





09 - ATELIER DRAFT

FreeCAD 1.0.0 - 28/01/2025 - 



Auteur(s) : mél : dominique.lachiver @ lachiver.fr

web : <https://lachiver.fr/>










Extrait du Parcours guidé FreeCAD : [version web](#)  - [version papier](#)  -

Réalisé avec [Scenari Dokiel](#)  ;

Licence :



Table des matières


Introduction	4
1. TP 9-1 	5
1.1. Utiliser des polices de caractères dans FreeCAD	6
1.2. Choisir une police de caractères	7
1.3. Créer une esquisse contenant une forme à partir de texte	7
1.4. Créer la protrusion	8
1.5.  Capture vidéo	9
2. Import Inkscape 	10
2.1. Présentation d'Inkscape	10
2.2. Travail préliminaire	12
2.3. Texte créatif	13
2.3.1. Préparation Inkscape	13
2.3.2. Importation dans FreeCAD	16
2.4. Récupérer un logo	19
2.4.1. Préparation Inkscape	19
2.4.2. Importation dans FreeCAD	22
2.4.2.1. Création de l'empreinte	23
2.4.2.2. Création des inserts	25
2.5.  Capture vidéo	26
3. TP 9-3 	27
3.1. Création de l'esquisse	28
3.2. Attacher l'esquisse	35
3.3. Créer les cavités	38
3.4.  Capture vidéo	39
4. Pince excentrique  	40
4.1. Installer la macro	41
4.2. Exécuter la macro	41
4.3. Transformer la courbe en esquisse	42
4.4. Fermer l'esquisse et créer la protrusion	42
4.5.  Capture vidéo	44
Glossaire	45



Introduction


Atelier Draft

≈ Brouillon - Préparation

L'atelier Draft  est un atelier de dessin 2D qui propose des fonctions similaires à Inkscape, notamment :

- la création d'objets graphiques : lignes, arc, courbe de Bézières, chaînes de texte,..
- des outils de modifications : déplacement, copie, clonage, échelle, étirement, réseaux (orthogonal, polaire,...),
- etc.

Intérêt de l'atelier Draft par rapport à l'atelier Sketcher

Il existe une commande Draft vers Esquisse  qui convertit les objets Draft en esquisse Sketcher et vice versa.

- Il est donc possible de préparer un dessin dans l'atelier Draft,
- puis de le récupérer dans l'atelier Part Design sous la forme d'une esquisse, voire de le compléter dans l'atelier Sketcher ;

Méthodologie de travail dans l'atelier Draft

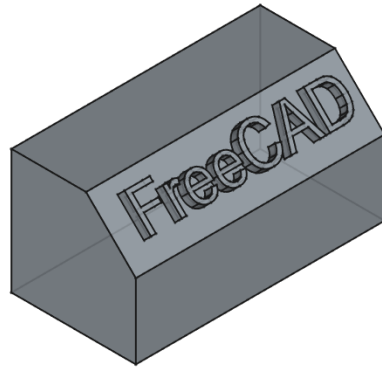
1. Dans un premier temps, il faut choisir un plan de travail qui peut être n'importe quel plan de l'espace ;
2. Dans ce plan de travail, on crée des objets : ligne, cercle, chaîne de texte... qu'on positionne dans le plan :
 - soit à l'aide de coordonnées globales ou relatives saisies au clavier ;
 - soit à l'aide de l'aimantation (extrémité, intersection, centre...) par rapport à une grille ou à des objets existants ;
3. On complète / modifie le dessin à l'aide des commandes de modifications ;
4. On crée enfin une esquisse ou une agrégation d'objets qui pourront être utilisées dans l'atelier Part Design ;

cf https://wiki.freecadweb.org/Draft_Workbench/fr



1. TP 9-1






Nous allons modéliser le solide suivant :






+ Complément

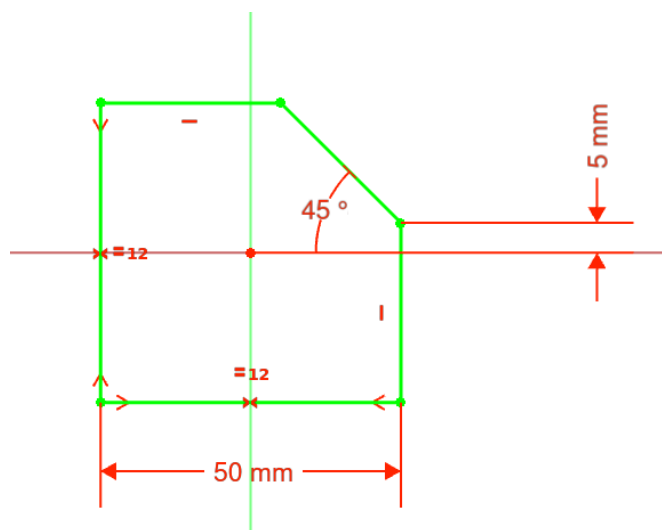
Il s'agit d'une mise à jour du tutoriel https://wiki.freecadweb.org/Draft_ShapeString_tutorial/fr

🔗 Objectifs

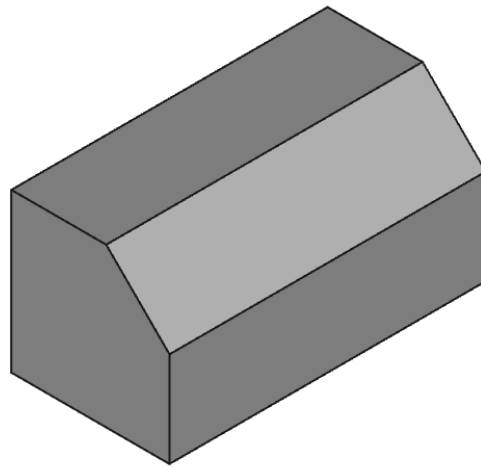
- Utiliser l'atelier Draft  ;
- Utiliser les commandes *Forme à partir de texte*^W  et *Draft Vers Esquisse*^W  ;
- Utiliser la commande *Ancrer une esquisse*^W  dans l'atelier Sketcher  ;
- Gérer des polices de caractères dans FreeCAD ;

☰ Travail préparatoire

- Créer un nouveau document  TP9-1 dans FreeCAD ;
- Créer un nouveau corps  et l'esquisse  ci-dessous dans le plan ZX ;




- Créer une protrusion  de 100 mm symétrique ;



1.1. Utiliser des polices de caractères dans FreeCAD




Attention

Contrairement aux applications comme Inkscape ou LibreOffice, FreeCAD ne retrouve pas automatiquement les polices installées sur votre ordinateur.

Pour créer des formes 3D à partir d'une chaîne de caractères, par exemple à l'aide de la commande , vous devez indiquer à FreeCAD l'emplacement du fichier de la police de caractères à utiliser.


Emplacement des polices de caractères

Le tableau ci-dessous indique l'emplacement des polices de caractères suivant le système d'exploitation :

	Emplacement des polices de caractères	Remarque
	C:\Windows\Fonts	Dossier caché par défaut
	Systeme/Bibliothèque/Fonts/ (/System/Library/Fonts)	
	/usr/share/fonts/truetype	

Truc & astuce

L'emplacement des polices n'étant pas facile à atteindre depuis FreeCAD, le plus simple est donc :



- de créer dans son espace personnel un dossier  _Polices ;
- d'y copier les fichiers des polices que vous souhaitez utiliser.

On peut aussi télécharger sur le web des polices de caractères, par exemple à cette adresse <https://fonts.google.com/>



⚠ Attention au choix de la police !

Il s'agit ici de modéliser un solide en 3D à partir d'une chaîne de texte : ne pas choisir une police trop compliquée qui pourrait poser des problèmes à FreeCAD lors d'une protrusion ou d'une cavité.




Par ailleurs, toutes les polices ne pourront pas être utilisées dans une protrusion  ou une cavité  à cause d'un contour non fermé ;

1.2. Choisir une police de caractères

🎯 Objectifs

- Retrouver rapidement et utiliser une police de caractères dans FreeCAD ;

☰ Tâches à réaliser

- Créer un dossier  `_Polices` dans votre espace personnel ;
- Télécharger sur votre ordinateur le fichier zip : [PoliceArial.zip](#) : ce fichier contient la police  `arial.ttf` ;
- Extraire le contenu du fichier zip dans votre dossier  `_Polices` ;


📎 Police Arial

Vous pouvez aussi retrouver cette police dans le dossier Fonts de votre ordinateur ;

1.3. Créer une esquisse contenant une forme à partir de texte

☰ Tâches à réaliser

- Sélectionner l'atelier  Draft  ;
- Choisir le plan de travail  Haut ;
- Sélectionner la commande  et compléter le formulaire comme ci-dessous :



S Forme à partir d'un texte

X




Y

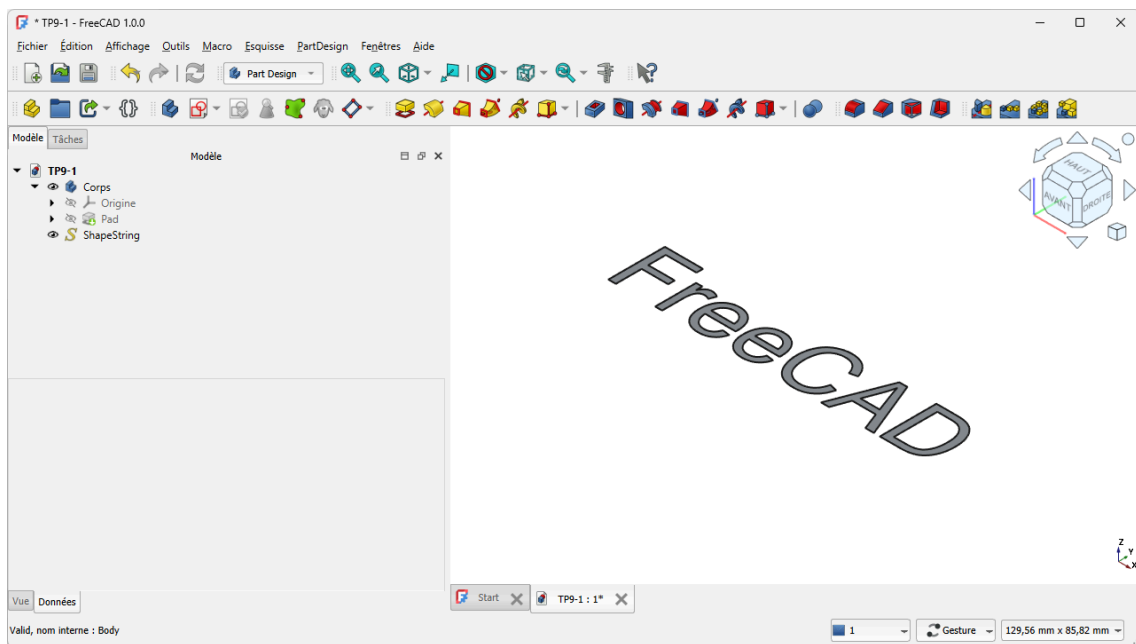
Z

Chaîne de caractères

Hauteur

Fichier de la police

- Sélectionner la commande  pour créer une nouvelle esquisse ;
- Masquer la grille de Draft en cliquant sur le bouton  puis revenir à l'atelier  Part Design ;










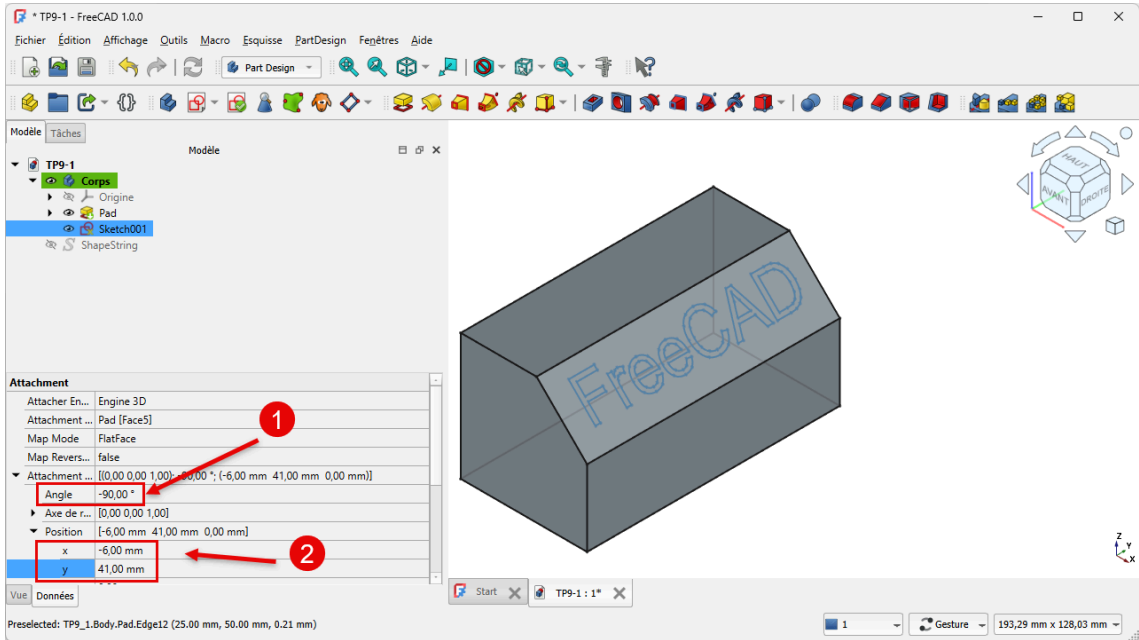
Aide

- Pour mieux voir la forme de texte, masquer le  Pad à l'aide de la barre d'espace dans la vue Modèle ;

