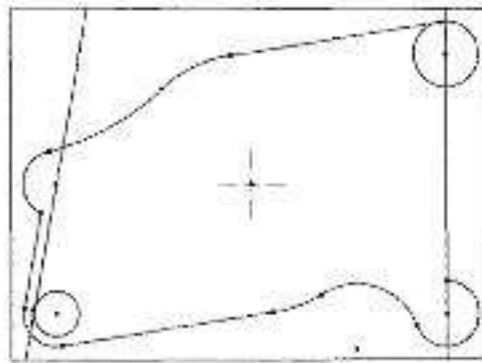


Modification	
Dupliquer	⌘D
Dupliquer et...	
Fixer au feu	⇧F
Forcer profondeur...	
Symétrie...	
Rotation 2D...	
Echelle...	
Déplacer...	
Trier...	
Changer secteur arc	⌘Y
Changer SC (HY2)	

- Sélectionner l'arc montré.

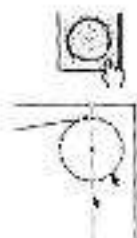
Chaque fois qu'un cercle est connecté, l'arc dessiné sera l'arc de moins de 180°. Il s'agit de l'arc le plus fréquemment utilisé dans la création de géométries. Dans ce cas particulier, nous désirons l'arc plus grand que 180°, c'est pourquoi nous utiliserons l'option *Changer secteur arc* du menu *Modification*.

- Sélectionner *Changer secteur arc* du menu *Modification*.

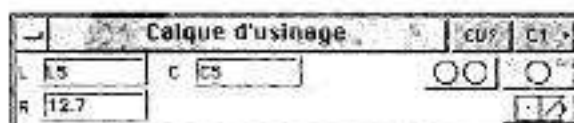


Chaque fois que vous désirez désélectionner un élément sélectionné, cliquez à un endroit vide de votre écran.

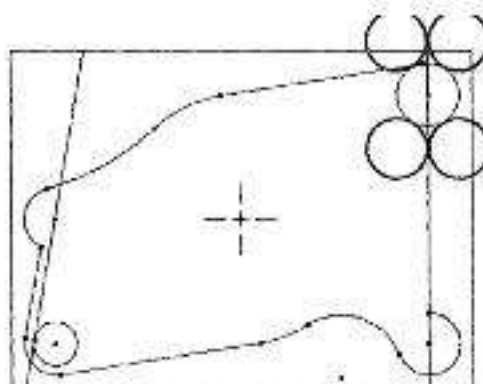
- Cliquer en dehors de la pièce afin de désélectionner l'arc.



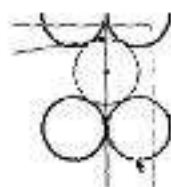
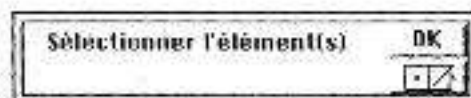
- Cliquer sur le bouton Cercle.
- Sélectionner la ligne et le point montrés.
- Entrer la valeur du rayon montrée.



- Cliquer sur le bouton Cercle seul.

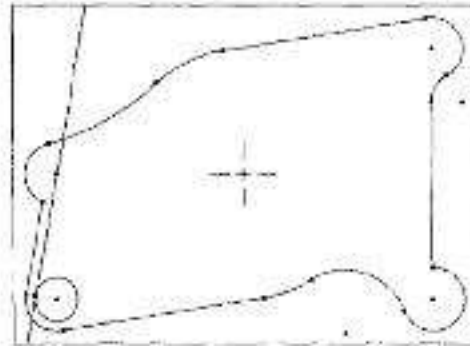


- Sélectionner le cercle en bas à droite comme montré.



- Cliquer sur le bouton OK.

Votre écran devrait ressembler à l'image montrée ci-dessous.



- Double-cliquer sur la géométrie montrée.

Chaque fois que vous double-cliquez sur une géométrie connectée à d'autres éléments, toutes les géométries connectées seront sélectionnées.

- Cliquer sur la Poubelle.

Les géométries sélectionnées seront mises à la poubelle.

Le contour est maintenant terminé. La seule chose manquante est la géométrie de l'îlot central.

- Cliquer sur le bouton Point.

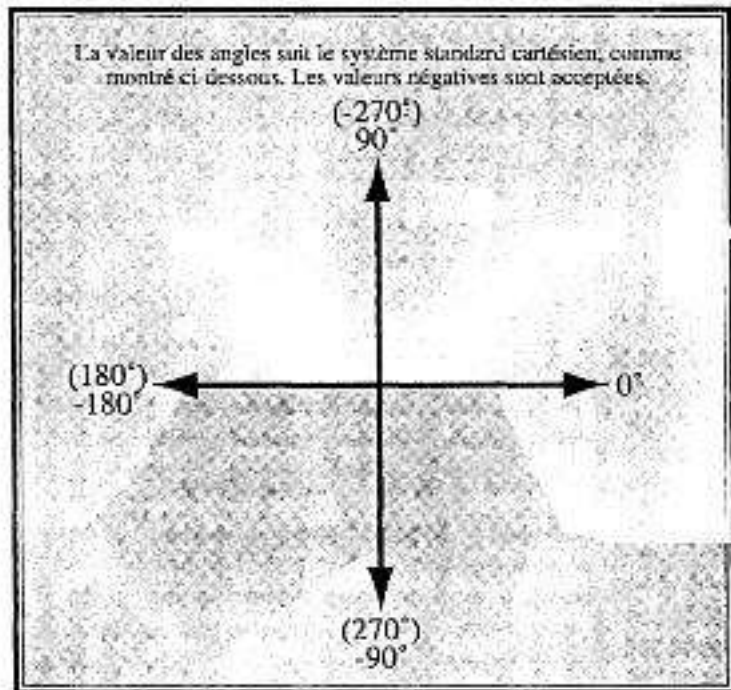
- Cliquer sur le bouton Point Polaire.

- Sélectionner le point d'origine comme montré.

- Entrer la distance et la valeur de l'angle montrés ci-dessous.

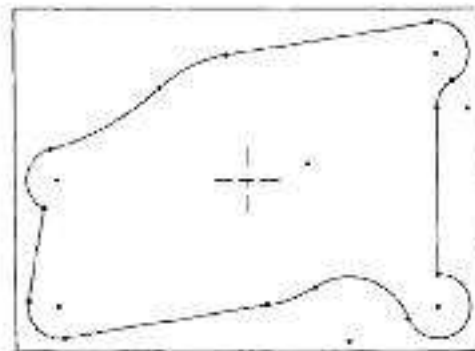
Calque d'usinage		DU*	CT*
P	P1	P	25.4
A	15		





- Cliquer sur le bouton Point seul.

Ceci crée un point en mm depuis le point sélectionné, et à un angle de 15° comme montré ci-dessous.



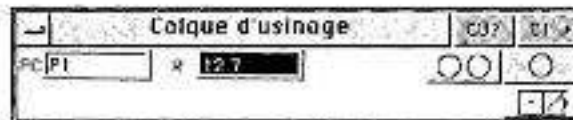
- Cliquer sur le bouton Cercle seul.



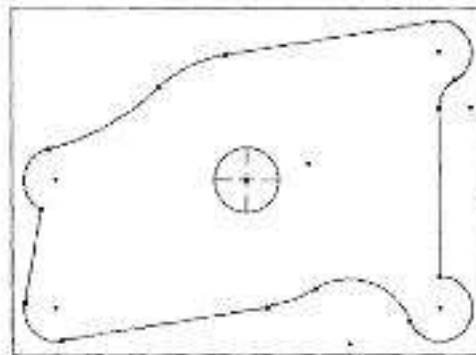
- Cliquer sur le bouton Point de centre-rayon.



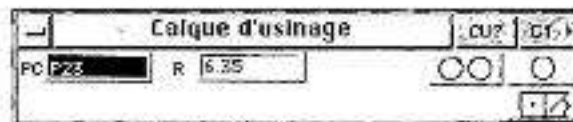
- Sélectionner le point à l'origine.
- Entrer la valeur du rayon montrée ci-dessous.



- Cliquer sur le bouton Cercles multiples.



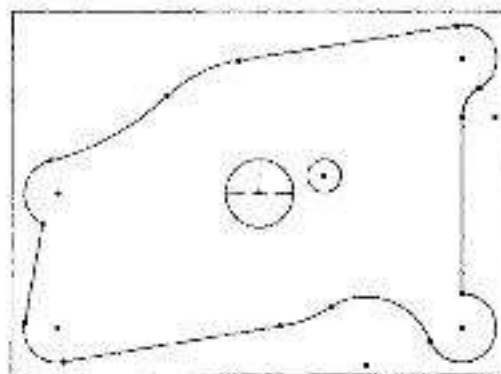
- Sélectionner le point montré.
- Entrer la valeur du rayon montrée ci-dessous.



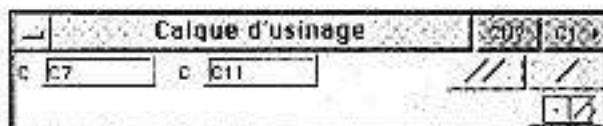
- Cliquer sur le bouton Cercle seul.



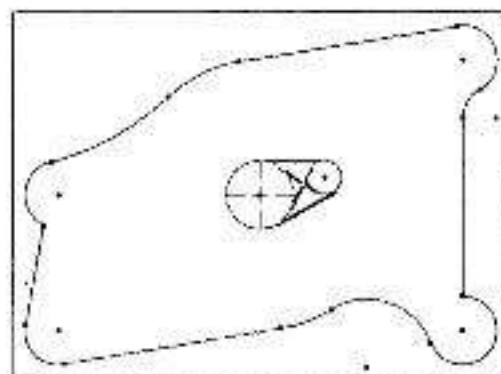
Votre écran devrait ressembler à l'image montrée ci-dessous.



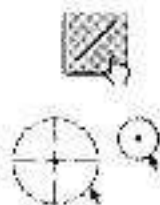
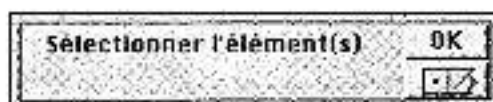
- Cliquer sur le bouton Ligne.
- Sélectionner les deux cercles montrés.

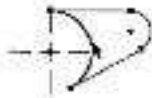


- Cliquer sur le bouton Ligne seule.



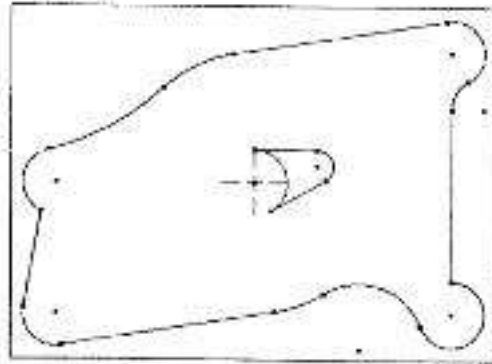
- Sélectionner les deux lignes comme montré.





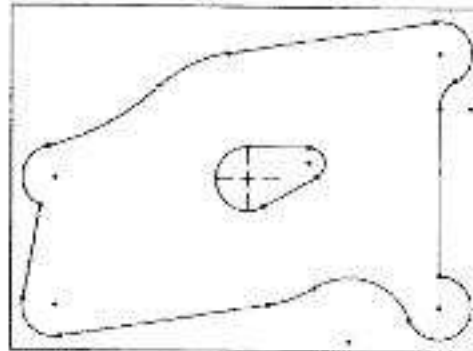
- Modification**
- Dépigner ⌘
 - Dépigner et...
 - Fixer début ⇧
 - Forcer profondeur...
 - Symétrie...
 - Rotation 2D...
 - Echelle...
 - Déplacer...
 - Trier...
 - Changer secteur arc** ⌘
 - Changer SC (HVZ)

- Cliquer sur le bouton *OK*.



- Sélectionner l'Arc montré.

- Sélectionner *Changer secteur arc* du menu *Modification*.



La géométrie de cette pièce est maintenant complète. Soyez sûr de stocker cette pièce de manière à pouvoir y accéder facilement. Nous allons usiner cette pièce dans le manuel Praisage.

EXERCICE N°3:TUTORIAL TOURNAGE

Cet exercice crée les géométries pour la pièce que nous allons usiner dans le Tutorial du manuel Tournage. Si vous ne possédez pas le module Tournage, la création de géométries pour le manuel Fraisage est décrite dans l'exercice précédent.

- Lancer le système.

Se référer à l'appendice Système d'exploitation pour des informations spécifiques au lancement du système. Se référer au Plan N° 4 : Tutorial Tournage.

- Cliquer sur le bouton Contrôle de documents de la palette en haut à droite.

Le bouton Contrôle de documents apparaît enclenché, indiquant qu'il est actif. Suivant la sélection, la fenêtre de Contrôle de documents montrée dans les pages suivantes apparaît. Elle contient les informations générales concernant la pièce tel que: type de machine, dimensions du brut et informations matière.



Tut. Tournage		Général	
Type de machine	Tour 2B/Parte-outil		
Matière		Nouveau	
Forme	ACIER INOX	Enregistrer	
Groupe	ASIM B29b	Enreg sous	
Forme	275 & 325	Faire copie	
Matériau	Altape par défaut	Fermer	
		↕ Inch	
		↕ mm	

Tour 2B/Parte-outil 25			
-Z	-127	+Z	2,54
↕ Rayon		↕ Diamètre	
N°		Pas chq outils	
N°		N°	
N°		N°	
Regagement Auto			
N°	2	N°	20
Commentaire:			

Nouveau

Nouveau nom de fichier :
Tut. Tournage

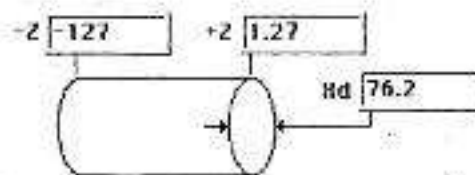
- Cliquer sur le bouton *Nouveau*.
- Taper "Tut. Tournage" dans la case *Nouveau nom de fichier*.



Le nom en haut de la fenêtre indique le dossier/répertoire courant dans lequel le fichier sera sauvé. Les sous-dossiers/répertoire disponibles sont contenus dans la liste en dessous du nom du dossier/répertoire courant. Pour sélectionner un sous-dossier/répertoire, afin qu'il soit le dossier/répertoire courant, cliquer simplement dessus. Lorsque le dossier/répertoire courant est celui désiré pour classer votre fichier, cliquer sur le bouton *Enregistrer*. Lorsque le dossier/répertoire courant est défini, il sera sélectionné par défaut. Soyez sûr de stocker ce fichier dans un endroit facilement accessible, car nous l'utiliserons pour le Tutorial d'usinage qui se trouve dans le manuel Tournage.



- Cliquer sur le bouton *Enregistrer*.
- Cliquer sur le menu déroulant *Type de machine*. Glisser le curseur jusqu'à ce que l'option *Tour 2A/Porte-outil 25* soit sélectionnée, ensuite relâcher le bouton de la souris.
- Sélectionner l'option mm comme unité de mesure.
- Entrer les valeurs du brut et de dégagement montrées ci-dessous.



Les dimensions du brut seront utilisées pour dessiner les lignes extérieures et l'origine à l'écran. Egalement, lors de l'usinage décrit dans le module Tournage, le système utilisera les dimensions du brut pour calculer les déplacements de l'outil lorsque les options *Dégagement auto* et/ou *Matière seulement* sont utilisées. Ces options sont décrites dans le manuel Tournage.

Rayon
Diamètre

Commentaire: [Ceci est une pièce exemple]

- Sélectionner l'option *Diamètre* comme type de dimension en X.

- Taper "*Ceci est une pièce exemple*" dans la case *Commentaire*.

Le commentaire de la pièce, s'il y en a un, apparaîtra dans le dialogue d'ouverture du fichier, lorsqu'il est sélectionné.

La fenêtre de Contrôle de documents devrait ressembler à l'image montrée ci-dessous. Les options de Dégagement et de Position de changement d'outil sont décrites dans le Tutorial du manuel Tournage.



Lorsque toutes les informations concernant la pièce ont été introduites, fermer la fenêtre. Ces informations peuvent être changées (éditées) à tout moment en cliquant sur le bouton de Contrôle de documents, et en entrant les nouvelles informations.

- Fermer cette fenêtre en cliquant deux fois sur le petit carré en haut à gauche de la fenêtre.

Typiquement, la meilleure méthode pour créer une géométrie, est de choisir un point de départ et de construire dans le sens, ou dans le sens inverse, des aiguilles d'une montre autour de la pièce. En utilisant cette méthode, les éléments se connecteront à la première occasion, et cela simplifiera la création de géométries. Dans cet exemple, nous allons commencer dans le bas à droite et construire dans le sens des aiguilles d'une montre.



Les pièces de tournage sont symétriques par l'axe des X. C'est pourquoi, le système n'a besoin que du dessin de la partie supérieure de la pièce.



- Cliquer sur le bouton **Création de géométries** de la palette en haut à droite.

Enclencher ce bouton fait apparaître la palette de **Création de géométries** montrée ci-dessous. Toutes les géométries sont construites en utilisant cette palette.



- Cliquer sur le bouton **Point**.

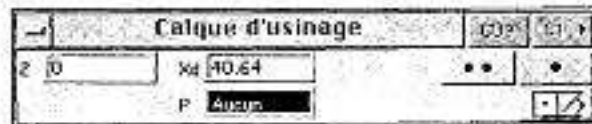


Une autre manière d'activer le bouton **Point** est de taper "1" sur le clavier. Dans toutes les palettes, taper le numéro de l'emplacement du bouton produira le même résultat que de cliquer sur le bouton.

La sous-palette **Point** sera affichée.



- Cliquer sur le bouton **XYZ**.
- Entrer les valeurs montrées ci-dessous. ($Z = 0$, $dX = 40.64$)



La touche Tabulation déplace le curseur d'une case à l'autre, et ce, dans tous les dialogues. Lorsque la case est mise en évidence, elle est active et les valeurs peuvent être entrées ou modifiées. Egalement en double-cliquant sur une case, cela permet d'entrer les valeurs.



- Cliquer sur le bouton Point seul.

Le bouton Point seul devrait être mis en évidence (montré en jaune) indiquant qu'il est le choix actif. Lorsque la sélection désirée est illuminée, à la place de cliquer sur le bouton, taper simplement sur la touche Entrer ou Retour du clavier et la fonction sera effectuée.

Le point défini sera dessiné à l'écran. Egalement, en cliquant sur ce bouton, vous retournerez automatiquement à la palette de Création de géométries.

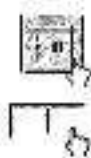
Votre écran devrait ressembler à l'image montrée ci-dessous.



- Cliquer sur le bouton Ligne.

La sous-palette Ligne apparaîtra.



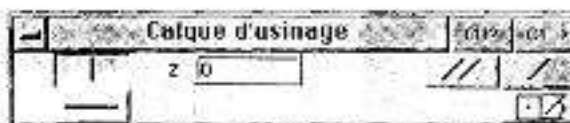


- Cliquer sur le bouton **Parallèle à l'axe**.

- Cliquer sur le bouton **Ligne verticale**.

Le bouton apparaîtra enclenché afin de montrer qu'il s'agit du choix sélectionné.

- Entrer la valeur montrée ci-dessous. ($Z = 0$)



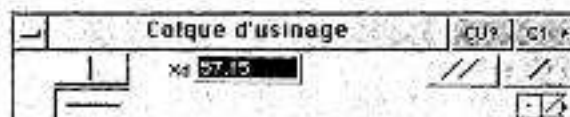
- Cliquer sur le bouton **Lignes multiples**.

Le bouton **Lignes multiples** permet à l'utilisateur de continuer la création de lignes en utilisant la méthode **Parallèle à l'axe**. En cliquant sur le bouton **Ligne seule**, vous créez exactement la même ligne, mais vous retournez à la palette de **Création de géométries**.



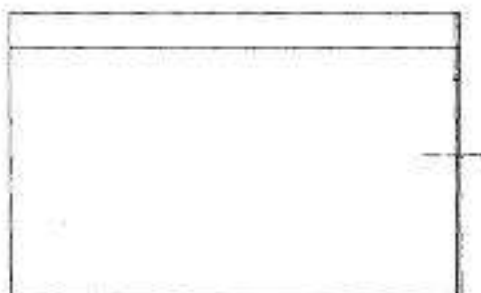
- Cliquer sur le bouton **Ligne horizontale**.

- Entrer la valeur montrée ci-dessous. ($dX = 57.15$)



- Cliquer sur le bouton **Ligne seule**.

Votre écran devrait ressembler à l'image montrée ci-dessous.



Maintenant, nous allons utiliser le bouton Point pour créer un connecteur à l'intersection entre les deux lignes. Les connecteurs permettent à l'outil de passer d'un élément géométrique à l'autre.

- En maintenant pressée la touche Majuscule, sélectionner les deux lignes montrées.



De manière à sélectionner plus d'un élément, la touche Majuscule doit être pressée lorsque vous cliquez sur les géométries. La touche Majuscule enclenche les capacités de sélections multiples. Lorsque la touche Majuscule est enclenchée, le curseur change de noir en blanc pour indiquer que la sélection multiple est active.

Lors de la création de géométrie, vous pouvez cliquer sur les boutons Point, Ligne ou Cercle, et ensuite cliquer sur l'élément approprié. C'est la méthode que nous allons utiliser le plus souvent tout au long des exercices de ce Tutorial. Une autre option, expliquée ici, est de sélectionner les deux éléments désirés et ensuite cliquer sur le bouton Point, Ligne ou Cercle.

- Sélectionner l'option *Labels* du menu *Vue*.

Toutes les géométries créées seront définies par une lettre indiquant le type de géométrie, P-point, C-cercle, L-ligne, et un chiffre indiquant l'ordre de construction.

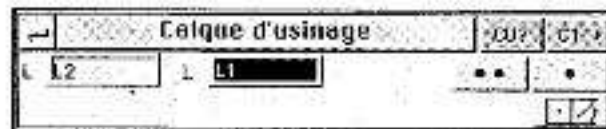
Vue	
Dessus	☐E
Face	☐F
Droite	☐G
Isométrique	☐I
Vue de base	☐H

Roule zoom	☐O
Redessiner	☐R
Vue précédente	☐K
Zoom avant	☐+
Zoom arrière	☐-
Labels	☐L



- Cliquer sur le bouton Point.

Une fenêtre de géométrie apparaîtra. L'ordre des informations contenues dans les cases est déterminé par l'ordre de sélection, c'est pourquoi, ce qui apparaît sur votre écran peut être un petit peu différent de ce qui est montré ci-dessous.



- Cliquer sur le bouton Point seul.



Vous noterez que le point que vous venez juste de créer (P2) est un connecteur, graphiquement représenté par un carré bleu, plutôt qu'un point jaune. Le système créera un connecteur à chaque fois que cela est possible. Lorsque le point est un connecteur, la ligne ne se change pas de jaune en bleu (bleu étant la couleur des éléments connectés) parce qu'elle n'a pas encore deux connecteurs.

- Déclencher *Labels* en le sélectionnant à nouveau dans le menu *Vue*.

VUE	
Dessus	SE
Face	SF
Droite	SD
Isométrique	SI
Vue de base	SB

Annule zoom	JK
Redessiner	JK
Vue précédente	JK
Zoom avant	JK+
Zoom arrière	JK-

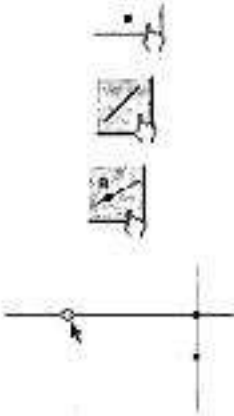
◆ Exercices formes Libres CAO



- Cliquer sur le bouton Point.
- Cliquer sur le bouton XYZ.
- Entrer les valeurs montrées ci-dessous. ($Z = -24.765$, $dX = 57.15$)

Calque d'usinage		Sup	Cl
Z	-24.765	dX	57.15
P	Aucun		

La case *P* de la fenêtre de géométrie Point affiche un label lorsqu' un point est sélectionné avec la touche appropriée de modification enclenchée (Alt, Commande, Contrôle, cela dépend de la plate-forme). Se référer à la carte d'information concernant les raccourcis pour les touches de modification. Les coordonnées du point sont également montrées. Si le curseur est dans la case des Z, seule la coordonnée Z est donnée. Si le curseur est dans la case des dX, seule la coordonnée dX est donnée. Si le curseur est dans la case P, les deux coordonnées sont données.



- Cliquer sur le bouton Point seul.
- Cliquer sur le bouton Ligne.
- Cliquer sur le bouton Point-Angle.
- Sélectionner le point que vous venez de créer.
- Entrer l'angle montré ci-dessous. ($A = 45$)

Calque d'usinage		Sup	Cl
P	P3	A	45

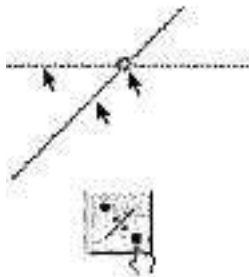


- Cliquer sur le bouton ligne seule.

Votre écran devrait ressembler à l'image montrée ci-dessous.



Maintenant, en utilisant le bouton Connecter-Déconnecter, nous allons connecter les deux lignes au point d'intersection. De manière à connecter des géométries, un point et deux éléments doivent être sélectionnés. Dans ce cas, nous allons sélectionner le point et les deux lignes montrés ci-contre. Lorsque vous faites une connection, il est bon de cliquer en-dehors de la pièce afin d'être sûr qu'il n'y a pas d'autres éléments sélectionnés. Ensuite, sélectionner les géométries que vous désirez.

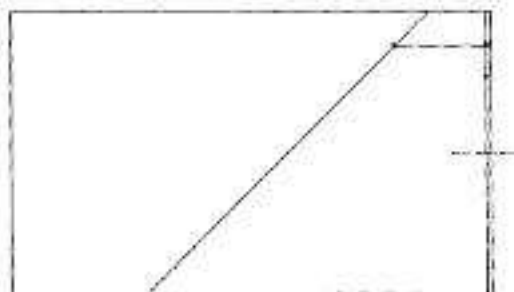


- Sélectionner le point. Ensuite, en maintenant pressée la touche Majuscule, sélectionner les lignes montrées ci-contre.

- Cliquer sur le bouton Connecter-Déconnecter.

- Cliquer n'importe où en dehors de la pièce, afin de désélectionner la géométrie précédemment sélectionnée.

Le point sera changé en un carré bleu et la ligne devient bleue puisqu'elle a maintenant deux connecteurs.





