



09 - Atelier Draft

FreeCAD 1.0.2 - 04/02/2026



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. Forme de texte 	5
1.1. Utiliser des polices de caractères dans FreeCAD	6
1.2. Choisir une police de caractères	6
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. Texte créatif	12
2.2.1. Préparation Inkscape	12
2.2.2. Importation dans FreeCAD	16
2.3. Récupérer un logo	19
2.3.1. Préparation Inkscape	19
2.3.2. Importation dans FreeCAD	22
2.3.2.1. Création de l'empreinte	22
2.3.2.2. Création des inserts	25
2.4.  Capture vidéo	26
3. Dessin 2D 	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. Équation paramétrique 	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



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 Béziérs, 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.freecad.org/Draft_Workbench/fr

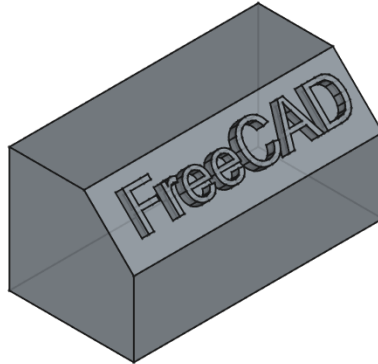


1. Forme de texte

Objectifs

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


Nous allons modéliser le solide suivant :

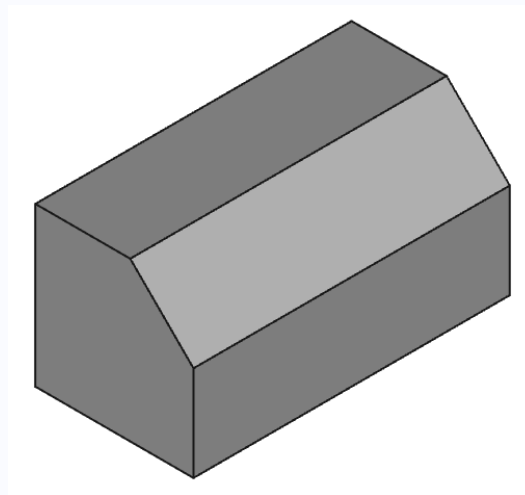


Complément

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

Travail préparatoire

- Télécharger sur votre ordinateur le document [TP09-1-initial.FCStd](#) et l'ouvrir dans FreeCAD ;
- Enregistrer le document sous le nom  TP9-1.FCStd ;






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
	Système/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 ;

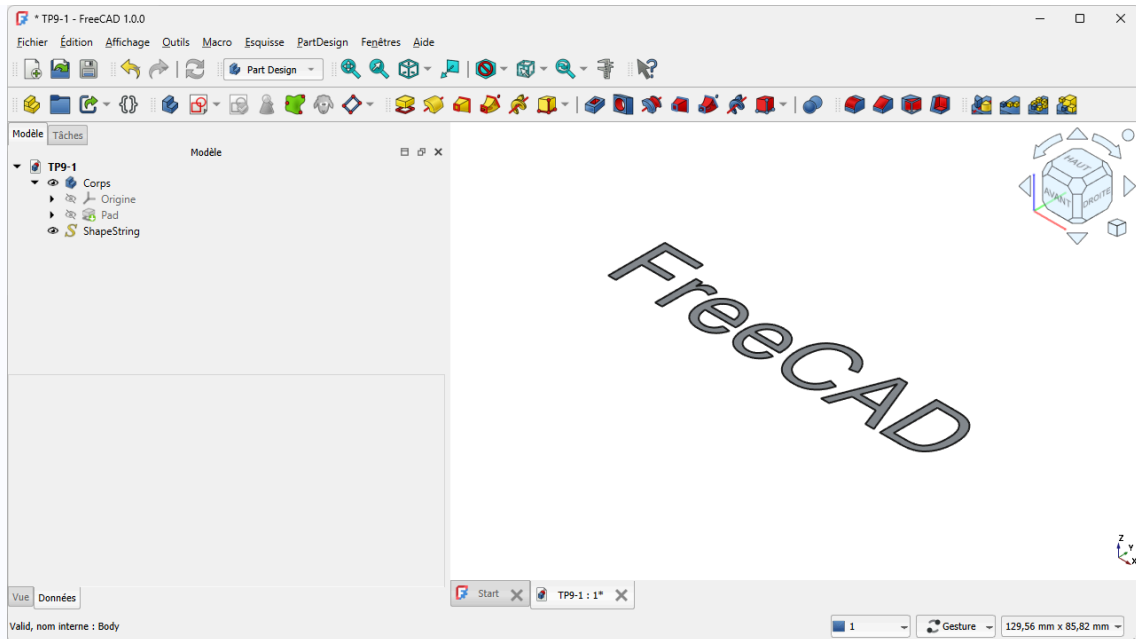
1.3. Créer une esquisse contenant une forme à partir de texte

Tâches à réaliser

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

Saisie du texte

- 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 ;










Création de l'esquisse

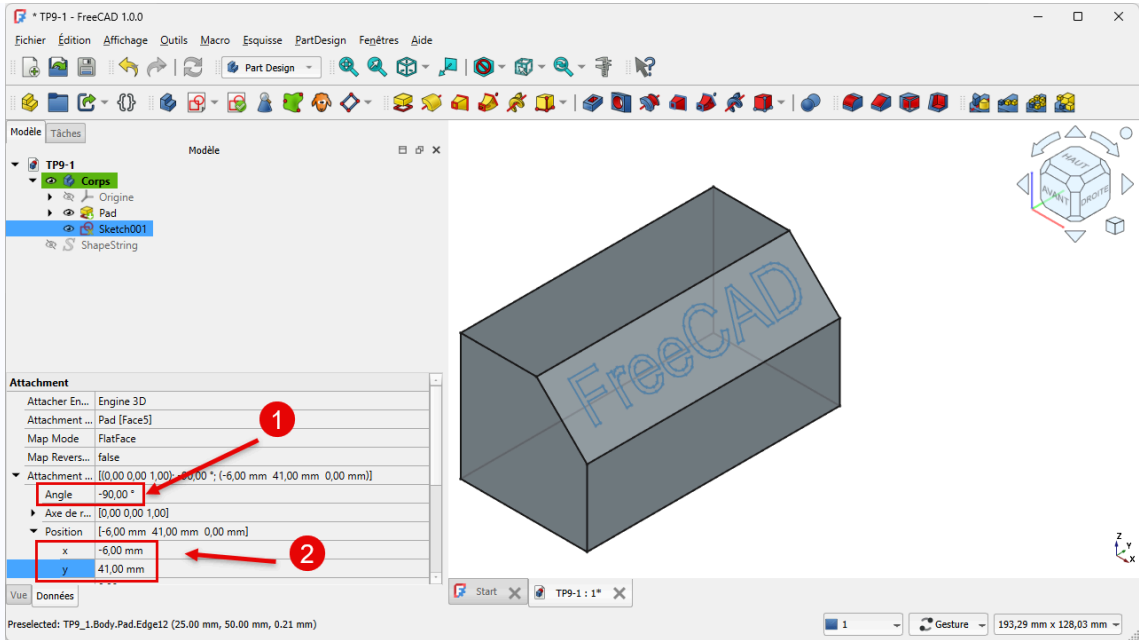
Aide

- 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

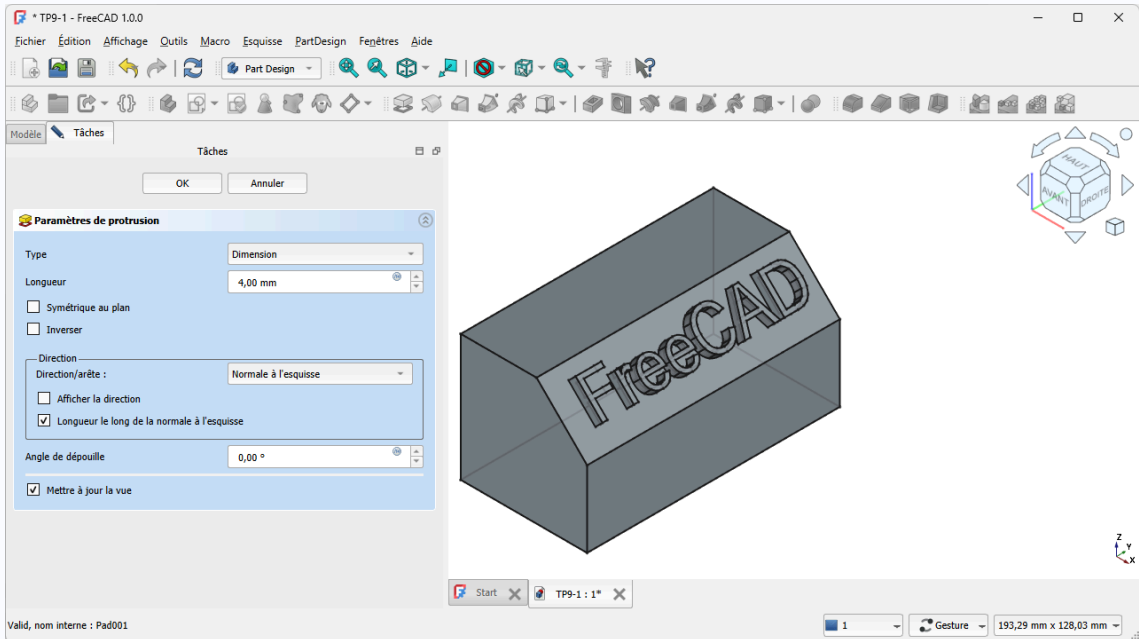
Tâches à réaliser

- Déplacer l'esquisse  Sketch001 dans  Corps, masquer  ShapeString et ré-afficher  Pad ;
- Sélectionner le plan incliné et cliquer sur la commande  ;
- Sélectionner l'esquisse  Sketch001 et le mode  FlatFace ;
- Faire pivoter et centrer le mot FreeCAD en jouant sur l'**attachement de l'esquisse** ;



Attachement de l'esquisse

- Créer une protusion de 4 mm ;



Création de la protusion


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  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 ;

Quelques bibliothèques de cliparts au format SVG sur le web

https://openclipart.org/	https://publicdomainvectors.org/	https://www.resshot.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](https://inkscape.org/) ;

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](https://inkscape.org/) ;
- 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