1.4. Créer la protrusion

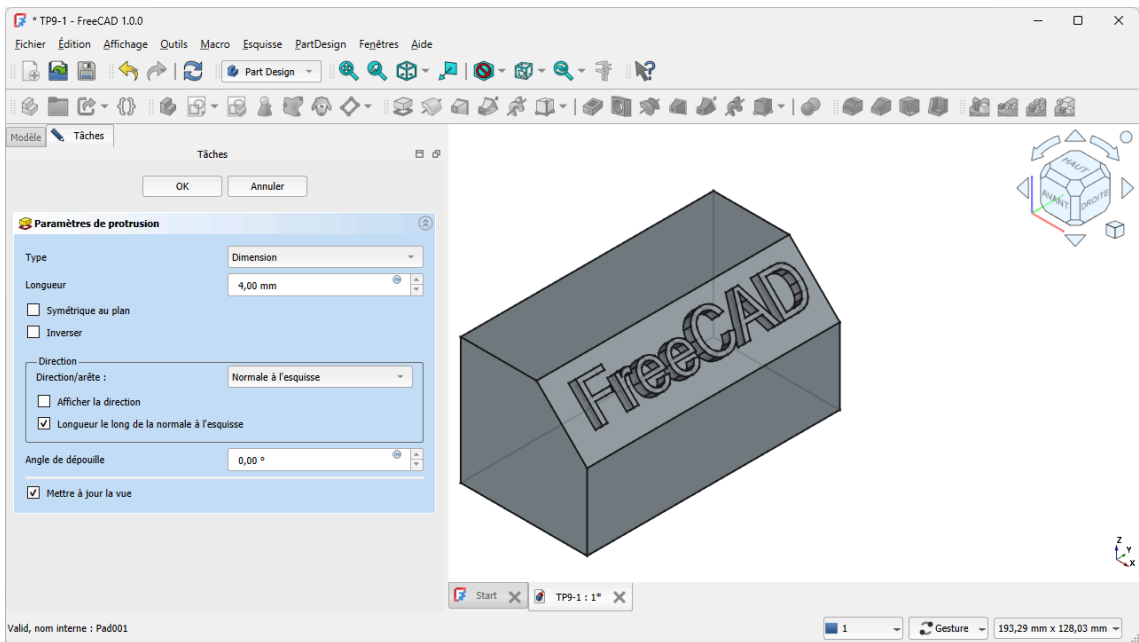
Tâches à réaliser

- Déplacer l'esquisse  dans , masquer  et ré-afficher  ;
- Sélectionner le plan incliné et cliquer sur la commande  ;
- Sélectionner l'esquisse  et le mode  ;
- Faire pivoter et centrer le mot FreeCAD en jouant sur l'**attachement de l'esquisse** ;



Attachement de l'esquisse

- Créer une protrusion de 4 mm ;



Protrusion

1.5. Capture vidéo





2. Import Inkscape

Objectifs du chapitre

Pourquoi vouloir importer des documents depuis Inkscape dans FreeCAD ?

1. Lors de la réalisation du TP 9-1 ^[p.5], nous avons modélisé du texte en 3D en utilisant la commande ShapeString **S** de l'atelier Draft : les possibilités restent, malgré tout, assez limitées : Inkscape va nous permettre de réaliser des modélisations de texte en 3D plus **créatives** ;
2. On trouve sur le web un très grand nombre d'images, dessins, cliparts à télécharger. Inkscape va nous permettre de **les exploiter dans FreeCAD**, par exemple pour une impression 3D ou un fraisage numérique à l'aide d'une CNC^[p.45] ;

Quelques bibliothèques de cliparts au format SVG sur le web

https://openclipart.org/	https://publicdomainvectors.org/	https://www.reshot.com/
https://freesvg.org/	https://pixabay.com/fr/vectors/	https://www.flaticon.com/fr/

2.1. Présentation d'Inkscape

Inkscape

Inkscape est un logiciel de dessin **vectoriel** utilisé pour créer des dessins, affiches, logos, illustrations,... Par opposition aux images **matricielles**, l'utilisation de dessin vectoriel permet notamment de redimensionner les images sans pixéliser, **sans perte de qualité**.

Inkscape est un logiciel libre qui fonctionne sous Linux , Mac OS et Windows . Vous pouvez le télécharger depuis le [site d'inkscape](#) ;

Le format natif d'Inkscape est le format SVG pris en charge directement par les navigateurs web récents ;

Tutoriels

- Sur le web, on trouve un grand nombre de tutoriels d'Inkscape en commençant par le site d'Inkscape lui même : <https://inkscape.org/fr/apprendre/>
- Voir aussi un manuel Inkscape en anglais : <http://tavmjong.free.fr/INKSCAPE/MANUAL/html/index.html>

Tâches à réaliser

- Si nécessaire, télécharger et installer Inkscape sur votre ordinateur depuis le [site d'Inkscape](#) ;
- Pour vous aider à prendre en main Inkscape, vous pouvez aussi télécharger et imprimer sur support papier ce [mémo Inkscape](#) qui résume les principales commandes ;



Prise en charge des fichiers SVG par FreeCAD

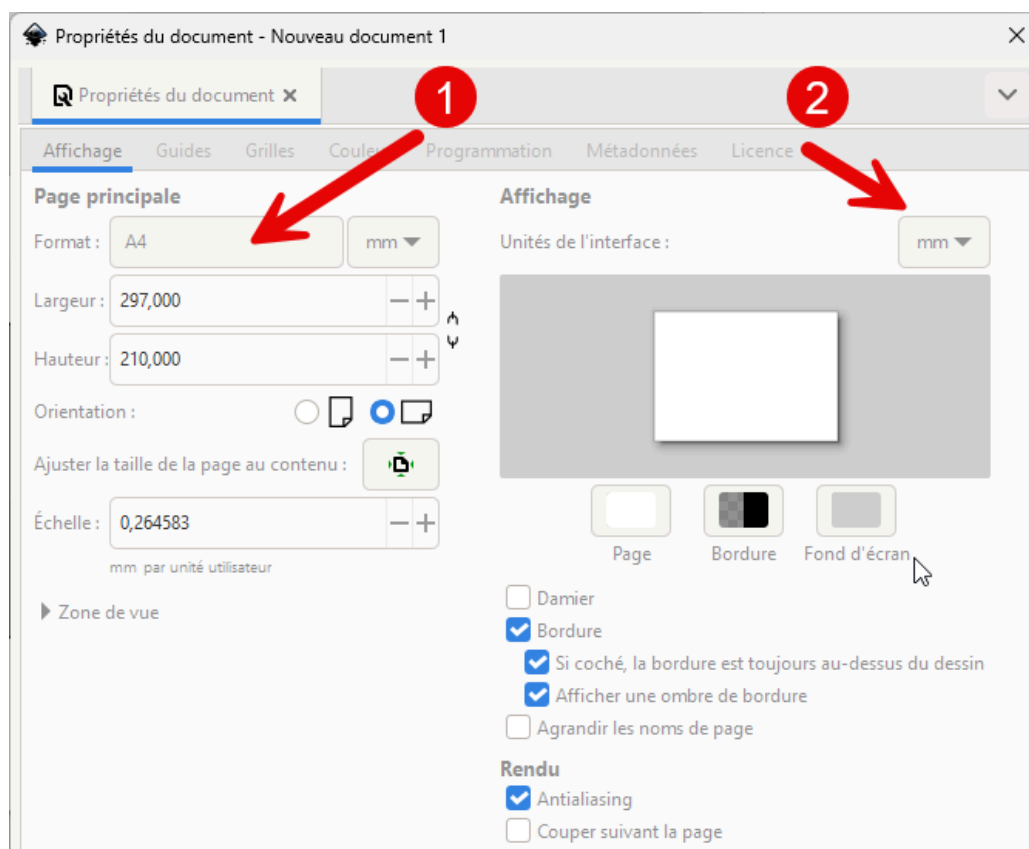
Inkscape propose différents outils (, , , , , , , ...) permettant de créer différentes formes : , FreeCAD ne peut importer que les types d'objet suivants : **chemin**, **ligne**, **polygone**, **rectangle**, **ellipse**, **polyligne**. En particulier, il n'importe pas les objets **texte** : il faudra les **convertir en chemin** (path) à l'aide de la commande d'Inkscape Chemin → Objet en chemin ;

cf [Wiki de FreeCAD](#) ;

Choix des unités

Inkscape propose de travailler : soit en pixel (px), soit en mm. Pour notre usage, il faudra travailler en **mm** :

- Lors de la création d'un nouveau document, sélectionner un modèle « **Papier** » ;
- Avec un document existant, sélectionner la commande : Fichier → Propriétés du document et régler les paramètres ci-dessous :



Choix de l'unité



Retrouver les dimensions des objets Inkscape dans FreeCAD

Lors de la création d'objets, Inkscape prend en compte l'épaisseur du contour dans leurs dimensions, ce que ne fait pas FreeCAD.

Si vous souhaitez retrouver exactement les dimensions Inkscape dans FreeCAD, il faudra :

1. fixer l'épaisseur des contours des objets à 0 mm ;

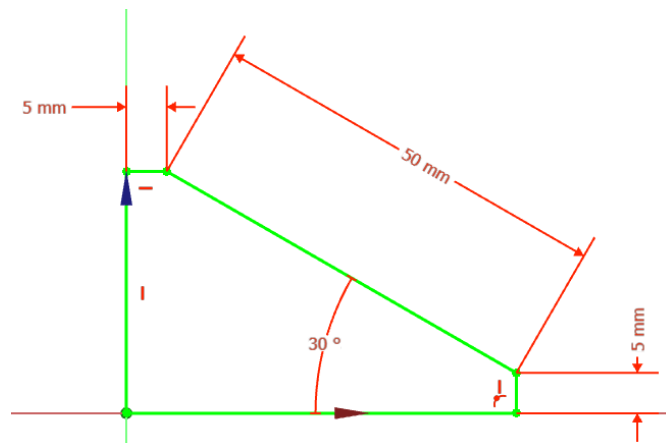
Ceci aura pour conséquence de rendre ces objets invisibles dans Inkscape !

2. Réajuster si nécessaire les dimensions des objets ;
3. Enregistrer votre document Inkscape ;

2.2. Travail préliminaire

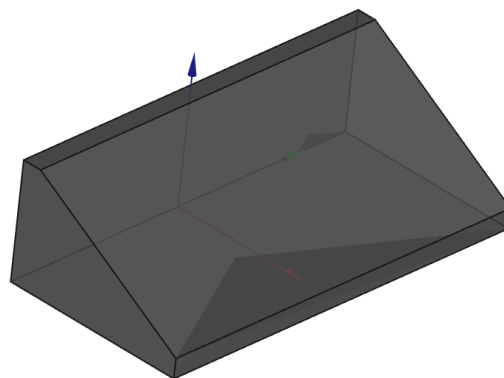
Tâches à réaliser

- Créer un nouveau document TP9-2 dans FreeCAD ;
- Créer un nouveau corps et l'esquisse ci-dessous dans le plan XZ ;



Esquisse TP9-2 travail préparatoire

- Créer une protrusion symétrique de 100 mm ;



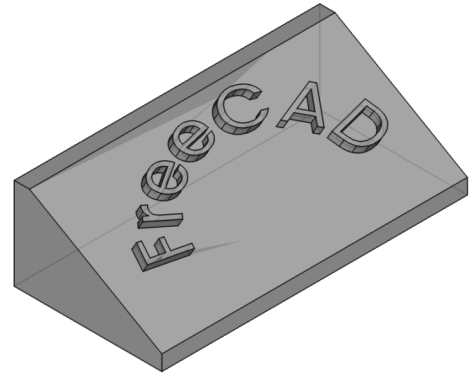
Protrusion TP 9-2 : travail préparatoire

- Enregistrer vos modifications ;










2.3. Texte créatif

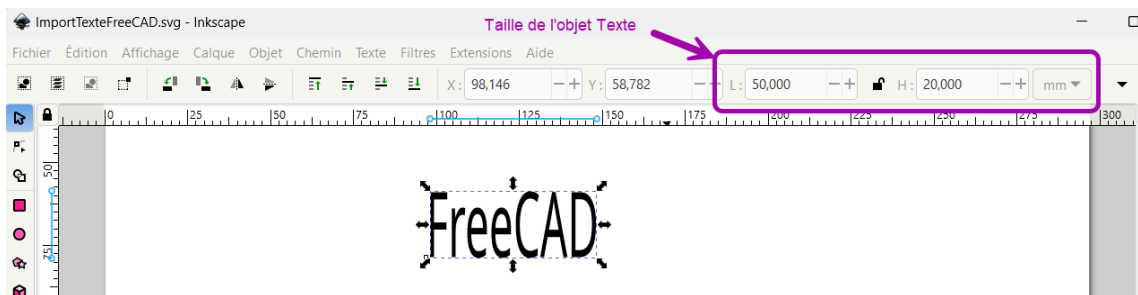
Nous allons ajouter du texte en relief sur la face inclinée du solide :






2.3.1. Préparation Inkscape

Tâches à réaliser







- Ouvrir Inkscape et créer un nouveau document : enregistrer ce document sous le nom «  ImportTexteFreeCAD.svg » ;
- Appuyer sur  et choisir un format A4 paysage des unités en mm ;
- Créer un objet texte  contenant le mot « FreeCAD »
- Sélectionner l'objet texte et choisir une police de caractères à l'aide du panneau  Texte et Police ( Ctrl Maj T) ;
- Modifier la taille de l'objet : Largeur L  et Hauteur H  à l'aide de la barre d'outils ;



Panneau Texte et Police

Le raccourci clavier  ouvre le panneau  Texte et police permettant de **changer la police du texte** : il faudra valider votre choix en cliquant sur le bouton  Appliquer en bas du panneau ;

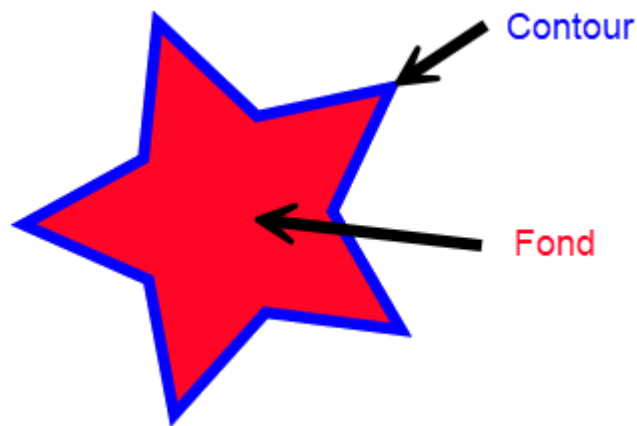
Tâches à réaliser (suite)

- Créer un cercle  (Maintenir la touche  appuyée) ;
- Sélectionner le cercle et modifier la taille de cet objet : Largeur L  et Hauteur H  à l'aide de la barre d'outils ;
- À l'aide de la commande  Objet → Fond et Contour () , supprimer le fond et ajouter un contour à cet objet cercle ;



Propriétés des objets dans Inkscape

Dans Inkscape, chaque objet possède un **fond** et un **contour**.