- Cliquer sur le bouton Ligne.

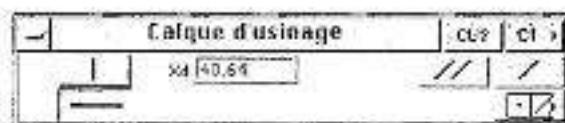


- Cliquer sur le bouton Parallèle à l'axe.



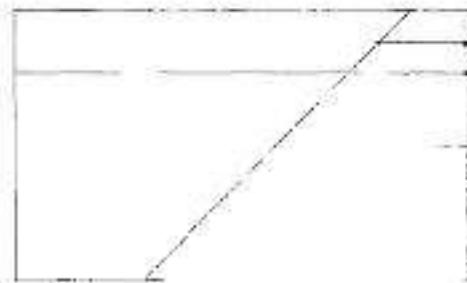
- Cliquer sur le bouton Ligne horizontale.

- Entrer la valeur montrée ci-dessous. (dX = 40.64)



- Cliquer sur le bouton Ligne seule.

Votre écran devrait ressembler à l'image montrée ci-dessous.

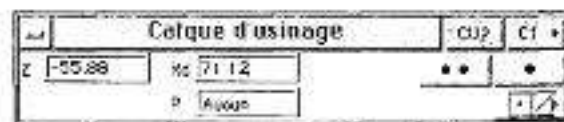


- Cliquer sur le bouton Point.



- Cliquer sur le bouton XYZ.

- Entrer les valeurs montrées ci-dessous. (Z = -55.88, dX = 71.12)

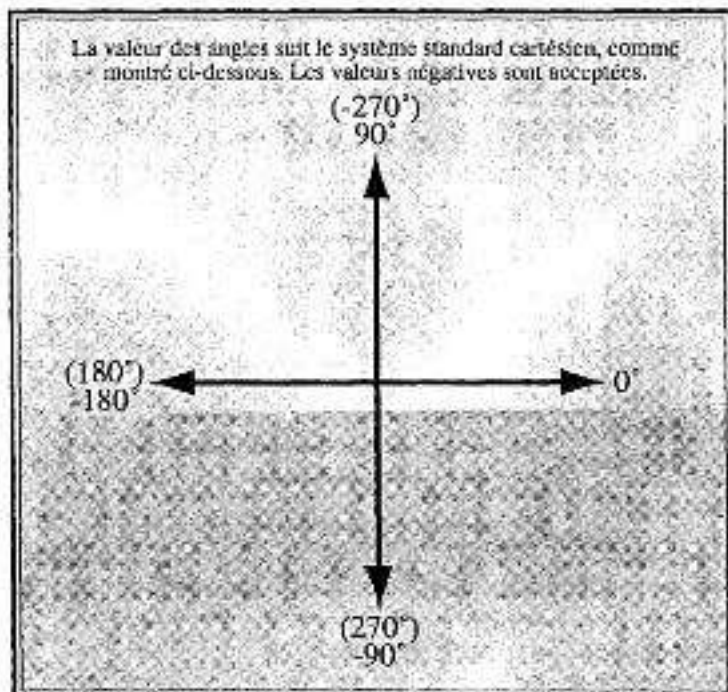
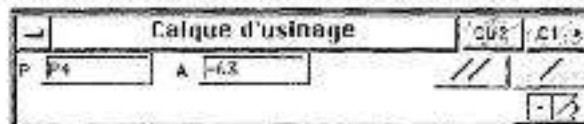




- Cliquer sur le bouton Point seul.

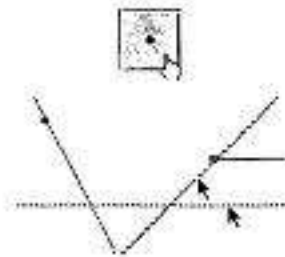
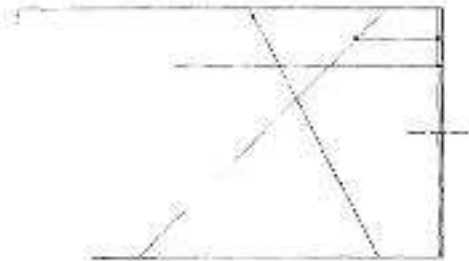


- Cliquer sur le bouton Ligne.
- Cliquer sur le bouton Point-Angle.
- Sélectionner le point que vous venez de créer.
- Entrer la valeur de l'angle montrée ci-dessous. (A = -63)



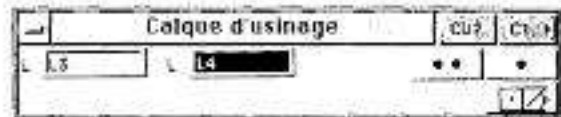


- Cliquer sur le bouton Ligne seule.

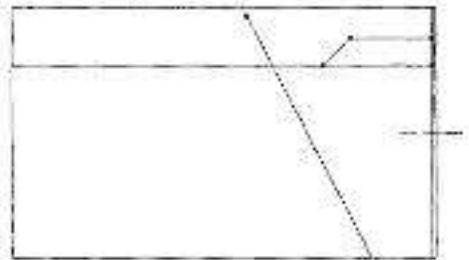


- Cliquer sur le bouton point.

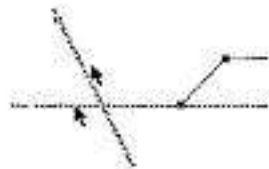
- Sélectionner les deux lignes montrées.



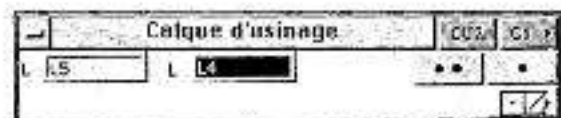
- Cliquer sur le bouton Points multiples.



Un connecteur est créé à l'intersection, et la ligne devient bleue.



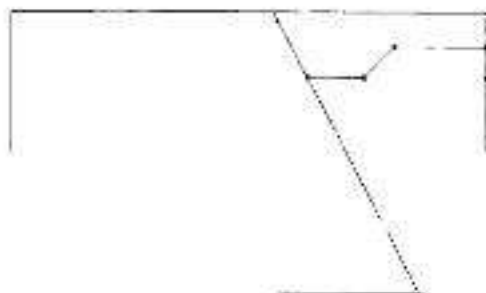
- Sélectionner les deux lignes montrées.



Exercices Formes Libres CAO ♦



- Cliquer sur le bouton **Point seul**.



- Cliquer sur le bouton **Point**.



- Cliquer sur le bouton **XYZ**.

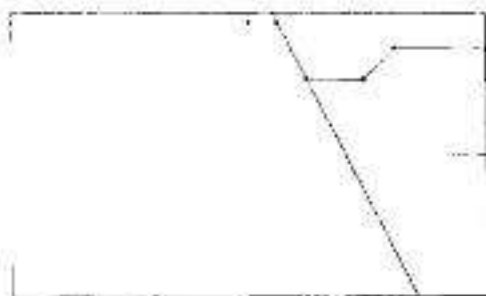
- Entrer les valeurs montrées ci-dessous. ($Z = -63,5$, $dX = 71,12$)

Colque d'usinage		CU?	CS?
Z -63,5	Xd 71,12	••	•
P	Aucun		•/•



- Cliquer sur le bouton **Point seul**.

Votre écran devrait ressembler à l'image montrée ci-dessous.

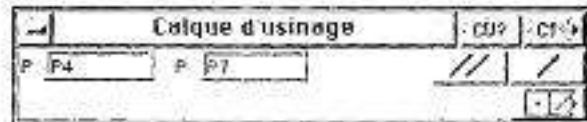


- Cliquer sur le bouton **Ligne**.

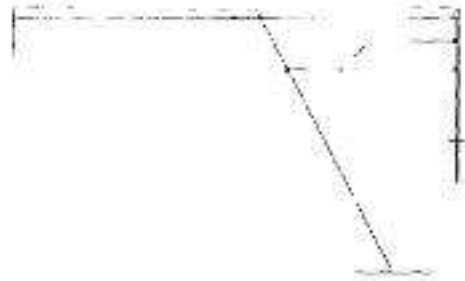
◆ Exercices Formes Libres CAO



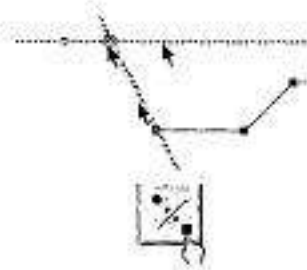
- Sélectionner les points montrés.



- Cliquer sur le bouton Ligne seule.



Maintenant, nous allons connecter la ligne avec le point en $Z = -55.88$, $dX = 71.12$

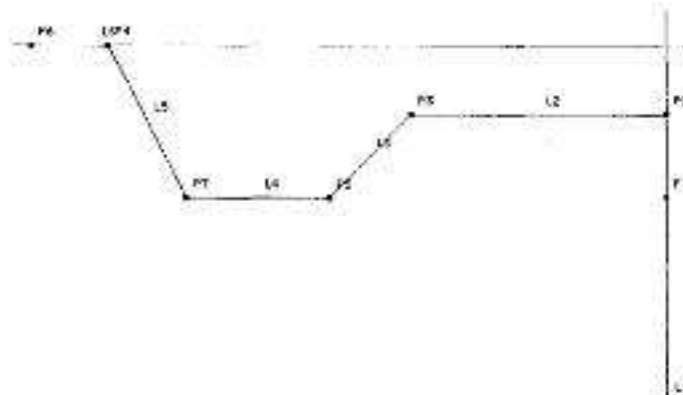


- Sélectionner le point. Ensuite, maintenir pressée la touche majuscule et sélectionner la ligne.
- Cliquer sur le bouton Connecter-Déconnecter.
- Cliquer n'importe où en dehors de la géométrie.



Si vous rencontrez des problèmes avec les connexions, par exemple, le point sélectionné ne se change pas en connecteur (carré bleu), plusieurs problèmes peuvent en être la cause. Vérifier qu'aucune autre géométrie ne soit sélectionnée à l'écran exceptées celles nécessaires à la connexion. Une autre possibilité est que vous ayez des géométries qui se chevauchent. Pour vérifier si vous avez des éléments qui se chevauchent, enclencher les *Labels* du menu *Modification*. Lorsque cette option est enclenchée, chaque élément dessiné à l'écran sera libellé.

Enclencher les labels affichera une image semblable à celle montrée ci-dessous. De manière à pouvoir lire clairement tous les labels, vous devrez peut-être zoomer. Pour zoomer, maintenir pressé le bouton de la souris et glisser en faisant un rectangle sur la zone que vous désirez agrandir.

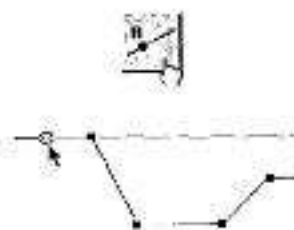


Partout où le label ne peut être clairement lu, il y a plus d'une géométrie au même endroit. Si c'est le cas, cliquer sur le label de la géométrie, et taper sur la touche effacement, ou sur la poubelle. Ensuite effectuer un Redessiner. Cette opération efface un élément de géométrie. Si le label n'est toujours pas lisible, répéter l'opération jusqu'à ce que le label soit clairement lisible.



- Cliquer sur le bouton Ligne.

♦ Exercices formes Libras CAO



- Cliquer sur le bouton Point-Angle.
- Sélectionner le point montré.
- Entrer la valeur de l'angle montrée ci-dessous. [A = (-90-24)]

Calque d'usinage		CU?	CY?
P P7	A F114	//	/
		[OK]	

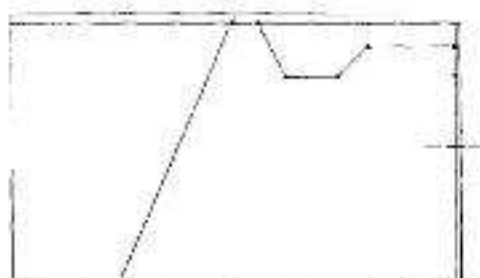
Dans ce cas, la valeur 24 est utilisée parce que nous divisons par deux la valeur 48 indiquée sur le plan de la pièce.

Toutes les cases de nombres accepteront des opérations mathématiques. Taper la touche Egal ou Entrer sur le clavier affichera la valeur finale.

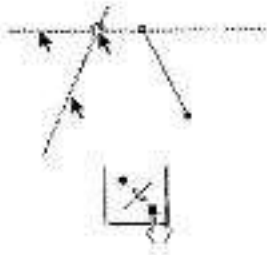
Pour une liste complète des fonctions et symboles acceptés par le système, se référer au Chapitre Interface pour plus d'informations.



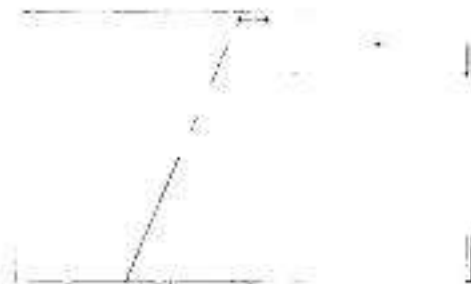
- Cliquer sur le bouton Ligne seule.



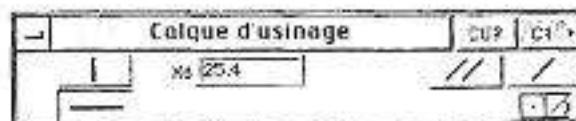
Maintenant, nous allons connecter les lignes avec le point à Z = -63.5, cX = 71.12.



- Sélectionner le point. Ensuite avec la touche Majuscule pressée, sélectionner la ligne.
- Cliquer sur le bouton Connecter-Déconnecter.
- Cliquer en dehors de la géométrie.



- Cliquer sur le bouton Ligne.
- Cliquer sur le bouton Parallèle à l'axe.
- Cliquer sur le bouton Ligne horizontale.
- Entrer la valeur montrée ci-dessous. (dX = 25.4)



- Cliquer sur le bouton Ligne seule.

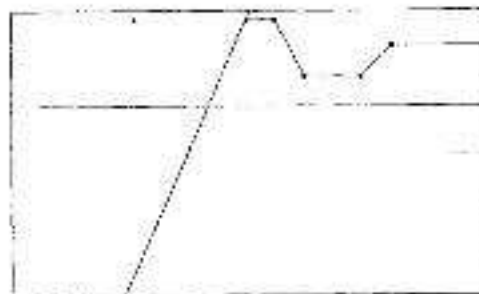




- Cliquer sur le bouton Point.
- Cliquer sur le bouton XYZ.
- Entrer les valeurs montrées ci-dessous. ($Z = -96.52$, $dX = 71.12$)

Calque d'usinage		002	014
Z	-96.52	dX	71.12
P	Aucun		

- Cliquer sur le bouton Point seul.



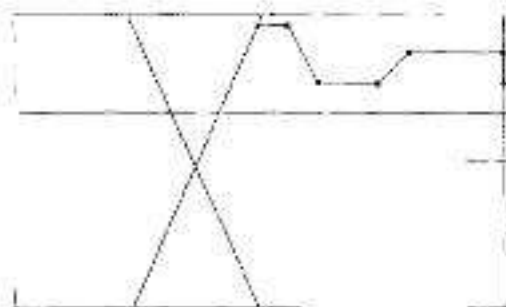
- Cliquer sur le bouton Ligne.
- Cliquer sur le bouton Point-Angle.
- Sélectionner le point montré. ($Z = -96.52$, $dX = 71.12$)
- Entrer la valeur de l'angle montrée ci-dessous. [$A = (-90+24)$]

Calque d'usinage		002	014
P	F8	A	-66

Exercices Formes Libres CAO ♦

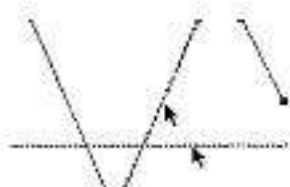


- Cliquer sur le bouton Ligne seule.



- Cliquer sur le bouton Cercle.

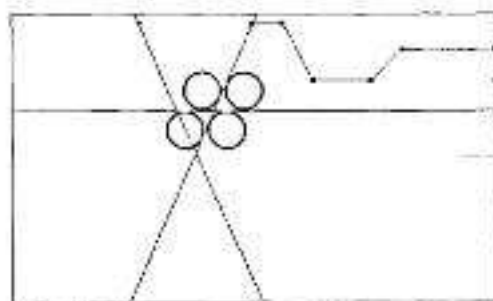
La sous-palette cercle s'affichera.



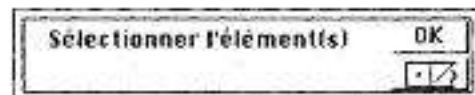
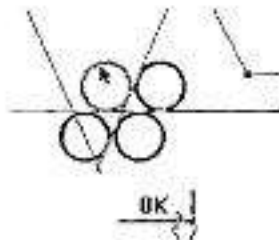
- Sélectionner les lignes montrées.
- Entrer la valeur du rayon montrée. (R = 5.08)



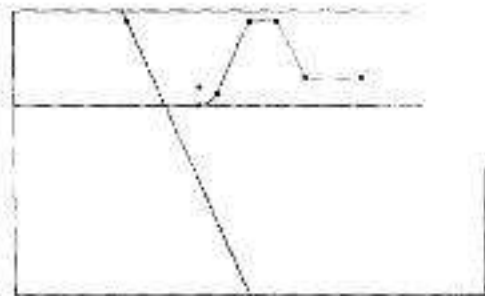
- Cliquer sur le bouton Cercles multiples.



Tous les cercles possibles entre les deux lignes sélectionnées seront dessinés. Le système propose tous les choix possibles afin que l'utilisateur sélectionne toutes les géométries nécessaires à la pièce. Lorsque un ou plusieurs éléments sont sélectionnés, le bouton *OK* de la fenêtre ci-dessous apparaîtra en noir, indiquant qu'il s'agit d'un choix actif.

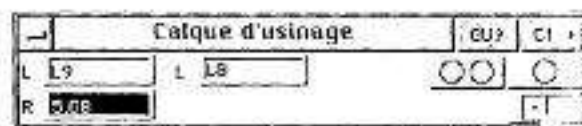


- Sélectionner le cercle en haut à gauche.
- Cliquer sur le bouton *OK*.



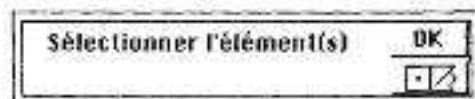
Le même processus sera répété pour les deux autres lignes.

- Sélectionner les lignes montrées.

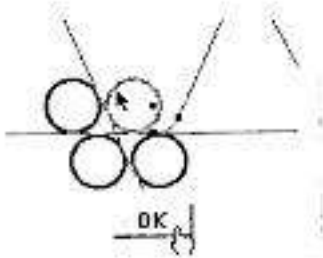


Le rayon doit également être de 5.08, c'est pourquoi il n'est pas nécessaire de l'éditer.

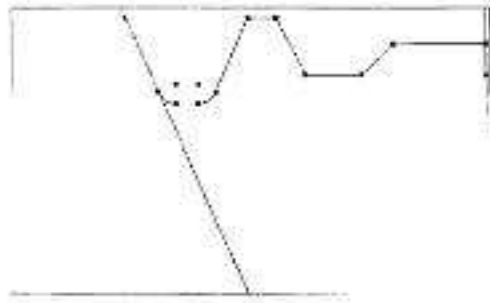
- Cliquer sur le bouton *Cercle seul*.



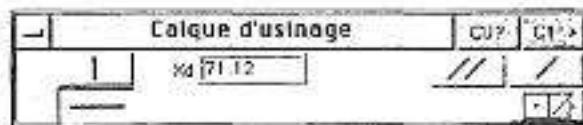
Exercices Formes Libres CAO ♦



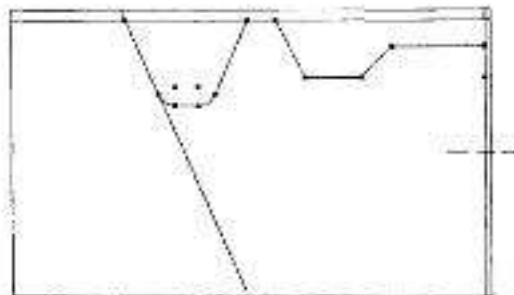
- Sélectionner le cercle en haut à droite comme montré.
- Cliquer sur le bouton *OK*.



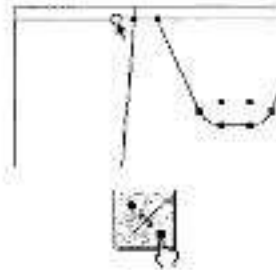
- Cliquer sur le bouton *Ligne*.
- Cliquer sur le bouton *Parallèle à l'axe*.
- Cliquer sur le bouton *Ligne horizontale*.
- Entrer la valeur montrée ci-dessous. ($dX = 71.12$)



- Cliquer sur le bouton *Ligne seule*.



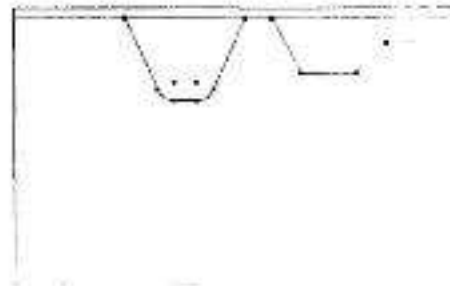
◆ Exercices Formes Libres CAO



Maintenant, nous allons connecter les lignes avec le point en $Z = -96.52$, $dX = 71.12$.

- Sélectionner le point. Ensuite avec la touche Majuscule pressée, sélectionner les lignes.

- Cliquer sur le bouton Connecter-Déconnecter.
- Cliquer en dehors de la géométrie.



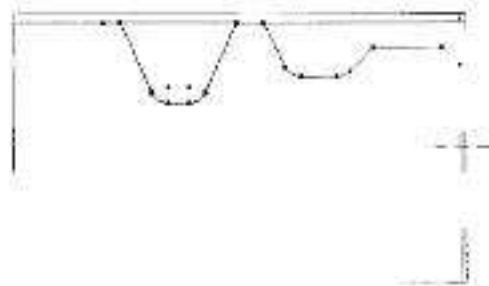
- Cliquer sur le bouton Point.

- Cliquer sur le bouton XYZ.

- Entrer les valeurs montrées ci-dessous. ($Z = -101.6$, $dX = 71.12$)

Calque d'usinage		CU?	CI?
Z	-101.6	dX	71.12
P	Aucun		

- Cliquer sur le bouton Points multiples.



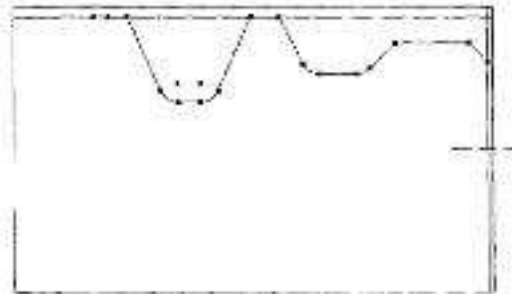
Exercices Formes libres CAO ♦

- Entrer les valeurs montrées ci-dessous. ($Z = -105.41$, $dX = 71.12$)

Calque d'usinage		COI	COI →
Z	-105.41	dX	71.12
P	Aucun	[OK]	



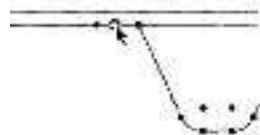
- Cliquer sur le bouton Point seul.



- Cliquer sur le bouton Ligne.



- Cliquer sur le bouton Point-Angle.



- Sélectionner le point comme montré. ($Z = -101.6$, $dX = 71.12$)

- Entrer la valeur de l'angle montrée ci-dessous. ($A = 85^\circ$)

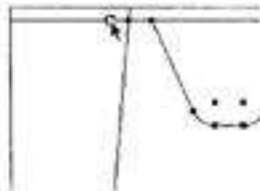
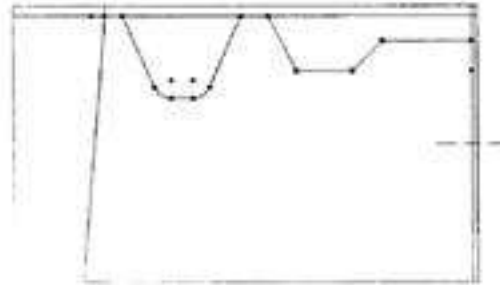
Calque d'usinage		COI	COI →
P	F15	A	85
		[OK]	



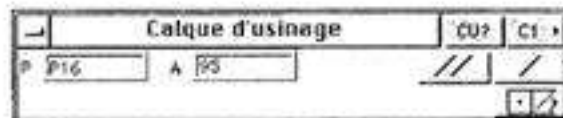
- Cliquer sur le bouton Lignes multiples.

◆ Exercices Formes Libres CAO

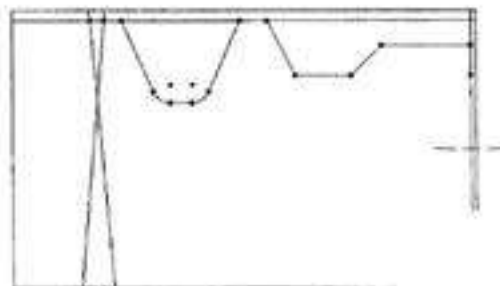
Votre écran devrait ressembler à l'image montrée ci-dessous.



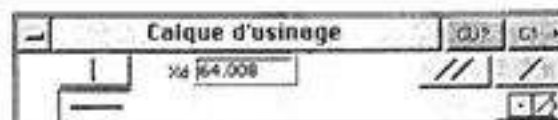
- Sélectionner le point montré. ($Z = -105.41$, $dX = 71.12$)
- Entrer la valeur de l'angle montrée ci-dessous. ($A = 95^\circ$)



- Cliquer sur le bouton Ligne seule.

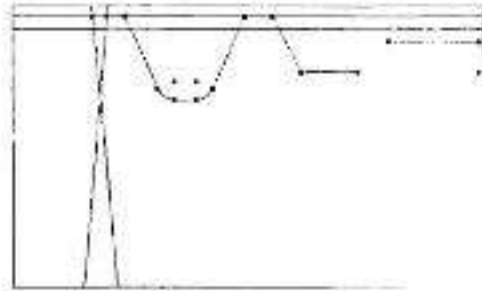


- Cliquer sur le bouton Ligne.
- Cliquer sur le bouton Parallèle à l'axe.
- Entrer la valeur montrée ci-dessous. ($dX = 64.008$)



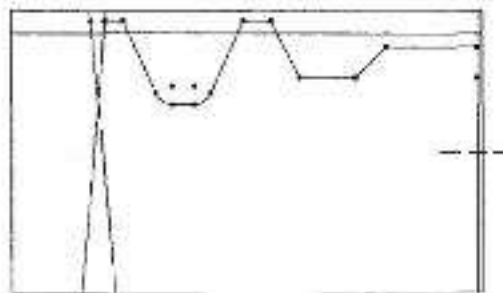


- Cliquer sur le bouton Ligne seule.