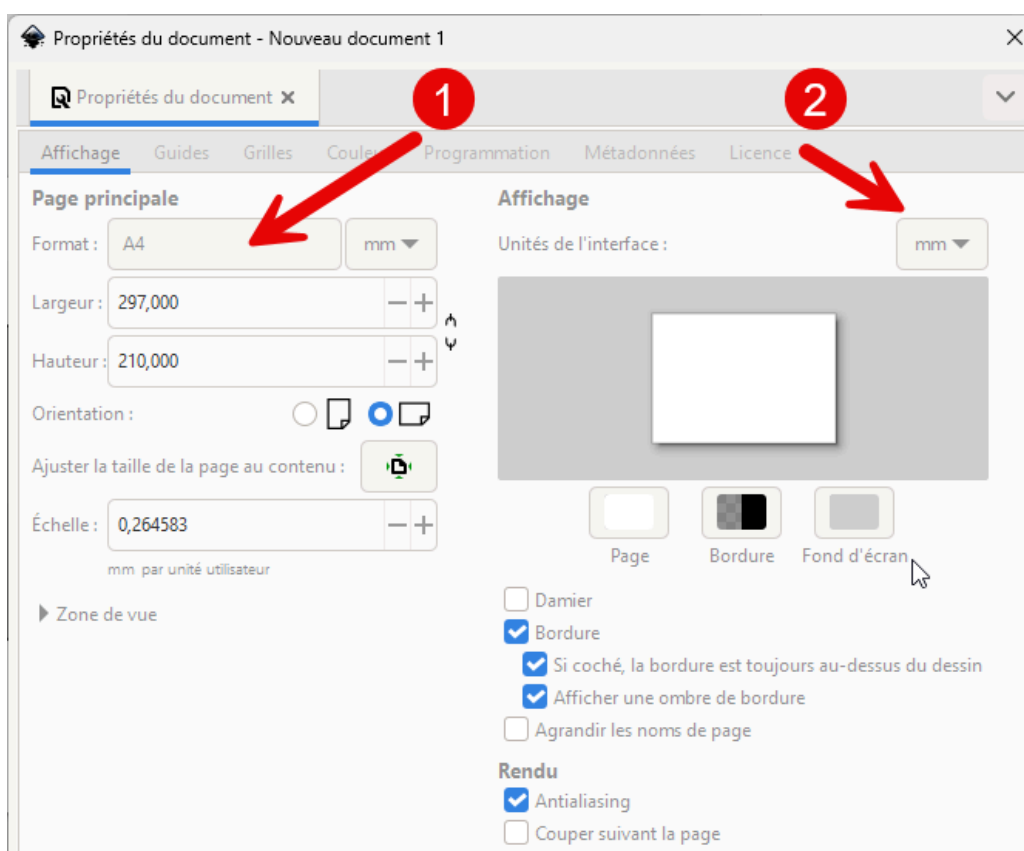
Inkscape propose différents outils (, , , , , , , ,  ...) permettant de créer différentes formes : , FreeCAD ne peut importer que les types d'objet suivants : **chemin, ligne, polygone, rectangle, ellipse, polyligne**. En particulier, il n'importe pas les objets **texte** : il faudra les **convertir 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 :

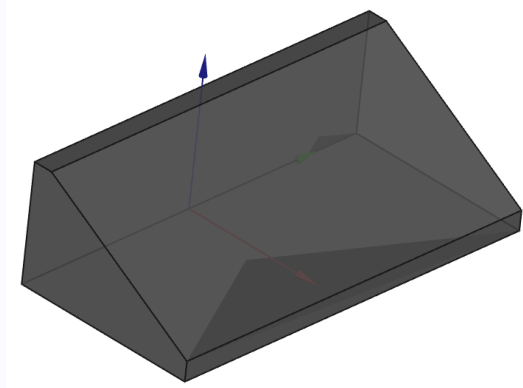
1. fixer l'**épaisseur des contours des objets** à 0 mm ;
 -  Ceci aura pour conséquence de rendre ces objets invisibles dans Inkscape !
2. Réajuster si nécessaire les dimensions des objets ;
3. Enregistrer votre document Inkscape ;



2.2. Texte créatif

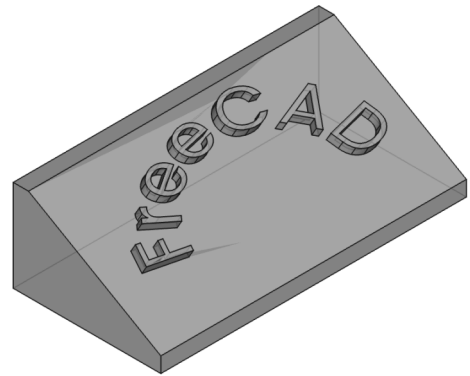
☑☑☑ Travail préparatoire

- Télécharger sur votre ordinateur le document [TP09-2-initial.FCStd](#) et l'ouvrir dans FreeCAD ;
- Enregistrer le document sous le nom  TP9-2.FCStd ;










Protrusion TP 9-2 : travail préparatoire

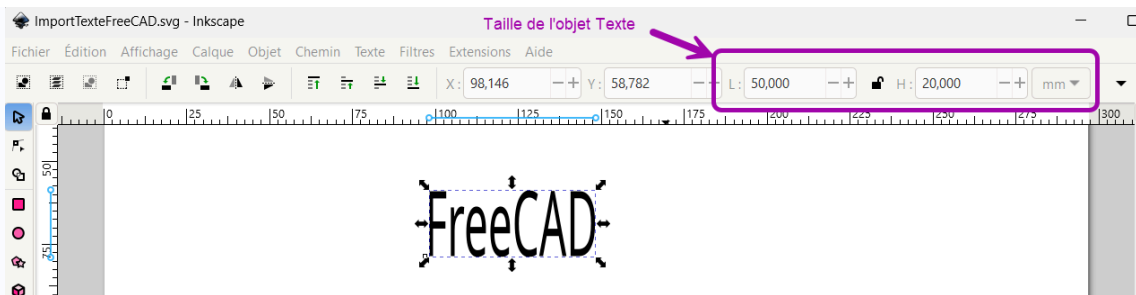
Nous allons ajouter du texte en relief sur la face inclinée du solide :




2.2.1. 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 () ;
- Modifier la taille de l'objet : Largeur L  50 mm et Hauteur H  20 mm à l'aide de la barre d'outils ;



Panneau Texte et Police

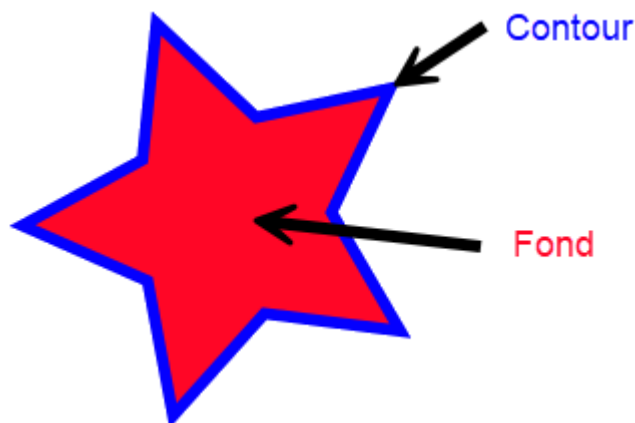
Le raccourci clavier **Ctrl Maj T** ouvre le panneau  Texte et police permettant de **changer la police du texte** : il faudra valider votre choix en cliquant sur le bouton **Appliquer** en bas du panneau ;

Tâches à réaliser (suite)

- Créer un cercle  (Maintenir la touche **Ctrl** appuyée) ;
- Sélectionner le cercle et modifier la taille de cet objet : Largeur L  50 mm et Hauteur H  50 mm à l'aide de la barre d'outils ;
- À l'aide de la commande  Objet → Fond et Contour (**Ctrl Maj F**), 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 :

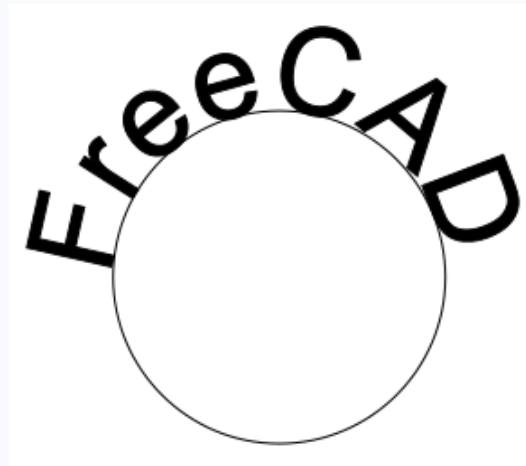
- l'onglet **Fond** permet de supprimer le fond  ou de donner une couleur et une opacité à ce fond ;







- L'onglet **Contour** permet de supprimer le contour **x** 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 ;

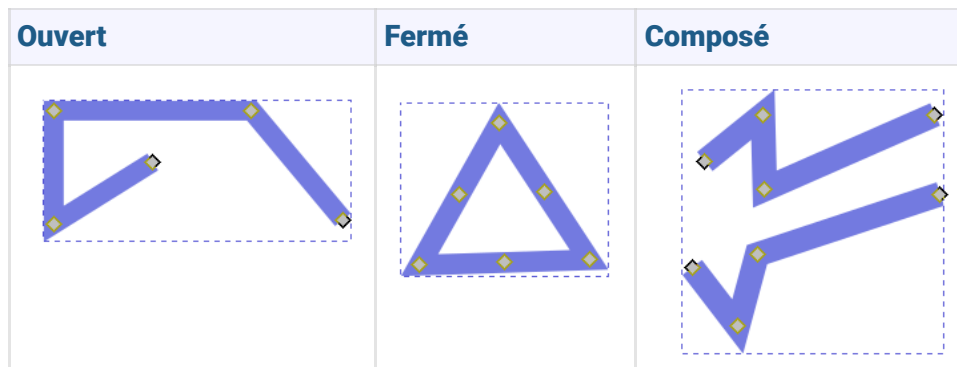
Objet Chemin (Path)

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 :



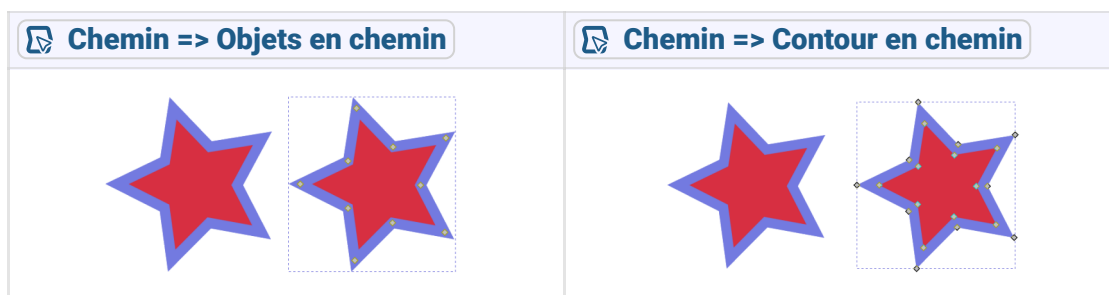
- Le bouton permet de modifier les nœuds de la courbe de Bézier ;



Barre d'outils Nœud

Ne pas confondre :

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



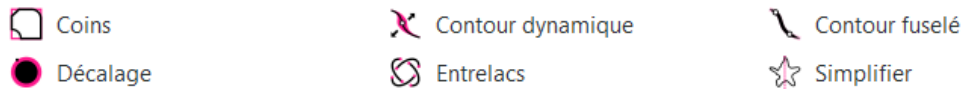
voir : <http://tavmjong.free.fr/INKSCAPE/MANUAL/html/Paths-Creating.html#Paths-From-Conversion>