Fond et contour d'un objet Inkscape

Panneau Fond et contour

La commande Objet → Fond et Contour (Ctrl Maj F) affiche le panneau Fond et contour.

Dans ce panneau :

- L'onglet Fond permet de supprimer le fond ou de donner une couleur et une opacité à ce fond ;
- L'onglet Contour permet de supprimer le contour ou de donner une couleur et une opacité à ce contour ;
- L'onglet Style de contour permet notamment de fixer l'**épaisseur du contour** et de modifier son aspect (forme, extrémités...)

Tâches à réaliser (suite)

- Sélectionner les deux objets (Ctrl A) et mettre le texte suivant le cercle à l'aide de la commande Texte → Mettre suivant un chemin ;
- A l'aide des boutons et de la barre d'outils, placer le mot FreeCAD comme sur la figure ci-dessous ;



Texte suivant chemin

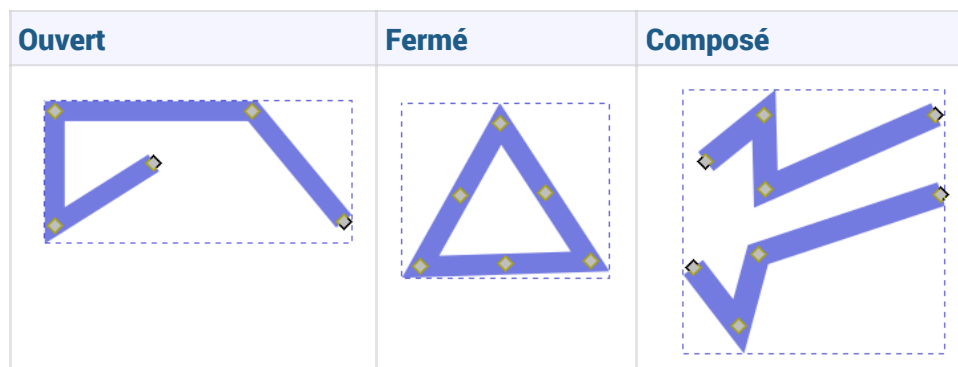


- Sélectionner l'objet Texte uniquement et le convertir en chemin à l'aide de la commande Chemin → Objets en chemin ;
- Sélectionner l'objet Cercle et le supprimer (Suppr) ;
- Sélectionner l'objet Texte : supprimer son fond et lui donner un contour d'épaisseur 0.1 mm ;
- Ajuster la taille de l'objet Texte : Largeur L 80 mm et Hauteur H 30 mm à l'aide de la barre d'outils ;
- Ajuster la taille du document à la taille de l'objet texte (Ctrl Maj R) ;
- Enregistrer vos modifications et quitter Inkscape ;

Objet Chemin (Path)

Dans Inkscape, l'objet chemin est constitué d'un ensemble de [courbes de Bézier](#) ;

- Il peut être créé directement à l'aide des outils , , ou bien par conversion des autres types d'objets à l'aide de la commande Chemin → Objets en chemin ;
- Le chemin peut être :



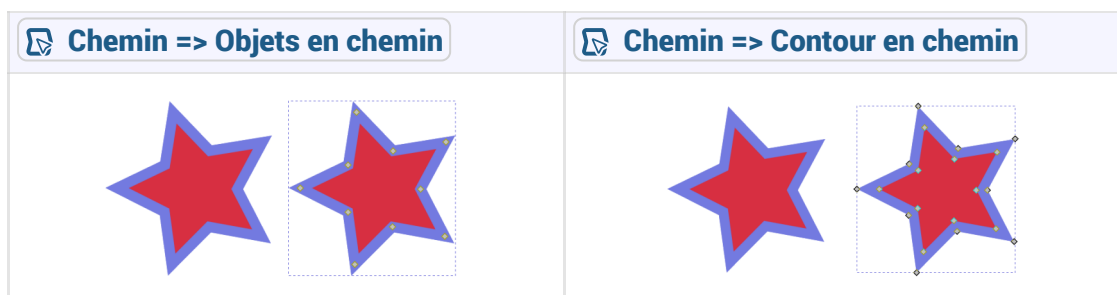
- Le bouton permet de modifier les nœuds de la courbe de Bézier ;



Barre d'outils Nœud

Ne pas confondre :

- La commande Chemin → Objets en chemin avec la commande Chemin → Contour en chemin !



voir : <http://tavmjong.free.fr/INKSCAPE/MANUAL/html/Paths-Creating.html#Paths-From-Conversion>



+ Effets de chemin

La commande Chemin → Effets de chemin (Ctrl &) ouvre le panneau Effets de chemin

OUTILS



Coins



Contour dynamique



Contour fuselé



Décalage



Entrelacs



Simplifier

DÉFORMATION



Agitation



Courber



Déformation par enveloppe



Déformation par grille



Motif suivant un chemin



Perspective et enveloppe



Transformation par deux points

GÉNÉRER



Cloner l'élément original



Croquis



Découpe avancée



Hachures



Interpoler les sous-chemins



Masque avancé



Opération booléenne



Pavage



Reflet miroir



Relier les sous-chemins



Remplir dans les nuées



Tourner les copies



Tranche



Von Koch

CONVERTIR



Afficher les poignées



B-spline



Boîte englobante



Contour en pointillés



Ellipse à partir de points



Ellipse par cinq points



Engrenages



Grille de conception



Interpoler des points



Joindre un chemin



Mesure de segments



Règle



Spline spirographique



Type de jointure

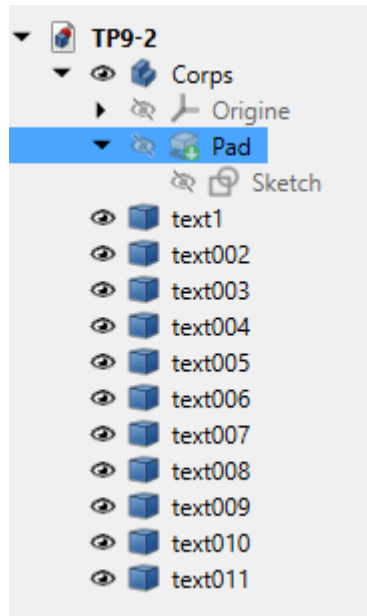
Ce panneau permet, par exemple :



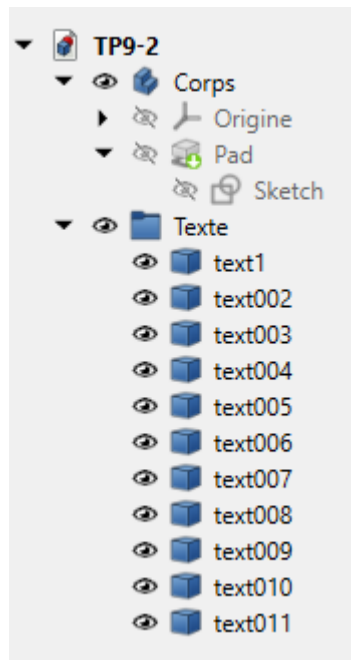
2.3.2. Importation dans FreeCAD

☰ Tâches à réaliser

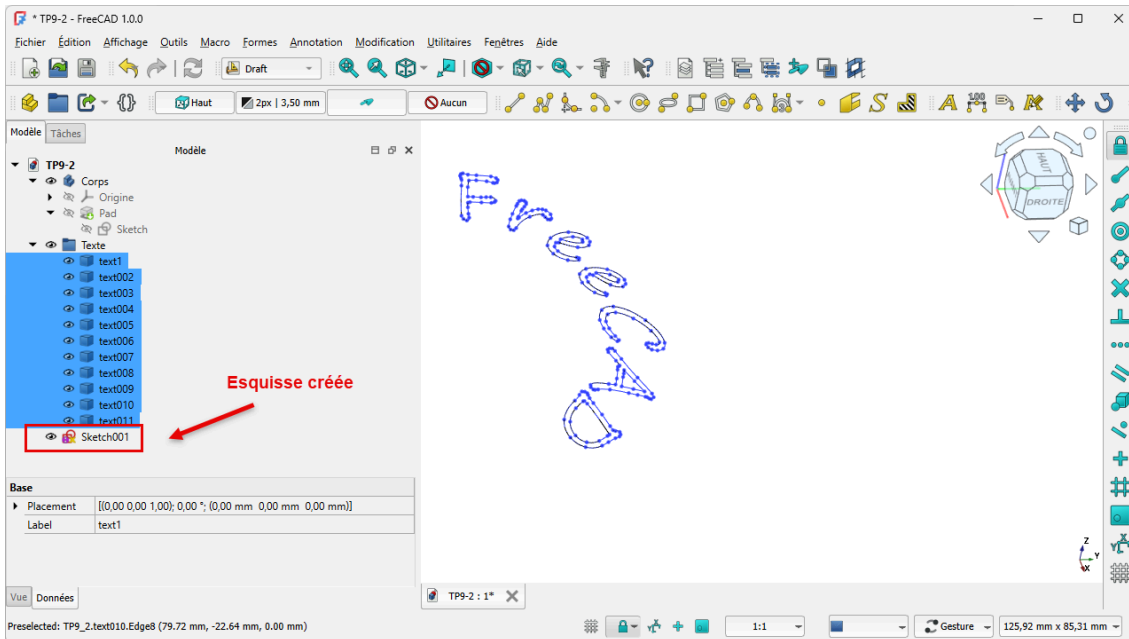
- Si nécessaire, ouvrir le document TP9-2 créé précédemment dans FreeCAD ;
- Masquer la protrusion Pad ;
- Importer le document « ImportTexteFreeCAD.svg » comme SVG as geometry (importSVG) ; FreeCAD ajoute une dizaine d'objets ;

*Importation un fichier SVG*








- Créer un **groupe**  que vous renommerez  Texte et y glisser tous les éléments importés :

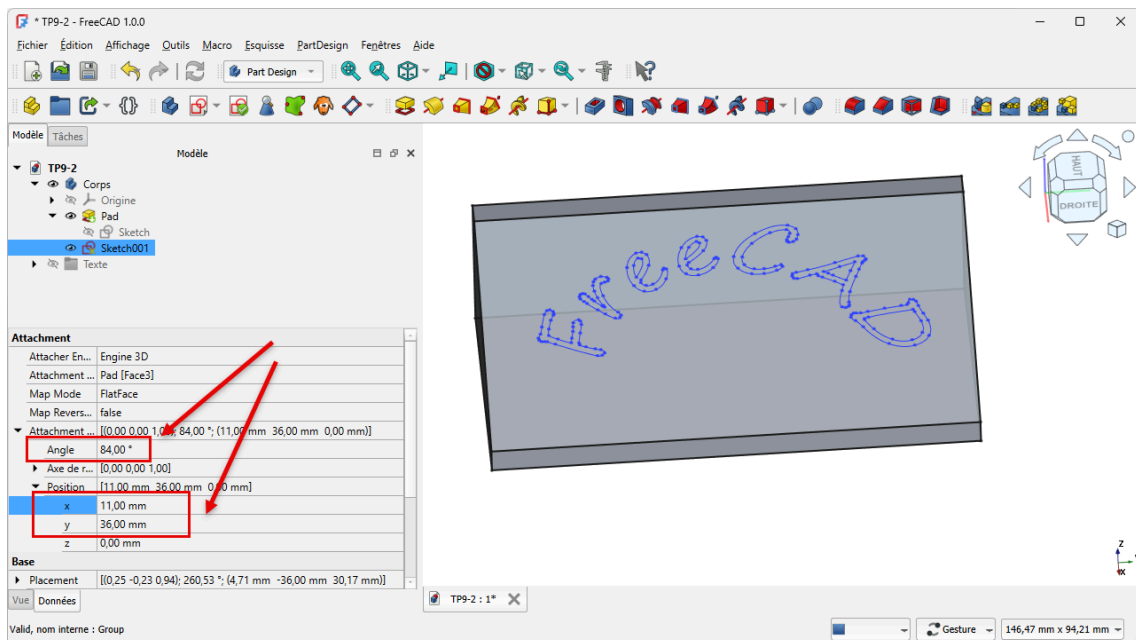
*Groupe Texte*

- Dans l'atelier Draft , sélectionner tous ces objets importés  et convertir l'ensemble en une **seule esquisse** à l'aide de la commande  ;




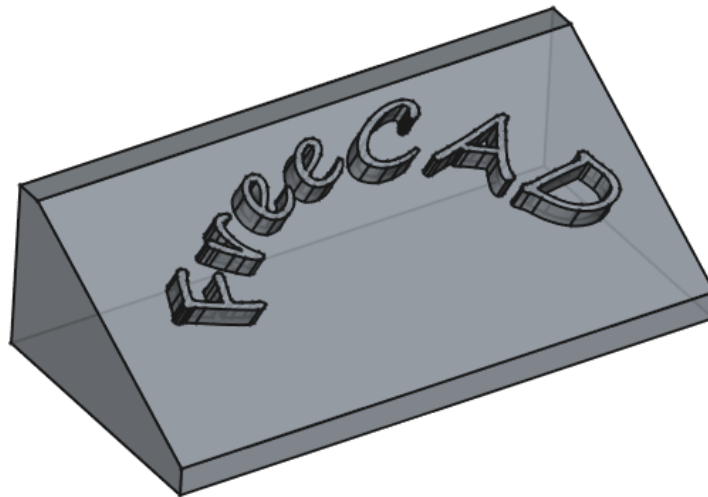
Création de l'esquisse

- Dans l'atelier Part Design , masquer et réduire le groupe Texte  ;
- Déplacer l'esquisse  Sketch001 dans le corps  Body ;
- Réafficher la protrusion , sélectionner la face inclinée et ajouter l'esquisse  Sketch001 à cette face à l'aide de la commande  ;
- Repositionner le mot FreeCAD sur le plan incliné comme ci-dessous en modifiant les propriétés de l'attachement (angle et positions x & y) ;