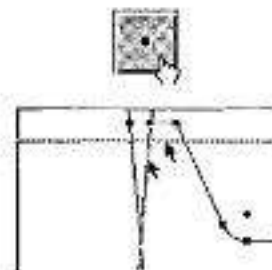
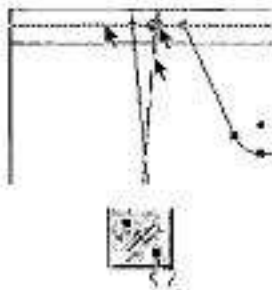
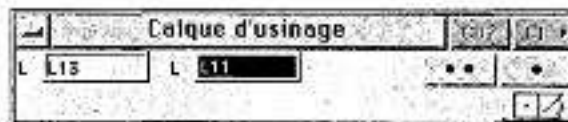
Maintenant, nous allons créer les connecteurs aux coins de la gorge du joint O-ring. Premièrement, nous allons manuellement connecter les lignes avec le point en $Z = -101.6$, $dX = 71.12$.

- Sélectionner le point montré. Ensuite avec la touche Majuscule pressée, sélectionner les lignes.
- Cliquer sur le bouton Connecter-Déconnecter.
- Cliquer en dehors de la géométrie.



- Cliquer sur le bouton Point.

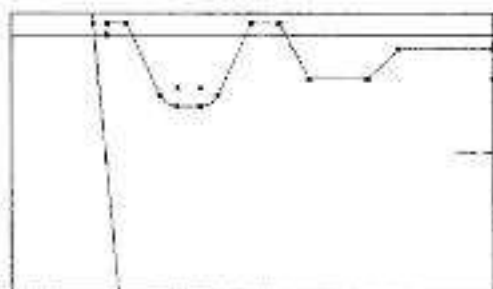
- Sélectionner les lignes montrées.



◆ Exercices Formas Libres CAD

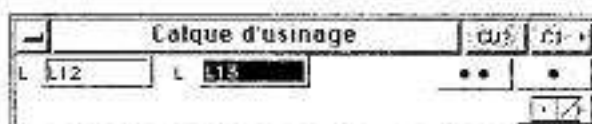


- Cliquer sur le bouton Points multiples.

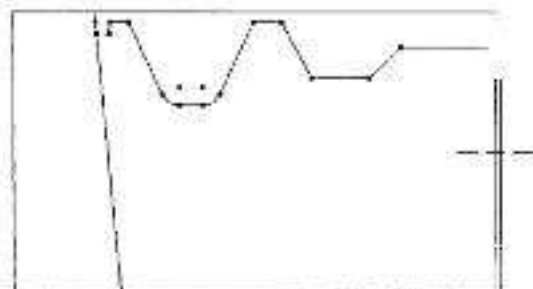


Vous remarquerez que le point créé est déjà un connecteur.

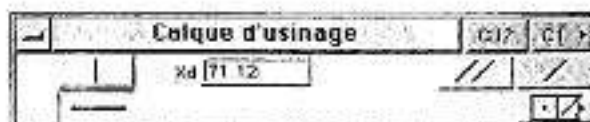
- Sélectionner les lignes montrées.



- Cliquer sur le bouton Point seul.



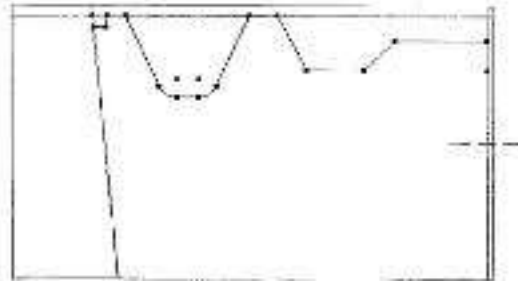
- Cliquer sur le bouton Ligne.
- Cliquer sur le bouton Parallèle à l'axe.
- Entrer la valeur montrée ci-dessous. (dX = 71.12)



Exercices Formes Libres CAO ♦



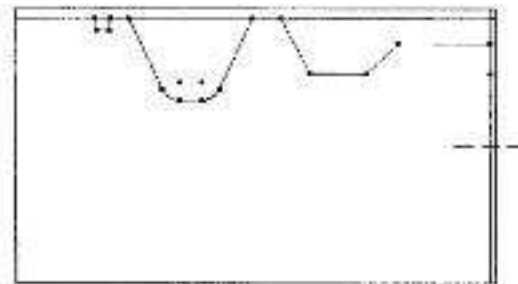
- Cliquer sur le bouton Ligne seule.



Pour terminer le O-ring, nous allons connecter la ligne avec le point en $Z = -105.41$, $dX = 71.12$.

- Sélectionner le point. Ensuite avec la touche Majuscule pressée, sélectionner la ligne.

- Cliquer sur le bouton Connecter-Déconnecter.

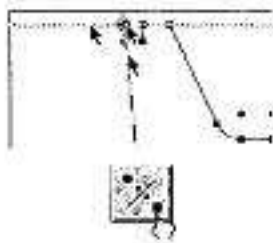
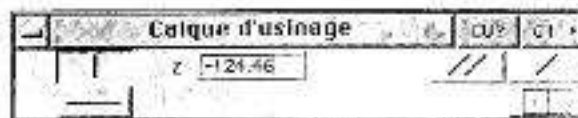


- Cliquer sur le bouton Ligne.

- Cliquer sur le bouton Parallèle à l'axe.

- Cliquer sur le bouton Ligne verticale.

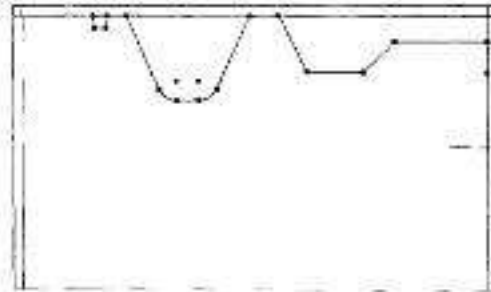
- Entrer la valeur montrée ci-dessous. ($Z = -124.46$)



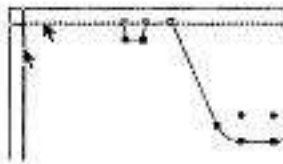
♦ Exercices formes Libres CAO



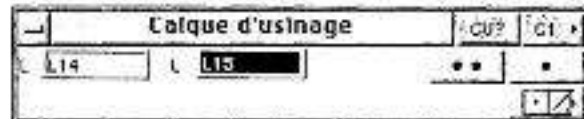
- Cliquer sur le bouton Ligne seule.



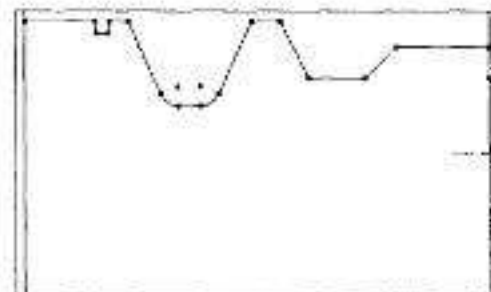
- Cliquer sur le bouton PointL.



- Sélectionner les deux lignes montrées.



- Cliquer sur le bouton Point seul.



- Cliquer sur le bouton Ligne.

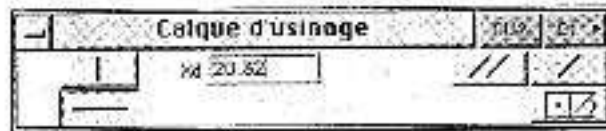


- Cliquer sur le bouton Parallèle à l'axe.

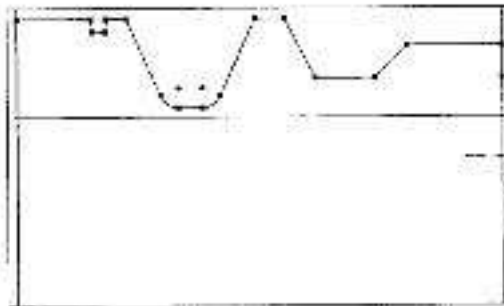


- Cliquer sur le bouton Ligne horizontale.

- Entrer la valeur montrée ci-dessous. (dX = 20.32)

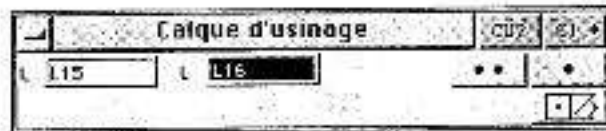


- Cliquer sur le bouton **Ligne seule**.

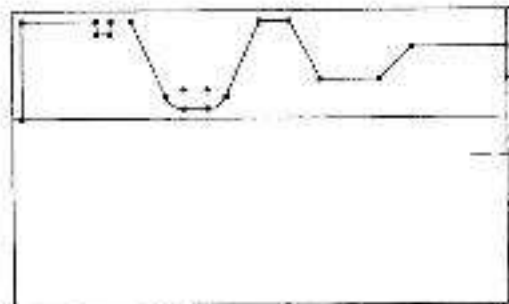


- Cliquer sur le bouton **Point**.

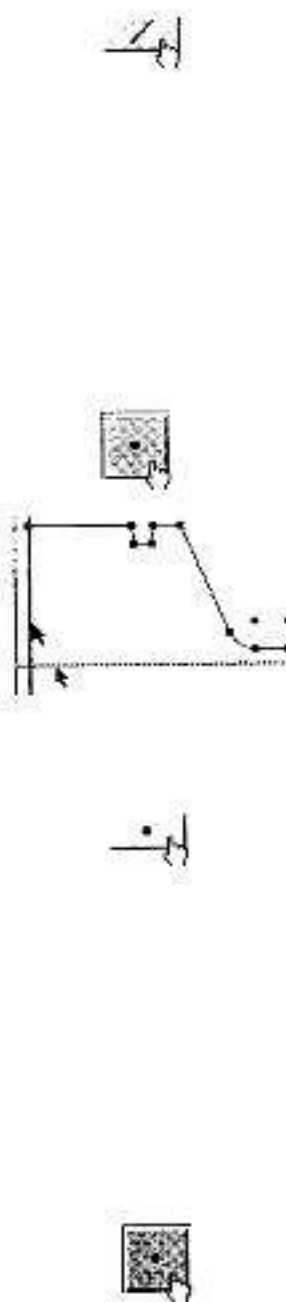
- Sélectionner les lignes montrées.



- Cliquer sur le bouton **Point seul**.



- Cliquer sur le bouton **Point**.





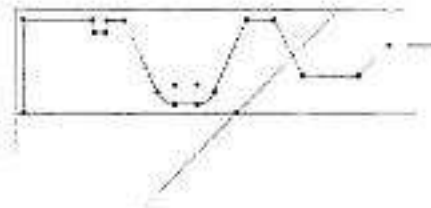
- Cliquer sur le bouton XYZ.
- Entrer les valeurs montrées ci-dessous. ($Z = -66.04$, $dX = 20.32$)

Colque d'usinage		CU?	Cl?
Z	-66.04	dX	20.32
P	Aucun		

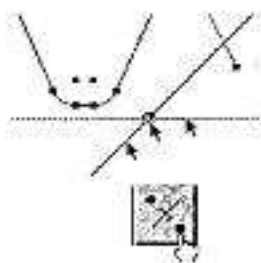
- Cliquer sur le bouton Point seul.
- Cliquer sur le bouton Ligne.
- Cliquer sur le bouton Point-Angle.
- Sélectionner le point que vous venez juste de créer.
- Entrer la valeur de l'angle montrée ci-dessous. ($A = 45$)

Colque d'usinage		CU?	Cl?
P	P5	L	45

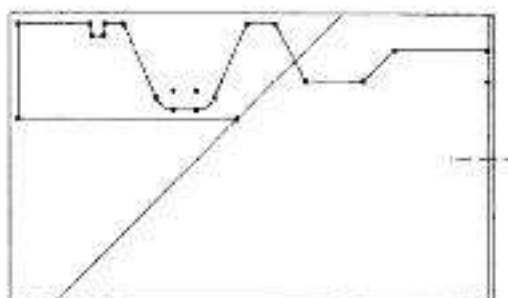
- Cliquer sur le bouton Ligne seule.



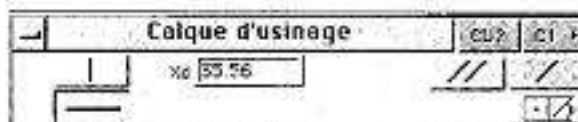
Nous allons maintenant connecter les lignes avec le point en $Z = -66.04$, $dX = 20.32$.



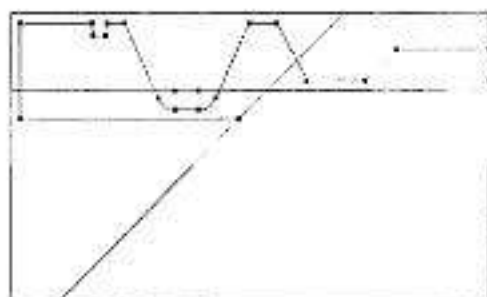
- Sélectionner le point. Ensuite avec la touche Majuscule pressée, sélectionner les lignes.
- Cliquer sur le bouton Connecter-Déconnecter.
- Cliquer en dehors de la géométrie.



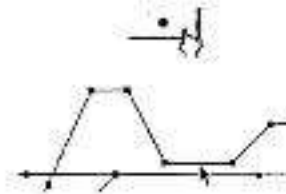
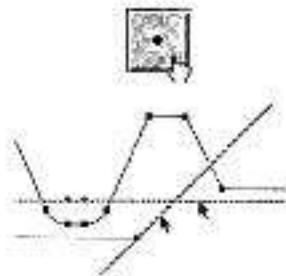
- Cliquer sur le bouton Ligne.
- Cliquer sur le bouton Parallèle à l'axe.
- Entrer la valeur montrée ci-dessous, ($dX = 35.56$)



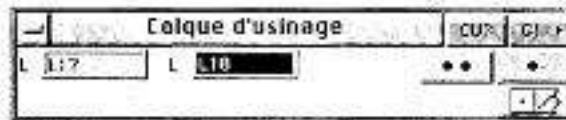
- Cliquer sur le bouton Ligne seule.



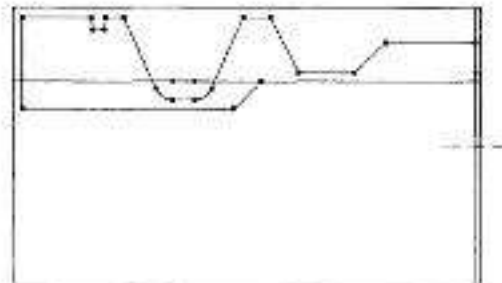
• Exercices Formes Libres CAO



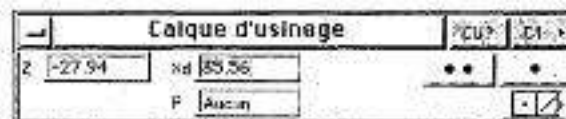
- Cliquer sur le bouton Point.
- Sélectionner les deux lignes montrées.



- Cliquer sur le bouton Point seul.



- Cliquer sur le bouton Point.
- Cliquer sur le bouton XYZ.
- Entrer les valeurs montrées ci-dessous. ($Z = -27.94$, $dX = 35.56$)

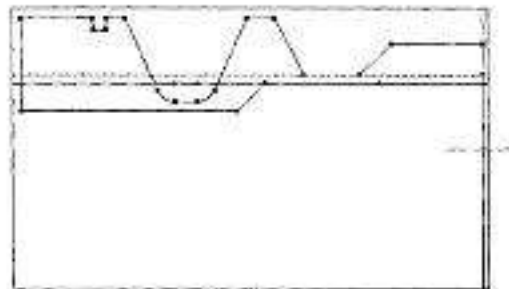


- Cliquer sur le bouton Point seul.
- Sélectionner la ligne montrée.



- Sélectionner *Dupliquer* sous le menu *Modification*.

Une ligne jaune, horizontale apparaîtra à l'écran, au même endroit en dX que la ligne connectée que nous avons sélectionnée. Le duplicata de la ligne sera dessiné au-delà de la ligne originale et n'affectera pas la ligne originale.

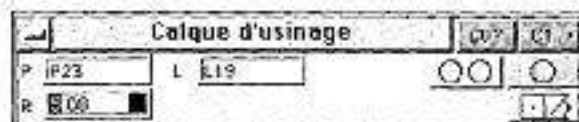


- Cliquer sur le bouton *Cercle*.

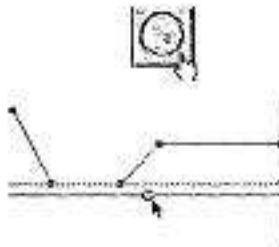
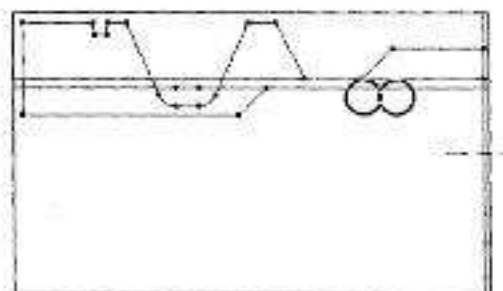
- Sélectionner le point montré. ($Z = -27.94$, $dX = 35.56$)

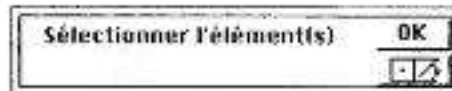
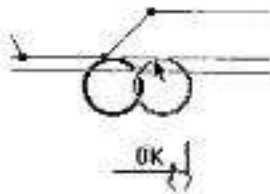
La ligne étant déjà sélectionnée, en résultat du processus de duplication, vous n'avez pas besoin de la sélectionner à nouveau.

- Entrer la valeur montrée ci-dessous. ($R = 5.08$)



- Cliquer sur le bouton *Cercle seul*.

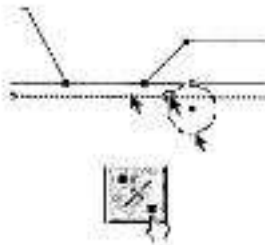




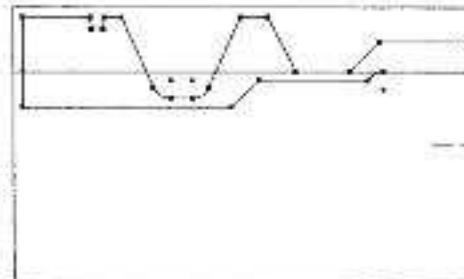
- Sélectionner le cercle de droite.
- Cliquer sur le bouton *OK*.

Le cercle sélectionné sera dessiné et un connecteur sera créé entre le cercle et la ligne en $dX = 35.56$. Lorsque des éléments sont créés tangents l'un à l'autre, le système essaiera toujours de créer des connecteurs si cela est possible.

Maintenant, nous allons connecter manuellement la ligne et le cercle en $Z = -27.94$, $dX = 35.56$.



- Sélectionner le point. Ensuite avec la touche *Majuscule* pressée, sélectionner la ligne.
- Cliquer sur le bouton *Connecter-Déconnecter*.
- Cliquer en dehors de la géométrie.



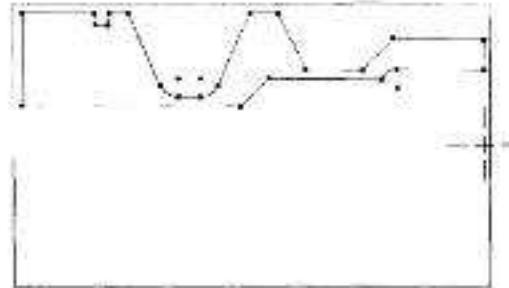
L'arc sera coupé puisqu'il a deux connecteurs.

Finalement, nous allons connecter la ligne au premier point que nous avons créé en $Z = 0$, $dX = 40.64$.



- Sélectionner le point. Ensuite avec la touche *Majuscule* pressée, sélectionner la ligne.
- Cliquer sur le bouton *Connecter-Déconnecter*.

- Cliquer en dehors de la géométrie.

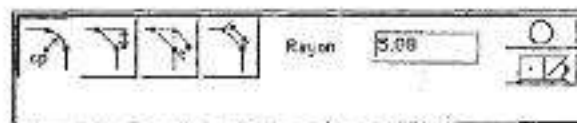


Maintenant, nous allons créer les filets et les chanfreins spécifiés sur le plan.

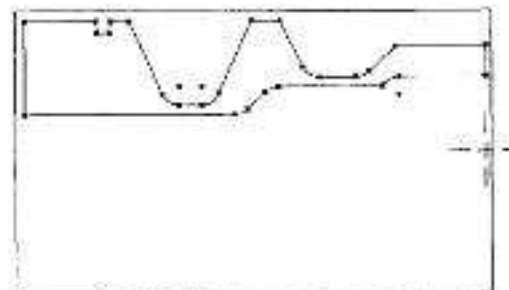
- Avec la touche Majuscule pressée, sélectionner les quatre points qui nécessitent un congé de 5.08 comme montré.
- Cliquer sur le bouton Congé-Chanfrein de la palette de Création de géométries.

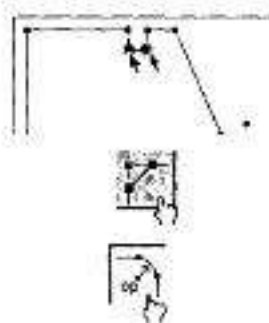
Le bouton Congé-Chanfrein ne peut être utilisé que si un, ou des points, sont sélectionnés. De plus, si les points sélectionnés ne sont pas des connecteurs, la sélection pour un Congé-Chanfrein n'aura pas d'effet.

- Cliquer sur le bouton Congé.
- Entrer le rayon montré ci-dessous. (Radius = 5.08)

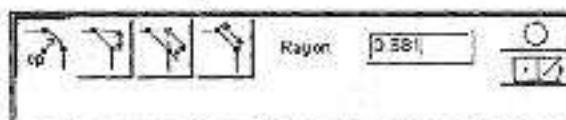


- Cliquer sur le bouton Cercle seul.

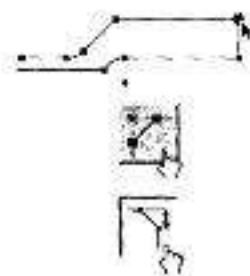




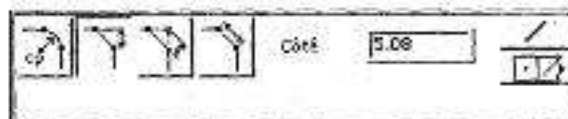
- Avec la touche Majuscule pressée, sélectionner les deux points du O-ring nécessitant un congé de 0.381 comme montré.
- Cliquer sur le bouton Congé-Chanfrein de la palette de Création de géométries.
- Cliquer sur le bouton Congé.
- Entrer la valeur du rayon montré ci-dessous. (Radius = 0.381)



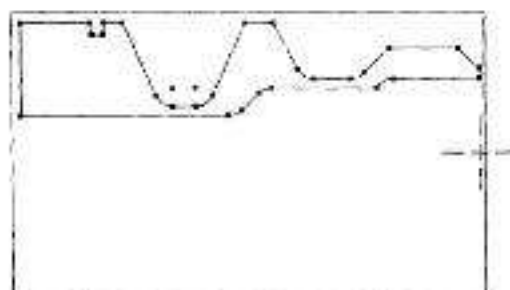
Maintenant, nous allons créer le chanfrein final.



- Sélectionner le point montré. (Z = 0, dX = 57.15)
- Cliquer sur le bouton Congé-Chanfrein.
- Cliquer sur le bouton Chanfrein-Côté.
- Entrer la valeur Côté montrée ci-dessous. (côté = 5.08)



- Cliquer sur le bouton Ligne seule.



La géométrie de cette pièce est maintenant complète. Soyez sûr de stocker cette pièce de manière à pouvoir y accéder facilement. Nous allons usiner cette pièce dans le manuel Tournage.

EXERCICE N° 4: VANNE

Se référer au plan N° 3 pour cet exercice.

- Créer une nouvelle pièce de tournage.

Assurez-vous que l'option Rayon est bien sélectionnée pour la dimension en X.

- Cliquer sur le bouton Création de géométries.
- Cliquer sur le bouton Point.
- Cliquer sur le bouton XYZ.
- Entrer la valeur des coordonnées montrées ci-dessous.

Calque d'usinage		OU?	CI?
Z	-25.4	X	0
P	Aucun		

- Cliquer sur le bouton Point seul.
- Cliquer sur le bouton Cercle.
- Cliquer sur le bouton Point de centre-rayon.
- Sélectionner le point que vous venez de créer.
- Entrer la valeur du rayon montrée ci-dessous.

Calque d'usinage		OU?	CI?
PC	P1	R	25.4

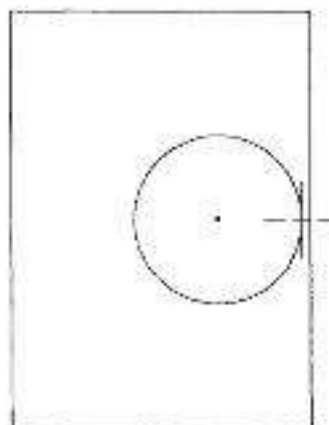


◆ Exercices Formes Libres CAD



- Cliquer sur le bouton **Cercle seul**.

Votre écran devrait ressembler à l'image montrée ci-dessous.



- Cliquer sur le bouton **Ligne**.



- Cliquer sur le bouton **Parallèle à l'axe**.



- Cliquer sur le bouton **Ligne horizontale**.

- Entrer la valeur montrée ci-dessous.



- Cliquer sur le bouton **Ligne seule**.



- Cliquer sur le bouton **Point**.



- Sélectionner la ligne et le cercle comme montré.





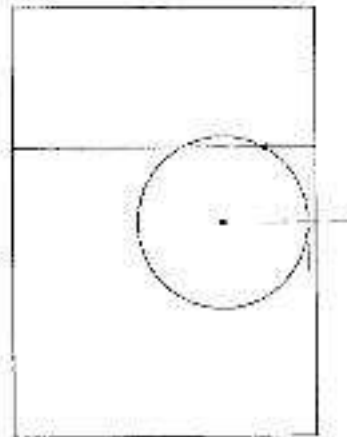
- Cliquer sur le bouton Point seul.