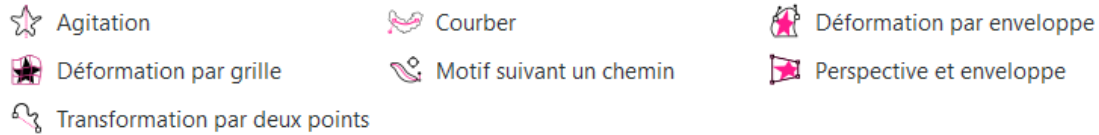
+ Effets de chemin

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

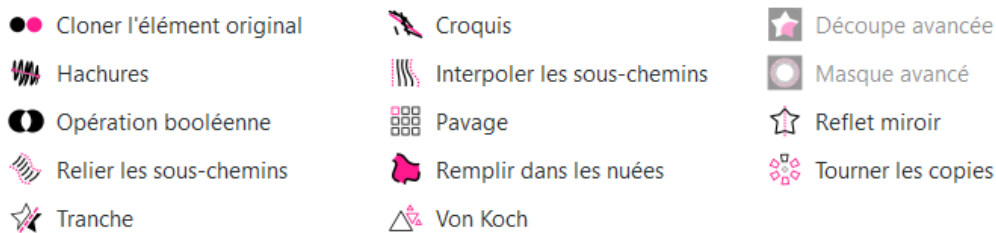
OUTILS



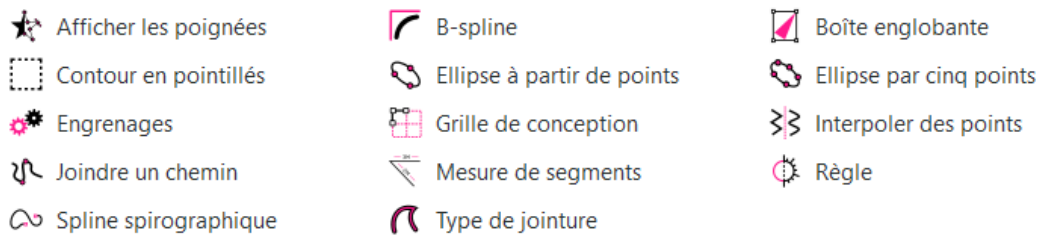
DÉFORMATION



GÉNÉRER



CONVERTIR



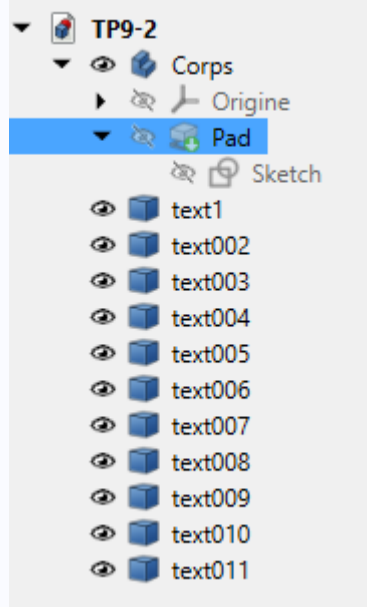
Ce panneau permet, par exemple :



2.2.2. Importation dans FreeCAD

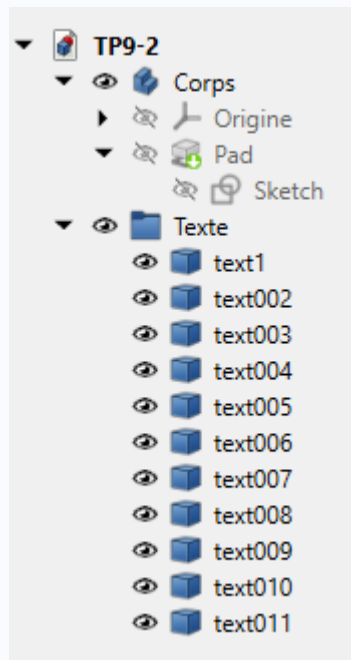
☑️ Tâches à réaliser

- 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 ;






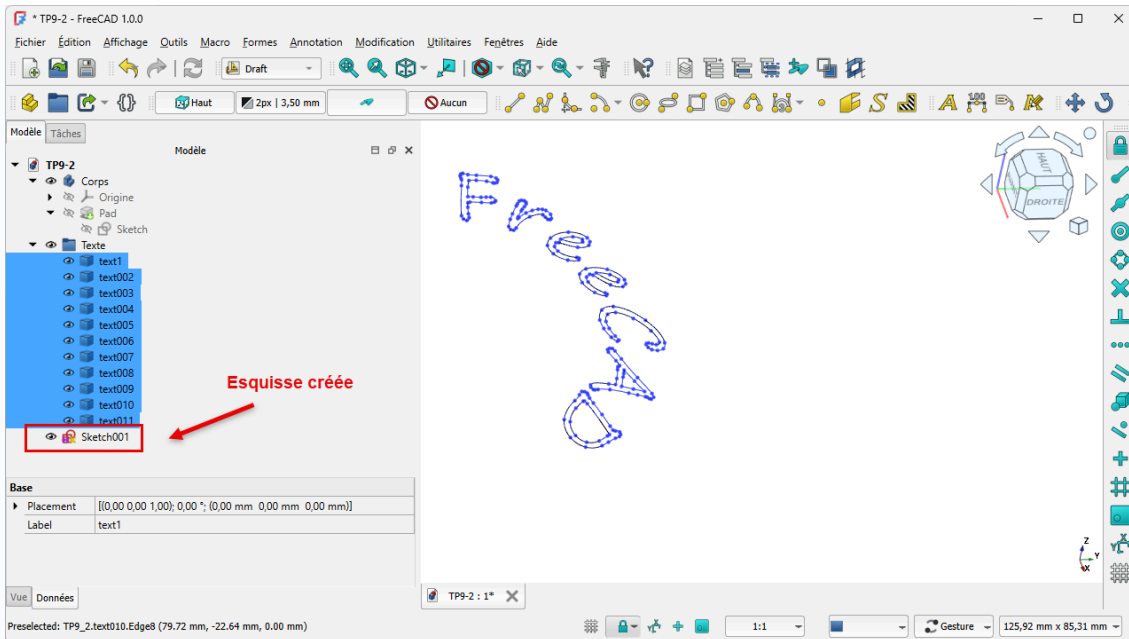
Importation du fichier SVG

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










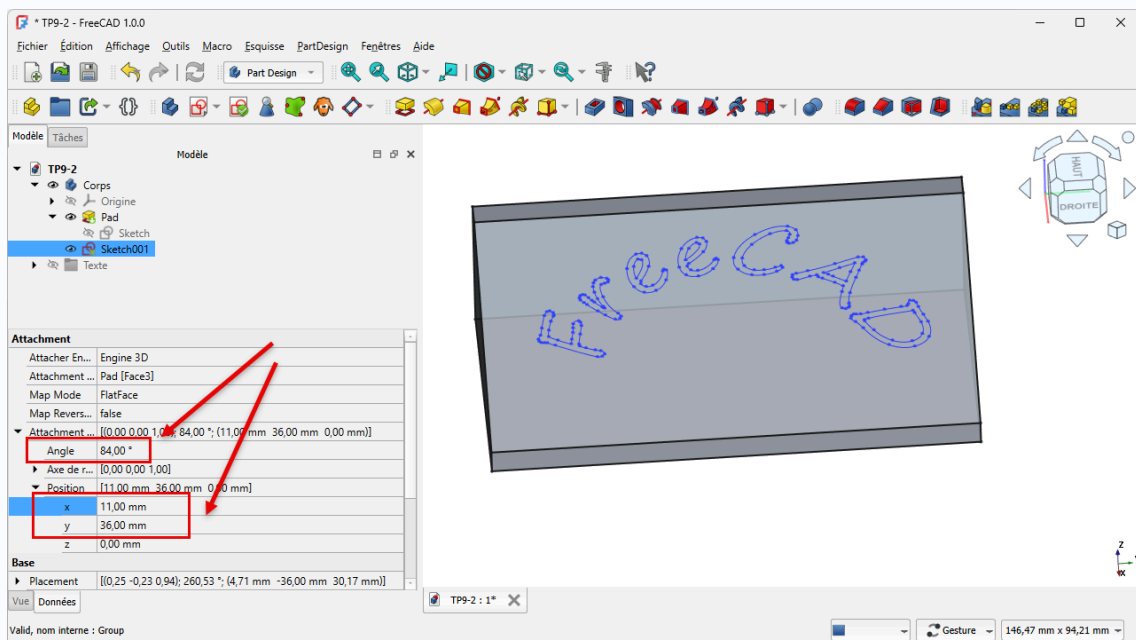
Groupe Texte

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



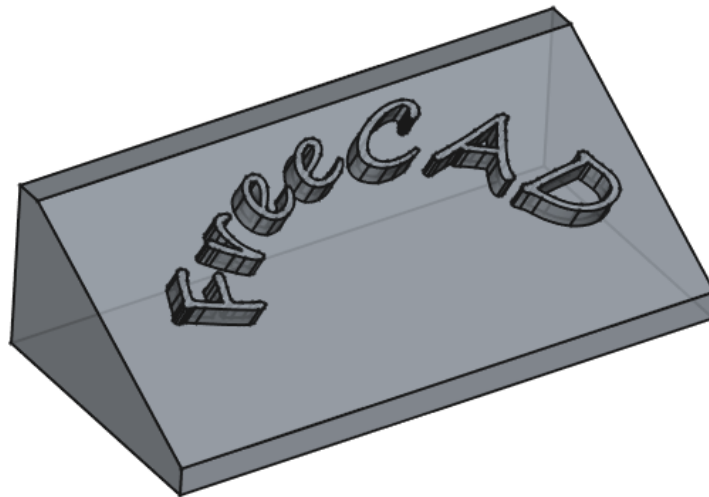
Création de l'esquisse

- Dans l'atelier Part Design , masquer et réduire le groupe Texte  ;
- Déplacer l'esquisse  Sketch001 dans le corps  ;
- 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 ;

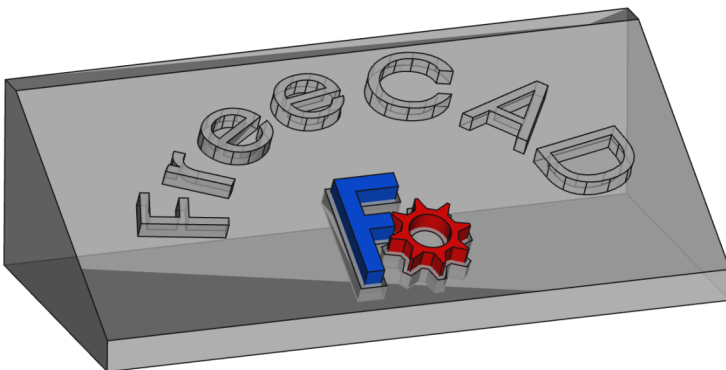


Protrusion du texte

- Enregistrer vos modifications ;

2.3. Récupérer un logo

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



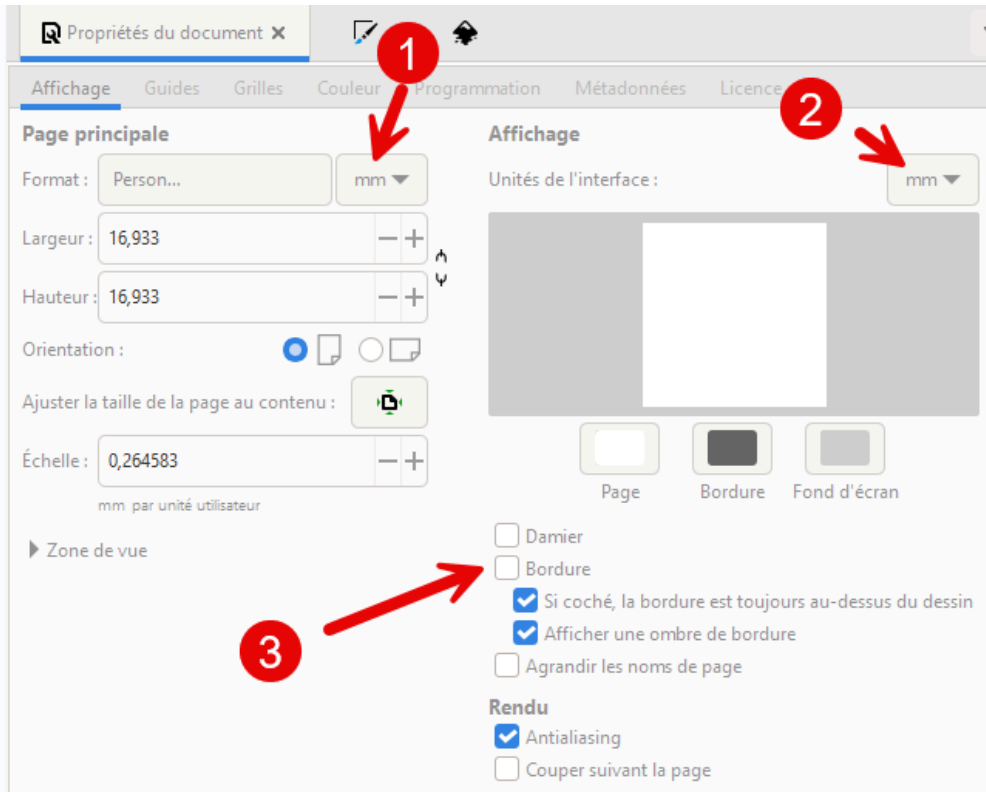
2.3.1. Préparation Inkscape

☑ ☑ ☑ Tâches à réaliser

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

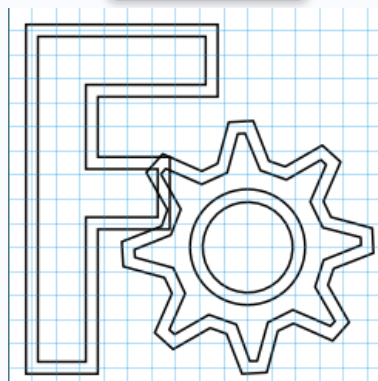


- Enregistrer le document sous le nom [ImportLogoFreeCAD.svg](#) ;
- Modifier les propriétés du document pour travailler en mm et supprimer la bordure à l'aide de la commande [Fichier → Propriétés du document](#) (**Ctrl Maj D**) ;