Positionnement du texte sur le plan incliné

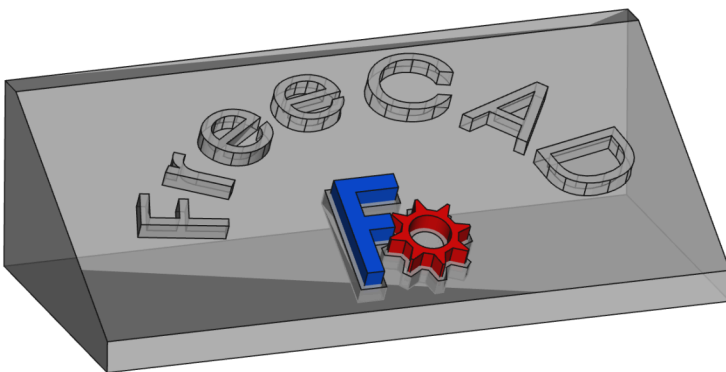
- Créer une protrusion  de 3 mm ;

*Protrusion du texte*

- Enregistrer vos modifications ;

2.4. Récupérer un logo

Nous allons ajouter une incrustation du logo FreeCAD sur notre plan incliné ;




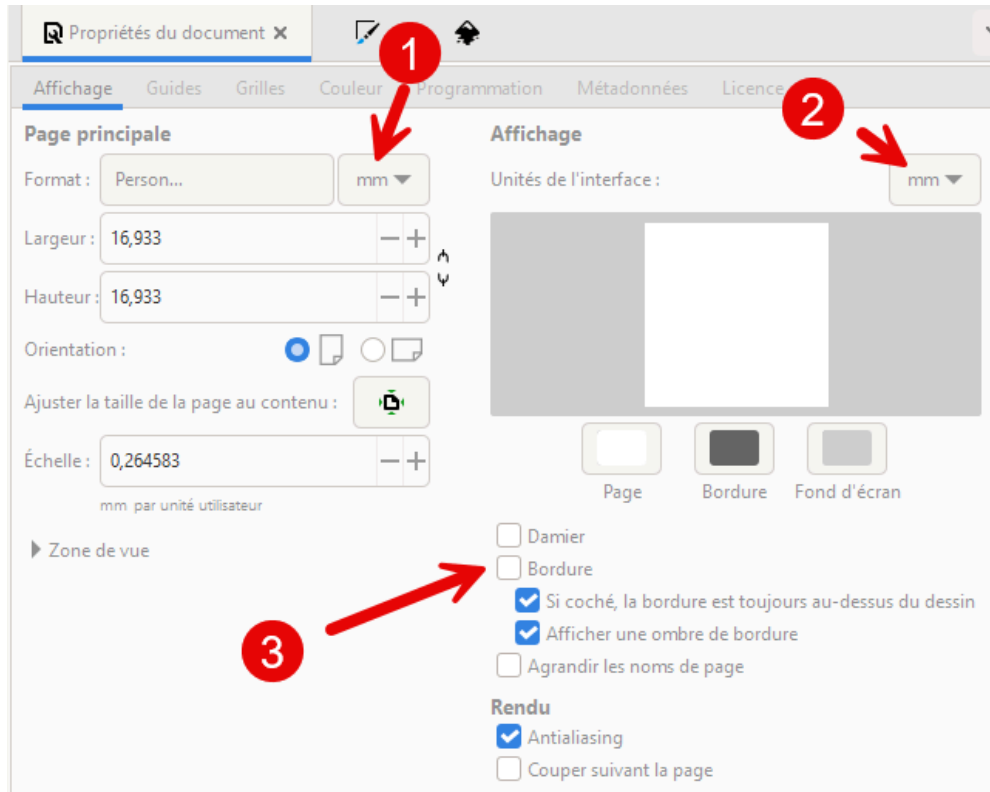
2.4.1. Préparation Inkscape

Tâches à réaliser

- À l'aide d'un **clic droit**, télécharger sur votre ordinateur le document [FreeCAD-logo.svg](#) et l'ouvrir dans Inkscape ;

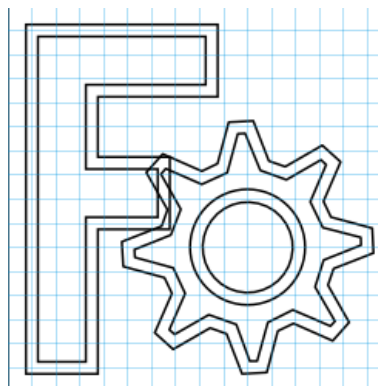


- Enregistrer le document sous le nom [ImportLogoFreeCAD.svg](#) ;
- Modifier les propriétés du document pour travailler en mm et supprimer la bordure à l'aide de la commande [Fichier → Propriétés du document](#) ( Ctrl Maj D) ;



Propriétés du document pour travailler en mm

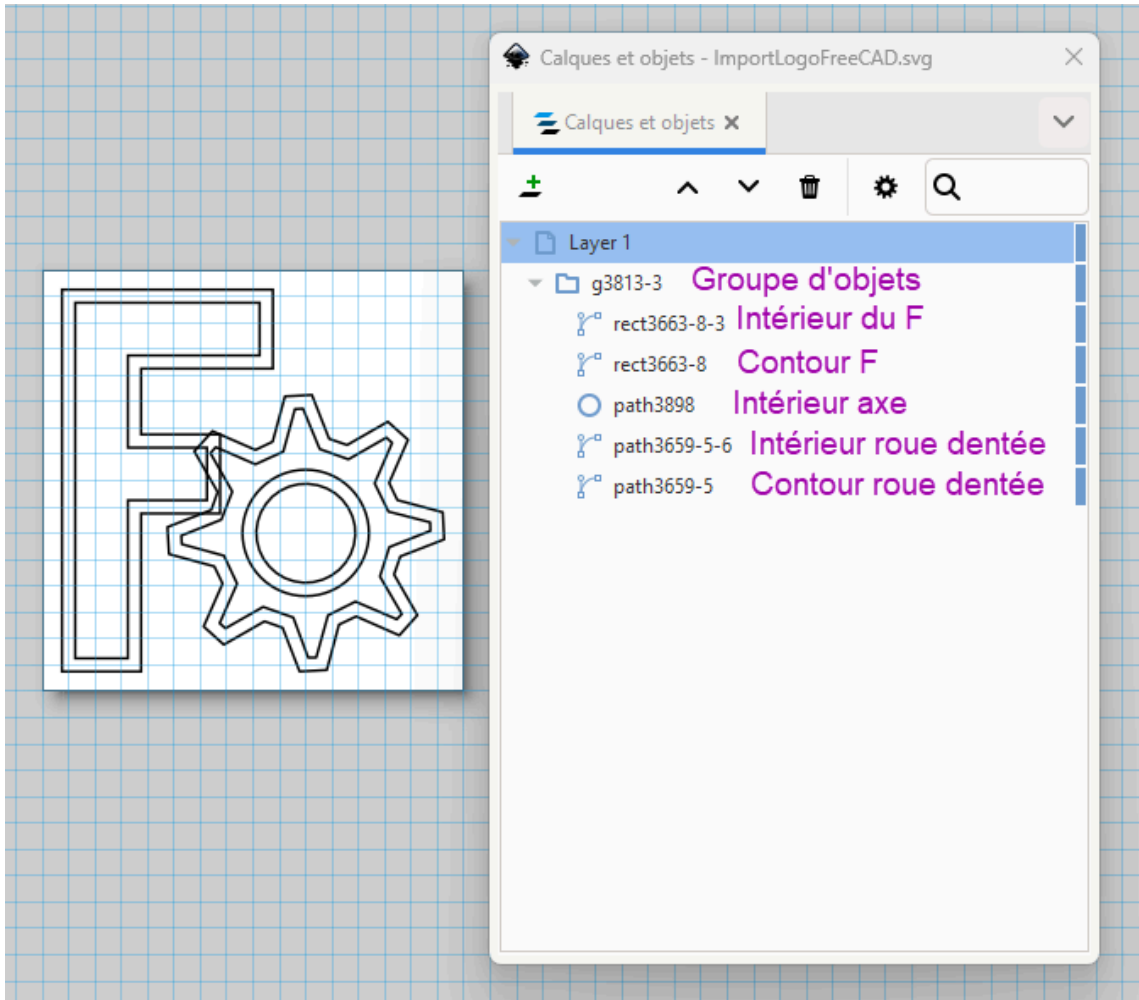
- Sélectionner l'ensemble ( Ctrl A), supprimer le fond et donner un contour de 0.1mm à l'aide de la commande  Objet → Fond et Contour ( Ctrl Maj F) ;



Logo sans fond et avec un contour de 0.1mm



- Afficher la structure du document à l'aide de la commande Calques → Calques et Objets (Ctrl Maj L) et identifier les différents objets :



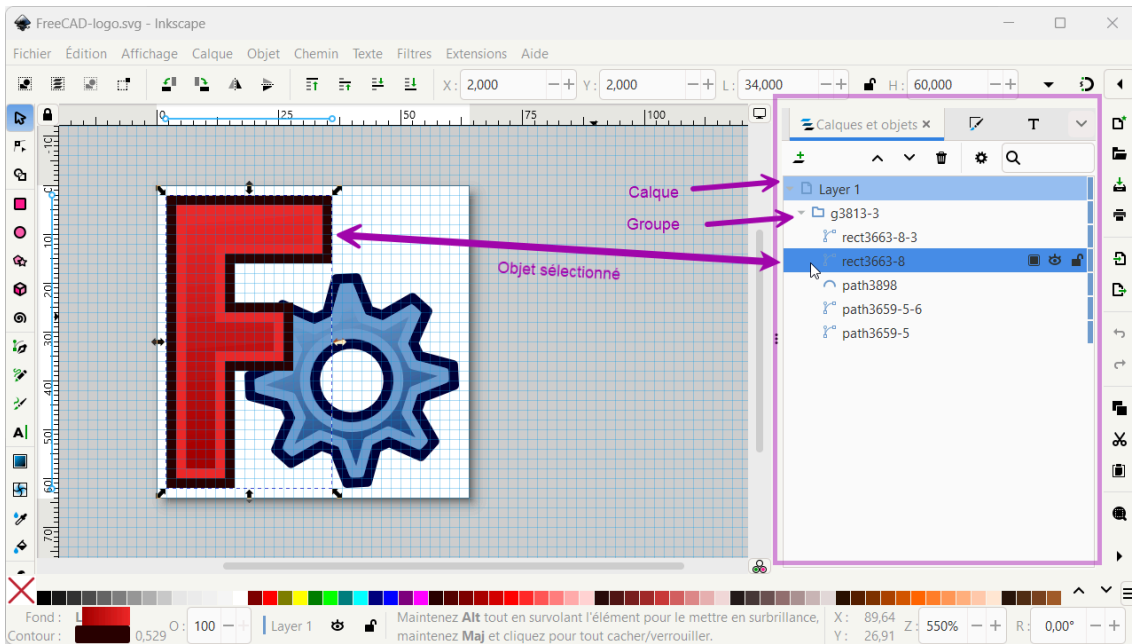
Structure du Logo

- Ajuster la taille de l'ensemble à 20 mm par 20 mm ;
- Ajuster la taille du document à la taille de la sélection (Ctrl Maj R) ;
- Enregistrer vos modifications et quitter Inkscape ;



Panneau Calques et Objets

La commande  Calque → Calques et objets ( Ctrl Maj R) affiche le panneau  Calques et Objets :



- Ce panneau permet d'afficher et de modifier la structure du document Inkscape ;
- Chaque objet porte un nom, il peut être masqué, verrouillé, supprimé, dupliqué, renommé...