Les deux points d'intersection possible entre la ligne et le cercle sélectionnés seront dessinés, et la fenêtre, montrée ci-dessous, apparaîtra à l'écran, demandant à l'utilisateur de sélectionner l'élément désiré.



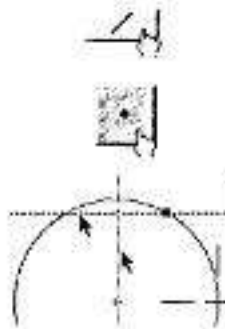
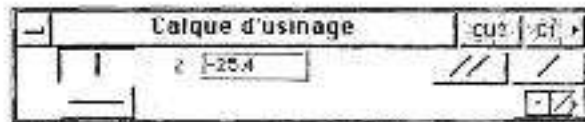
- Sélectionner le point de droite.
- Cliquer sur le bouton OK ou frapper sur la touche Entrer.

Voire écran devrait ressembler à l'image montrée ci-dessous. Noter que le point créé est un carré bleu, indiquant qu'il s'agit d'un connecteur.



- Cliquer sur le bouton Ligne.
- Cliquer sur le bouton Parallèle à l'axe.
- Cliquer sur le bouton Ligne verticale.

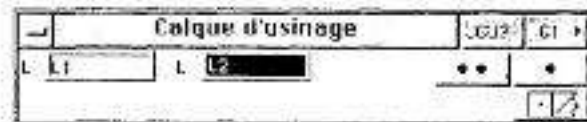
- Entrer la valeur montrée ci-dessous.



- Cliquer sur le bouton Ligne seule.

- Cliquer sur le bouton Point.

- Sélectionner les deux lignes comme montré.



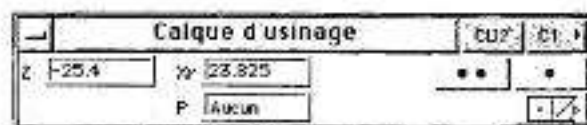
- Cliquer sur le bouton Point seul.

A nouveau, le point créé est un connecteur, et la ligne horizontale est coupée et devenue bleue puisqu'elle a maintenant deux connecteurs.

- Cliquer sur le bouton Point.

- Cliquer sur le bouton XYZ.

- Entrer la valeur des coordonnées montrées ci-dessous.



- Cliquer sur le bouton Points multiples.

Le bouton Points multiples créera le point désiré et donnera la possibilité à l'utilisateur de continuer de créer des points avec la même méthode, dans ce cas, par coordonnées.

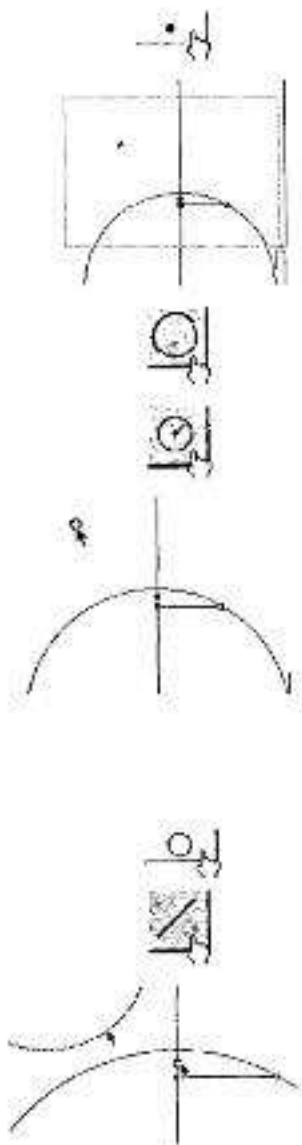
- Entrer la valeur des coordonnées montrées ci-dessous.

Calque d'usinage		POU?	CT+?
Z	-41.175	nr	88.1
P	Aujou		

- Cliquer sur le bouton Point seul.

- Zoomer sur la zone montrée en glissant un carré avec la souris.

Parce que plusieurs points sont très proches, nous allons zoomer sur une zone. Agrandir la zone à l'écran facilitera la sélection nécessaire.



- Cliquer sur le bouton Cercle seul.

- Cliquer sur le bouton Point de centre-rayon.

- Sélectionner le point le plus haut.

- Entrer la valeur du rayon montrée ci-dessous.

Calque d'usinage		POU?	CT+?
PC	P3	R	12.7

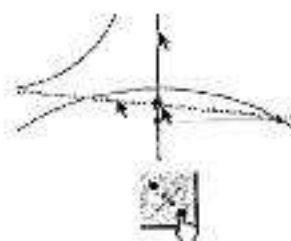
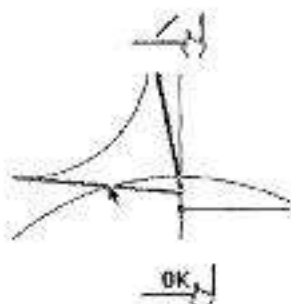
- Cliquer sur le bouton Cercle seul.

- Cliquer sur le bouton Ligne.

- Sélectionner le cercle et le point comme montré.

Calque d'usinage		POU?	CT+?
P	P4	C	C2

♦ Exercices Formas Libres CAO



Vue	
Dessus	NE
Face	NT
Droite	ND
Isométrique	NI
Vue de base	SB
Annule zoom	NI



- Cliquer sur le bouton Ligne seule.

- Sélectionner la ligne du bas.

- Cliquer sur le bouton OK ou taper la touche Entrer.

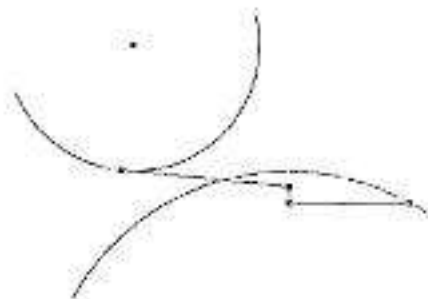
Le point créé entre la ligne et le cercle est un connecteur. Cependant, le point utilisé pour créer la ligne reste un point jaune. Nous devons le connecter manuellement de manière à connecter le contour.

- Sélectionner le point. Ensuite avec la touche Majuscule pressée, sélectionner la ligne.

- Cliquer sur le bouton Connecter-Déconnecter.

Le point devient un connecteur, représenté par un carré bleu et la ligne est maintenant coupée et bleue.

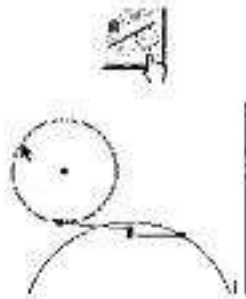
Votre écran devrait ressembler à l'image montrée ci-dessous.



- Sélectionner l'option Annule zoom du menu Vue.

Ceci redessinera le dessin à l'écran à la grandeur standard. Vous pouvez également annuler le zoom en pressant sur le bouton Annule zoom de la palette de Contrôle des Vues (Trackball), ou utilisez le raccourci clavier. Se référer à la carte des Raccourcis clavier pour plus d'informations.

- Cliquer sur le bouton Ligne.



- Cliquer sur le bouton Tangent-Angle.

- Sélectionner le cercle montré.

- Entrer la valeur de l'angle montrée ci-dessous.

Calque d'usinage		OU?	CI?
E2	A 140	//	/
OK			

- Cliquer sur le bouton Ligne seule.

- Sélectionner la ligne du bas.

- Cliquer sur le bouton OK ou taper la touche Entrer.

De manière à créer le prochain point avec les informations données sur le plan, nous devons créer une ligne horizontale afin de trouver le point d'intersection.

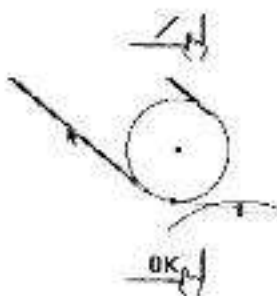
- Cliquer sur le bouton Ligne.

- Cliquer sur le bouton Parallèle à l'axe.

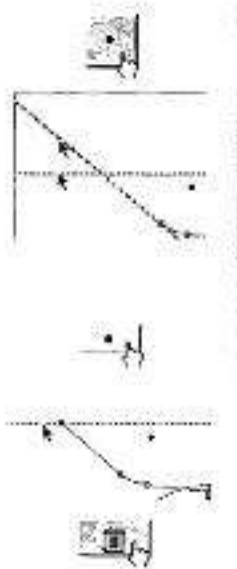
- Cliquer sur le bouton Ligne horizontale et entrer la valeur montrée ci-dessous.

Calque d'usinage		OU?	CI?
	X= 41,928	//	/
OK			

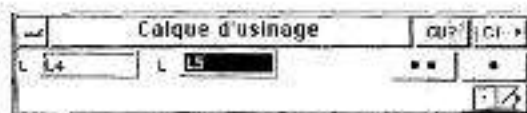
- Cliquer sur le bouton Ligne seule.



◆ Exercices Formes Libres CAO



- Cliquer sur le bouton Point.
- Sélectionner les deux lignes comme montré.



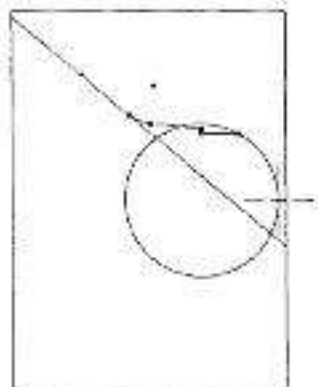
- Cliquer sur le bouton Point seul.

Le point créé est un connecteur et la ligne avec un angle est coupée.

- Sélectionner la ligne horizontale.

- Effacer la ligne en cliquant sur la poubelle.

Le point se changera en un point plein, et la ligne avec un angle se changera en jaune et deviendra non coupée.



- Cliquer sur le bouton Point.
- Cliquer sur le bouton XYZ.

- Entrer la valeur des coordonnées montrées ci-dessous.

Calque d'usinage		OK	Annuler
Z	-76.2	X	50.8
P		Aussin	

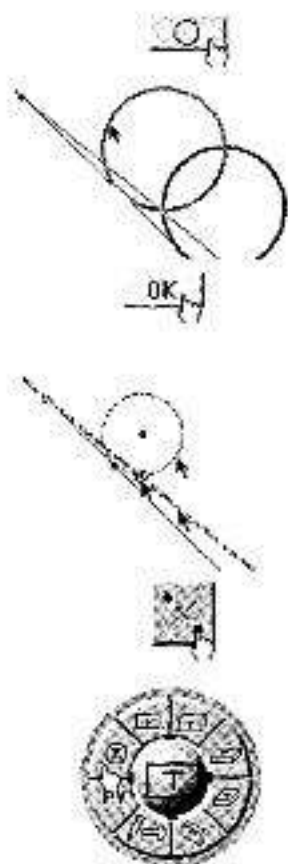


- Cliquer sur le bouton Point seul.
- Cliquer sur le bouton Ligne.
- Cliquer sur le bouton Point-Angle.
- Sélectionner le point que vous venez juste de créer.
- Entrer la valeur de l'angle montrée ci-dessous.

Calque d'usinage		OK	Annuler
P	P9	A	135



- Cliquer sur le bouton Ligne seule.
- Zoomer la zone en haut à gauche de l'écran comme montré.
- Cliquer sur le bouton Cercle.
- Sélectionner la ligne que vous venez juste de créer. (Soyez sûr de ne pas sélectionner le point en Z -76.2, rX 50.8. Vous devez sélectionner le point en dessous).



- Entrer la valeur du rayon montrée ci-dessous.

Calque d'usinage		OK	ES
P	1.9	L	1.5
R	4.75	[OK]	

- Cliquer sur le bouton **Cercle seul**.

- Sélectionner le cercle du haut comme montré.

- Cliquer sur le bouton **OK** ou taper la touche **Entrée**.

Un des points créés est un connecteur. Nous devons connecter manuellement l'autre point plein.

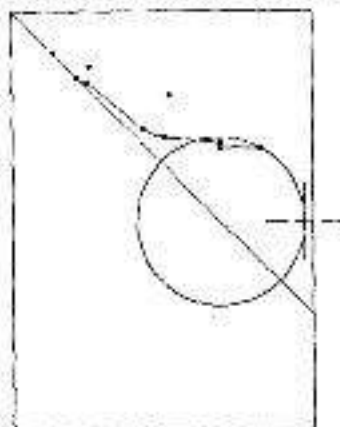
- Sélectionner le point. Ensuite avec la touche **Majuscule** pressée, sélectionner le cercle et la ligne.

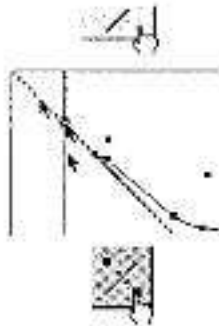
- Cliquer sur le bouton **Connecter-Déconnecter**.

Le point deviendra un connecteur, la ligne et le cercle se couperont et deviendront bleus.

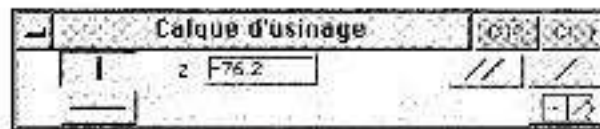
- Annuler **Zoom**.

Votre écran devrait ressembler à l'image montrée ci-dessous.



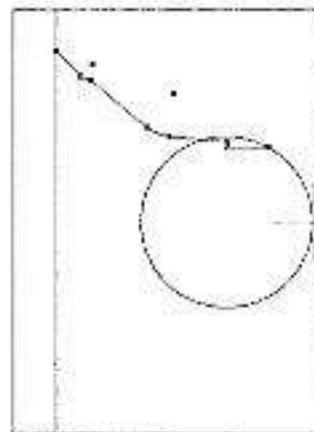


- Cliquer en dehors de la géométrie.
- Cliquer sur le bouton Ligne.
- Cliquer sur le bouton Parallèle à l'axe.
- Cliquer sur le bouton Ligne verticale et entrer la valeur montrée ci-dessous.



- Cliquer sur le bouton Ligne seule.
- Sélectionner le point. Ensuite avec la touche Majuscule pressée, sélectionner la ligne.
- Cliquer sur le bouton Connecter-Déconnecter.

Votre écran devrait ressembler à l'image montrée ci-dessous.



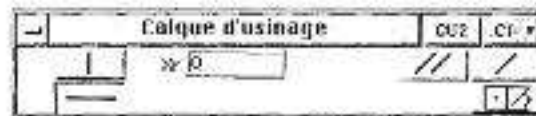
- Cliquer sur le bouton Ligne.

• Exercices Formes Libres (A0)



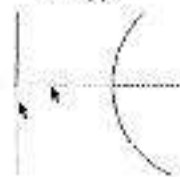
- Cliquer sur le bouton Parallèle à l'axe.

- Sélectionner le bouton Ligne horizontale et entrer la valeur montrée ci-dessous.

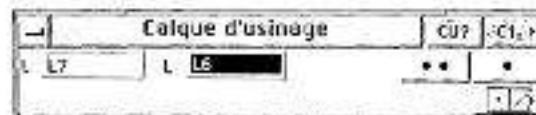


- Cliquer sur le bouton Ligne seule.

- Cliquer sur le bouton Point.

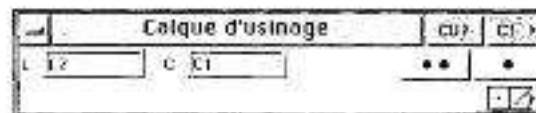
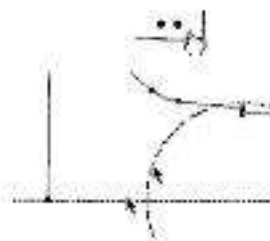


- Sélectionner les deux lignes comme montré.



- Cliquer sur le bouton Points multiples.

- Sélectionner la ligne et le cercle comme montré.



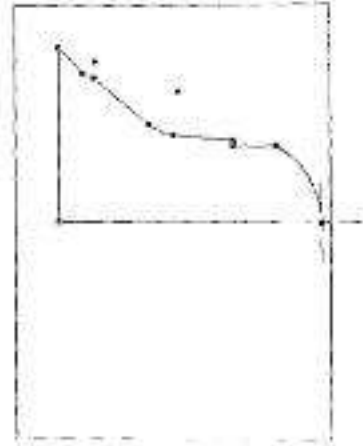
- Cliquer sur le bouton Point seul.

- Sélectionner le point droit à l'origine comme montré.



- Cliquer sur le bouton OK ou taper la touche Entrer.

Votre écran devrait ressembler à l'image montrée ci-dessous

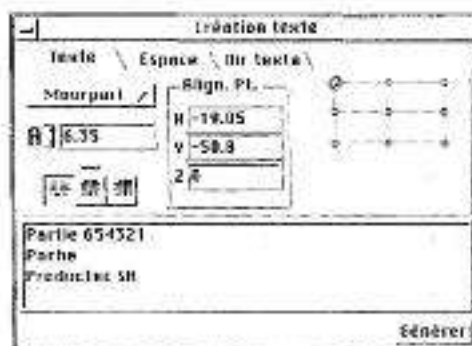


La géométrie de cette pièce est maintenant entièrement construite et connectée. Si vous ne l'avez pas encore fait, vous devriez créer cette pièce en utilisant l'Expert géométrique, comme détaillé dans l'exercice N° 3 du chapitre Expert géométrique, afin de constater la différence qu'il y a entre les deux méthodes.

EXERCICE N° 5: CREATION DE TEXTE

Dans cet exemple, nous allons créer du texte sur une pièce. Seule la création de géométries sera abordée dans cet exercice. Pour un exercice de gravage de texte, référez-vous au manuel Fraisage.

- Créer une nouvelle pièce avec les dimensions de brut suivantes:
 $X+ = 101.6$, $X- = -101.6$, $Y+ = 76.2$, $Y- = -76.2$, $Z = 0$, $Z- = -25.4$.
- Ouvrir la palette de Création de géométries et cliquer sur le bouton Formes automatiques.
- Cliquer sur le bouton Création de texte. Ceci fait apparaître la fenêtre de Création texte.
- Entrer les informations montrées à la page suivante dans la fenêtre de Création texte.



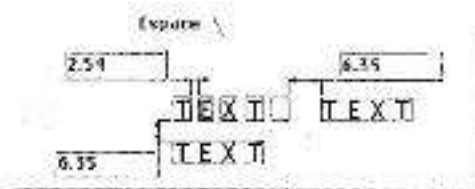
Le menu déroulant des polices devrait contenir toutes les polices disponibles dans votre système. La police appelée Moorpark est une police True Type créée par Gibbs and Associates et envoyée avec chaque commande.

- Cliquer sur le bouton *Générer* dans le bas de la fenêtre.

Le texte sera dessiné dans le bas à droite de l'écran comme montré ci-dessous.

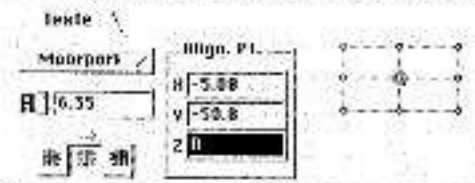


- Déclencher l'option *Dessiner points* du menu *Vue*. Ceci permettra une lecture plus facile. Les lignes à l'écran sont dessinées à $X = -19.05$ et $Y = -50.8$ pour représenter l'alignement du texte en accord avec l'option *Align. Pt.* et la position sélectionnée dans la fenêtre d'alignement. Le texte commence dans le coin en haut à gauche du rectangle.
- Sélectionner *Annuler* du menu *Édition* pour effacer le texte.
- Cliquer sur l'onglet *Espace* de la fenêtre de *Création texte* pour passer à la fenêtre *Espace*. Entrer 2.54 pour l'espace entre les caractères, 6.35 pour l'espace entre les mots, et 6.35 pour les espaces entre les lignes.



Rappelez-vous que lorsque vous entrez une valeur positive pour les espaces, la valeur sera additionnée à l'espace normal utilisé par le système. Les valeurs négatives peuvent également être utilisées pour réduire l'espace entre caractères, mots et lignes.

- Cliquer sur l'onglet Texte. Cliquer sur le bouton Justification centrée, entrer les points d'alignements, et sélectionner la position centrale du diagramme d'alignement, comme montré.



- Cliquer sur le bouton *Générer* pour créer le texte.

Le texte devrait apparaître comme celui montré ci-dessous. A nouveau, les lignes sont dessinées en $X = -5.08$ et $Y = -50.8$. Le texte est positionné au centre de la zone de texte, et, est centré par rapport à la plus longue ligne du texte.

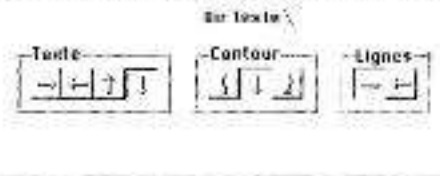


- Effacer le texte soit en sélectionnant *Annuler* du menu *Édition* soit en sélectionnant toute la géométrie et cliquer sur la poubelle.

Les touches Effacement, ou Retour, ne fonctionneront pas pour effacer la géométrie si la fenêtre de Création texte est ouverte, parce que cela effacera les valeurs contenues dans la fenêtre.

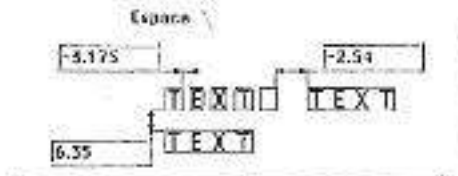
Maintenant, nous allons créer un texte vertical.

- Cliquer sur l'onglet *Dir. Texte* pour accéder à la fenêtre de direction du texte. Cliquer sur les boutons montrés ci-dessous



Cette sélection créera un texte vertical où les caractères partiront du haut vers le bas en ligne droite et les lignes, de gauche à droite.

- Cliquer sur l'onglet *Espace* et entrer les valeurs montrées.



- Cliquer sur l'onglet *Texte* et entrer les valeur montrées. Cliquer sur le bouton *Générer* pour créer le texte.



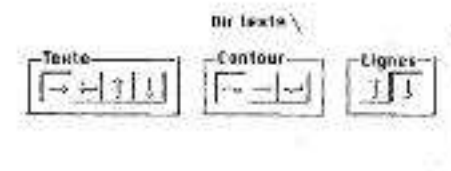
Le texte devrait apparaître à l'écran comme montré ci-dessous. Le texte est aligné dans le coin en haut à gauche de la zone de texte comme spécifié dans le diagramme d'alignement texte.



- Effacer le texte.

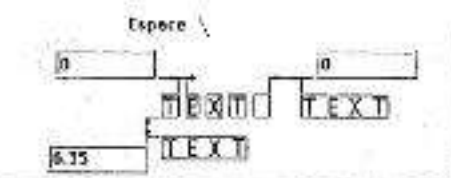
Maintenant, nous allons créer un texte sur un arc.

- Cliquer sur l'onglet *Dir. texte*. Cliquer sur les boutons montrés ci-dessous.



Cette sélection créera un texte le long d'un arc dans le sens horaire; le texte se déroulant de gauche à droite, et les lignes de haut en bas.

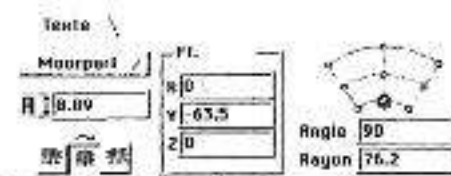
- Cliquer sur l'onglet *Espace* et entrer les valeurs montrées.



- Cliquer sur l'onglet *Texte*. Entrer 8.89 comme valeur pour la hauteur des lettres, et sélectionner le bouton Justification centrée.

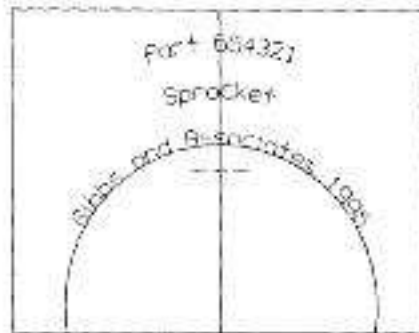
Notez que le diagramme d'Alignement est différent et qu'un angle et un rayon doivent être entrés. Le rayon spécifie la grandeur de l'arc et l'angle spécifie la position sur l'arc où le texte va commencer. Il faut également entrer des valeurs pour le point de centre plutôt que pour un point d'alignement.

- Entrer les valeurs du rayon et de l'angle, et sélectionner la position dans le diagramme d'Alignement comme montré ci-dessous.



♦ Exercices Formes Libres CAO

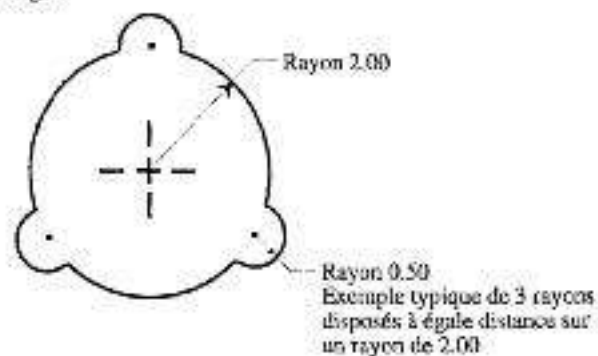
Le texte devrait apparaître comme montré ci-dessous. Le cercle et la ligne sont dessinés pour illustrer la zone de texte radiale spécifiée par les valeurs de l'Angle, du Rayon et du Point entrés. Le texte se déroule à l'extérieur du cercle, et est positionné au centre de la ligne spécifiée par l'angle.



EXERCICE N°6: CHEVAUCHEMENT D'ÉLÉMENTS

Les connexions lient deux éléments (lignes et/ou cercles) en un point donné. Ce point se nomme un connecteur. Cette capacité de connexion permet au système de créer des contours usinables. Une bonne compréhension de la connexion et des connecteurs est nécessaire pour devenir compétent avec le système. Bien que la connexion de contour soit simple, cet exercice détaille comment créer un contour connecté lorsque des éléments se chevauchent.

Ci-dessous un contour simple. Il est constitué de six cercles, et pas de ligne.