Propriétés du document pour travailler en mm

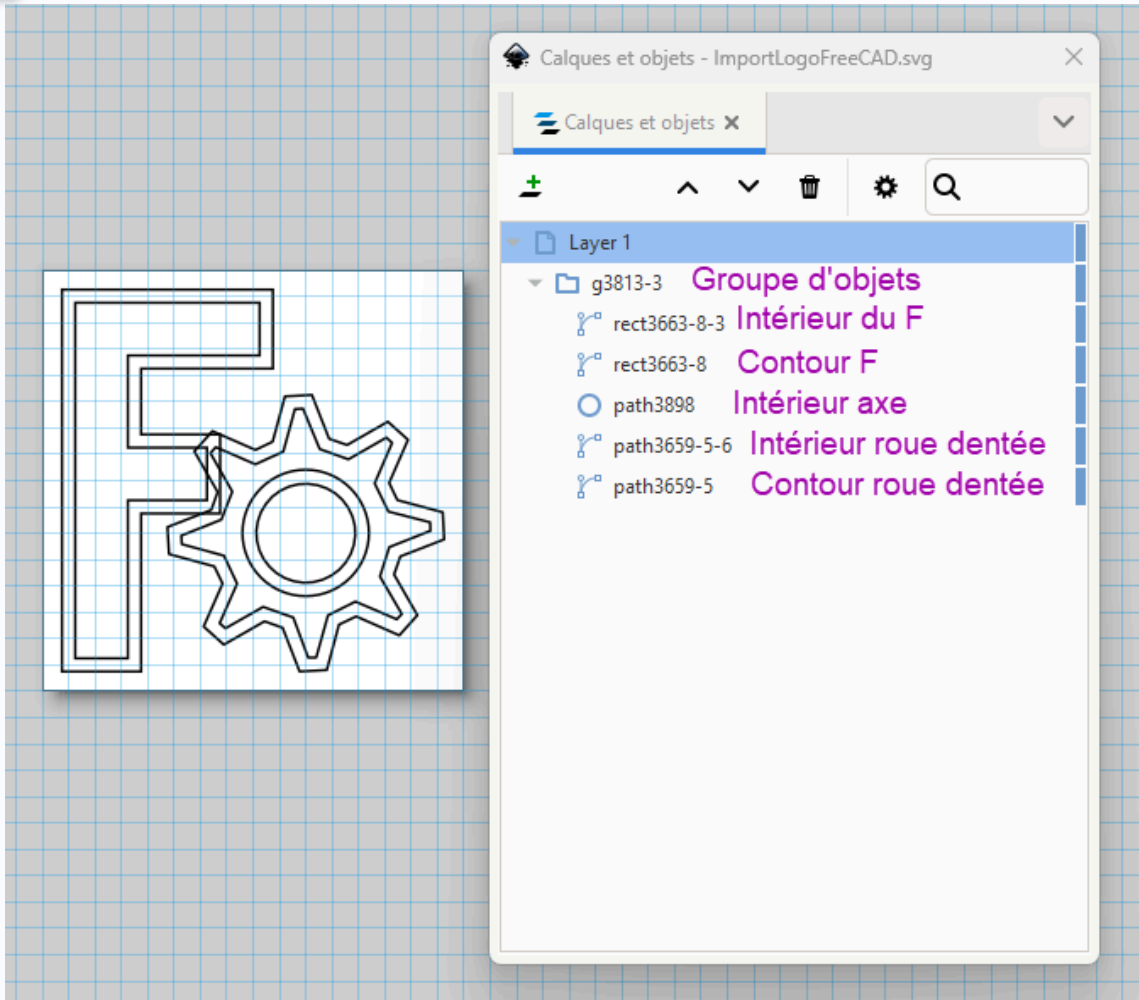
- Sélectionner l'ensemble (**Ctrl A**), supprimer le fond et donner un contour de 0.1mm à l'aide de la commande **Objet → Fond et Contour** (**Ctrl Maj F**) ;



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 :



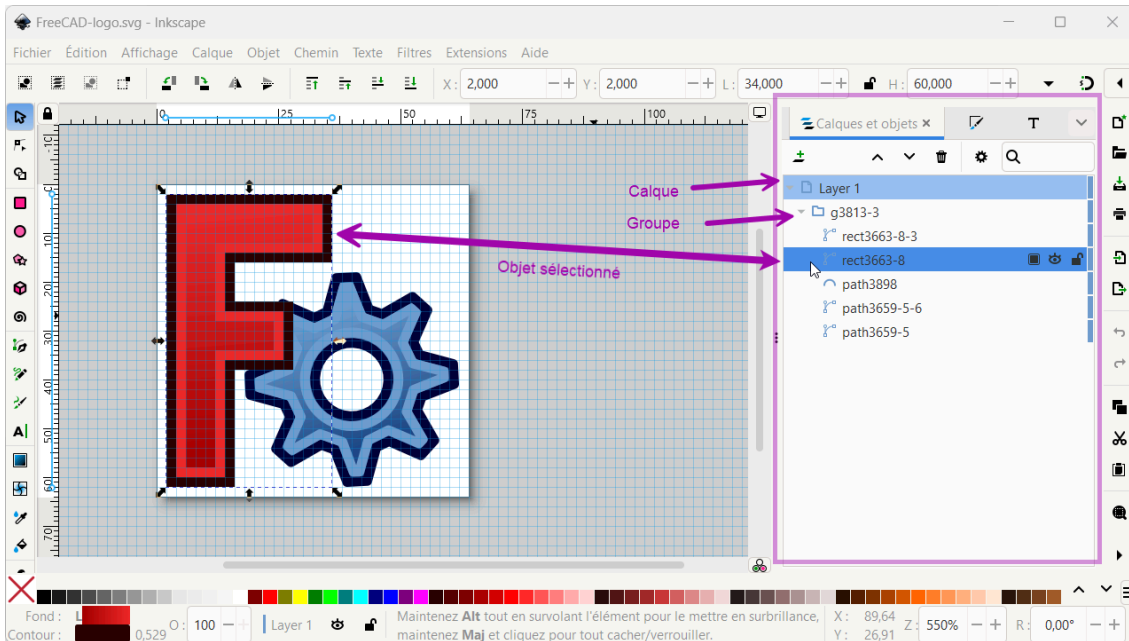
Structure du Logo

- 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...




2.3.2. Importation dans FreeCAD

Tâches à réaliser


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

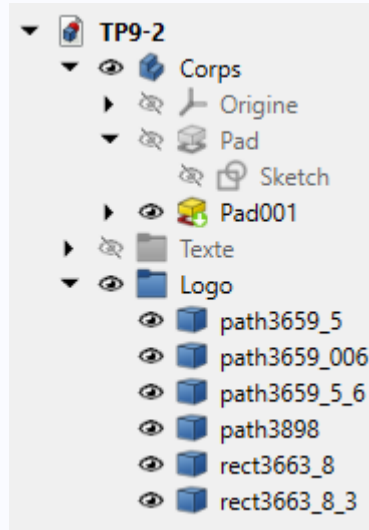
2.3.2.1. Création de l'empreinte

Tâches à réaliser

- Importer le document «  ImportLogoFreeCAD.svg » comme  SVG as geometry (importSVG) : FreeCAD ajouté 6 objets  ;













- Créer un groupe  et y glisser les 6 objets importés :