2.4.2. Importation dans FreeCAD

Tâches à réaliser

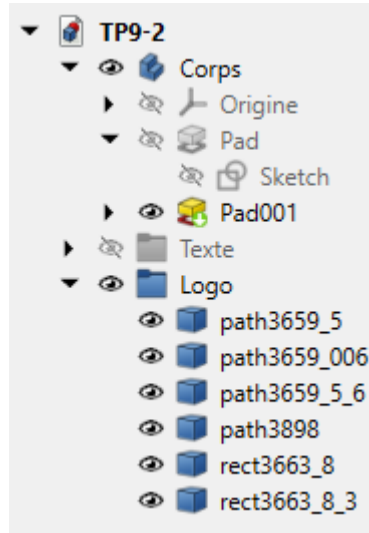
- Si nécessaire, ouvrir le document  TP9-2 créé précédemment dans FreeCAD ;



2.4.2.1. Création de l'empreinte

Tâches à réaliser

- Importer le document « ImportLogoFreeCAD.svg » comme SVG as geometry (importSVG) : FreeCAD ajouté 6 objets ;
- Créer un groupe Logo et y glisser les 6 objets importés :

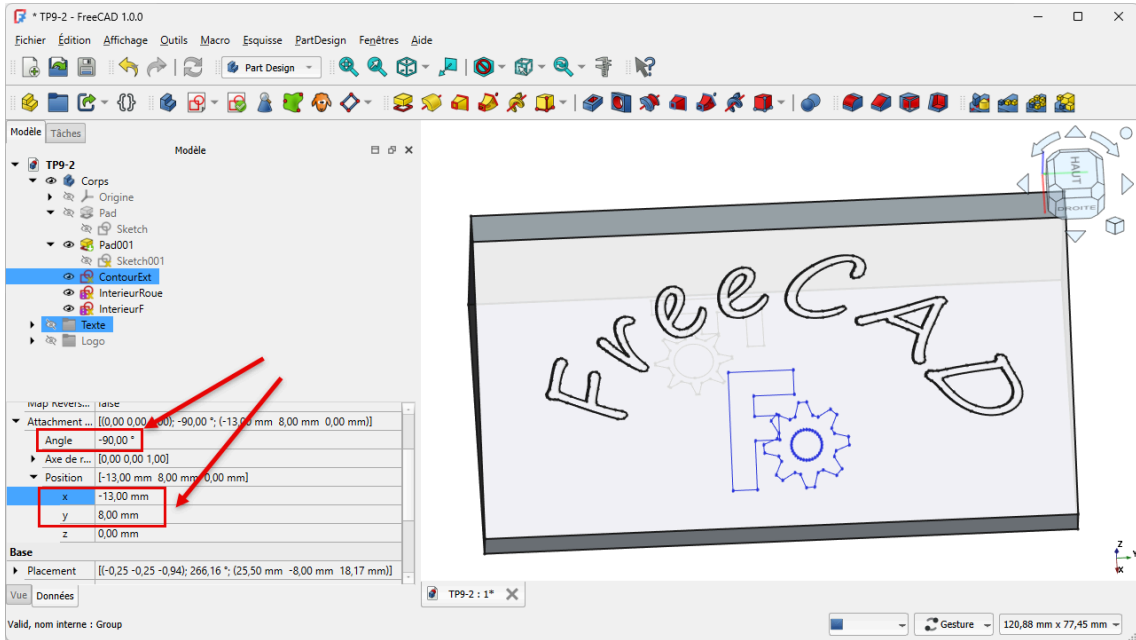


Groupe Logo

- Dans l'atelier Draft , à l'aide de la commande créer les **3 esquisses** suivantes que vous renommerez comme ci-dessous :

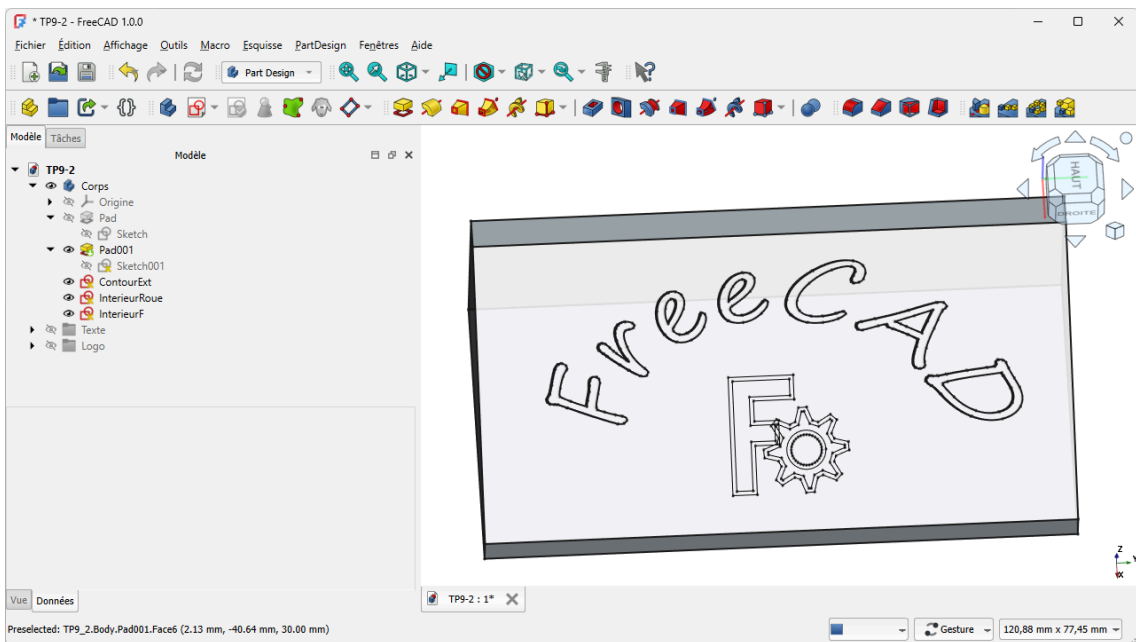
Objets Sélectionnés	Nom des esquisses
rect3663_8 , path3659_5 path3659_006	ContourExt
rect3663_8_3	InterieurF
path3659_5_6 et path3898	InterieurRoue

- Dans l'atelier Part Design , masquer les objets importés et déplacer les 3 esquisses dans le corps Body ;
- Sélectionner la face inclinée et ajouter l'esquisse Contour_ext à cette face à l'aide de la commande ;
- Repositionner l'esquisse sur le plan incliné en modifiant les **propriétés de l'attachement** : angle et positions x & y ;




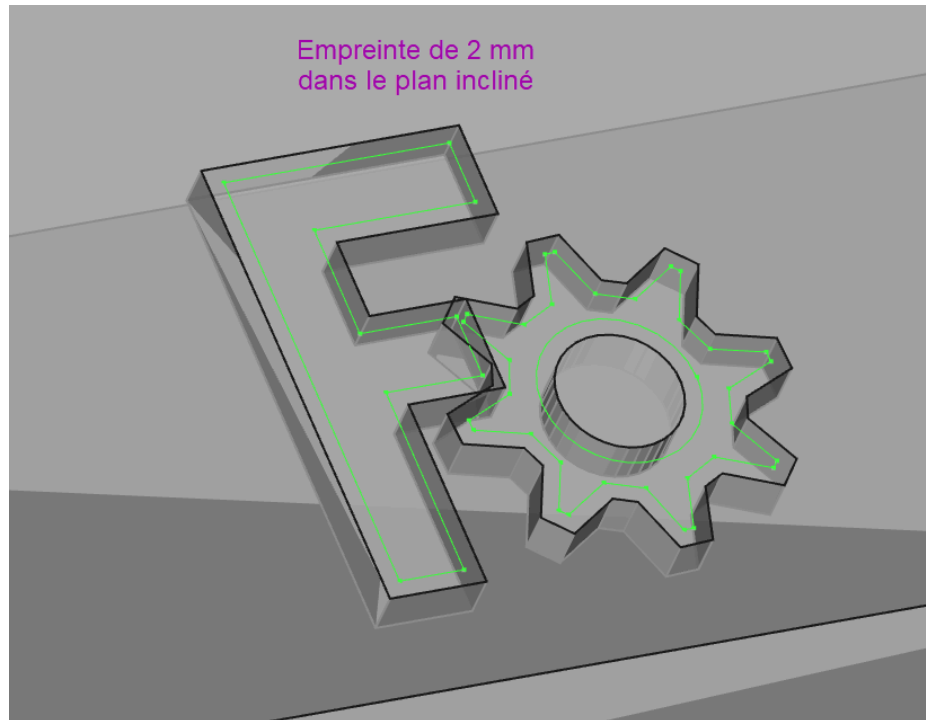
Décalage de l'esquisse sur le plan incliné

- Répéter les deux dernières opérations pour les esquisses **Interieur_F** et **Interieur_Roue** et en appliquant le même déplacement ;



Esquisses positionnées sur le plan incliné




- Sélectionner l'esquisse **Contour_ext** et créer une cavité  de 2 mm ;

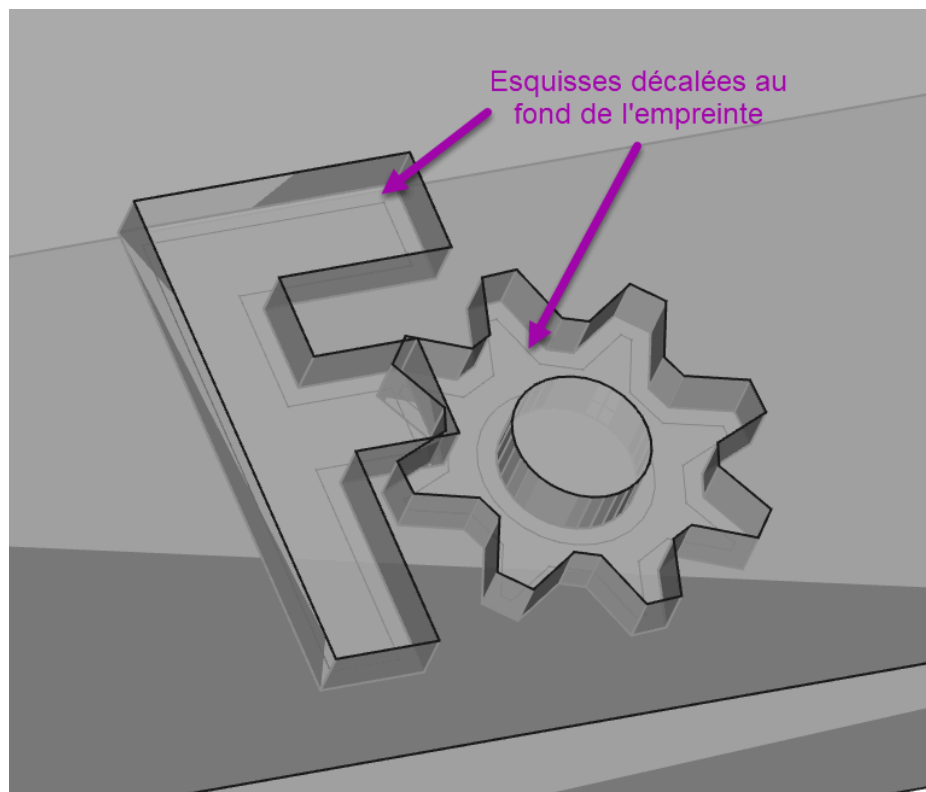


Empreinte pour les inserts

2.4.2.2. Création des inserts

Tâches à réaliser

- Modifier l'attachement  $z = -2 \text{ mm}$ des 2 esquisses  Interieur_F et  Interieur_Roue pour les placer au fond de la cavité créée précédemment ;



Esquisses décalées au fond de l'empreinte



- Créer un nouveau corps que vous renommerez ;
- Ajouter un forme liée de l'esquisse dans ce nouveau corps ;
- Ajouter une protrusion de 5 mm de cette forme liée ;



- Donner une couleur bleue à ce nouveau corps à l'aide de la commande ;
- Répéter le même processus pour l'intérieur de la roue ;



- Enregistrer vos modifications ;

2.5. Capture vidéo

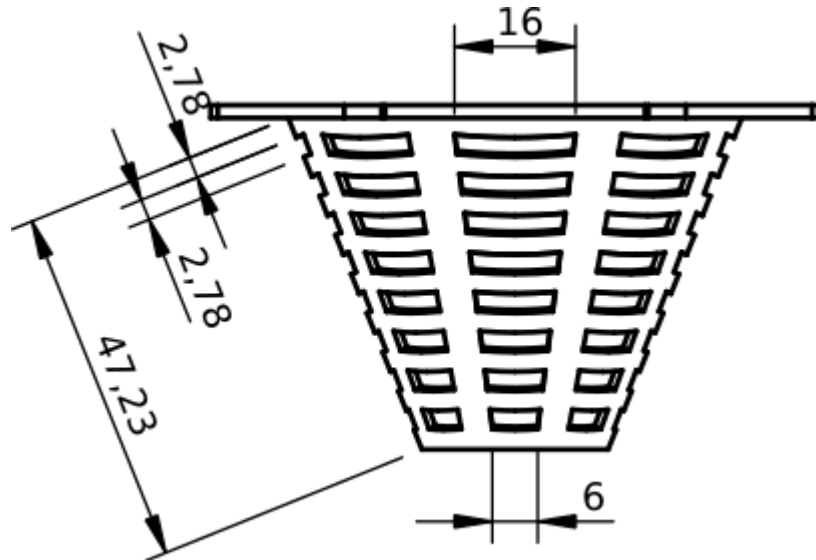












3. TP 9-3

Nous allons ajouter une grille au solide modélisé lors du TP 8-1 :


TP12-1 Suite



Objectifs

- Utiliser l'atelier Draft , notamment :
 - Utiliser la commande **Basculer en mode construction^W**  ;
 - Utiliser la commande **ligne^W**  et **polyligne^W**  ;
 - Utiliser l'aimantation , , la commande Réseau  ;
 - Utiliser la commande  ;

Travail préparatoire

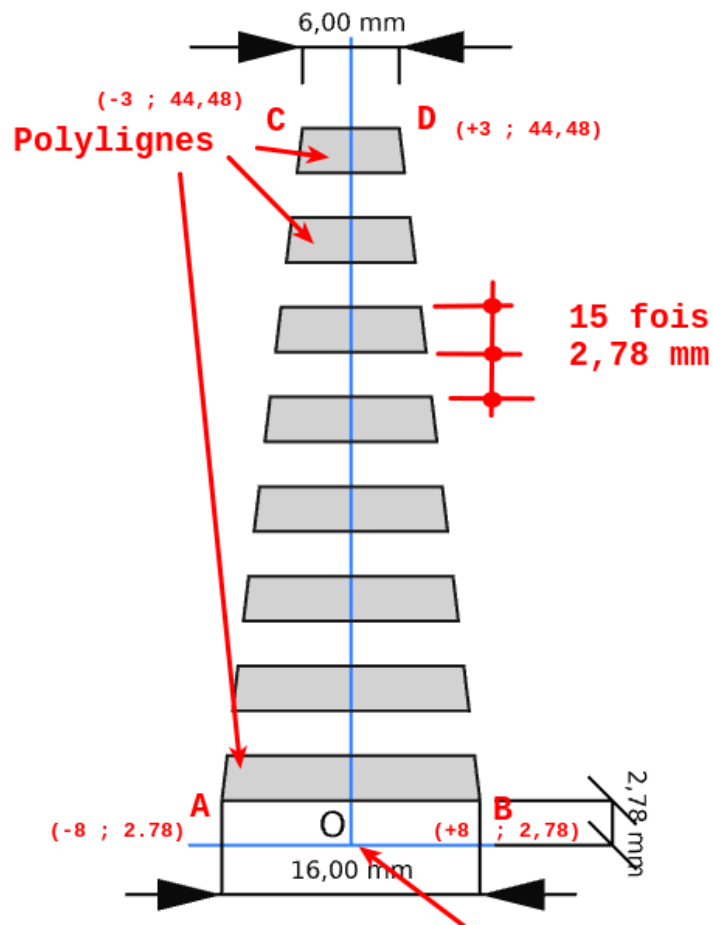
- Télécharger sur votre ordinateur le document [TP9-3-initial.FCStd](#) et l'ouvrir dans FreeCAD ;
- Enregistrer le document sous le nom  TP9-3.FCStd ;