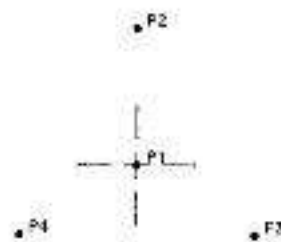


Il y a trois arcs de cercle de rayon 0.50 et trois rayons de 2.00, dans le système, chaque cercle (ou ligne) n'existe qu'entre ces connec-

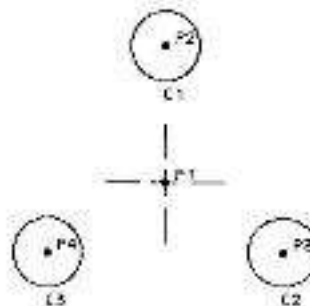
Exercices Formes Libres CAO ♦

teurs. Bien que les trois arcs de cercle de rayon 2.00 ont le même centre et le même rayon, ce sont des cercles séparés pour le système. Le plus important, chaque cercle doit être entièrement connecté (avoir deux connecteurs) avant de pouvoir dessiner le cercle suivant. (Les images qui suivent ont la fonction *Labels* du menu *Vue* enclenchée de manière à faire les choses clairement. Ceci est uniquement fait pour une démonstration).

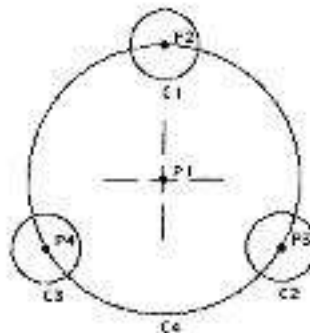
Lancer le système. Introduire le nom du programme et les dimensions du bras. Créer P1 (point 1) en X0Y0. Utiliser le bouton Point autour pour créer les autres points autour du cercle de 2.00.



Créer les cercles de rayon 0.50 autour de P2, P3, et P4.

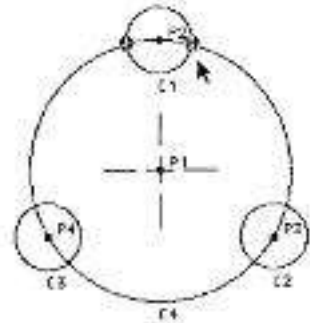


Créer un cercle de rayon 2.00 autour de P1.

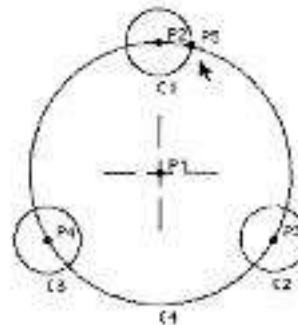


C4 est un des trois cercles de rayon 2.00 dont nous avons besoin. Mettre deux cercles supplémentaires sur le cercle C4 rendra difficile le choix du cercle sur lequel vous allez cliquer. La meilleure approche pour tous les contours, est de travailler autour du contour dans un sens (SH or SAH), en additionnant et connectant au fur et à mesure les éléments. Dans cet exemple, vous pouvez utiliser C4 pour n'importe lequel des arcs de cercle à créer. L'idée clé est de connecter complètement C4 avant d'ajouter un autre cercle de rayon 2.00 au calque. Nous commençons en C1, en haut, et nous continuons dans le sens horaire (SH).

Mettez C4 entre C1 et C2. Utilisez le bouton Point pour trouver l'intersection entre C4 et C1. Sélectionnez le point montré ci-dessous.

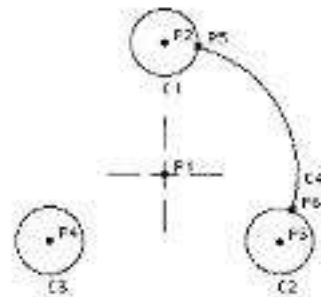
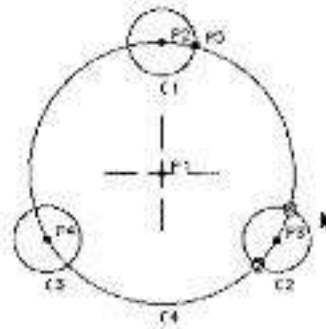


P5 est le connecteur entre C1 et C4. Maintenant, connectez C4 et C2. Utilisez à nouveau le bouton Point.

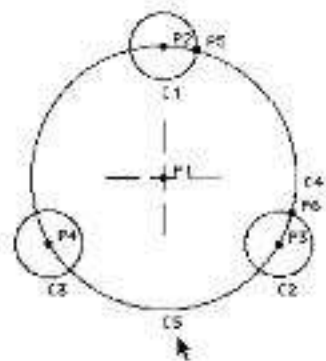


Exercices Formes Libres CAO ♦

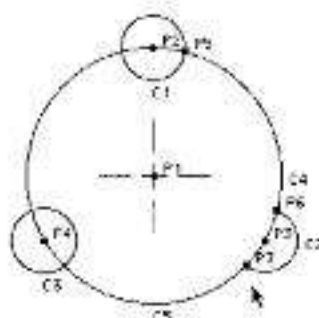
Puisque nous mettons C4 entre C1 et C2, sélectionner le point montré ci-dessous.



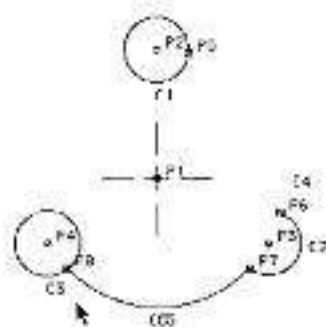
Le nouveau point est P6. Il connecte C4 à C2. Il s'agit de la seconde connection pour C4. Aucun élément ne peut avoir plus de deux connections. Maintenant que C4 est entièrement connecté, vous pouvez ajouter le second cercle de 2.00.



C5 est un cercle complet, n'a pas de connection et chevauche complètement C4, qui lui, a deux connecteurs. Si vous cliquez sur C5 à l'endroit où il chevauche C4, seul C4 sera sélectionné et mis en évidence. Ceci parce que le système sélectionne l'élément le plus ancien depuis votre dernier clique souris. Si vous cliquez sur C5 là où il ne chevauche pas C4, C5 sera sélectionné et mis en évidence, comme un cercle complet. Pour continuer de créer ce contour dans le sens horaire, vous devez connecter C5 à C2. Utilisez le bouton Point pour accomplir cette opération.

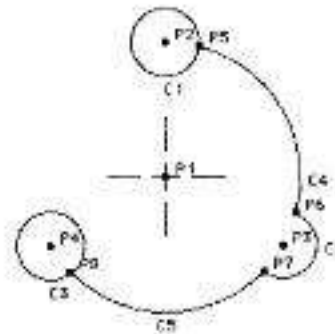


P7 est le connecteur entre C2 et C5. Il s'agit de la seconde connection pour C2. Maintenant, utilisez le bouton Point pour connecter C5 et C3.

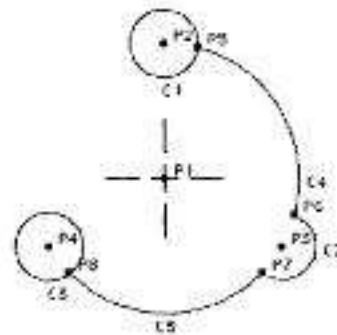


P8 connecte C3 et C5. Il s'agit de la seconde connection pour C5. Comme vous pouvez le constater, l'image n'est pas claire. Lorsqu'une partie de cercle est sélectionnée, le système efface le cercle et redessine uniquement la partie de cercle sélectionnée. Dans ce cas, lorsqu'il efface le cercle complet C5, il efface également C4 parce qu'ils se chevauchent.

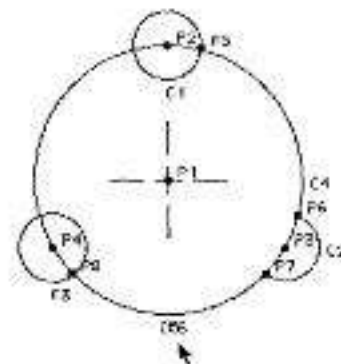
Pour nettoyer l'image pas claire, cliquer sur le bouton Redessiner.



Vous pouvez utiliser le bouton Redessiner autant de fois que vous le désirez dans tous vos dessins.

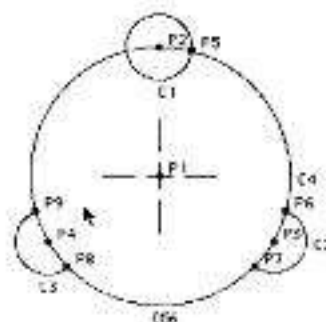


Maintenant, vous devez ajouter le troisième rayon de 2.00.

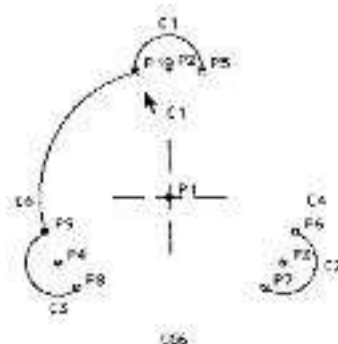


C6 est le cercle final. Comme vous le constatez, le système met trop près le label C6 du label C5. Lorsque nous connecterons C6 à C3 et C1, le problème se corrigera de lui-même. Rappelez-vous que vous ne devez pas programmer une pièce avec des labels illisibles.

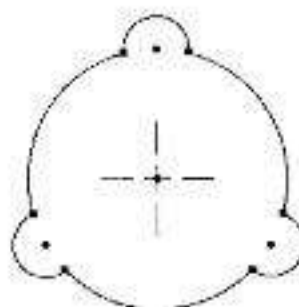
Maintenant, connecter C6 à C3.



P9 connecte C6 à C3. Maintenant connecter C6 à C1.

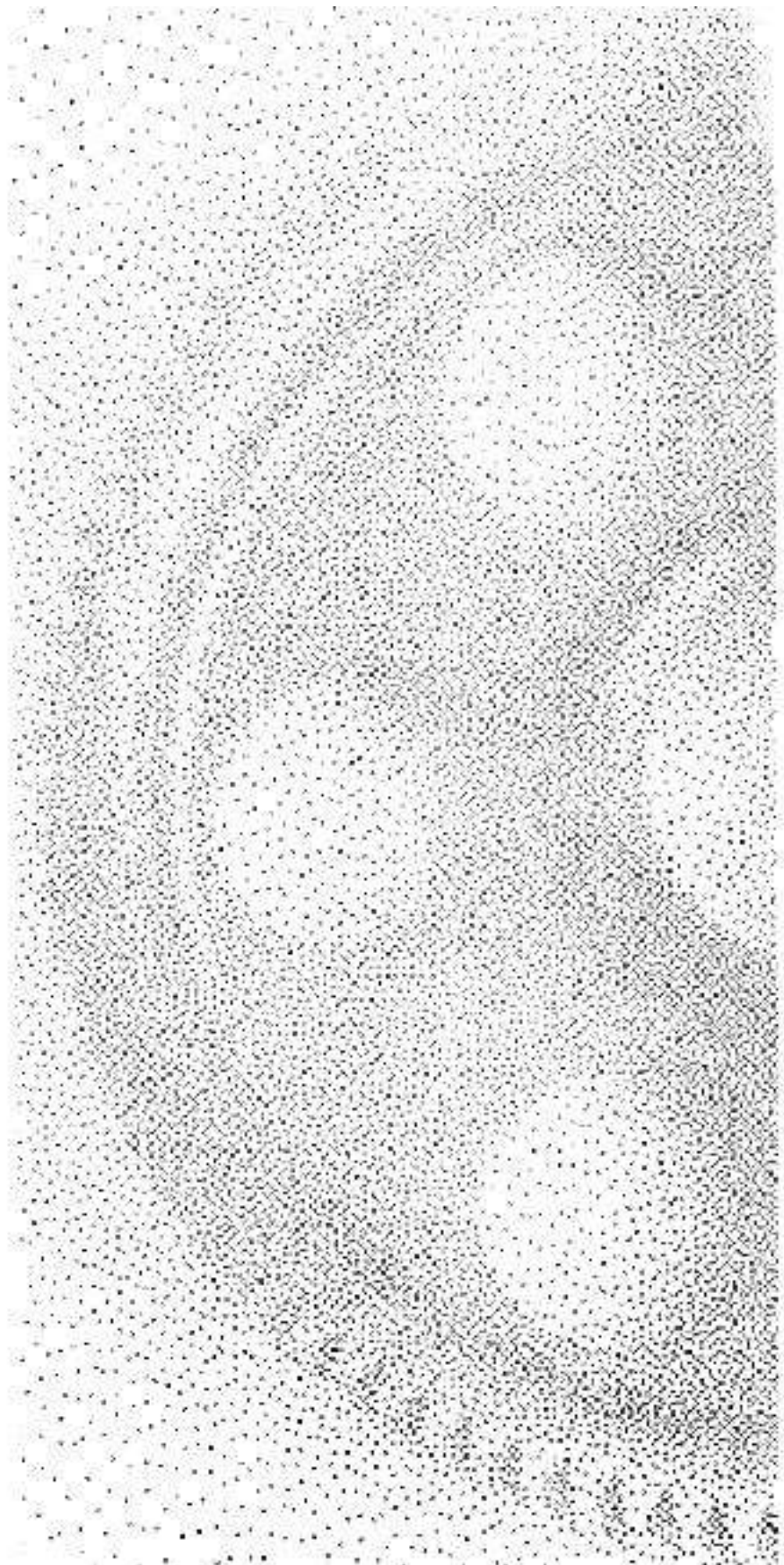


P10 connecte C6 à C1. Maintenant vous avez terminé avec le contour. Déclenchez les *Labels* pour une lecture plus claire.



Rappelez-vous que le sens et la méthode utilisés dans le système pour créer des contours n'ont pas d'influence sur la manière d'usiner ce contour. Vous pouvez commencer l'usinage, arrêter l'usinage où bon vous semble et également usiner dans la direction de votre choix. L'outil peut couper à l'intérieur, à l'extérieur, ou sur le contour. Vous pouvez également utiliser à peu près toutes les dimensions d'outil. Construire un contour dans un sens spécifique, (SH ou SAH), créer et connecter des éléments au fur et à mesure est toujours une bonne idée pour éviter des confusions, et permettre la connexion à la première occasion.

**EXERCICES
DE
COMBINAISON**



CHAPITRE 7 : Exercices de Combinaison

Les exercices contenus dans ce chapitre utilisent conjointement l'Expert géométrique et les outils de Formes libres CAO, pour créer des pièces. Le premier exercice démontre le chargement de n'importe quelle forme dans une feuille de calcul de l'Expert géométrique. Dans le premier exercice, nous avons choisi une pièce particulière, mais vous pouvez choisir n'importe quelle pièce, sans vous soucier de la manière dont elle a été créée, pour la charger dans la feuille de calcul de l'Expert géométrique. Dans le second exercice, nous créons la pièce du Tutorial de Fraisage avec l'Expert géométrique, mais nous aurons également besoin des outils de Formes libres CAO pour créer certaines constructions géométriques. L'exercice N°3 est un exercice plus avancé et doit être fait lorsque vous vous sentez à l'aise avec l'Expert géométrique et les outils de Formes libres CAO.

EXERCICE N°1: CHARGER UN CONTOUR

Dans la partie A de cet exercice, nous chargerons le Tutorial de Fraisage. Si vous n'avez pas créé la pièce Tutorial Fraisage, la pièce Tutorial Tournage est chargée dans la partie B de cet exercice.

A. TUTORIAL FRAISAGE

Dans cet exercice, nous allons recharger la pièce Tutorial Fraisage que nous avons créé dans l'exercice N°2 du chapitre Formes libres CAO. Une fois que nous aurons chargé la géométrie dans l'Expert géométrique, nous ajusterons les dimensions de la pièce. Ceci démontrera les capacités d'associativité de l'Expert géométrique.

- Lancer le système.
- Ouvrir la pièce Tutorial Fraisage.

Dans le menu *Fichier* il y a une option *Ouvrir* qui permet à l'utilisateur d'ouvrir un fichier stocké dans le système. Lorsqu'*Ouvrir* est sélectionnée, la fenêtre d'ouverture de fichier apparaîtra à l'écran. Cette fenêtre permet à l'utilisateur d'ouvrir un fichier, et donne des informations concernant la pièce sélectionnée. Il y a d'autres manières d'ouvrir un fichier, cela dépend de la plate-forme que vous utilisez. Se référer à l'Appendice Système d'exploitation pour plus d'informations.

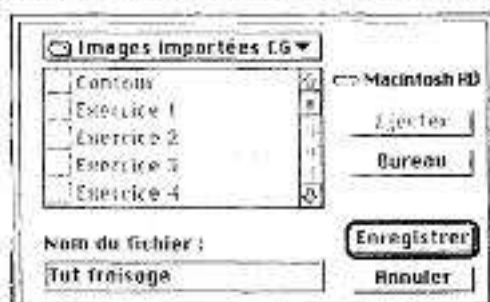
◆ Exercices de combinaison

Fichier	
Nouveau	⌘N
Ouvrir	⌘O
Fermer	
Fermer fenêtre	⌘W
Enregistrer	⌘S
Enregistrer sous	
Enregistrer copie...	
Enregistrer spécial	▶

Avant d'effectuer des changements sur la pièce, nous allons faire une copie de ce fichier. Puisque nous utiliserons cette pièce pour le Tutorial Usinage du manuel Fraisage, nous devons conserver un fichier non modifié. C'est toujours une bonne idée de faire une copie de vos fichiers comme sauvegarde.

- Sélectionner l'option *Enregistrer copie* du menu *Fichier*.

La fenêtre montrée ci-dessous apparaîtra à l'écran. Ce dialogue vous permet de nommer le fichier et de choisir l'endroit où il sera stocké.



La case *Nom du fichier* pourra contenir des noms différents du nom du fichier courant.



Dans le système DOS, si le nom de fichier contient moins de 8 caractères, le système ajoutera des caractères "soulignés" à la fin du nom pour arriver à 8 caractères. Si le nom du fichier contient exactement 8 caractères, le système effacera le dernier caractère et le remplacera par un caractère "souligné". Vous pouvez conserver le nom par défaut ou le changer. Sur les systèmes Macintosh, Windows NT et Windows 95, le mot "copie" s'ajoutera à la fin du nom du fichier original.

Enregistrer

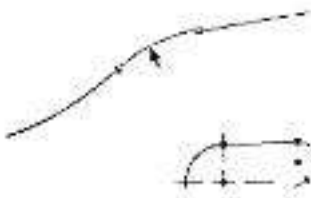
- Cliquer sur le bouton *Enregistrer*.

Lorsque la géométrie de la pièce est affichée à l'écran, elle peut être chargée dans la feuille de calcul de l'Expert géométrique.

- Cliquer sur le bouton de Création de géométries de la palette principale.
- Cliquer sur le bouton Expert géométrique.

La feuille de calcul de l'Expert géométrique apparaîtra à l'écran.





- Double cliquer sur le contour de la pièce, sur l'élément montré ci-contre.

N'importe quel contour peut être chargé dans une feuille de calcul de l'Expert géométrique, même s'il a été créé avec des outils de Formes libres CAO, avec l'Expert géométrique, ou importé comme fichier IGES ou DXF. Pour charger un contour dans l'Expert géométrique, cliquer simplement sur un élément du contour lorsque la fenêtre de l'Expert géométrique est ouverte à l'écran. Les éléments connectés du contour seront chargés dans la feuille de calcul. Seuls les éléments faisant partie du contour connecté seront chargés.

Notez que lorsque vous double-cliquez sur le contour, les rangées de la feuille de calcul se remplissent avec les informations concernant les éléments. Si le contour chargé a été créé en utilisant l'Expert géométrique, le contour se chargera dans la feuille de calcul avec le même premier et dernier élément, comme il se trouvait la dernière fois dans la feuille de calcul, sans tenir compte de l'élément sélectionné pour charger le contour.

Si le contour était importé ou créé avec les outils de Formes libres CAO, l'Expert géométrique tiendra compte de l'élément sélectionné pour le charger en premier dans la feuille de calcul. Le premier élément de la feuille de calcul doit être entièrement défini. Si l'élément sélectionné n'est pas entièrement défini, l'Expert géométrique chargera le premier élément entièrement défini après l'élément sélectionné.

Chaque élément se trouvera dans une rangée séparée, avec les dimensions appropriées. L'Expert géométrique tâche d'entrer les informations qui sont habituellement demandées pour définir les éléments dans la feuille de calcul.

Dans cet exemple, la feuille de calcul ne contient pas les éléments formant l'îlot, car ils ne font pas partie du contour connecté qui a été sélectionné.

La feuille de calcul montrée ci-après est agrandie de manière à voir toutes les rangées. Vous n'aurez peut-être pas la place sur votre écran pour agrandir la feuille de calcul comme cela. A la place, utilisez la barre de défilement et les flèches pour regarder les rangées.

♦ Exercices de combinaison

	Def	PF H	PF Y	Angle/Ray	Longa.	PL/PL R	PL/PC Y
C1				90.0		0	0
C6				101.6			
C2				12.7		-76.2	0
C3				259.9215		-92.0715	-11.2615
C5				12.7		-76.2	-50.8
C4							
C8				50.8		0	0
C9				25.4			
C4				12.7		76.2	50.0
L5				90		76.2	
C10				12.7			
C9				12.7		76.2	50.8
C1							

La ligne tangente au cercle précédent et suivant. Ajouter plus d'Info (PF, PL, ou Angle) au tableau.

- Cliquer sur la première rangée de la feuille de calcul.

Vous devrez peut-être remonter à la première rangée si votre feuille de calcul est plus petite.

Si vous avez sélectionné l'élément juste, la première rangée devrait contenir un arc de cercle se déroulant dans le sens anti-horaire avec un rayon de 50.8 et un point de centre à 0, 0.

- Changer la valeur du rayon du cercle à 76.2.

Rangée courante

	Def	PF H	PF Y	Angle/Ray	Longa.	PL/PL R	PL/PC Y
C1				90.2		0	0
C6				101.6			
C2				12.7		-76.2	0

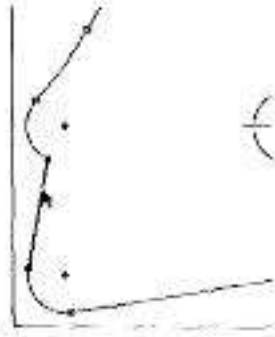
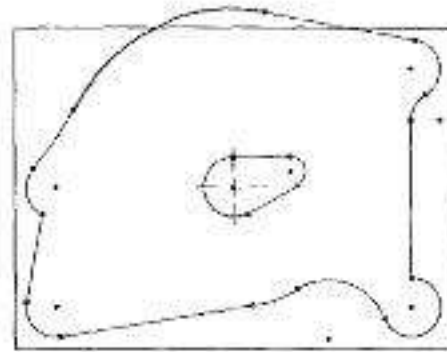
Cercle avec Rayon 50.8. La ligne précédente tangente à son cercle précédent et à ce cercle. Définir.

Lorsque vous sélectionnez la rangée, l'élément correspondant à cette rangée sera sélectionné à l'écran.

- Taper sur la touche Entrer ou Retour.

Lorsque vous entrez la ligne, la géométrie de la pièce dessinée à l'écran devrait changer en accord avec les nouvelles dimensions entrées.

Votre écran devrait ressembler à l'image montrée ci-dessous.



Les éléments qui sont connectés à l'arc que nous avons modifié sont tous deux dépendants de cet arc puisqu'ils ont été créés tangents à cet arc. Notez que les deux éléments s'ajustent comme ils le doivent avec la nouvelle dimension de l'arc de manière à rester connectés.

- Cliquer sur la ligne comme montré.

Rangée courante

	Réf	PF H	PF V	Angle/Rag	Longu.	PL/PC H	PL/PC V
13				292.0215		-02.0718	11.2613
13				12.7		-76.2	-53.0
14							

Cercle avec Rayon 2 PC, la ligne avec l'angle 0.0000000000 et la longueur 14.0000

Notez que la rangée dans la feuille de calcul représentant l'élément sélectionné, est maintenant la rangée courante. Vous pouvez soit sélectionner la rangée qui sélectionnera l'élément qu'elle détermine, soit sélectionner l'élément qui lui sélectionnera la rangée. Les deux méthodes permettent l'édition rapide et facile du contour.

- Changer la valeur de l'angle comme montré ci-dessous.

Rangée courante

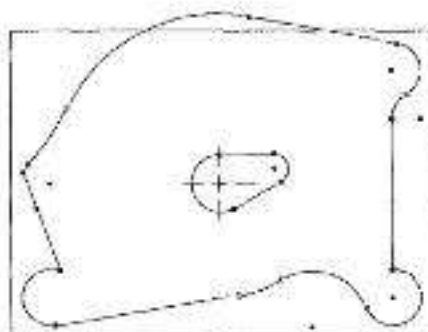
	Réf	PF H	PF V	Angle/Rag	Longu.	PL/PC H	PL/PC V
13				290		02.0718	-11.2618
13				12.7		-76.2	-53.0
14							

Ligne avec Angle 0.0000000000 et la longueur 14.0000

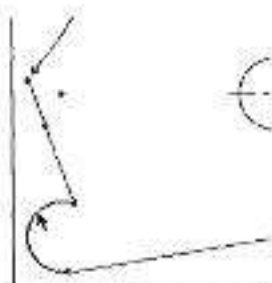
- Taper sur la touche Entrer ou Retour.

♦ Exercices de combinaison

L'élément change en accord avec la nouvelle dimension.
 Votre écran devrait ressembler à l'image montrée ci-dessous.



Les deux changements que nous avons faits ici ont maintenu la continuité du contour. En d'autres termes, le système a la possibilité d'ajuster le contour sans le couper. Le contour se coupe lorsqu'il n'y a plus de point d'intersection ou de tangence. Lorsque c'est le cas, l'Expert géométrique produit un message d'erreur indiquant que les éléments précédents ne peuvent pas être connectés à l'élément courant.



- Cliquer sur l'arc montré ci-contre.
- Changer la valeur du rayon comme montré ci-contre. Entrer la rangée courante.

Rangée courante

Ord	Réf	PE H	PE V	Rayon/Ray	Long.	PL/PC H	PL/PC V
21	CR			1.00		76.2	50.8
22	LA					0	0
23	CR			50.8		0	0

Choisir avec RAYON & PE. Intersecter avec l'élément. Entrer

Lorsque vous tentez d'entrer la rangée, un message d'erreur apparaît sur la feuille de calcul, indiquant que l'élément précédent n'a pas d'intersection avec le nouvel élément.

Ord	Objet	PE H	PE V	Longueur	Rayon	PL/PC H	PL/PC V
21	CR			50.8		76.2	50.8
22	LA					0	0
23	CR			50.8		0	0

Pas d'intersection avec la ligne

L'arc sera redessiné avec le nouveau rayon bien qu'il ne puisse être connecté. Notez qu'il est maintenant dessiné en jaune, indiquant qu'il s'agit d'un élément non connecté.