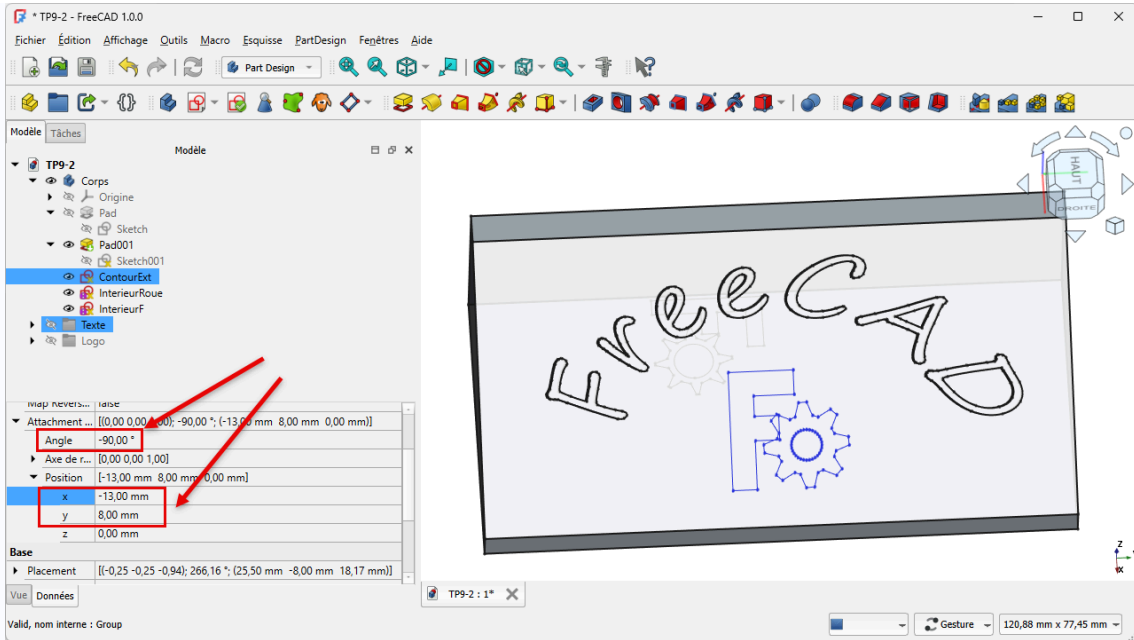


Groupe Logo

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

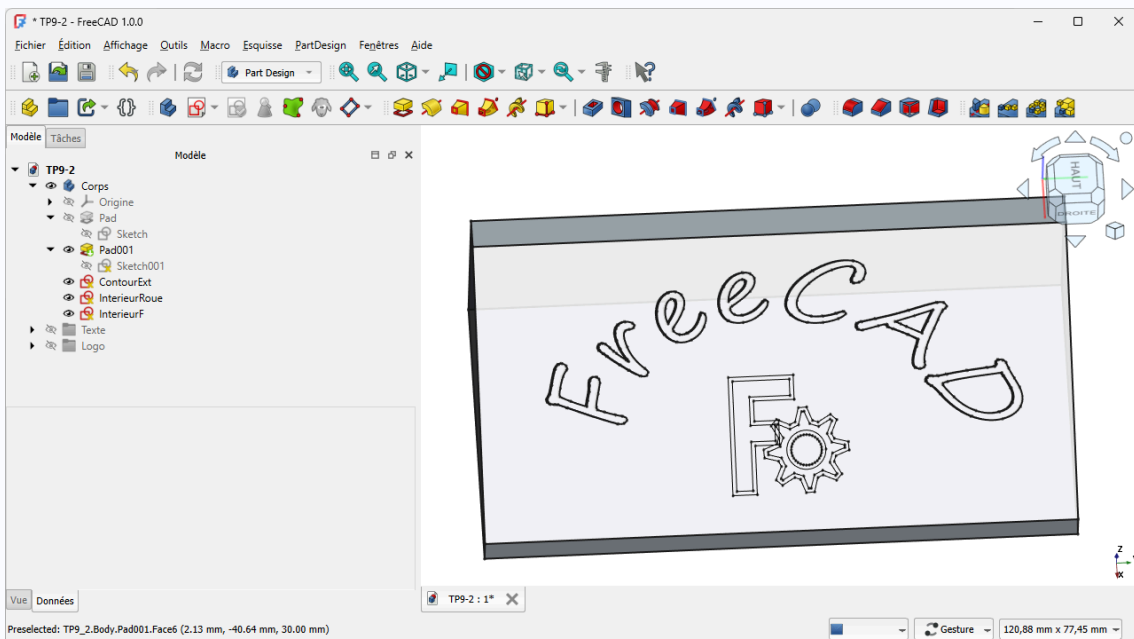
Objets Sélectionnés	Nom des esquisses
 rect3663_8 ,  path3659_5  path3659_006	 ContourExt
 rect3663_8_3	 InterieurF
 path3659_5_6 et  path3898	 InterieurRoue

- Dans l'atelier Part Design , masquer les objets importés  et déplacer les 3 esquisses dans le corps ;
- Sélectionner la face inclinée et ajouter l'esquisse 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 ;




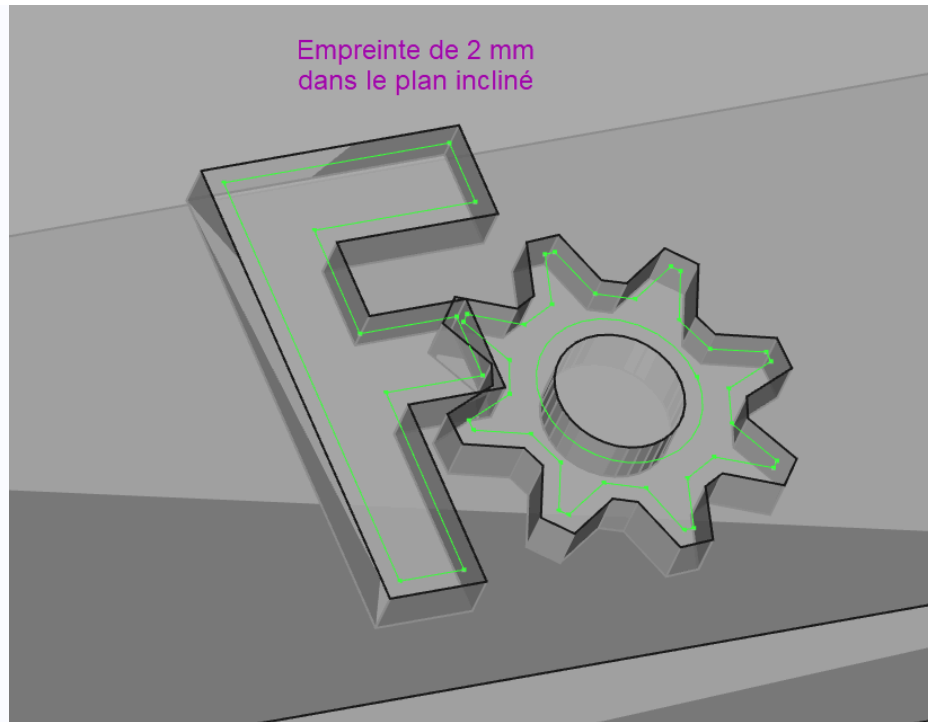
Décalage de l'esquisse sur le plan incliné

- 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 ;

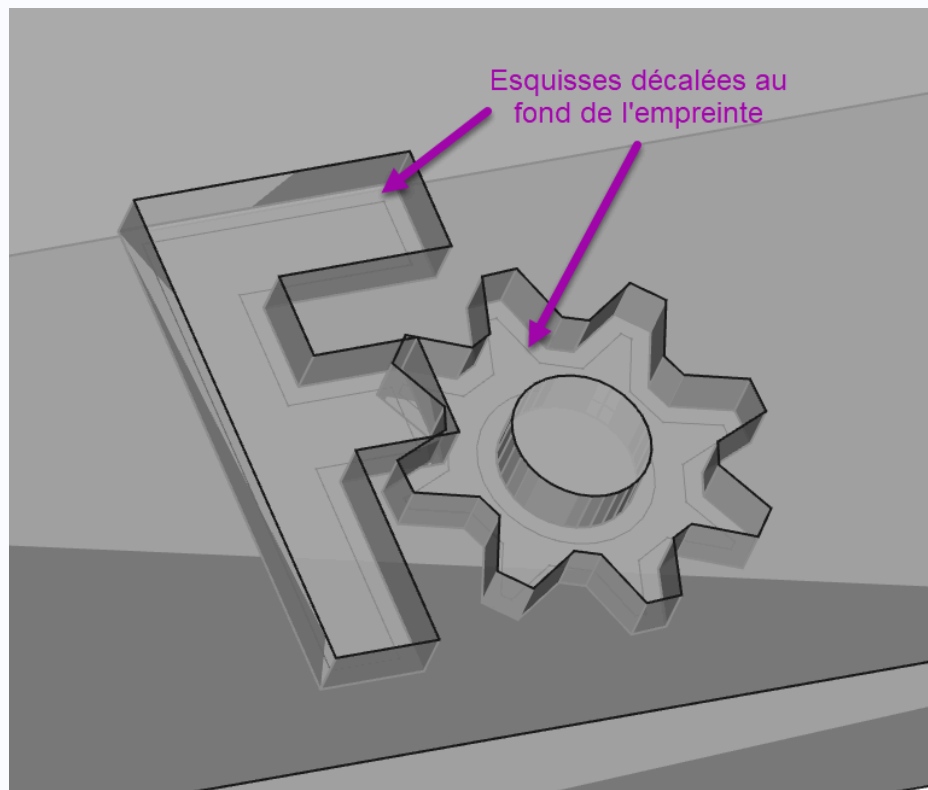


Empreinte pour les inserts

2.3.2.2. Création des inserts






☑️ Tâches à réaliser

- Modifier l'attachement **I** $z = -2 \text{ mm}$ 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  Insert_F ;
- Ajouter un forme liée  de l'esquisse  InterieurF 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  Affichage → Apparence ;
- Répéter le même processus pour l'intérieur de la roue ;



- Enregistrer vos modifications ;








2.4. Capture vidéo



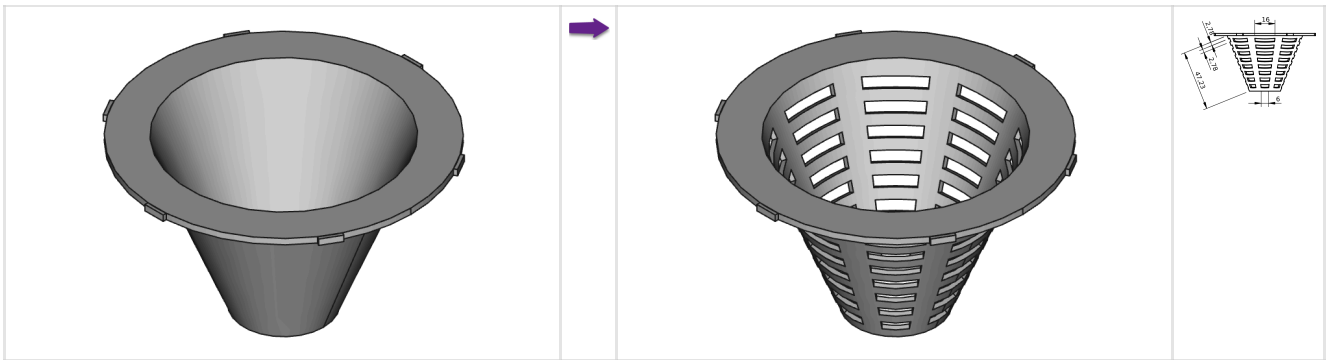


3. Dessin 2D


Objectifs

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

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



Travail préparatoire

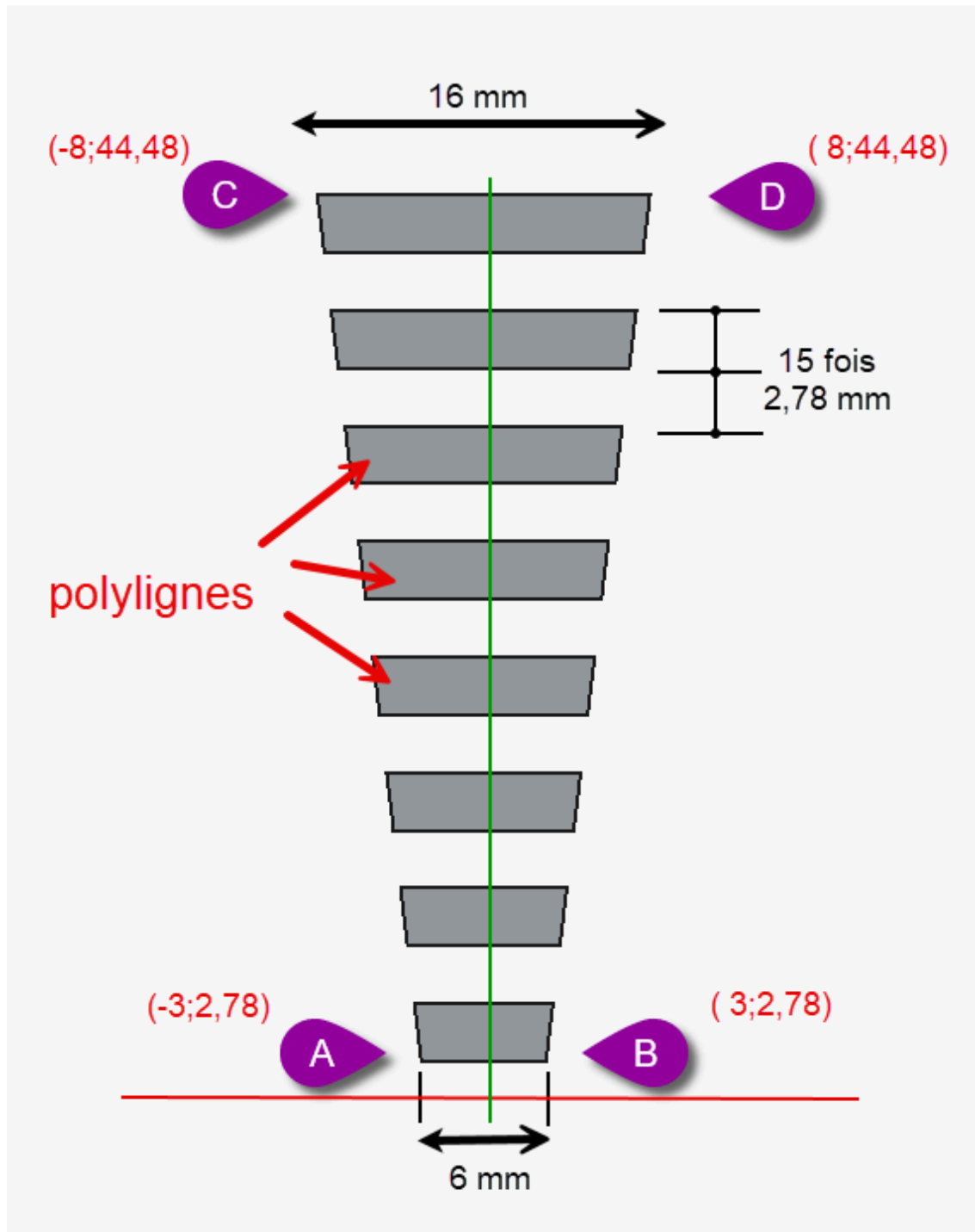
- Télécharger sur votre ordinateur le document [TP09-3-initial.FCStd](#) et l'ouvrir dans FreeCAD ;
- Enregistrer le document sous le nom  TP9-3.FCStd ;