3.1. Création de l'esquisse

Nous allons créer l'esquisse suivante dans l'atelier Draft :


Esquisse à créer



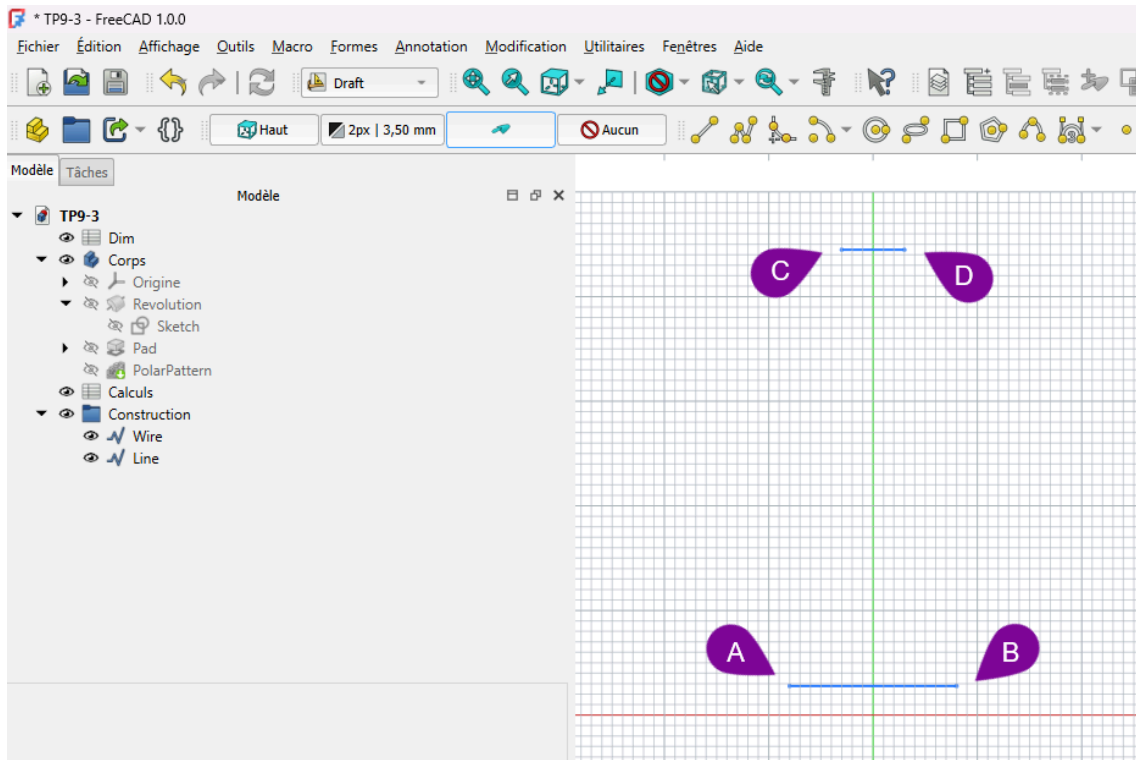
Tâches à réaliser

- Dans l'atelier Part Design, masquer PolarPattern à l'aide de la barre d'espacement ;
- Ouvrir l'atelier Draft ;
- Sélectionner le plan de travail Haut (XY) et la vue de dessus ;
- Si nécessaire, afficher la grille de l'atelier Draft ;
- Basculer en mode construction ;



- Créer les segments de ligne [AB] et [CD] à l'aide de la commande  et des coordonnées des points A, B, C, D :

	X en mm	Y en mm
A	-8	2,78
B	8	2,78
C	-3	44,48
D	3	44,48




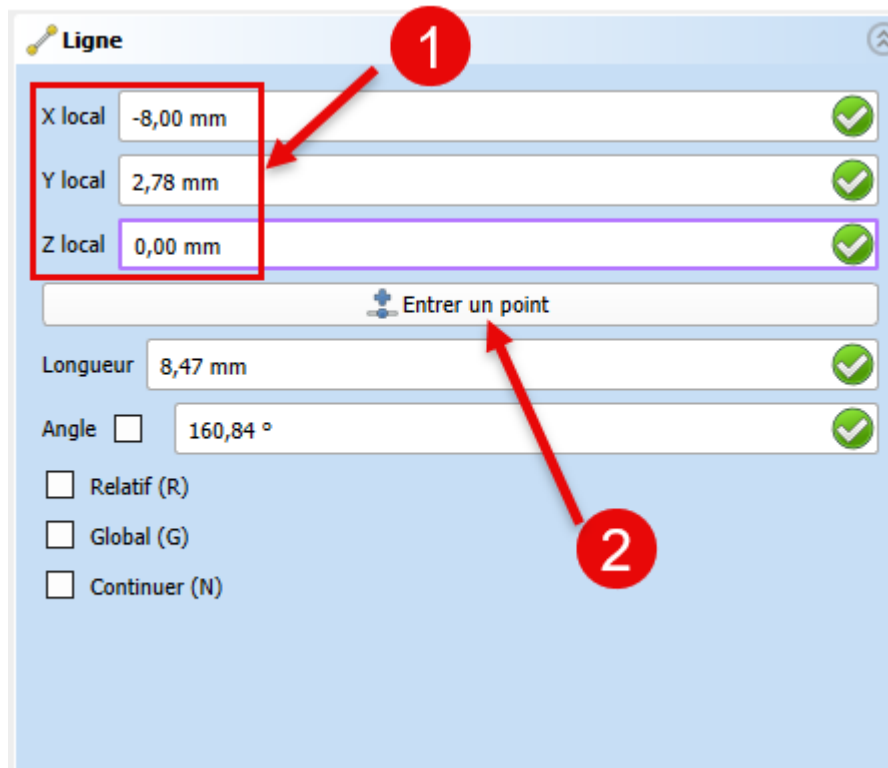
Lignes AB & CD



Aide

Pour saisir la ligne AB :

1. Cliquer sur la commande  ;
2. Compléter le formulaire comme ci-dessous :



Ligne

X local -8,00 mm ✓

Y local 2,78 mm ✓

Z local 0,00 mm ✓

Entrer un point

Longueur 8,47 mm ✓

Angle 160,84 ° ✓

Relatif (R)

Global (G)

Continuer (N)

Saisie du point A

3. Vérifier la création du point dans la vue 3D ;



4. Compléter le formulaire comme ci-dessous :

Ligne

X local 8,00 ✓

Y local 2,78 mm ✓

Z local 0,00 mm ✓

Entrer un point

Longueur 8,47 mm ✓

Angle 19,16 ° ✓

Relatif (R)

Global (G)

Continuer (N)

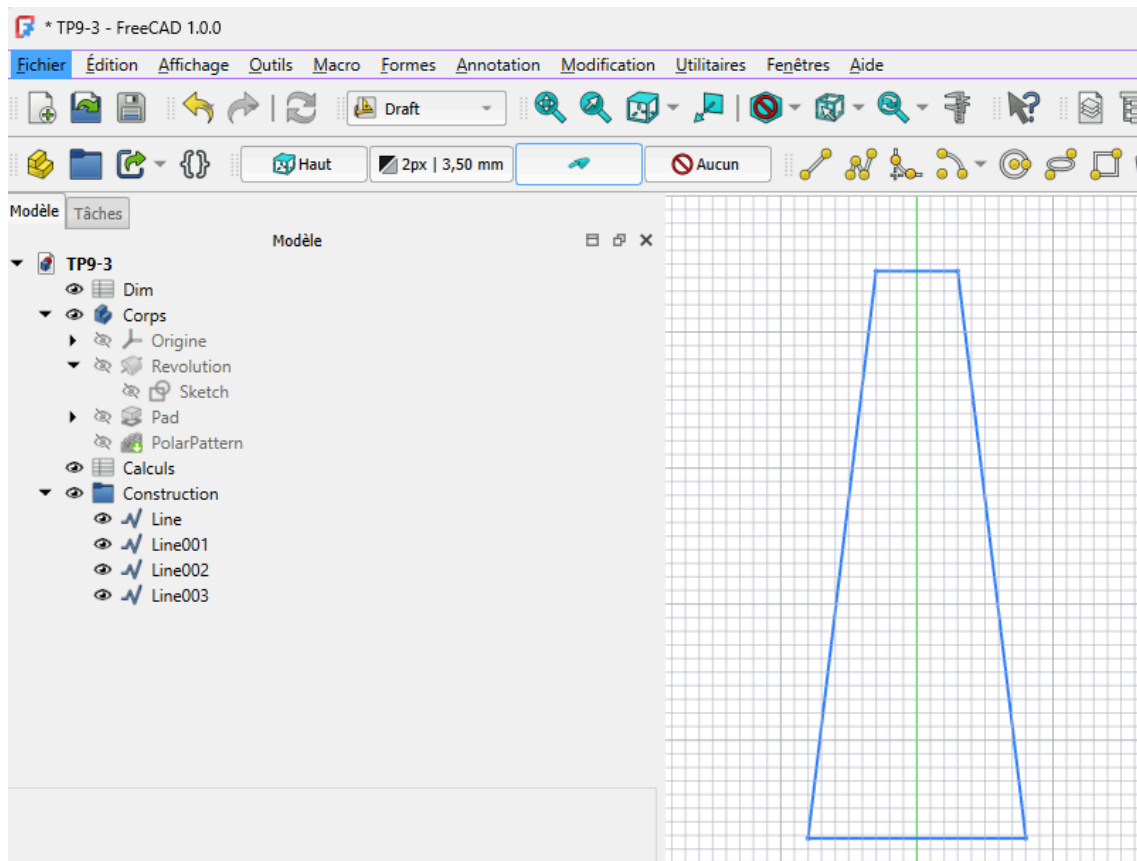
Saisie du point B

5. Vérifier la création de la ligne dans la vue 3D ;

Tâches à réaliser (suite)



- Créer les segments de ligne [AC] et [BD] à l'aide de la commande  et de l'aimantation Extrémité






Aide

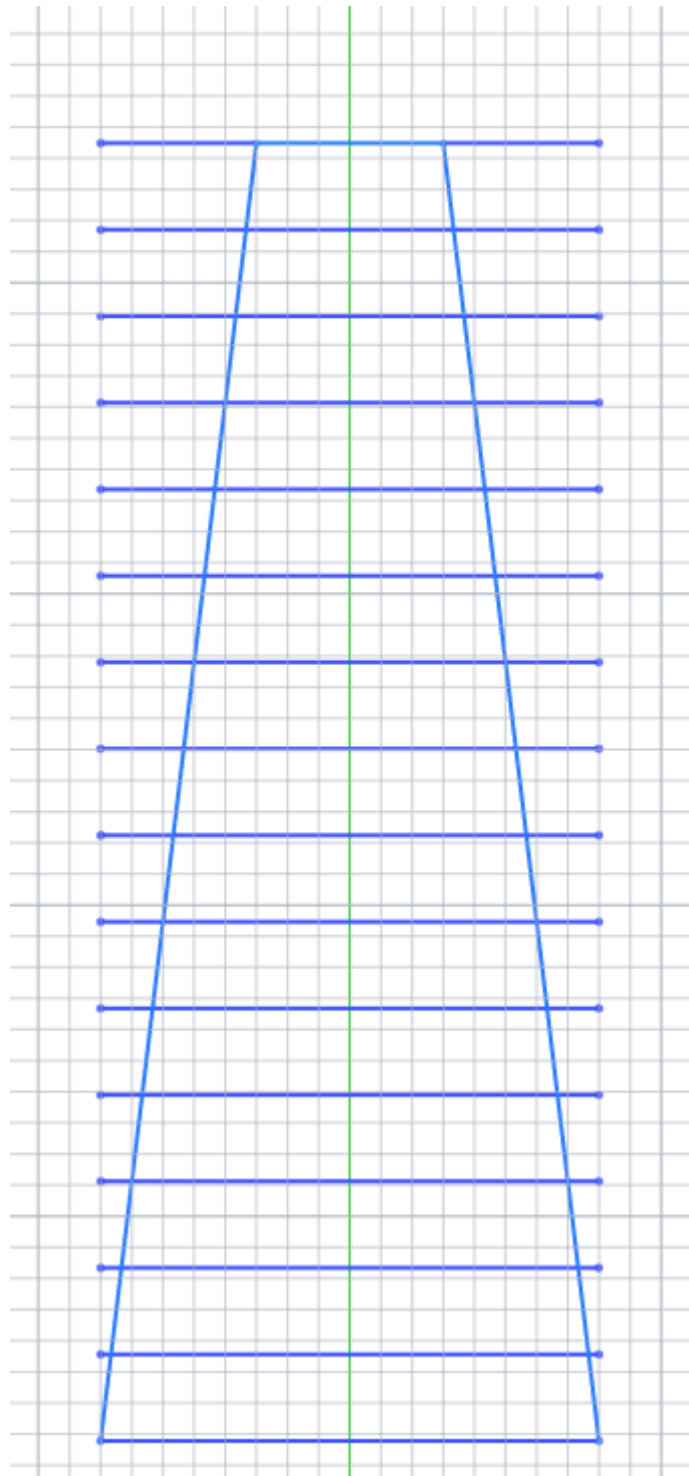
Pour saisir un point en utilisant le mode aimantation Extrémité  :

1. Activer l'aimantation  dans la barre d'outils ;
2. Approcher le curseur de la souris de l'extrémité de la ligne et cliquer lorsque l'icône de la souris affiche l'icône d'aimantation  ;



Tâches à réaliser (suite)

- Répéter 16 fois la ligne AB vers le haut avec un delta Y de 2.78 mm à l'aide de la commande Réseau orthogonal  ;



Réseau orthogonal 



Aide :

Pour créer le réseau orthogonal, saisir les paramètres suivants :