♦ Exercices de combinaisons



Avant d'effectuer des changements sur la pièce, nous allons faire une copie de ce fichier. Puisque nous utiliserons cette pièce pour le Tutorial Usinage du manuel Tournage, nous devons conserver un fichier non modifié. C'est toujours une bonne idée de faire une copie de vos fichiers comme sauvegarde.

- Sélectionner l'option *Enregistrer copie* du menu *Fichier*.

La fenêtre montrée ci-dessous apparaîtra à l'écran. Ce dialogue vous permet de nommer le fichier et de choisir l'endroit où il sera stocké.



La case *Nom du fichier* pourra contenir des noms différents du nom du fichier courant.



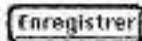
Dans le système DOS, si le nom de fichier contient moins de 8 caractères, le système ajoutera des caractères "soulignés" à la fin du nom pour arriver à 8 caractères. Si le nom du fichier contient exactement 8 caractères, le système effacera le dernier caractère et le remplacera par un caractère "souligné". Vous pouvez conserver le nom par défaut, ou le changer. Sur les systèmes Macintosh, Windows NT et Windows 95, le mot "copie" s'ajoutera à la fin du nom du fichier original.

- Cliquer sur le bouton *Enregistrer*.

Lorsque la géométrie de la pièce est affichée à l'écran, elle peut être chargée dans la feuille de calcul de l'Expert géométrique.

- Cliquer sur le bouton de *Création de géométrie* dans la palette en haut à droite.
- Cliquer sur le bouton *Expert géométrique*.

La feuille de calcul de l'Expert géométrique apparaîtra à l'écran.

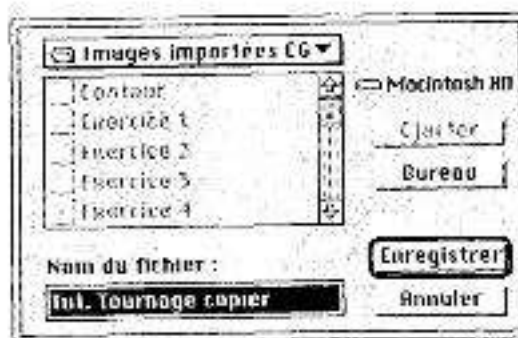




Avant d'effectuer des changements sur la pièce, nous allons faire une copie de ce fichier. Puisque nous utiliserons cette pièce pour le Tutorial Usinage du manuel Tournage, nous devons conserver un fichier non modifié. C'est toujours une bonne idée de faire une copie de vos fichiers comme sauvegarde.

- Sélectionner l'option *Enregistrer copie* du menu *Fichier*.

La fenêtre montrée ci-dessous apparaîtra à l'écran. Ce dialogue vous permet de nommer le fichier et de choisir l'endroit où il sera stocké.

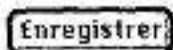


La case *Nom du fichier* pourra contenir des noms différents du nom du fichier courant.



Dans le système DOS, si le nom de fichier contient moins de 8 caractères, le système ajoutera des caractères "soulignés" à la fin du nom pour arriver à 8 caractères. Si le nom du fichier contient exactement 8 caractères, le système effacera le dernier caractère et le remplacera par un caractère "souligné". Vous pouvez conserver le nom par défaut, ou le changer. Sur les systèmes Macintosh, Windows NT et Windows 95, le mot "copie" s'ajoutera à la fin du nom du fichier original.

- Cliquer sur le bouton *Enregistrer*.



Lorsque la géométrie de la pièce est affichée à l'écran, elle peut être chargée dans la feuille de calcul de l'Expert géométrique.



- Cliquer sur le bouton de Création de géométrie dans la palette en haut à droite.

- Cliquer sur le bouton Expert géométrique.

La feuille de calcul de l'Expert géométrique apparaîtra à l'écran.



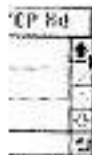
- Double cliquer sur la ligne montrée ci-contre.

N'importe quel contour peut être chargé dans une feuille de calcul de l'Expert géométrique, même s'il a été créé avec des outils de Formes Libres CAO, avec l'Expert géométrique, ou importé comme fichier IGES ou DXF. Pour charger un contour dans l'Expert géométrique, cliquer simplement sur un élément du contour lorsque la fenêtre de l'Expert géométrique est ouverte à l'écran. Les éléments connectés du contour seront chargés dans la feuille de calcul. Seuls les éléments faisant partie du contour connecté seront chargés.

Notez que lorsque vous double-cliquez sur le contour, les rangées de la feuille de calcul se remplissent avec les informations concernant les éléments. Si le contour chargé a été créé en utilisant l'Expert géométrique, le contour se chargera dans la feuille de calcul avec le même premier et dernier élément comme il se trouvait la dernière fois dans la feuille de calcul, sans tenir compte de l'élément sélectionné pour charger le contour.

Si le contour était importé ou créé avec les outils de Formes Libres CAO, l'Expert géométrique tiendra compte de l'élément sélectionné pour le charger en premier dans la feuille de calcul. Le premier élément de la feuille de calcul doit être entièrement défini. Si l'élément sélectionné n'est pas entièrement défini, l'Expert géométrique chargera le premier élément entièrement défini après l'élément sélectionné.

Chaque élément se trouvera dans une rangée séparée, avec les dimensions appropriées. L'Expert géométrique tâche d'entrer les informations qui sont habituellement demandées pour définir les éléments dans la feuille de calcul.



- Utiliser la barre de défilement pour accéder au début de la feuille de calcul.

- Cliquer sur la première rangée de la feuille de calcul.

Si vous avez chargé le contour en sélectionnant l'élément indiqué, la première rangée devrait être définie par une ligne à 270° avec un PL Z de -124.46.

Rangée courante

Ref	PF Z	PF Hd	Angle/Ray	Long.	PL/PE Z	PL/PE Hd
L15			0.00		124.44	
L16			0			20.32
C4			5.00			

Plus d'infos nécessaires pour la première ligne, PF ou Angle.

- Changer le point sur ligne de la ligne à -107.95.

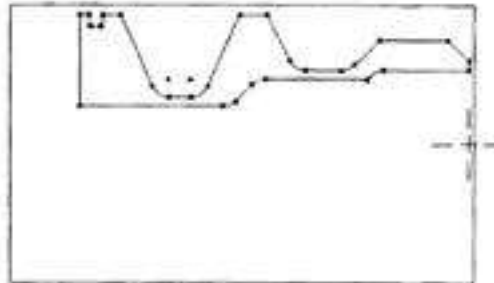
Rangée courante

Ref	PF Z	PF Hd	Angle/Ray	Long.	LP/PL Z	LP/PL Hd
L15			0.00		-107.95	
L16			0			20.32
C7			6.00			

Ligne avec un Angle (90, 270) & PL, H. Utilisez avec ligne précéd. Enter

- Taper la touche Entrer ou Retour.

Lorsque vous entrez la ligne, la géométrie de la pièce dessinée à l'écran devrait changer en accord avec les nouvelles dimensions entrées.



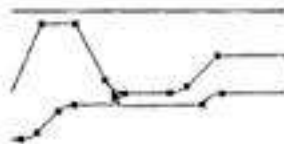
La ligne que nous avons modifiée est maintenant dessinée avec les nouvelles données, et les lignes connectées à celle-ci sont également modifiées afin de rester connectées.

- Sélectionner l'arc montré ci-contre.

Rangée courante

Ref	PF Z	PF Hd	Angle/Ray	Long.	PL/PE Z	PL/PE Hd
C2			0.00			
L9			114		-87.6039	31.4274
L10			180			71.12

Notez que la rangée dans la feuille de calcul, représentant l'élément sélectionné, est maintenant la rangée courante. Vous pouvez soit sélectionner la rangée qui sélectionnera l'élément qu'elle détermine, soit sélectionner l'élément qui lui sélectionnera la rangée. Les deux méthodes permettent l'édition rapide et facile du contour.



- Changer la valeur du rayon comme montré.

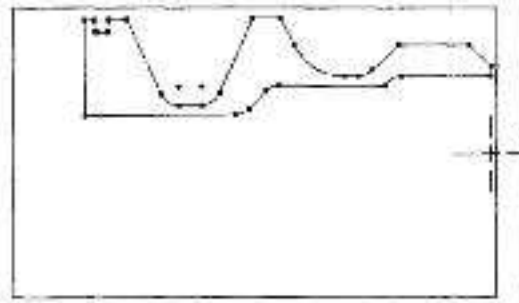
Rangée courante

Ref	PF 2	PF Hd	Angle/Ray	Long	LP/PC 2	LP/PC Hd
C6			10.24			
L3			117		-49.5201	46.1275
L6	-63.5	71.12	100			

Ce raccourci crée un raccourci entre les éléments précédents et suivants.

- Taper la touche Entrer ou Retour.

A nouveau, le contour changera en fonction des nouvelles valeurs.



Les deux changements que nous avons fait ici ont maintenu la continuité du contour. En d'autres termes, le système a la possibilité d'ajuster le contour sans le couper. Le contour se coupe lorsqu'il n'y a plus de point d'intersection ou de tangence. Lorsque c'est le cas, l'Expert géométrique produit un message d'erreur indiquant que les éléments précédents ne peuvent pas être connectés à l'élément courant.



- Cliquer sur l'arc montré ci-contre.
- Changer la valeur du rayon comme montré. Entrer la rangée.

Rangée courante

Ref	PF 2	PF Hd	Angle/Ray	Long	LP/PC 2	LP/PC Hd
C2			25.54		25.5406	50.48
L19			0			40.54
L1			90		0	

Covale avec Rayon & PC. Intersect. avec ligne près. Entrer.

Lorsque vous tentez d'entrer la rangée, un message d'erreur apparaît sur la feuille de calcul, indiquant que l'élément précédent n'a pas d'intersection avec le nouvel élément.

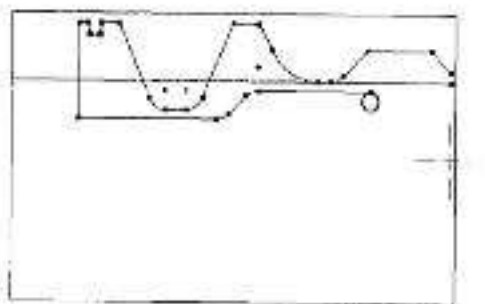
Ref	PF 2	PF Hd	Angle/Ray	Long	LP/PC 2	LP/PC Hd
C2			25.54		25.5406	50.48
L19			0			40.54
L1			90		0	

Pas d'intersection avec la ligne!

♦ Exercices de combinaison

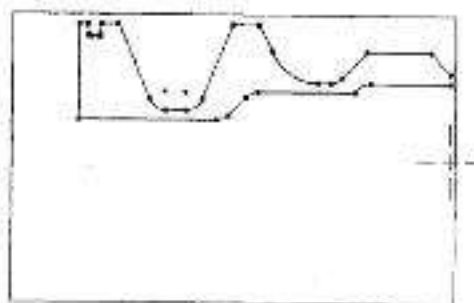
L'arc sera redessiné avec le nouveau rayon bien qu'il ne puisse être connecté. Notez qu'il est maintenant dessiné en jaune, indiquant qu'il s'agit d'un élément non connecté.

Votre écran devrait ressembler à l'image montrée ci-dessous.



• **Changer le rayon à sa valeur originale. (Rayon = 5,08)**

Le contour se reconnectera et sera à nouveau entièrement dessiné en bleu, indiquant un contour connecté.

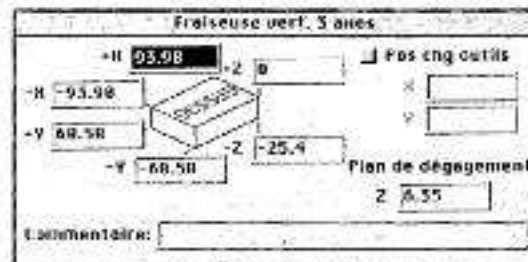


Tous les contours contenus dans vos fichiers peuvent être entrés dans une feuille de calcul de l'Expert géométrique. Une fois dans la feuille de calcul, les dimensions de la pièce peuvent être facilement vérifiées et modifiées. Lorsque les changements sont effectués, l'Expert géométrique fera les ajustements nécessaires au contour pour maintenir toutes les connections. Si cela n'est pas possible, des messages d'erreur alertent l'utilisateur.

EXERCICE N°2: TUTORIAL FRAISAGE

Se référer au Plan N°6 : Tutorial Fraisage pour cet exercice.

- Créer une nouvelle pièce de fraisage.
- Entrer les valeurs du brut montrées ci-dessous.



- Fermer la fenêtre de Contrôle de document.
- Cliquer sur le bouton de Création de géométries de la palette en haut à droite.
- Cliquer sur le bouton de l'Expert géométrique.

Dans cet exercice, il est très important que la direction des lignes et des cercles que nous créerons suivent correctement le contour de la pièce. Nous commencerons avec le rayon de 12,7 dans le coin en haut à droite, et nous continuerons la construction dans le sens anti-horaire. Assurez-vous, chaque fois, du choix du type d'élément sélectionné et de la valeur à entrer.

- Sélectionner l'élément Arc anti-horaire. Entrer le rayon et les coordonnées du point de centre comme montré ci-dessous.



- Taper la touche Entrer ou Retour.

◆ Exercices de combinaison

Le cercle sera dessiné à l'écran parce qu'il est entièrement défini. Le premier élément d'une feuille de calcul doit être entièrement défini.

Votre écran devrait ressembler à l'image montrée ci-dessous.



La seule information donnée par le plan concernant la prochaine ligne est qu'elle doit être tangente aux cercles auxquels elle est connectée.

- Effacer la valeur de l'angle dans la seconde rangée afin qu'elle ne contienne plus aucune autre information autre que celle d'un élément ligne. Entrer la rangée.

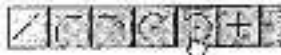
Rangée courante

Ref.	PF H	PF V	Angle/Ray	Long	LP/PC H	LP/PC V
C1			12 F		15.2	50 R

La ligne tangente au cercle précédent et suivant. Insérer plus d'infos (PF, F1, ou Angle) ou Entrer.

Comme l'aide à la décision l'indique, cette ligne sera créée tangente au cercle précédent et suivant. Elle ne sera pas dessinée à l'écran avant que le prochain élément soit défini. Ceci est un exemple de Ligne flottante.

Le type d'élément de la prochaine rangée sera par défaut un arc, puisque la ligne précédente n'a pas d'information. De manière à permettre au système de calculer les coordonnées correctes de la ligne flottante, le présent élément doit être un arc. Cependant, l'élément par défaut est un arc en sens horaire, alors que nous avons besoin d'un arc dans le sens anti-horaire. Pour comprendre la direction correcte de l'arc, visualiser le parcours autour de la pièce, et dessiner les éléments comme ils viennent autour du pourtour de la pièce.

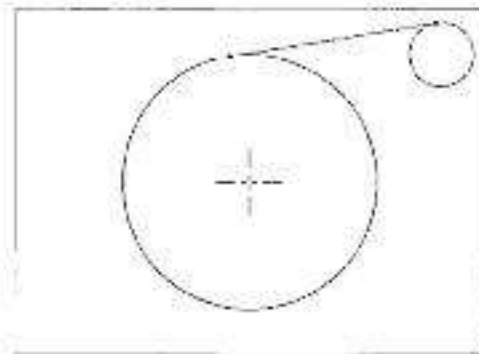


- Sélectionner l'élément Arc anti-horaire. Entrer la valeur de l'angle et les coordonnées du point de centre. Entrer la rangée.

	Ref	PF H	PF V	Angle/Ray	Long	LP/PC H	LP/PC V
Rangée courante	1			12.7		14.2	50.8
	2			50.0			

Un arc avec Rayon & PC. La ligne crée une tang. à son centre de gravité. et à son centre. Entrer

Ensembles, la ligne et le cercle seront dessinés à l'écran.



- Sélectionner l'élément Arc sens horaire. Entrer la valeur du rayon montrée ci-dessous. Entrer la rangée.

	Ref	PF H	PF V	Angle/Ray	Long	LP/PC H	LP/PC V
Rangée courante	1						
	2			5.00			
	3			101.4			

Cercle avec Rayon. Sens horaire. au centre de gravité. & au prochain centre de gravité. à l'opposé de la tang. Entrer

Ce cercle est un autre exemple d'un élément flottant parce qu'il dépend d'un autre élément flottant. Cet arc sera dessiné à l'écran lorsque nous créerons le prochain cercle en utilisant le point de tangence.



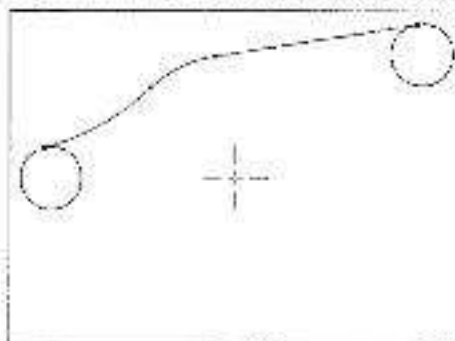
- Sélectionner l'élément Arc anti-horaire. Entrer la valeur du rayon et les coordonnées du point de centre. Entrer la rangée.

	Ref	PF H	PF V	Angle/Ray	Long	LP/PC H	LP/PC V
Rangée courante	2			5.00		0	0
	3			101.4			
	4			12.7		-15.2	0

Cercle avec Rayon & PC. La cercle crée une tang. au centre de gravité. et au suivant. Entrer

♦ Exercices de combinaisons

Un point de centre doit être entré pour ce cercle puisque l'élément précédent est un arc flottant, et dépend de ce cercle pour sa création. C'est pourquoi, cet élément doit être entièrement défini.



A ce point de la construction, nous avons besoin des outils de Formes libres CAO pour créer la prochaine ligne parce que la construction géométrique est nécessaire. Nous créerons la géométrie nécessaire avec les outils de Formes Libres CAO puis nous rechargerons la géométrie dans une feuille de calcul de l'Expert géométrique.

- Fermer la feuille de calcul de l'Expert géométrique en cliquant dans la case de fermeture dans le coin en haut à gauche.
- Cliquer sur le bouton Point de la palette de Création de géométries.

La sous-palette Point apparaîtra à l'écran.

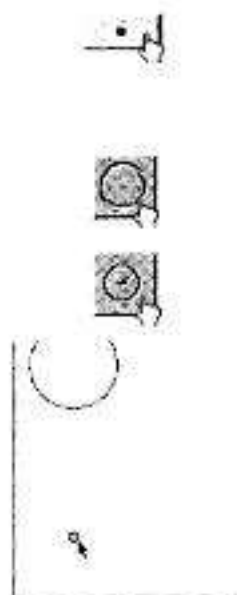


- Cliquer sur le bouton XYZ.
- Entrer les coordonnées montrées ci-dessous.



	Def	E
C1		
C2		





- Cliquer sur le bouton Point seul

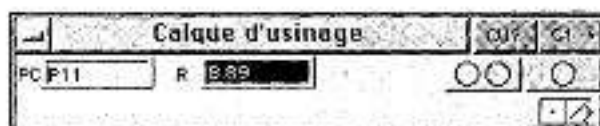
Cliquer sur le bouton Point seul dessinera le point à l'écran et vous ramènera à la palette principale de Création de géométries.

- Cliquer sur le bouton Cercle.

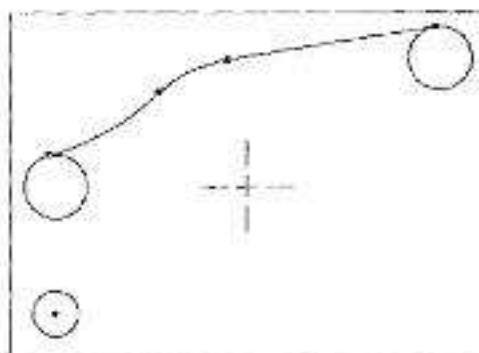
- Cliquer sur le bouton Point de centre-Rayon.

- Sélectionner le point juste créé comme montré.

- Entrer la valeur du rayon montrée ci-dessous.



- Cliquer sur le bouton Cercle seul.



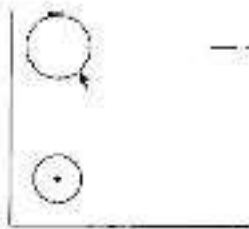
- Cliquer sur le bouton Point.

- Cliquer sur le bouton Point de centre.

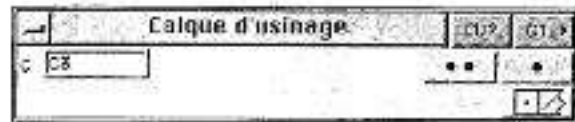
Cette option créera un point au centre du cercle sélectionné.



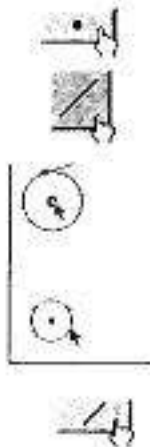
◆ Exercices de combinaison



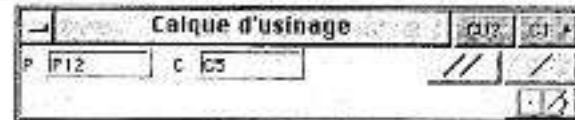
- Sélectionner le cercle comme montré.



- Cliquer sur le bouton Point seul.
- Cliquer sur le bouton Ligne.



- Sélectionner le point et le cercle comme montré.

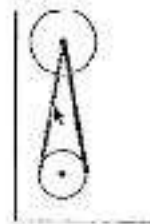


- Cliquer sur le bouton Ligne seule.

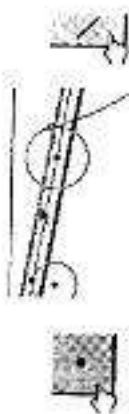
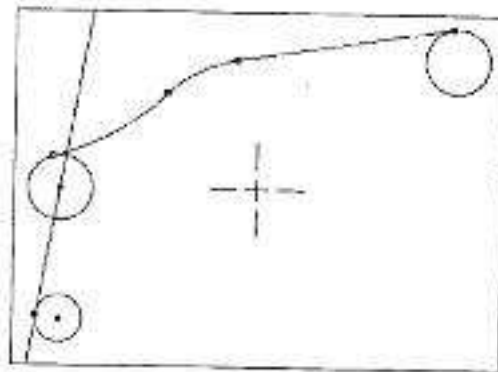
Toutes les lignes passant par le point sélectionné, et tangentes au cercle seront dessinées à l'écran. La fenêtre, montrée ci-dessous, apparaîtra à l'écran, demandant à l'utilisateur de sélectionner un ou plusieurs éléments dessinés, afin d'être incorporés au contour.



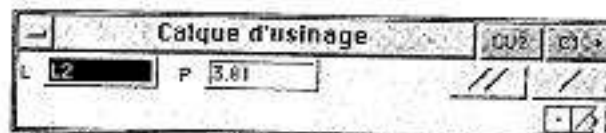
- Sélectionner la ligne montrée ci-contre.
- Cliquer sur le bouton OK ou taper la touche Entrer.



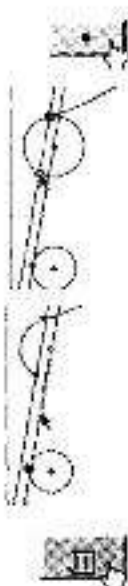
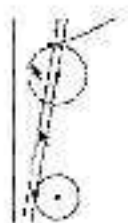
Votre écran devrait ressembler à l'image montrée ci-dessous.



- Cliquer sur le bouton **Ligne**.
- Cliquer sur le bouton **Ligne parallèle**.
- Sélectionner la ligne que vous venez de créer comme montré.
- Entrer la valeur de la distance montrée ci-dessous. (D = 3.81)



- Cliquer sur le bouton **Ligne seule**.
- Sélectionner la ligne de gauche comme montré.
- Cliquer sur le bouton **OK** ou taper la touche **Entrer**.
- Cliquer sur le bouton **Point**.



- Sélectionner la ligne et le cercle comme montré.

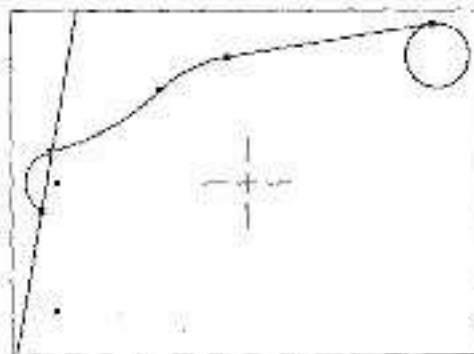


- Cliquer sur le bouton Point seul.
- Sélectionner le point du bas comme montré.
- Cliquer sur le bouton OK ou taper la touche Entrer.
- Double-cliquer sur la ligne montrée ci-contre.

En double-cliquant sur un élément, tous les éléments connectés à l'élément sélectionné seront également sélectionnés.

- Cliquer sur la poubelle en bas à droite de l'écran.

Ceci effacera les éléments qui sont sélectionnés. Votre écran devrait ressembler à l'image montrée ci-dessous.



Maintenant, nous allons recharger le contour dans la feuille de calcul de l'Expert géométrique pour créer la fin du contour.



- Cliquer sur le bouton de l'Expert géométrique pour faire réapparaître la feuille de calcul à l'écran.
- Double-cliquer sur n'importe quel élément du contour pour le charger dans la feuille de calcul.

Puisque ce contour a été créé dans l'Expert géométrique, il se rechargera dans la feuille de calcul dans le même ordre qu'il a été créé.

La feuille de calcul contiendra tous les éléments du contour comme montré ci-dessous.

Ref	PF H	PF V	Angle/Ray	Long	LP/PC H	LP/PC V
C1			12.7		76.2	50.8
L1						
C2			90.8		0	0
C4			101.6			
C5			12.7		-76.2	0
L3			79.9215		-62.3715	-11.2615
			90			

Ligne avec Angle, Sans Ray, au prochain cercle (Entrer), ou taper plus d'infos (PF ou P.A.).

La ligne que nous venons de créer sera le dernier élément de la feuille de calcul. Le système entrera les dimensions de la ligne.

- Sélectionner l'élément Arc anti-horaire. Entrer la valeur du rayon et du point de centre comme montré. Entrer la rangée.



Rangée courante

Ref	PF H	PF V	Angle/Ray	Long	LP/PC H	LP/PC V
C5			12.7		-76.2	0
L2			79.9215		-62.3715	-11.2615
			12.7		76.2	50.8

Cercle avec Rayon & PC, prochain sans ligne près (Entrer)

- Effacer l'angle dans la rangée courante.