3.1. Création de l'esquisse

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

Esquisse à créer







Esquisse à créer

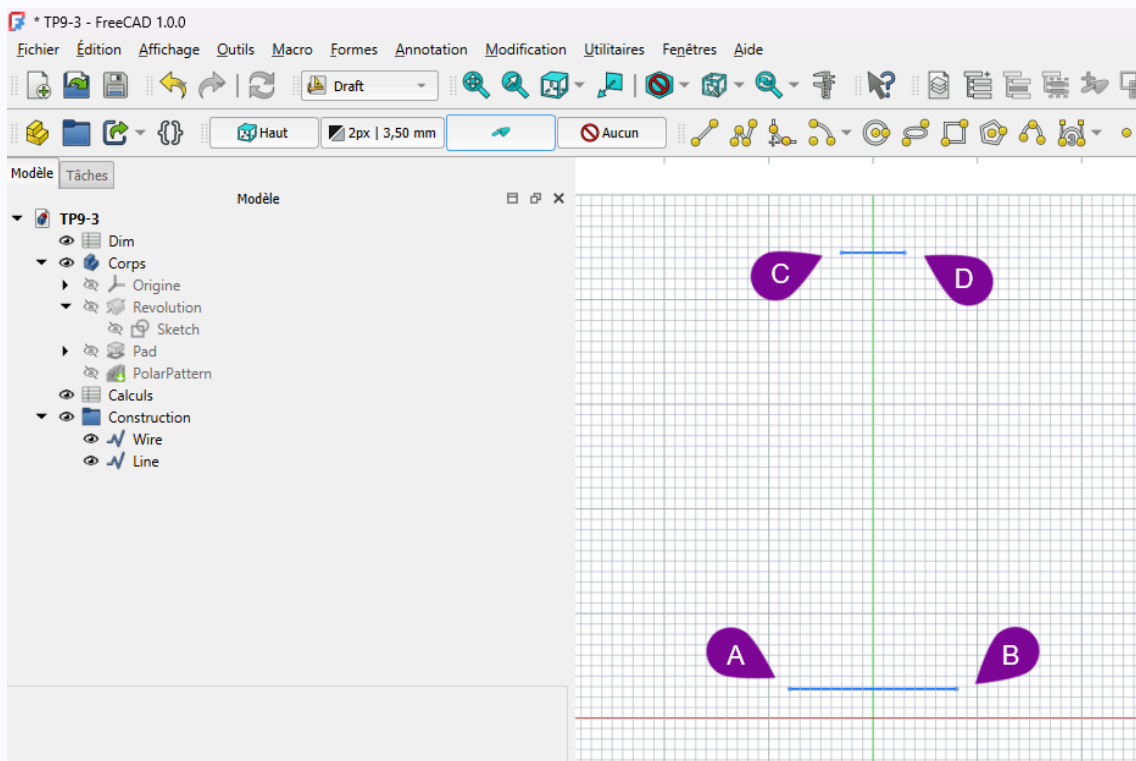
📋 Tâches à réaliser

- 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




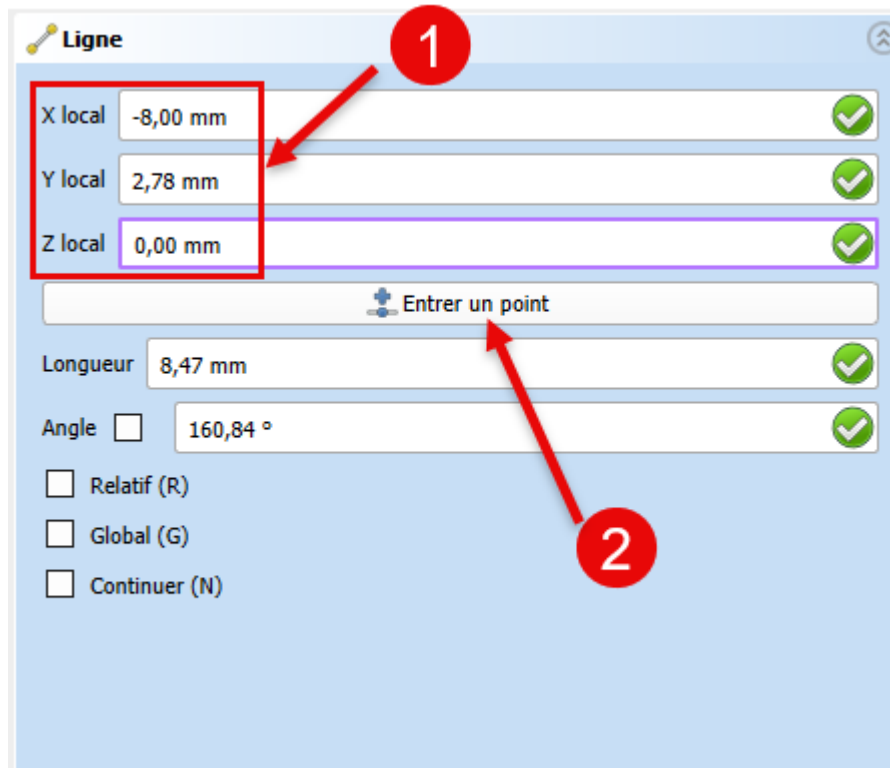
Lignes AB & CD



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)

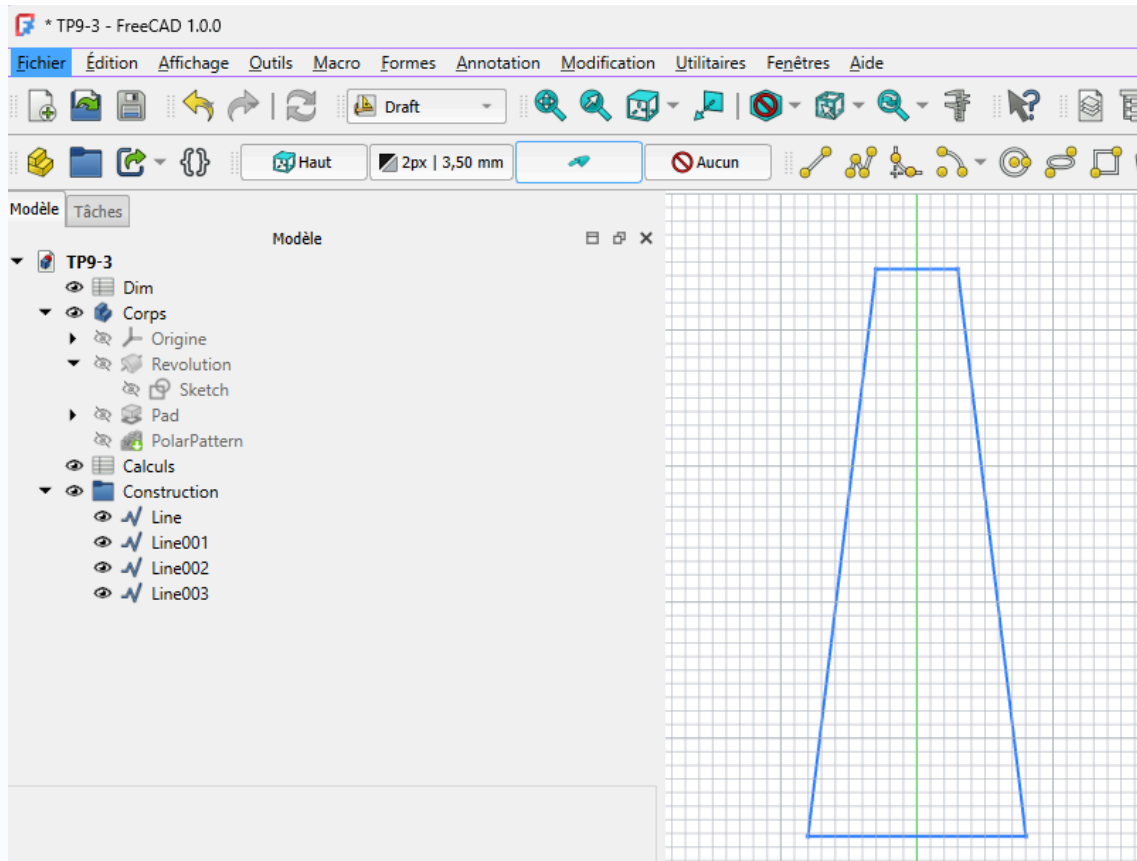
Saisie du point B

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






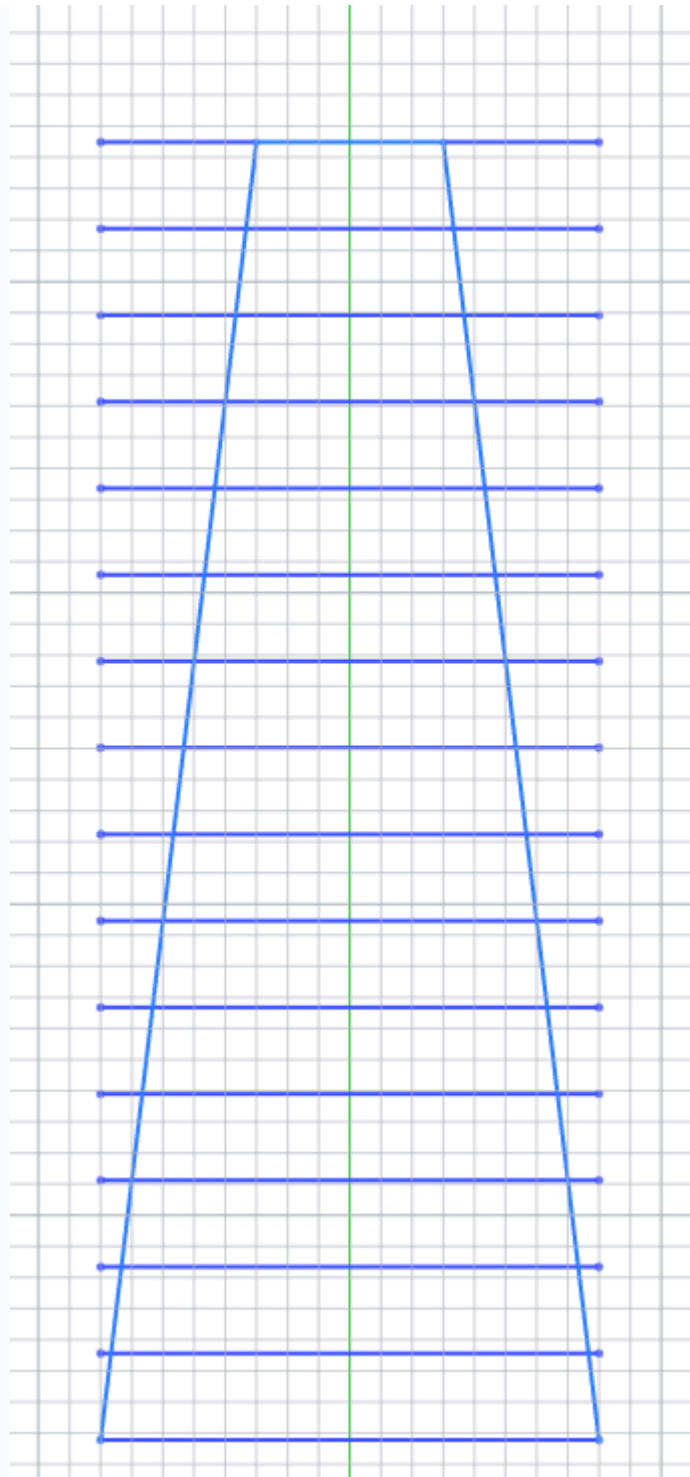
Aide

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'icone de la souris affiche l'icone 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 orthogonale