Réseau orthogonal

Nombre d'éléments

X	1
Y	16
Z	1

Intervalle en X

X	0,00 mm	<input checked="" type="checkbox"/>
Y	0,00 mm	<input checked="" type="checkbox"/>
Z	0,00 mm	<input checked="" type="checkbox"/>

Réinitialiser X

Intervalle en Y

X	0,00 mm	<input checked="" type="checkbox"/>
Y	2,78 mm	<input checked="" type="checkbox"/>
Z	0,00 mm	<input checked="" type="checkbox"/>

Réinitialiser Y

Intervalle en Z





X	0,00 mm	<input checked="" type="checkbox"/>
Y	0,00 mm	<input checked="" type="checkbox"/>
Z	0,00 mm	<input checked="" type="checkbox"/>

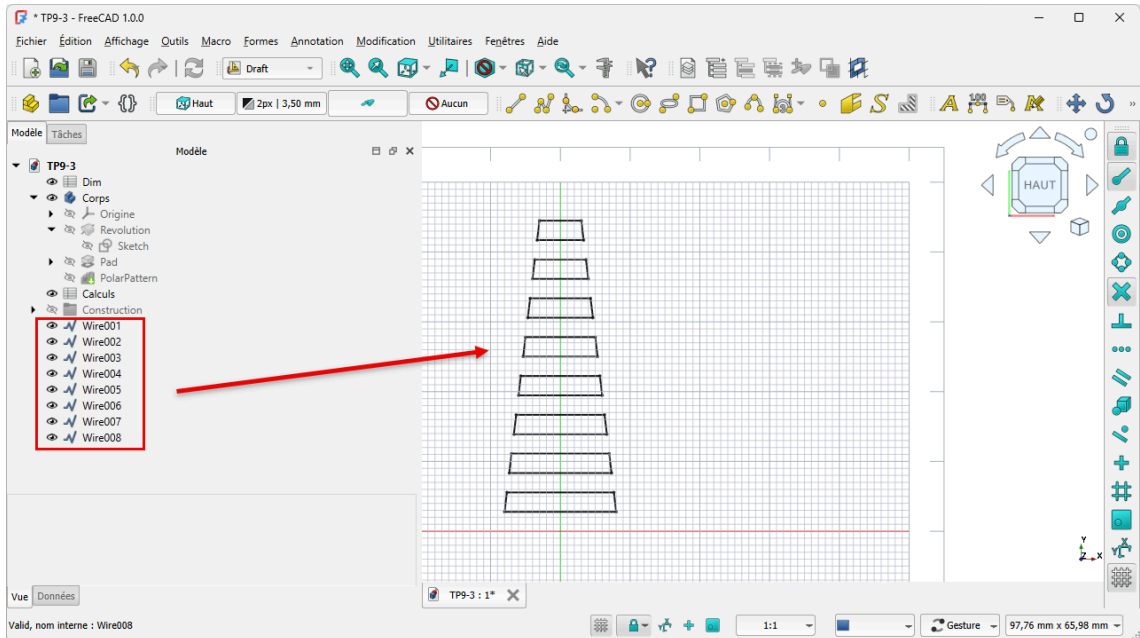
Réinitialiser Z

Union
 Réseau de liens






Paramètres de création du réseau orthogonal

Tâches à réaliser (suite)

- Quitter le mode construction en cliquant sur le bouton  ;
- Créer les 8 polygones fermés à l'aide de la commande  en utilisant l'aimantation extrémité  et intersection  ;



Création des 8 polygones





- Sélectionner les 8 polygones et créer une esquisse à l'aide de la commande  ;
- Masquer le dossier  Construction dans la vue  Modèle à l'aide de la barre d'espacement ;
- Masquer la grille  et revenir à l'atelier  Part Design ;

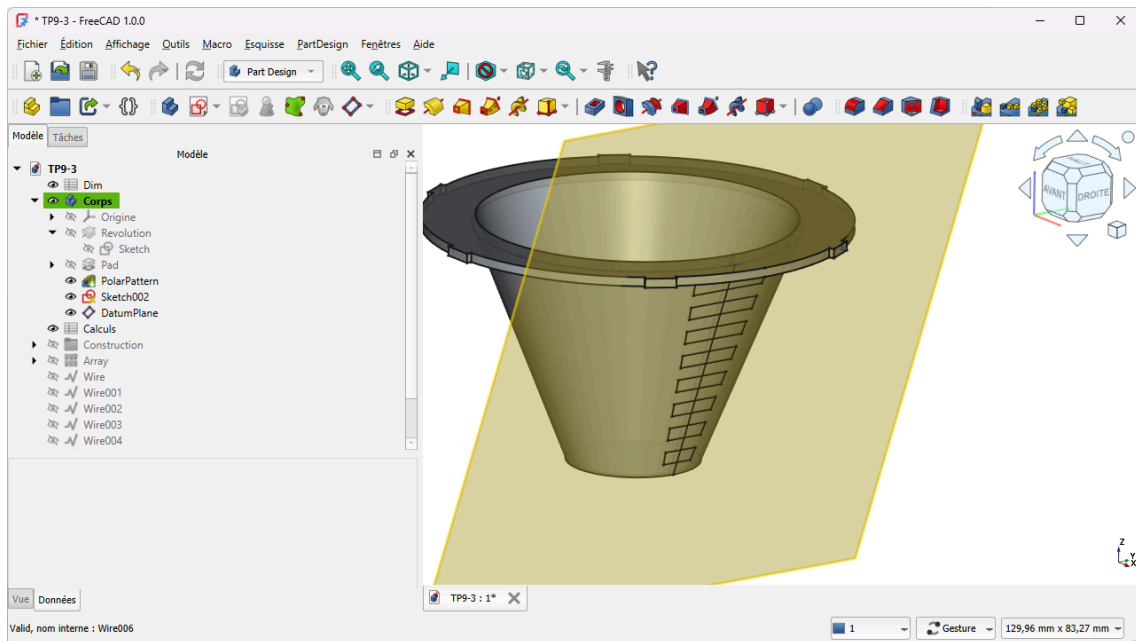
3.2. Attacher l'esquisse

Nous allons attacher l'esquisse à un plan tangent au cône ;


Tâches à réaliser

Dans l'atelier PartDesign :

- Glisser l'esquisse  Sketch002 dans l'arborescence de  Corps ;
- Ré-afficher  PolarPattern et masquer les 8 polygones ;
- Créer un plan de référence normal à la génératrice extérieure du cône puis réaliser une rotation de 90° autour de l'axe X pour le rendre tangent au cône ;
- Accrocher le sketch003 à ce plan de référence à l'aide de la commande  ;



Ancrage de l'esquisse au plan de référence

- Si l'esquisse se retrouve au-dessus du cône, inverser le paramètre «  Map Reversed » du plan de référence ;



Modèle Tâches

Modèle

TP9-3

- Dim
- Corps
 - Origine
 - Revolution
 - Sketch
 - Pad
 - PolarPattern
 - DatumPlane
 - Pocket
 - PolarPattern001
- Calculs
- Construction
- Array
- Wire
- Wire001
- Wire002
- Wire003
- Wire004
- Wire005
- Wire006
- Wire007

Attachment

Attacher Engine	Engine 3D
Attachment Support	PolarPattern [Edge78]
Map Mode	NormalToEdge
Map Reversed	true
Map Path Parameter	0,00
Attachment Offset	[(1,00 0,00 0,00); 90,00 °; (0,00 mm 0,00 m...

Base

Placement	[(0,64 -0,64 0,43); 226,61 °; (29,96 mm 0,00 ...
Label	DatumPlane

Size


Resize Mode	Automatic
-------------	-----------

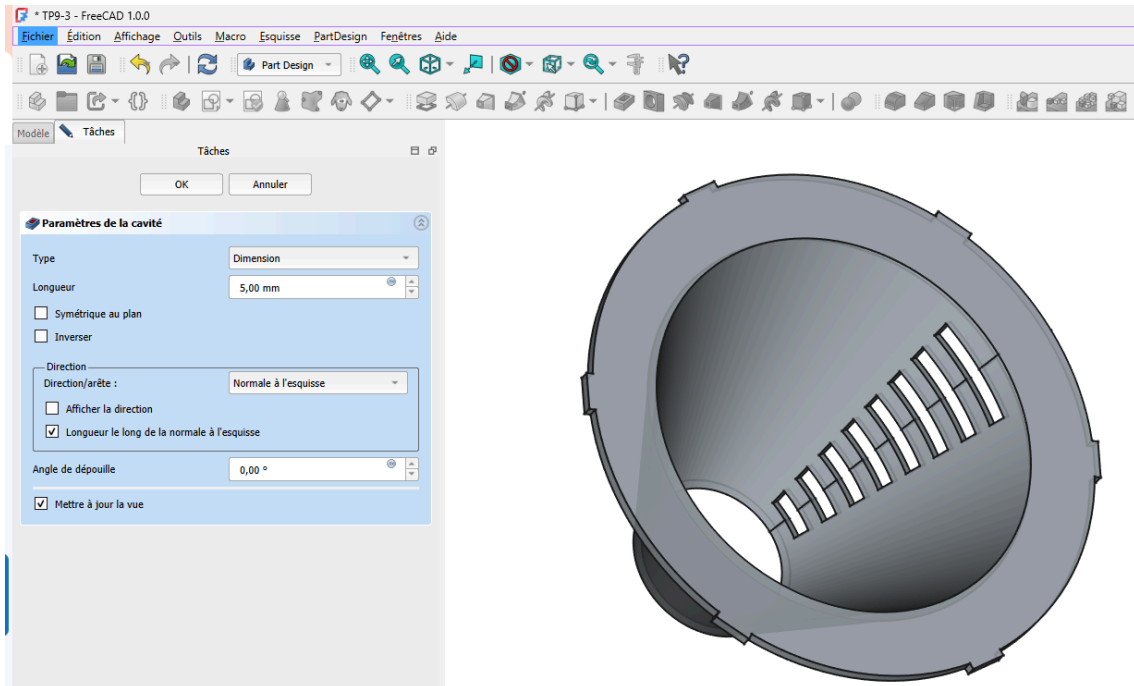
Inversion du plan de référence




3.3. Créer les cavités

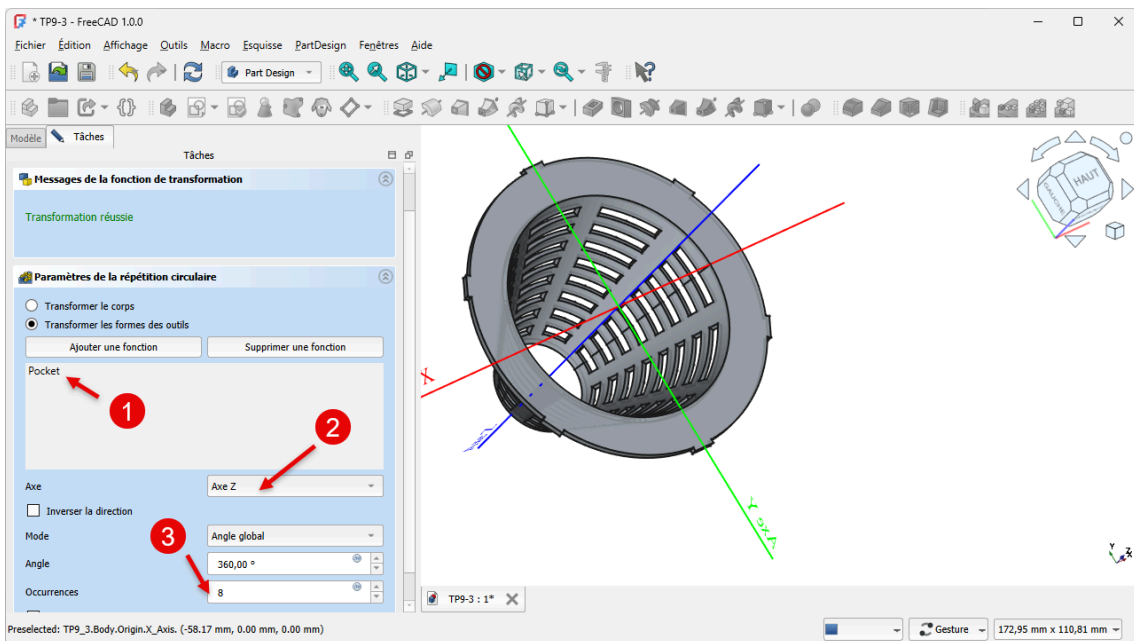
Tâches à réaliser

- Masquer le plan de référence ;
- Sélectionner l'esquisse **Sketch002** et créer une cavité  de 5 mm ;



Création de la cavité

- Sélectionner **Pocket** et créer une répétition circulaire  de 8 exemplaires autour de l'axe Z ;



Répétition circulaire de la cavité



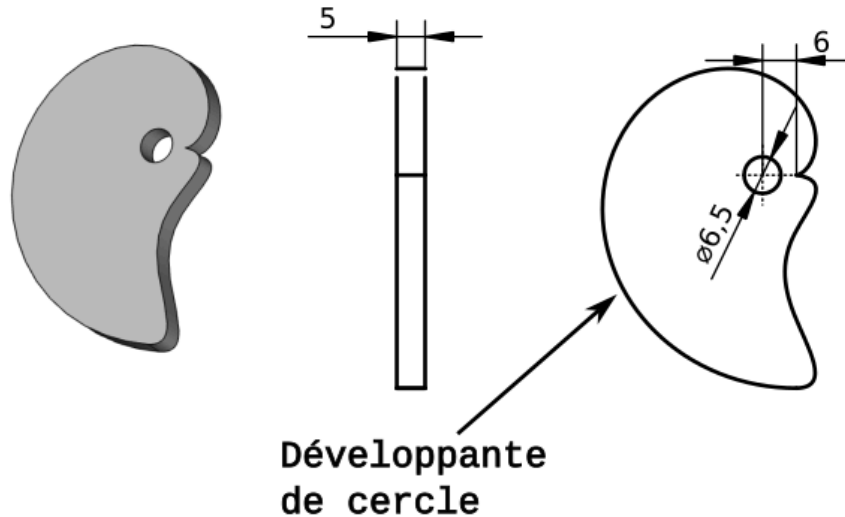
3.4. Capture vidéo





4. Pince excentrique

Nous allons modéliser le solide suivant (cf TP 9-4) :