Rangée courante

Ref	PF H	PF V	Angle/Ray	Long	LP/PC H	LP/PC V
L3			79.9215		62.3715	-11.2615
C5			12.7		-76.2	50.8

Ligne flottante et cercle précédent et suivant, ajuster plus d'infos (PF ou P.A.) ou Entrer.

Ceci est un autre exemple de Ligne flottante avec aucune autre information exceptée celle du type d'élément. Cette ligne sera dessinée lorsque nous aurons créé le prochain cercle.

♦ Exercices de combinaison



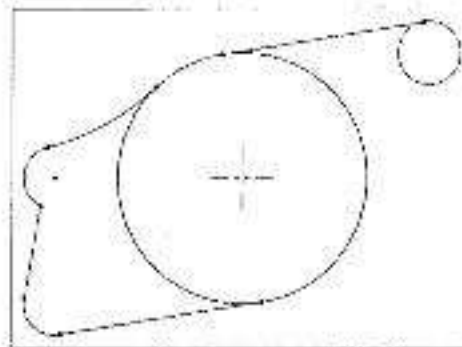
- Sélectionner l'élément Arc anti-horaire. Entrer la valeur du rayon et du point de centre comme montré. Entrer la rangée.

Rangée courante

Ref	PF X	PF Y	Angle/Ray	Long	LP/PC X	LP/PC Y
C5			12.7		-76.2	-90.9
			50.8			

Cercle avec Rayon & PC. La ligne préc. sera tang. à ce cercle préc. et à ce cercle. Entrer.

Voire écran devrait ressembler à l'image montrée ci-dessous.



- Sélectionner l'élément Arc sens horaire. Entrer la valeur du rayon. Entrer la rangée.

Rangée courante

Ref	PF X	PF Y	Angle/Ray	Long	LP/PC X	LP/PC Y
C2			50.0		0	0
			50.0			

Cercle avec Rayon. Sera tang. au cercle préc. Si un prochain cercle se crée, Ajuster info ou Entrer.

- Sélectionner l'élément Arc anti-horaire. Entrer la valeur du rayon et du point de centre comme montré. Entrer la rangée.

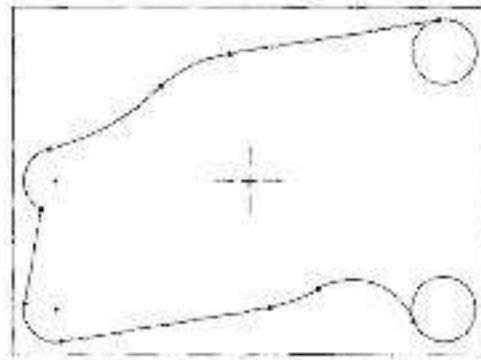


Rangée courante

Ref	PF X	PF Y	Angle/Ray	Long	LP/PC X	LP/PC Y
C6			50.0		0	0
			25.4			
			50.0		-76.2	-90.9

Cercle avec Rayon & PC. La cercle préc. sera tang. au cercle préc. et au suivant. Entrer.

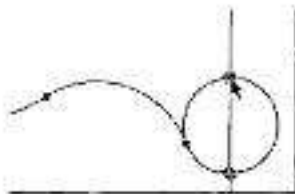
Votre écran devrait ressembler à l'image montrée ci-dessous.



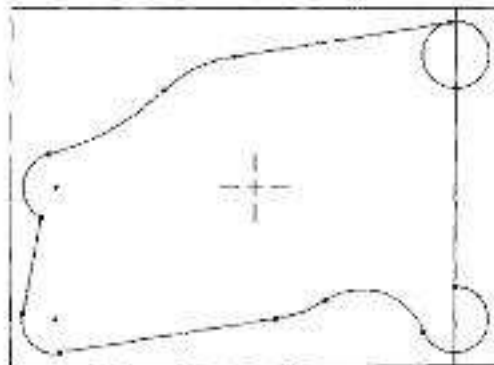
- Entrer la valeur de l'angle et de LP comme montré ci-dessous.
Entrer la rangée.

	Ref	PF H	PF V	Angle/Ray	Long	LP/PC H	LP/PC V
Rangée courante	C0			25.4			
	C7			12.7		76.2	-50.8
				32		76.2	

Copie avec Angle (90, 270) & P, H, W/Insert. Avec cercle par rayon. In/Ext



- Sélectionner le point du haut comme montré.
- Cliquer sur le bouton *OK* ou taper sur la touche Entrer.



- Sélectionner l'élément Arc sens horaire. Entrer la valeur du rayon. Entrer la rangée.

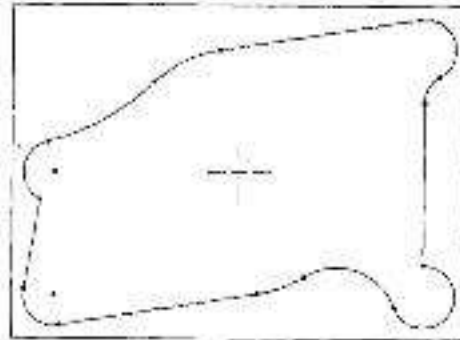
	Ref	PF H	PF V	Angle/Ray	Long	LP/PC H	LP/PC V
Rangée courante	E7			12.7		76.2	-50.8
	A4			90		76.2	
				12.7			

Cercle par rayon. It must tang. 2 ligne princ. S. au prochain cercle ou ligne. Ajust. In/Ext ou Déplacer.



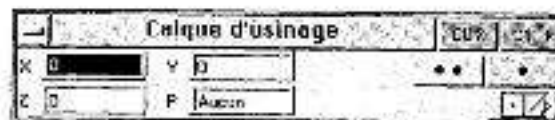
- Sélectionner l'élément Fermer contour.

La géométrie du contour extérieur est complète et devrait ressembler à l'image montrée ci-dessous.



Pour créer l'îlot central, nous devons fermer l'Expert géométrique et commencer un nouveau contour, puisque l'îlot n'est pas connecté avec la géométrie du contour extérieur. L'îlot sera également créé en utilisant une combinaison entre les Formes Libres CAO et l'Expert géométrique.

- Cliquer sur le bouton Point.
- Cliquer sur le bouton XYZ.
- Entrer les coordonnées montrées ci-dessous.



- Cliquer sur le bouton Point seul.
- Cliquer sur le bouton Point.
- Cliquer sur le bouton Point polaire.





- Sélectionner le point à l'origine.
- Entrer les valeurs de l'angle et de la distance montrée ci-dessous.

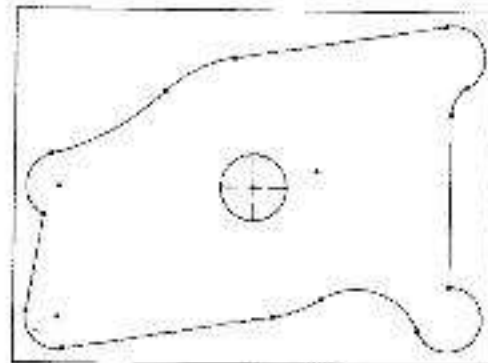
Cotique d'usinage		OK	Cancel
P	F80	P	25.4
A	15		

- Cliquer sur le bouton Point seul.
- Cliquer sur le bouton de l'Expert géométrique.
- Sélectionner l'élément Arc sens horaire. Entrer la valeur du rayon et du point de centre comme montré. Entrer la rangée.

Rangée courante

Ref	PF H	PF V	Angle/Ray	Long	LP/PC H	LP/PC V
1			12.7		0	0

Prenez deux éléments définis par PC et Rayon. Attention.



- Effacer la valeur de l'angle de la rangée. Entrer la rangée.

Rangée courante

Ref	PF H	PF V	Angle/Ray	Long	LP/PC H	LP/PC V
1			12.7		0	0

La ligne tangente au cercle précédent et suivant. Ajouter plus à l'axe HP, PV, ou Angles. Entrer.

Nous entrerons les coordonnées du point de centre du prochain arc, en utilisant un raccourci clavier. Si vous cliquez sur l'élément tout en pressant la touche Alt ou Ctrl (Cela dépend de la sélection faite pour les raccourcis) sous DOS, ou NT, ou la touche Commande sous Macintosh, la valeur appropriée pour la cellule sélectionnée sera entrée dans la feuille de calcul.

- Entrer la valeur du rayon montrée ci-dessous. Déplacez-vous dans la cellule LP/CP X, de manière à ce qu'elle soit la cellule active.

	Ref	PF H	PF V	Angle/Ray	Long	LP/PC H	LP/PC V
Rangée courante	C10			12.7		0	0
				R.35			

PC nécessaire pour ce cercle



- Tout en pressant sur la touche appropriée, cliquer sur le point montré ci-contre.



Sous système DOS, Windows NT et Windows 95, presser la touche Contrôle tout en sélectionnant le point. La touche appropriée dépend des préférences choisies dans l'Interface. Si la touche Contrôle ne fonctionne pas, utiliser la touche Alt, et vérifier les réglages des Préférences de l'Interface. Sous système Macintosh, presser la touche Commande tout en sélectionnant le point.

La coordonnée en X sera entrée pour ce point dans la feuille de calcul.

	Ref	PF H	PF V	Angle/Ray	Long	LP/PC H	LP/PC V
Rangée courante	C10			12.7		0	0
				R.35		24.5845	

A saisir de la valeur X pour le PC

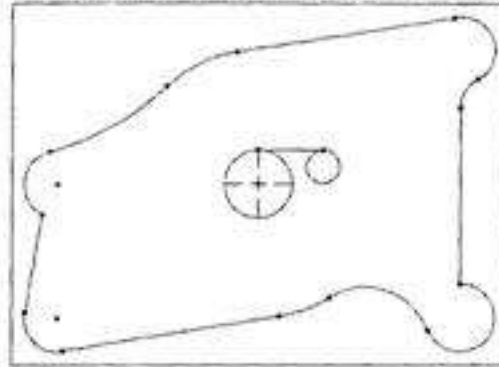
- Déplacez-vous dans la cellule LP/CP Y de manière à la rendre active. Entrer la coordonnée Y du point de centre en cliquant sur le point tout en pressant la touche appropriée.

	Ref	PF H	PF V	Angle/Ray	Long	LP/PC H	LP/PC V
Rangée courante	C10			12.7		0	0
				R.35		24.5845	8.574

Cercle avec Rayon 0. PC. La ligne près, sera tang. à son cercle près. et à ce cercle. Entrer.

- Entrer la rangée.

Votre écran devrait ressembler à l'image montrée ci-dessous.



- Effacer l'angle de la prochaine rangée.

Rangée courante

Ref	PF X	PF Y	Angle/Ray	Long	LP/PC X	LP/PC Y
L5						
C11			6.35		24.5545	6.574

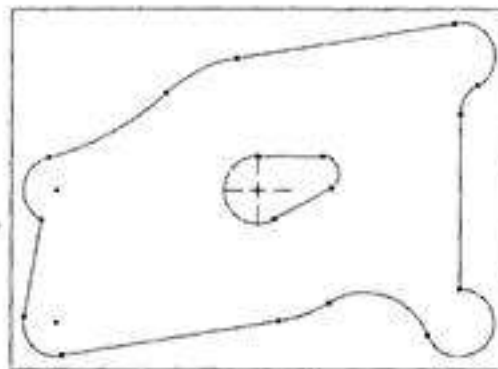
La ligne tangente au cercle précédent et suivant. Ajouter plus d'infos (PF, PL, ou Angle) ou Effacer.

- Sélectionner l'élément Fermer contour.

Rangée courante

Ref	PF X	PF Y	Angle/Ray	Long	LP/PC X	LP/PC Y
C11			6.35		24.5545	6.574
L6						
+						

La géométrie de votre pièce devrait ressembler à l'image montrée ci-dessous.



Si vous n'avez pas encore créé et enregistré la géométrie de cette pièce, assurez-vous de la sauvegarder à un endroit facilement accessible. Nous l'usinons dans le Tutorial du manuel Fraisage.

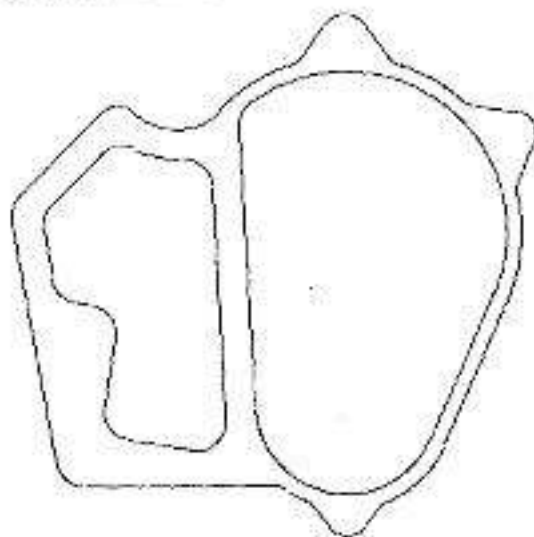
EXERCICE N°3: CARTER

Ceci est une pièce assez complexe en ce qui concerne la création de sa géométrie. Vous ne devriez faire cet exercice qu'après avoir déjà effectué les exercices, autant de l'Expert géométrique que des Formes libres CAO. Les instructions, pas à pas, ne seront pas données dans cet exercice. A la place, quelques indications générales ressortiront et les zones à problème mises en évidence et expliquées.

Cette pièce donne un bon exemple pour déterminer quand l'Expert géométrique, ou les Formes Libres, devraient être utilisés pour créer certains contours, en tenant compte de la manière dont le plan a été coté. Cet exercice met également en évidence la différence entre arc et congé, et les issues impliquées d'avance par les tangentes dans l'Expert géométrique. Ce pourrait être une bonne idée de lire, ou de relire, la section Expert géométrique du chapitre concernant les arcs et les congés.

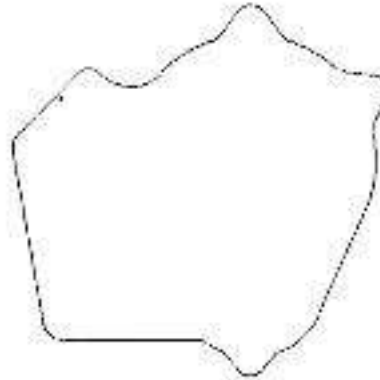
Référez-vous au Plan N°7 : Carter pour cet exercice. Ce plan contient quatre zones entourées et libellées. Il s'agit des zones comportant des difficultés que nous allons éclaircir dans cet exercice.

Cette pièce est constituée de trois contours fermés; un contour extérieur et deux contours intérieurs.



Le contour extérieur, montré ci-dessous, peut être créé plus efficace-

ment avec l'Expert géométrique. Tout le contour extérieur peut être créé dans l'expert géométrique, à l'exception d'un point qui doit être créé avec les outils de Formes libres CAO. Le point de centre pour un des arcs du contour extérieur, doit être créé avec la CAO et ensuite les coordonnées du point peuvent être rechargées dans la feuille de calcul.



Une combinaison entre l'Expert géométrique et les outils de Formes Libres CAO est la meilleure méthode pour créer la plus grande poche, montrée ci-dessous. La ligne libellée par D doit être créée dans CAO, car elle est définie tangente à un cercle, qui ne fait pas partie du contour contenant la ligne D.



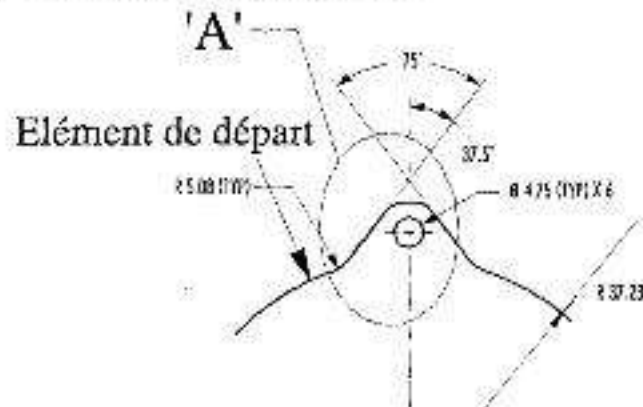
Pour la plus petite poche, montrée ci-dessous, il est préférable d'utiliser uniquement les outils de Formes libres CAO, car la plupart des éléments composant cette forme sont dimensionnés par des constructions géométriques.



◆ Exercices de combinaison

Pour le contour extérieur, vous devriez commencer par l'élément de départ indiqué (R arc 37.084), et construire le contour dans le sens horaire. Dans cet exercice, il sera très important de lire l'Aide à la décision, et également de vérifier que la direction des éléments Arc est correcte. Rappelez-vous que la direction des lignes est donnée par l'angle.

La zone A est mise en évidence comme étant une section difficile car elle nécessite une Ligne flottante (ligne définie uniquement avec un angle) tangente à l'élément suivant, mais pas à l'élément précédent. Ceci est un exemple de tangence en avance.

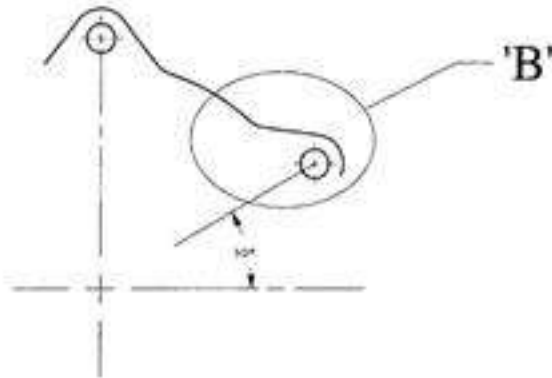


Après avoir créé le premier arc, l'élément suivant (Rayon de 5.08) doit être construit comme un arc, dans le sens anti-horaire, plutôt qu'un congé. Un congé ne peut être utilisé dans ce cas, car le système ne peut pas calculer le congé jusqu'à l'intersection entre l'arc précédent et la ligne suivante à créer. Un congé se crée en utilisant un point d'intersection entre deux éléments, et on le changeant en un rayon. Le congé est complètement dépendant de deux éléments se coupant, et ne peut être utilisé pour calculer d'autres éléments dans la feuille de calcul.

Du reste, il n'y a pas assez d'informations pour créer l'intersection sans les arcs connectés car nous ne connaissons que la valeur de l'angle de la ligne qui suit. C'est pourquoi, le rayon de 5.08 doit être défini comme un arc, de manière à ce que la ligne qui suit ait le point de tangence nécessaire pour le calcul. Un arc avec uniquement la valeur du rayon sera créé tangent à l'élément précédent et suivant. Ces deux éléments n'ont pas besoin d'avoir une intersection, et l'arc avec la valeur du rayon peut être utilisé pour calculer les éléments suivants. S'il n'y avait pas de rayon entre le premier arc et la Ligne flottante, il serait nécessaire d'entrer un arc avec un rayon de 0 dans la feuille de calcul, de manière à permettre au système de calculer

correctement la tangence de la ligne suivante.

La zone B est mise en évidence parce que le point de centre de l'arc doit être calculé avec les outils de Formes libres CAO et ensuite entré dans la feuille de calcul.



La seule information que nous avons concernant la position de ce point est qu'il se trouve à un angle de rotation de 60° à droite du point de centre du cercle du haut. C'est pourquoi, pour créer ce point, nous aurons besoin des outils disponibles sous le menu *Modification*.

Les options du menu *Modification* ne sont disponibles que lorsque nous utilisons les outils de Formes libres. Le menu est en grisé lorsque l'Expert géométrique est ouvert. L'option *Dupliquer et...* vous permettra de dupliquer un élément, ou un point, et d'exécuter une autre fonction disponible dans le menu *Modification*. Dans ce cas, nous allons dupliquer ce point, et le faire tourner en utilisant l'option *Rotation 2D*. (De manière à dessiner le point de centre du cercle du haut, vous devrez utiliser le bouton Point de centre de la sous-palette Point).

Après avoir créé le point nécessaire, ouvrir l'Expert géométrique et recharger le contour dans la feuille de calcul. Les coordonnées de ce point peuvent être entrées dans la feuille de calcul comme étant le point de centre de l'arc, en utilisant les raccourcis.

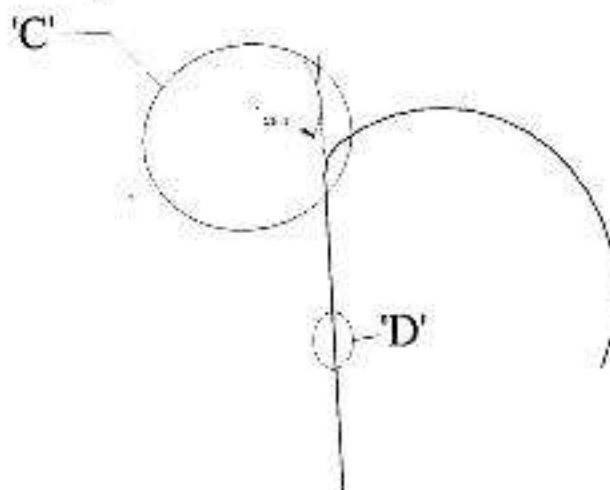
OS Si vous cliquez sur un élément, ou un point, en pressant sur la touche Alt, ou Contrôle (cela dépend des préférences faites pour les préférences raccourci) sous DOS, Windows NT et Windows 95, ou la touche Commande sous Macintosh, la valeur correspondant à la cellule active sera entrée dans la feuille de calcul. L'exercice N°2 dans ce chapitre vous donne davantage d'informations concernant ces raccourcis.

Chaque dimension d'un élément, (angles, rayons, coordonnées de point) peut être entrée dans la feuille de calcul de cette manière.

• Exercices de combinaison

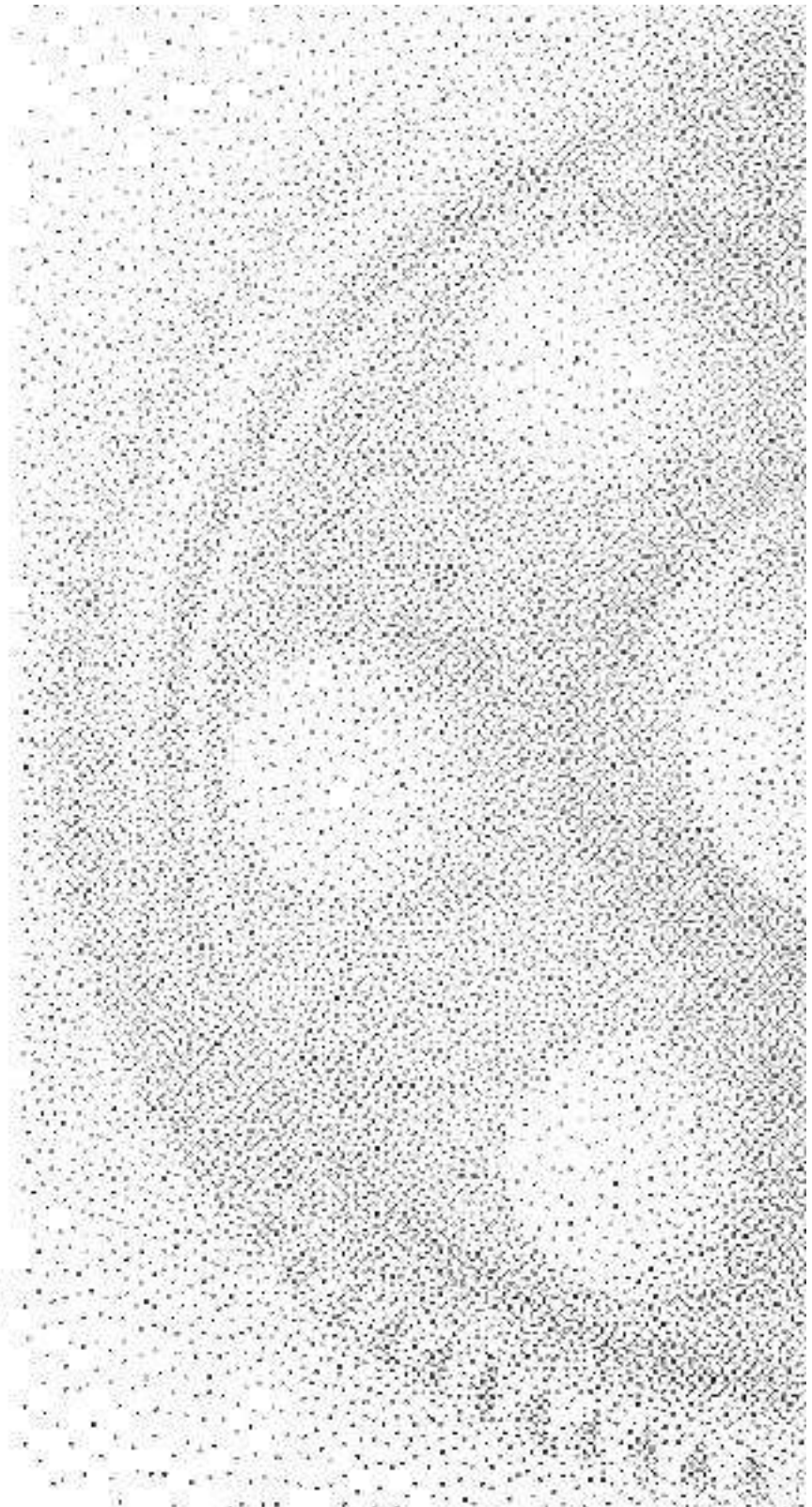
Référez-vous à la carte des raccourcis clavier pour plus de détails.

L'intérêt des zones C et D est que la ligne désignée dans la zone D doit être tangente à l'arc de la zone C.