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

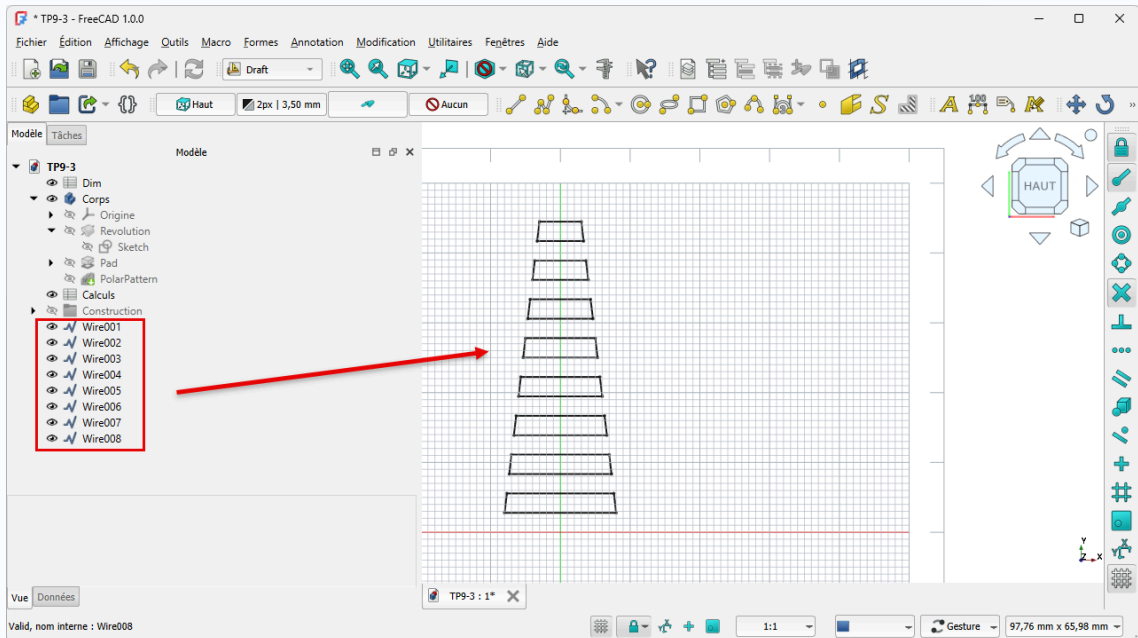
Union
 Réseau de liens

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 ;

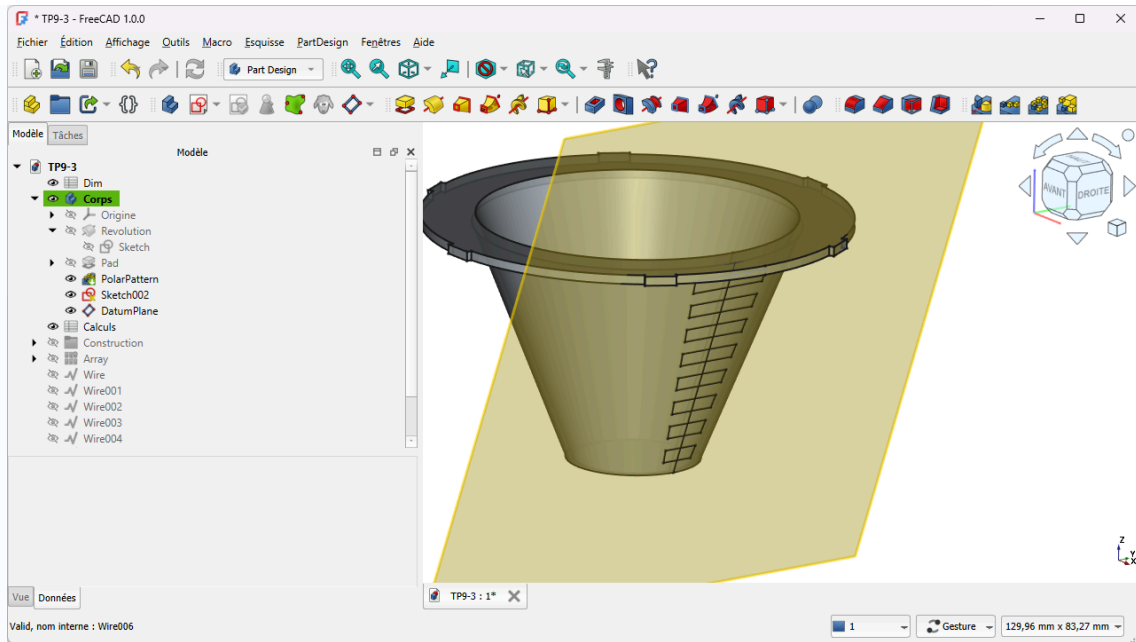
3.2. Attacher l'esquisse

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
-------------	-----------

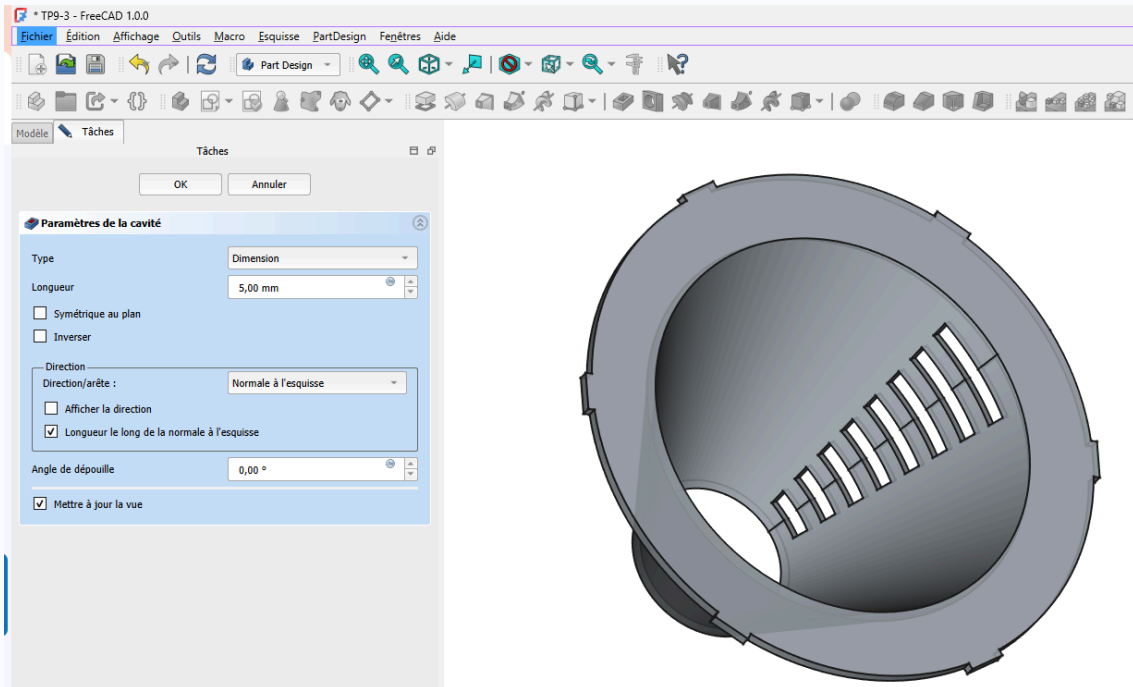
Inversion du plan de référence





3.3. Créer les cavités

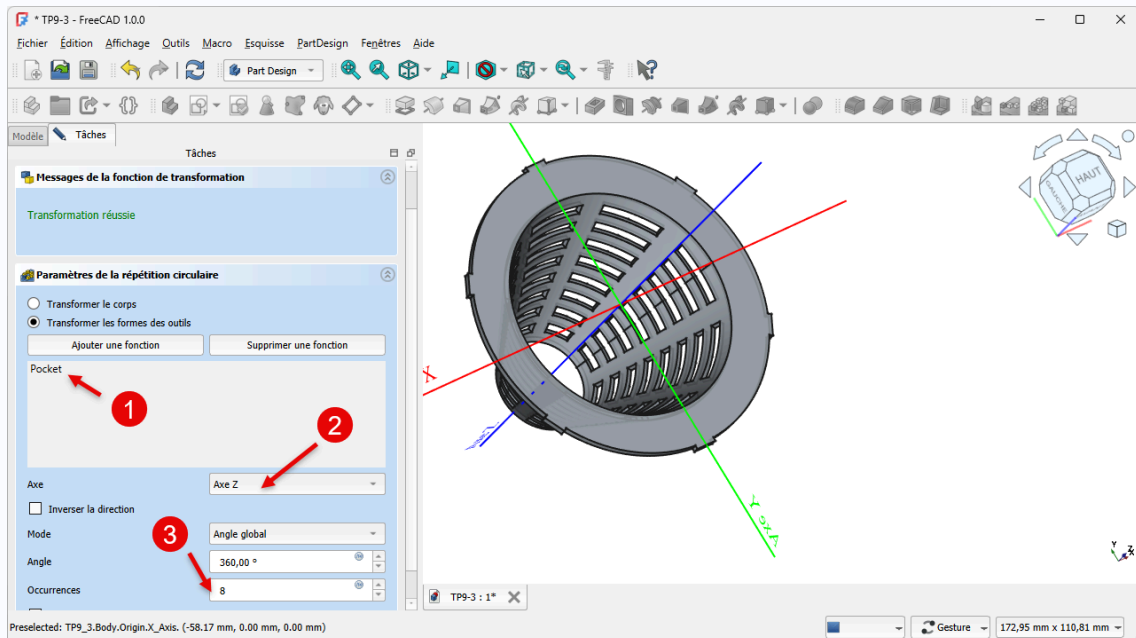
☑ Tâches à réaliser

- 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



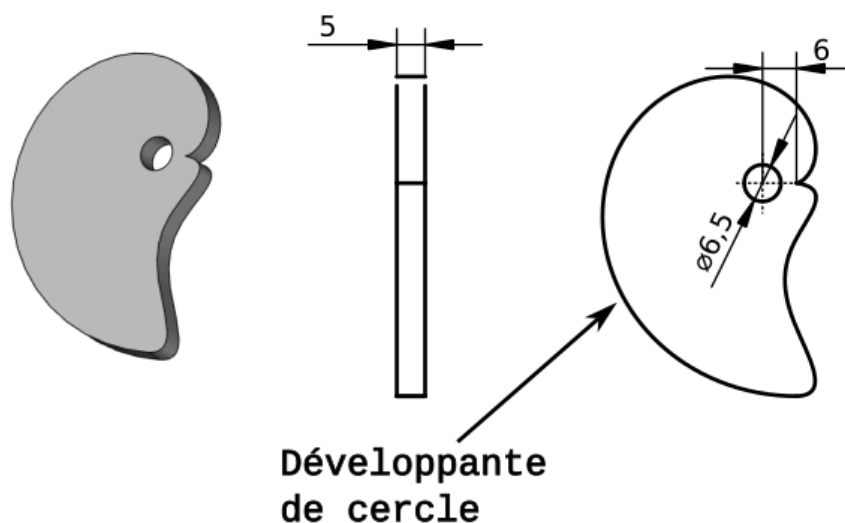


4. Équation paramétrique

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  ;