Il s'agit d'une pince excentrique utilisée pour bloquer les pièces à usiner sur une CNC^[p.45]. Voir les exemples suivants :

- <https://www.lairdubois.fr/creations/17125-pincex-anti-clothoide-pour-cnc.html> ;
- Le chapitre « 5 - Pincex excentriques » de la page : https://www.mekanika.io/fr_BE/blog/apprentissage-1/le-guide-ultime-des-systemes-de-fixation-pour-cnc-22

Ci-dessous, l'équation paramétrique de la courbe « Développante de cercle » (ou anti-clothoïde) utilisée :

$$x = a \times (\cos(t) + t \times \sin(t))$$

$$y = a \times (\sin(t) - t \times \cos(t))$$

source : <https://mathcurve.com/courbes2d/developpantedecercle/developpantedecercle.shtml> ;

Objectifs :

- Installer une macro à l'aide du [gestionnaire d'extensions](#)^W ;
- Exécuter une [macro](#)^W ;
- Convertir une courbe en esquisse dans l'atelier Draft ;
- Utiliser une [B-spline](#)^W dans l'atelier Sketcher ;




Travail préparatoire

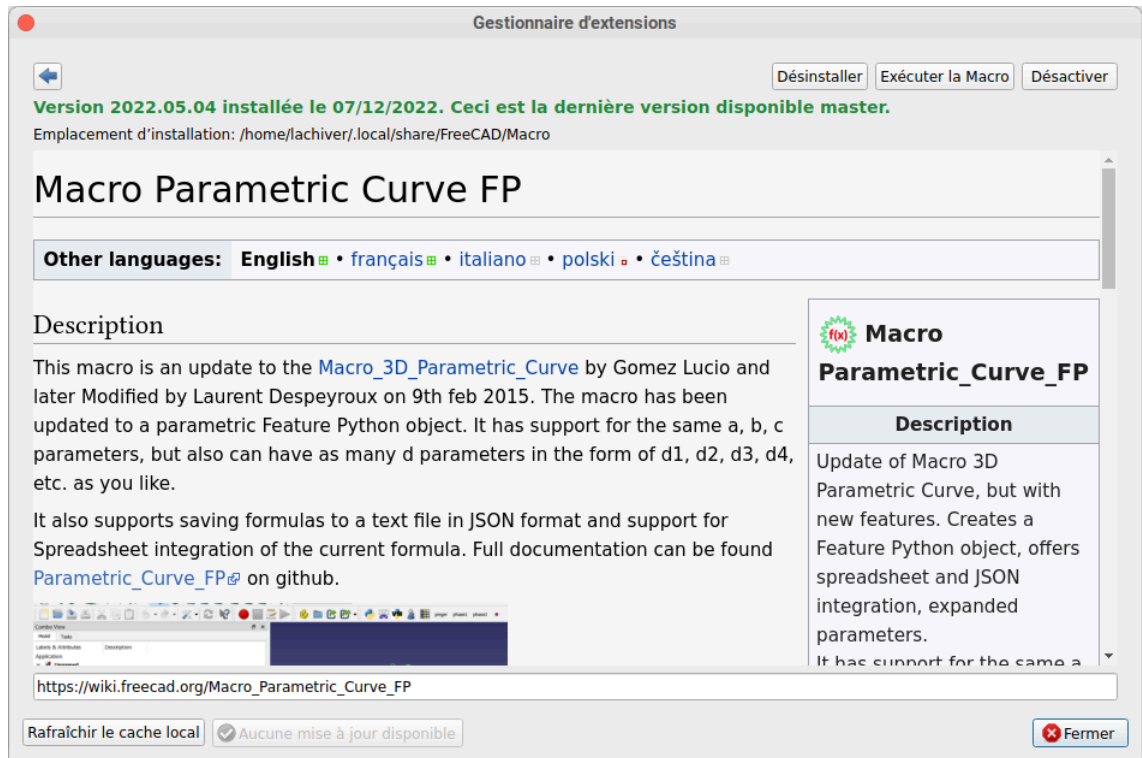
- Créer un nouveau document TP9-4 et ajouter un nouveau corps ;



4.1. Installer la macro



Tâches à réaliser

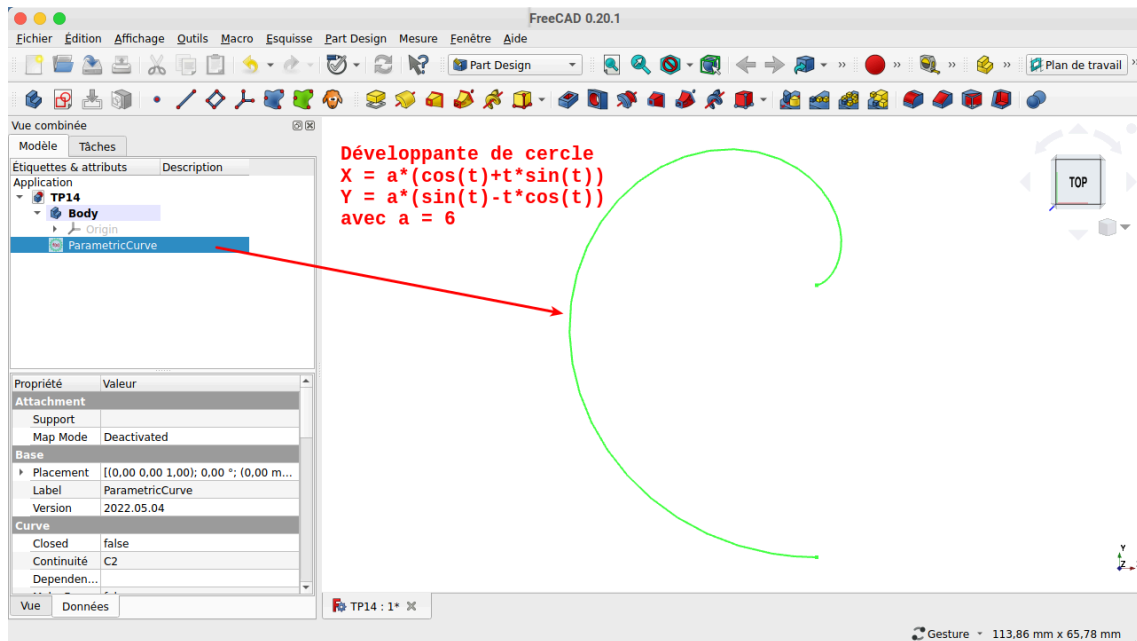
- Installer la macro  **Parametric Curve FP** à l'aide de commande  Outils -- Gestionnaire d'addons  ;



4.2. Exécuter la macro



Tâches à réaliser

- Exécuter la macro  , modifier la formule  para_curve avec les paramètres suivants :
 - a : 6
 - X : $a * (\cos(t) + t * \sin(t))$
 - Y : $a * (\sin(t) - t * \cos(t))$
 - t_min : 0.0
 - interval : 0.1
 - t_max : $2 * \pi$



4.3. Transformer la courbe en esquisse




☰ Tâches à réaliser

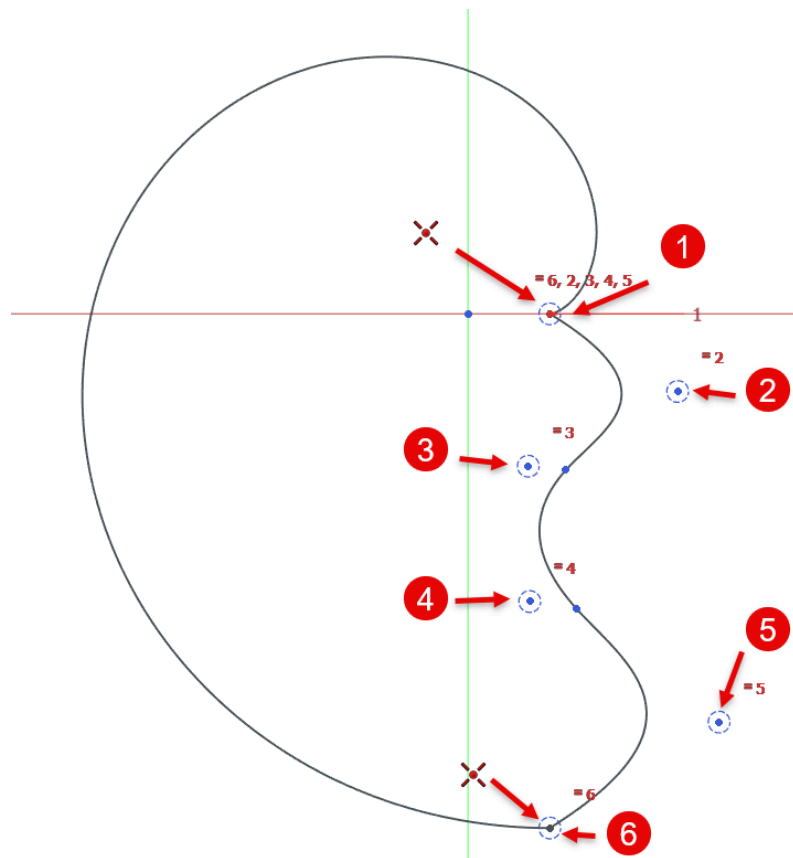
- Sélectionner l'atelier Draft  ;
- Sélectionner la courbe et la transformer en esquisse  ;
- Déplacer l'esquisse dans l'arborescence du corps ;
- Masquer la courbe ;

4.4. Fermer l'esquisse et créer la protrusion

Nous allons ajouter une B-spline  pour fermer l'esquisse et pouvoir créer la protrusion ;

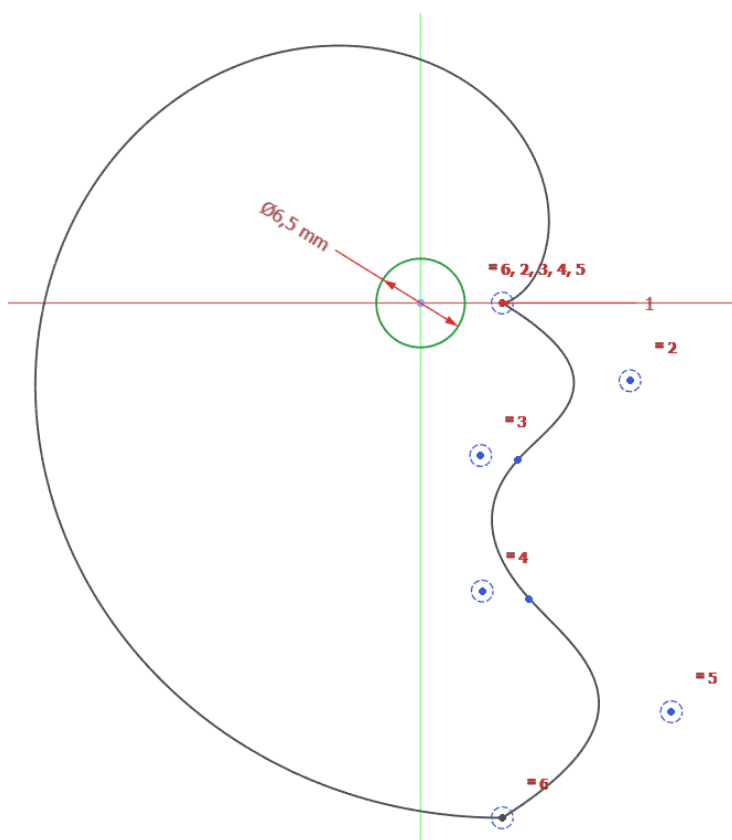
☰ Tâches à réaliser

- Ouvrir l'esquisse  dans l'atelier Sketcher ;
- Ajouter une B-spline  à 6 points de contrôle en utilisant une contrainte automatique  pour les extrémités afin de fermer le contour extérieur de l'esquisse ;

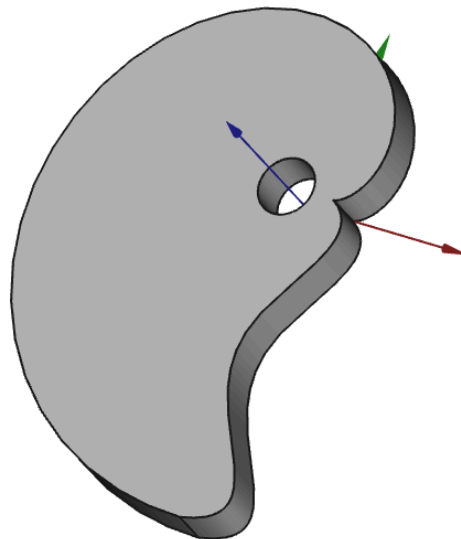


B-spline de fermeture


- Ajouter un cercle  de diamètre  6,5 mm centré à l'origine ;



- Fermer l'esquisse et ajouter une protrusion  de 5 mm ;



Simplifier les informations sur les B-Spline

Par défaut, FreeCAD affiche différentes informations sur la B-spline que vous pouvez masquer à l'aide du bouton déroulant  :



Affiche / masque le polygone de définition de la B-spline ; cf. Wiki



Affiche / masque le degré de la B-spline ; cf Wiki



Affiche / masque le peigne de courbure d'une courbe B-spline ; cf Wiki



Affiche / masque la multiplicité des nœuds ; cf Wiki

4.5. Capture vidéo






Glossaire

Atelier Draft

≈ **Brouillon - Préparation**

L'atelier Draft  est un atelier de dessin 2D qui propose des fonctions similaires à Inkscape, notamment :

- la création d'objets graphiques : lignes, arc, courbe de Béziérs, chaînes de texte,..
- des outils de modifications : déplacement, copie, clonage, échelle, étirement, réseaux (orthogonal, polaire,...),
- etc.

CNC - Computer Numerical Control

≈ **MOCN - machine-outil à commande numérique**

machine-outil dotée d'une commande numérique pilotée par un ordinateur