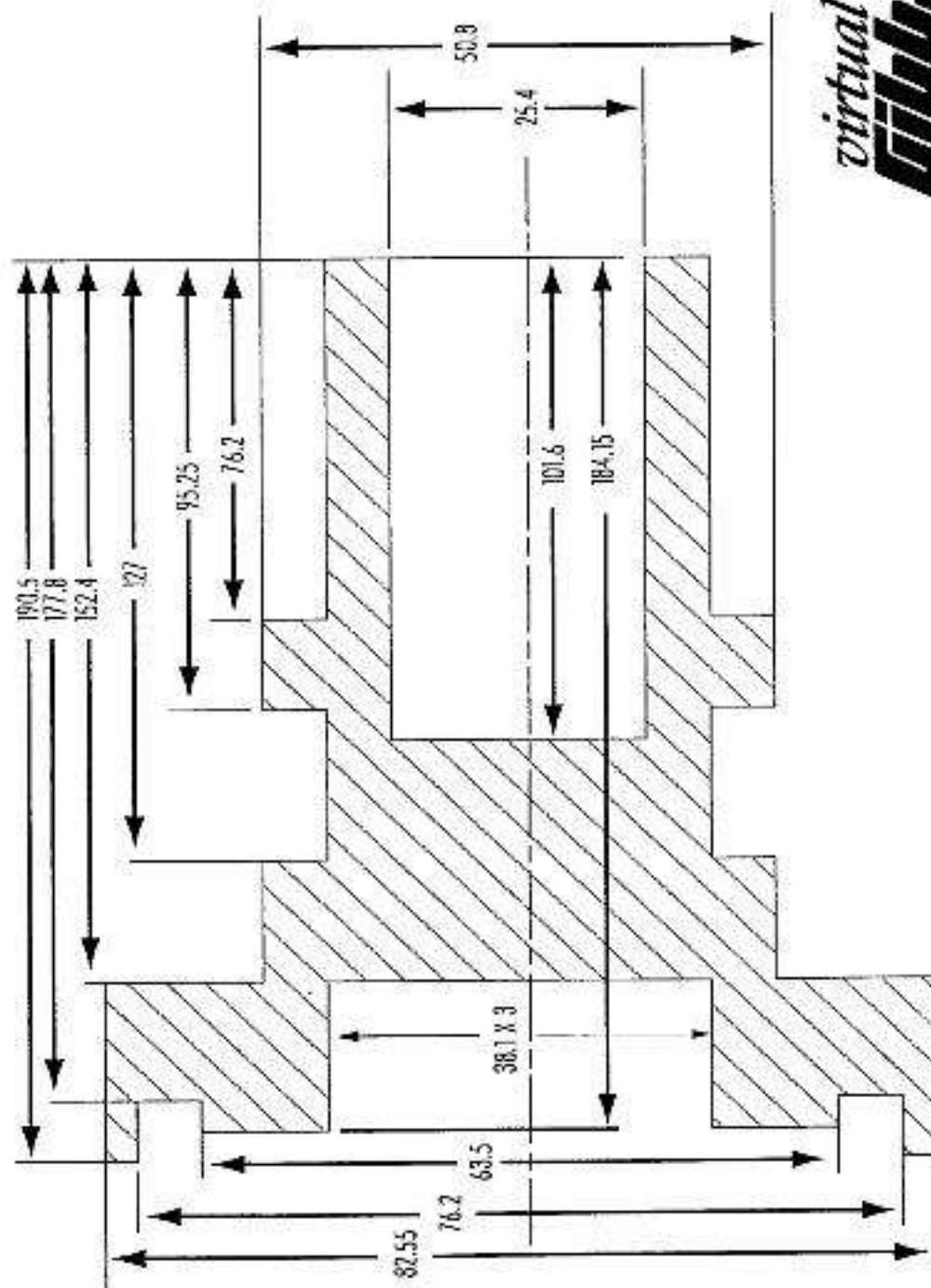


Il est recommandé que la grande poche dont la ligne D fait partie soit créée en utilisant une combinaison entre l'Expert géométrique, et les outils de Formes Libres CAO. La raison pour laquelle tout le contour ne peut être entièrement créé dans l'Expert géométrique, est que la ligne D est dimensionnée tangente à un arc qui ne fait pas partie du même contour. La meilleure solution est de créer le contour dans l'Expert géométrique en commençant par le rayon de 34.036, et de construire dans le sens des aiguilles d'une montre. Lorsque vous arrivez à la ligne D vous devez fermer la feuille de calcul et utiliser les outils de Formes Libres CAO.

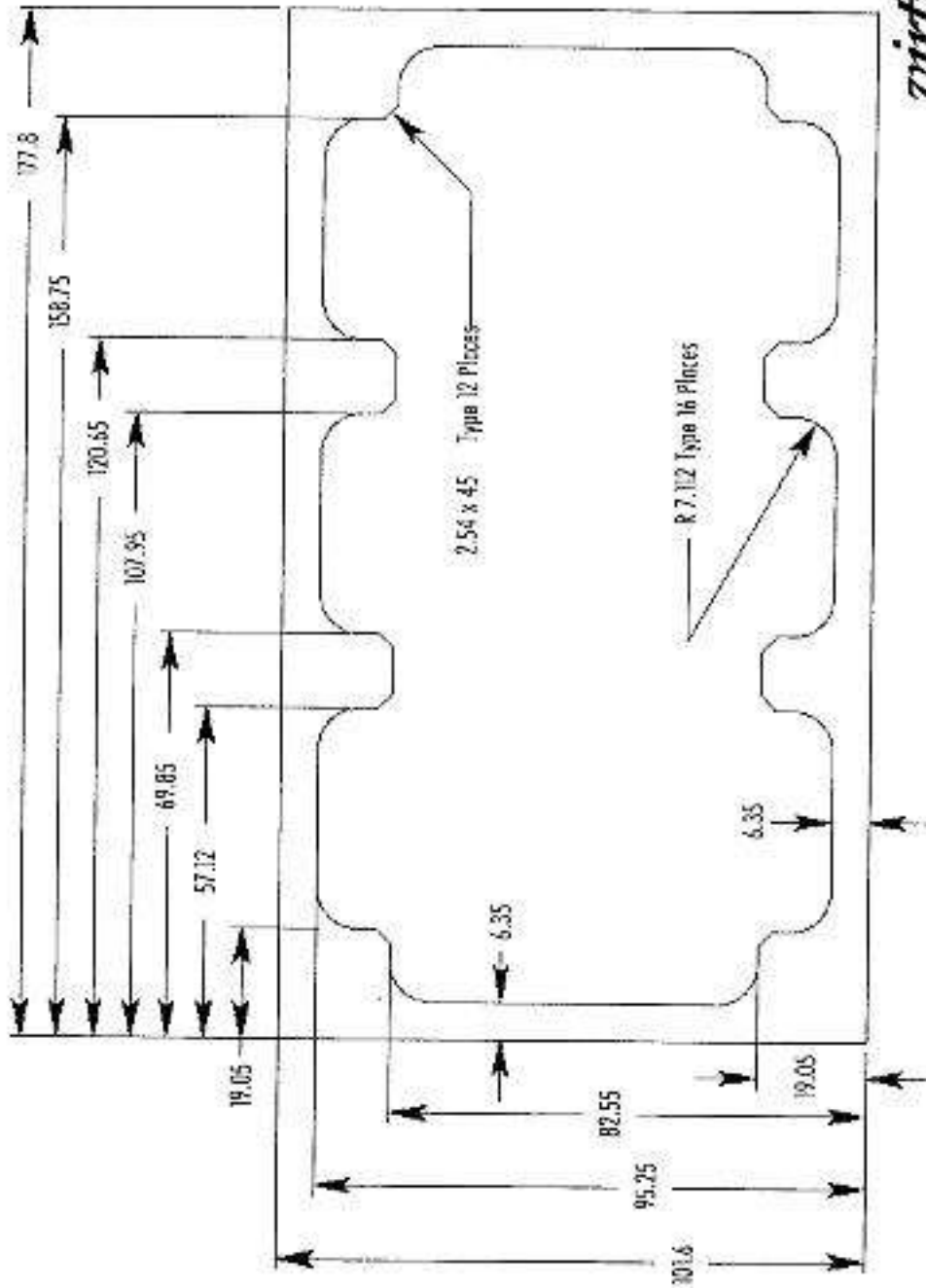
PLANS



PLAN N°1:ARBRE

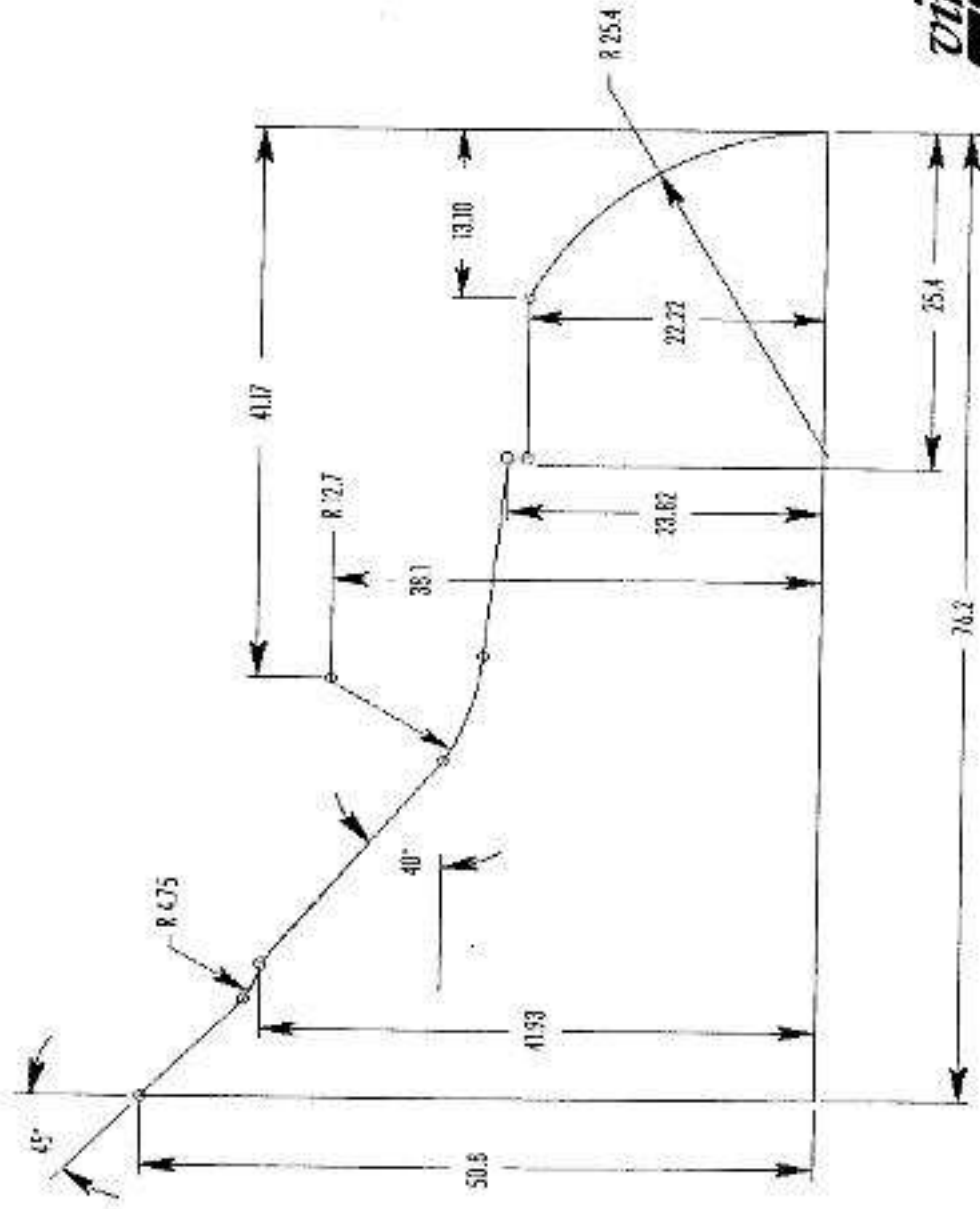


PLAN N°2: CHASSIS

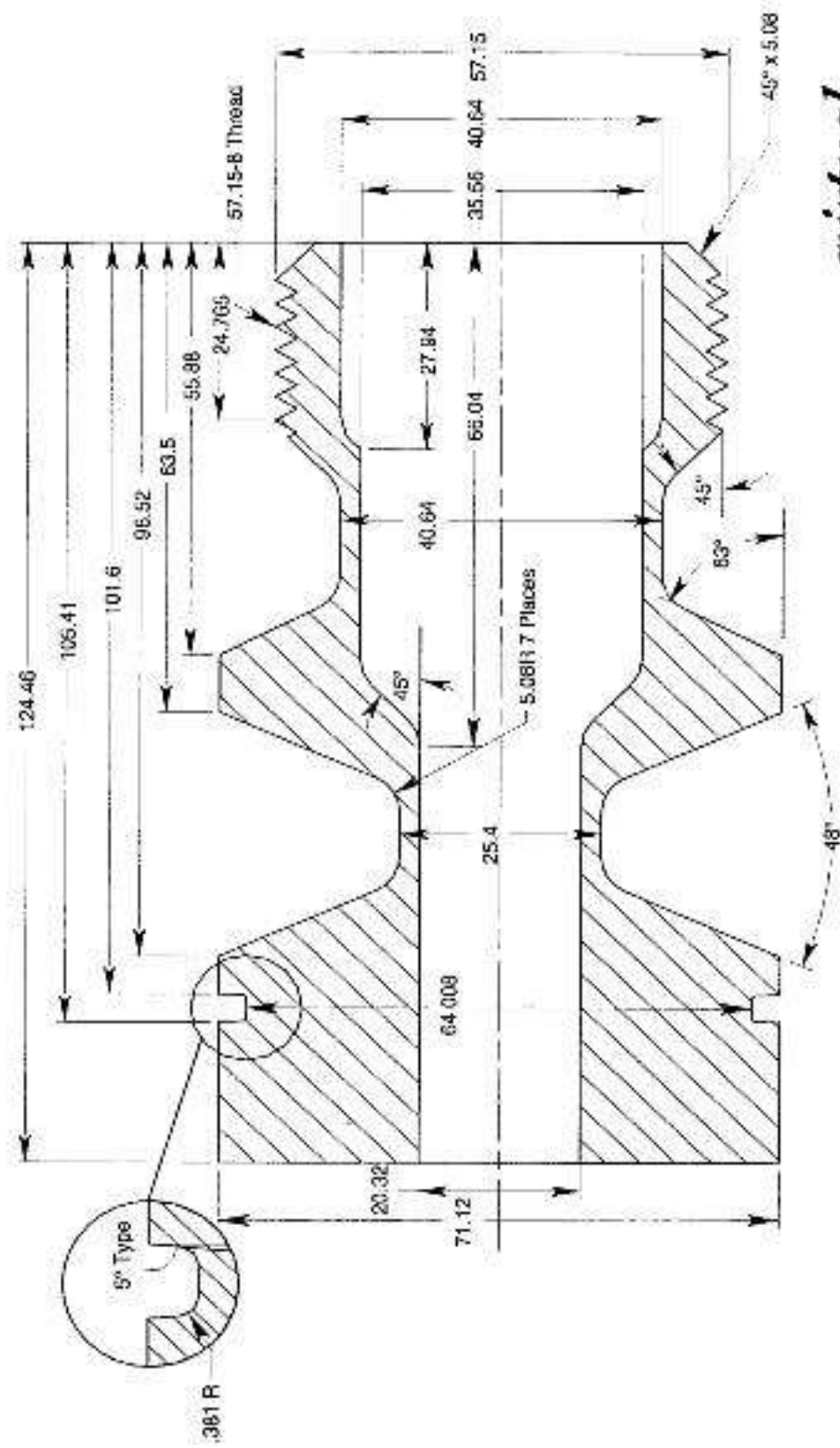


virtual
Cibulas

PLAN N 3:VANNE

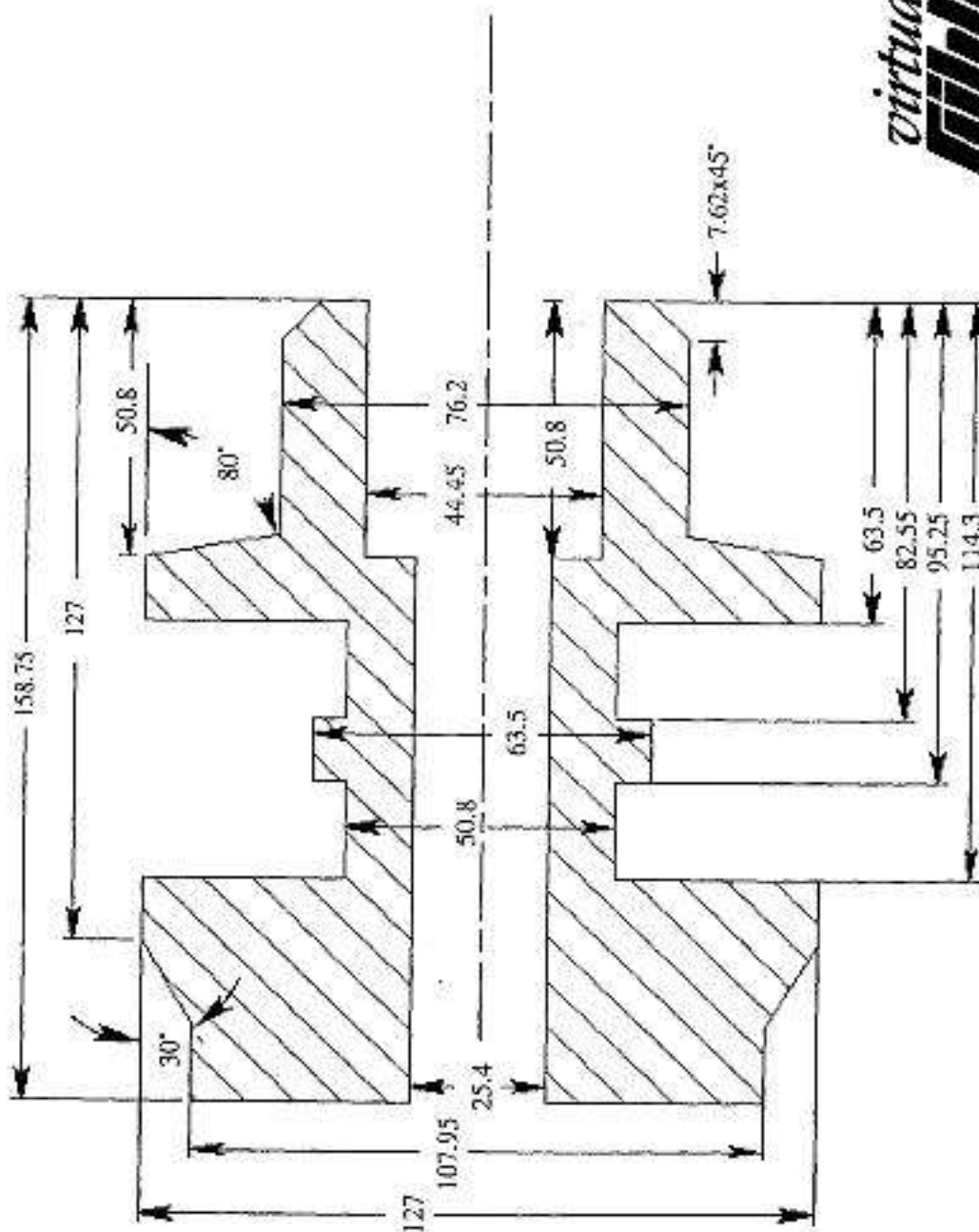


virtual
CIBOLS



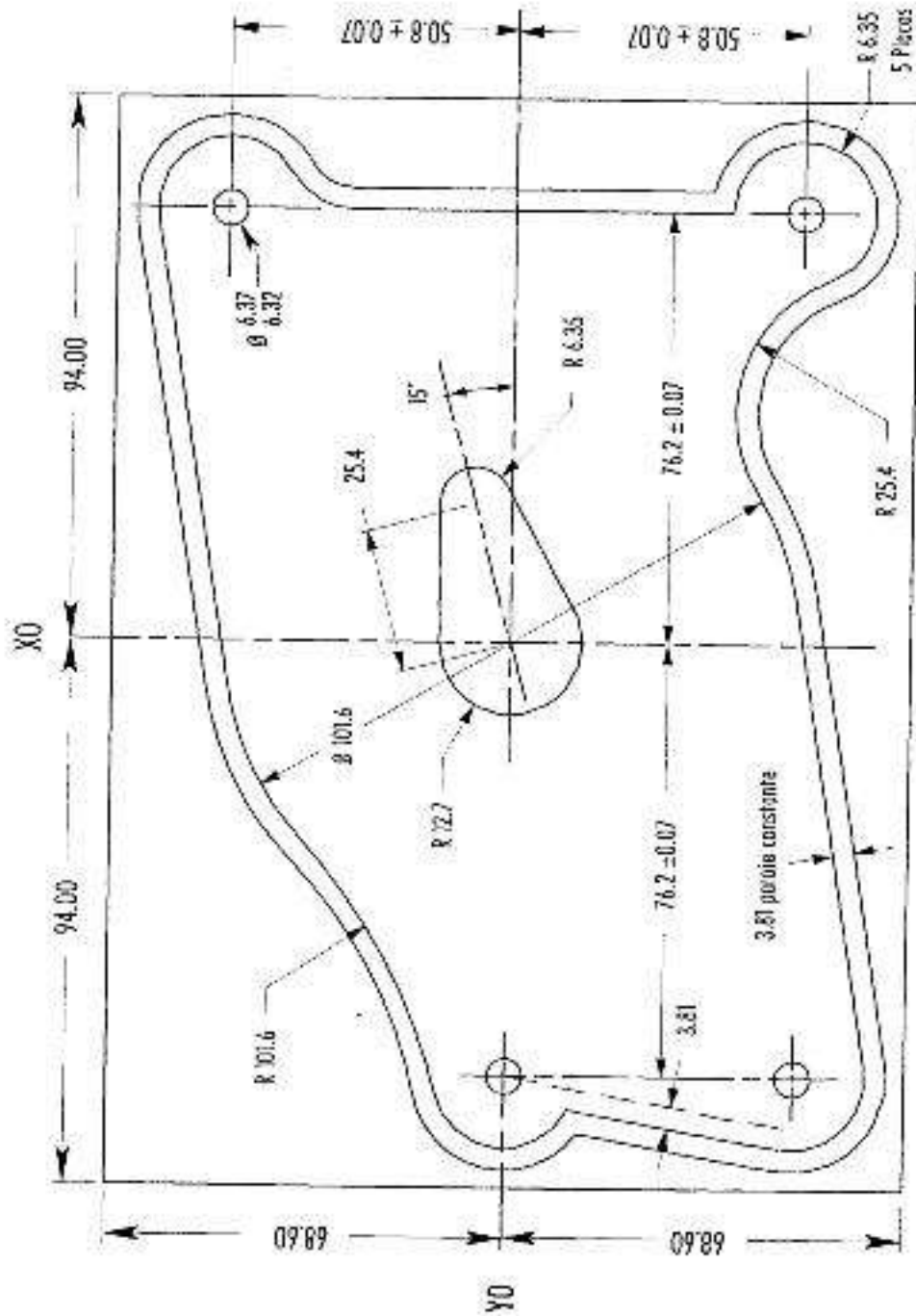
virtual
Cibola

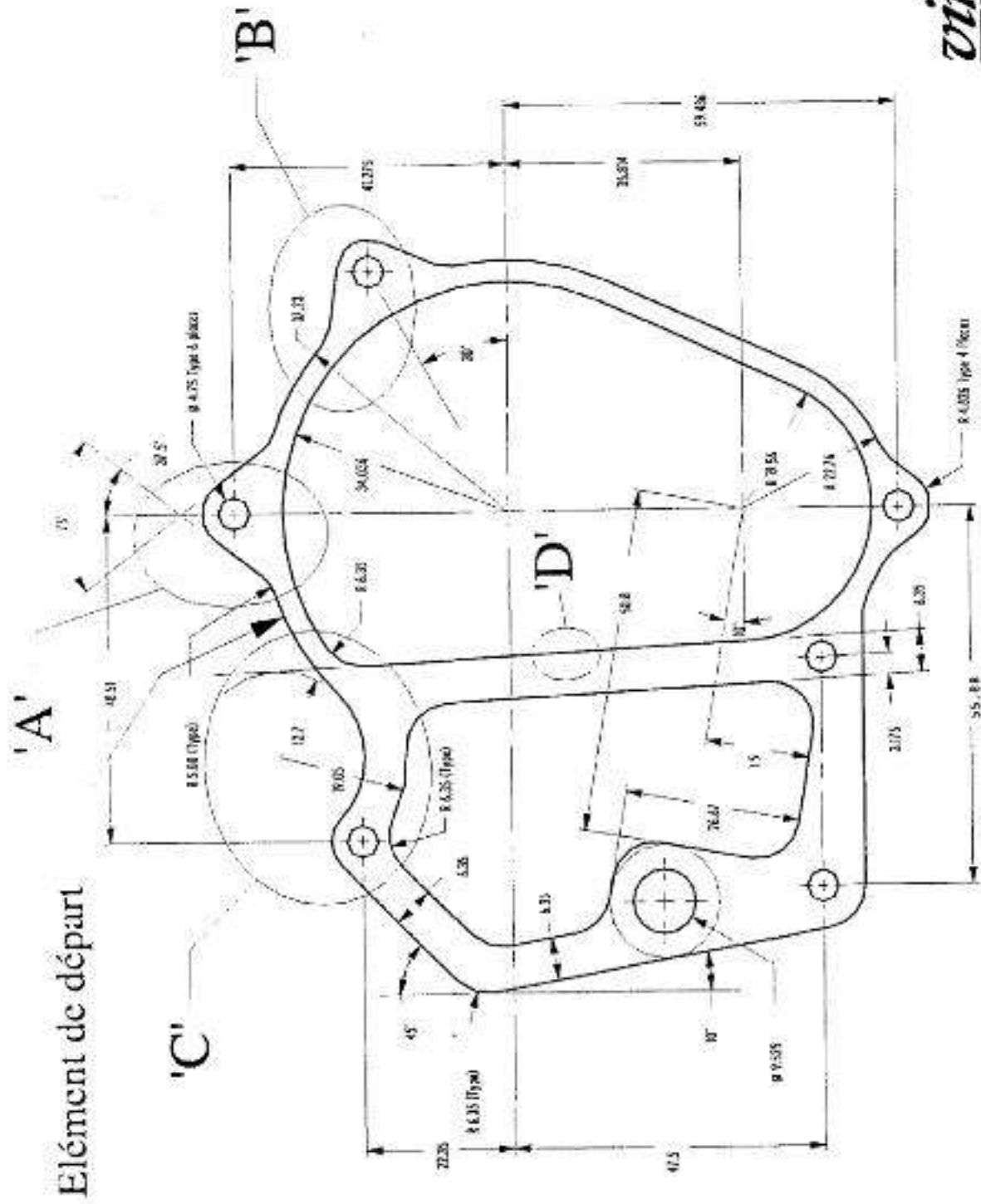
PLAN N°5: CROQUIS



virtual
files

PLAN N°6: TUTORIAL FRAISAGE





PLAN N°8: DECOUPE