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. Voir les exemples suivants :

- <https://www.lairdubois.fr/creations/17125-pinces-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> ;




Travail préparatoire

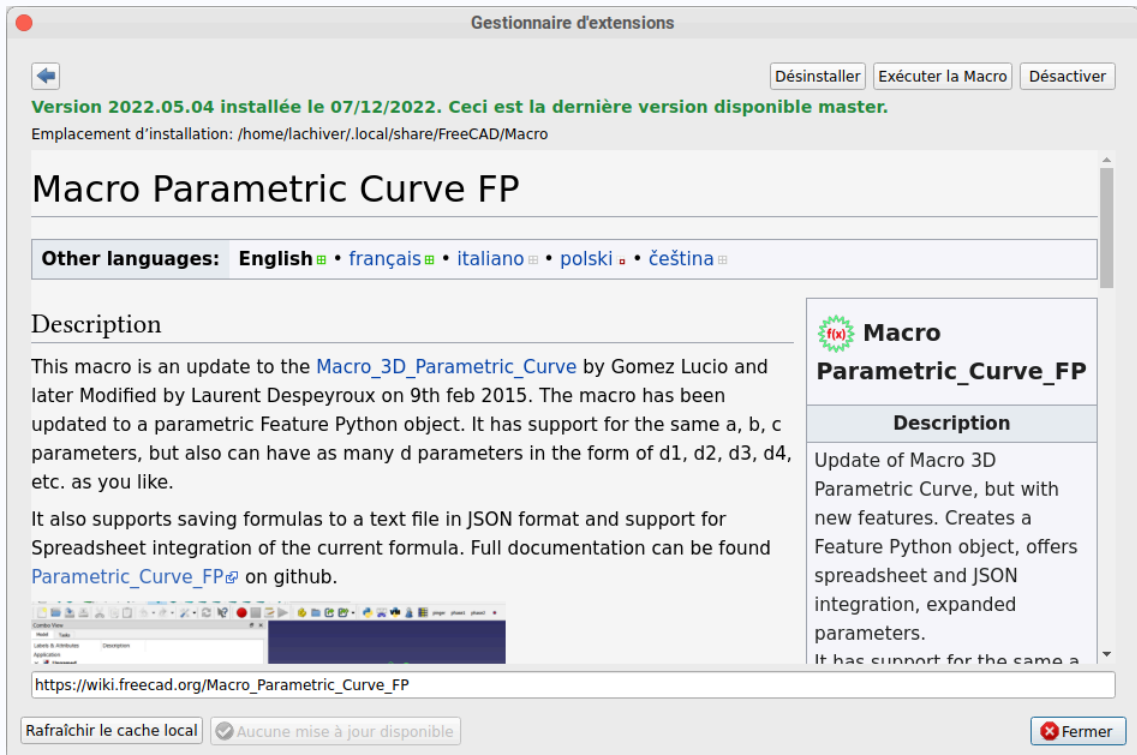
- Créer un nouveau document TP9-4 et ajouter un nouveau corps  ;



4.1. Installer la macro



☑️ Tâches à réaliser

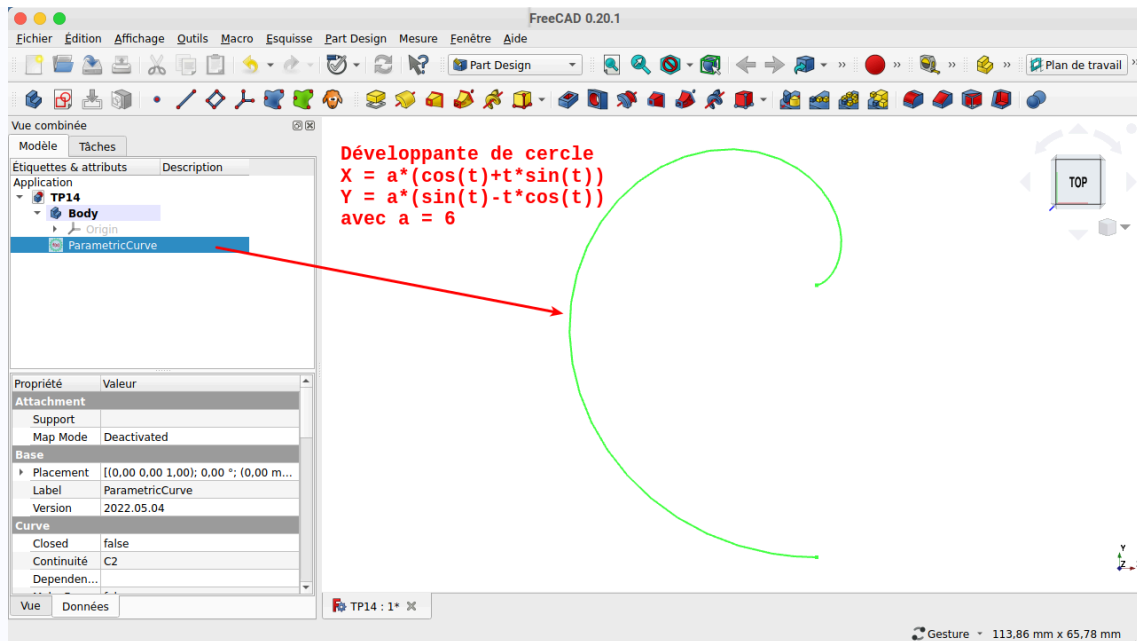
- Installer la macro  **Parametric Curve FP** à l'aide de commande  Outils -- Gestionnaire d'addons  ;



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

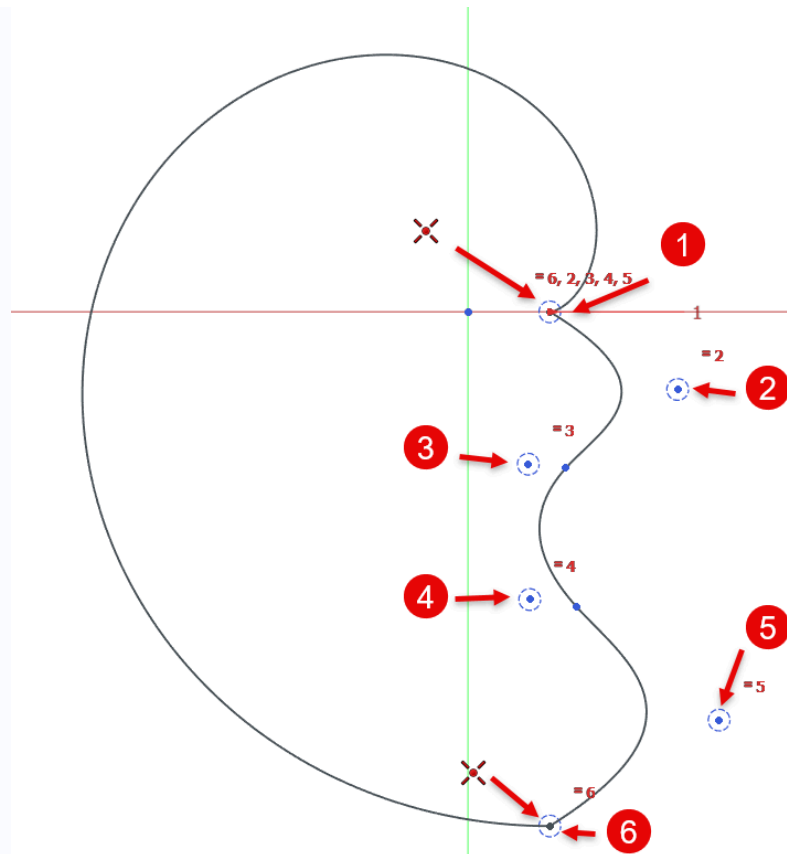
- Sélectionner l'atelier Draft  ;
- Sélectionner la courbe et la transformer en esquisse  ;
- Déplacer l'esquisse dans l'arborescence du corps ;
- Masquer la courbe ;

4.4. Fermer l'esquisse et créer la protrusion

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

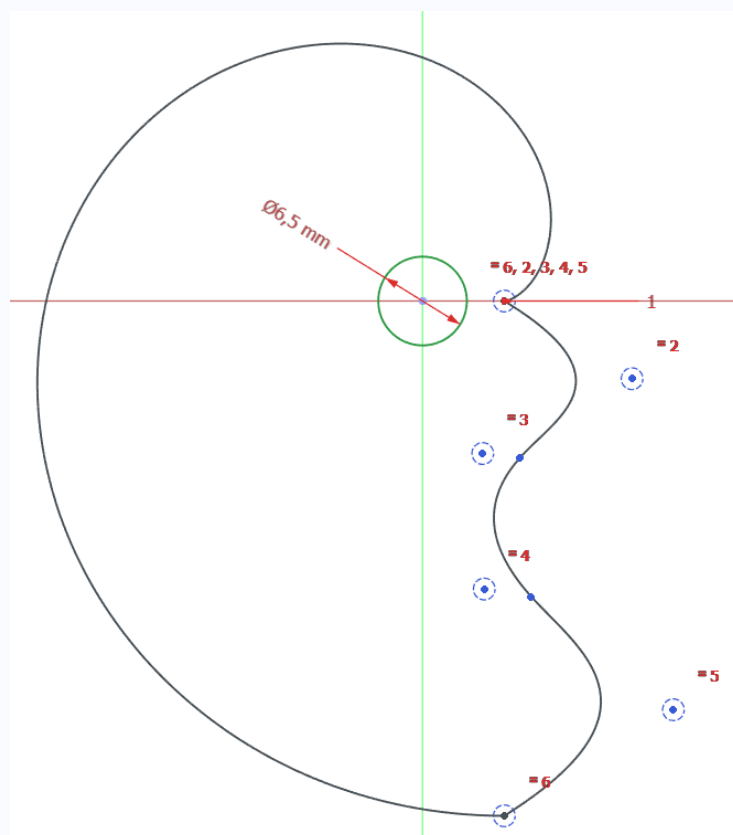
☑️ Tâches à réaliser


- 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 ;

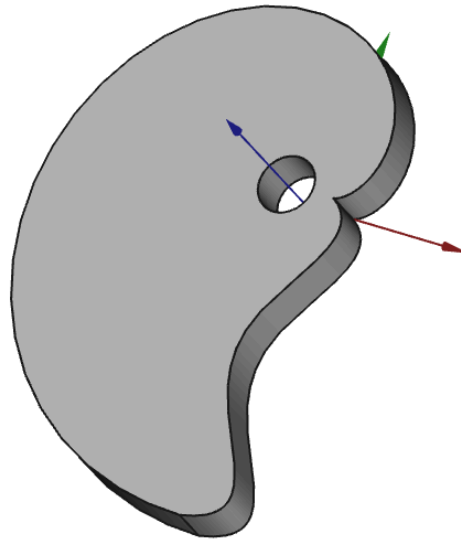


B-spline de fermeture


- Ajouter un cercle  de diamètre \varnothing 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

