



04 – Fonctions paramétriques

FreeCAD 26.3 - 19/02/26



Auteur(s) – mél : dominique.lachiver @ lachiver.fr
web : <https://lachiver.fr/>

Extrait du Parcours guidé FreeCAD 26.3 : [version web](#)  - [version papier](#)  -

Réalisé avec [Scenari Dokiel](#)  ;

Licence –



Table des matières

Introduction	4
1. Lissage additif 	5
1.1. Esquisse des cylindres	7
1.2. Plan des ellipses	8
1.3. Création de la nervure	8
1.4. Création des cylindres	12
1.5.  Capture vidéo	12
2. Balayage additif 	13
2.1. Création du balayage	14
2.2. Création de la 1 ^{ère} platine	16
2.3. Création de la 2 ^{nde} platine	17
2.4.  Capture vidéo	18
3. Hélice additive 	19
3.1. Jeu de variables	20
3.2. Création du couvercle	22
3.3. Création de l'hélice	23
3.4. Biseautage de l'hélice	23
3.5.  Capture vidéo	24

Introduction

Pour le moment, nous avons utilisé trois fonctions paramétriques :

- deux fonctions additives : la protrusion  et la révolution  ;
- une fonction soustractive : la cavité  ;

Dans ce chapitre, nous allons découvrir d'autres fonctions paramétriques.

Autres fonctions paramétriques

D'autres fonctions paramétriques seront présentées :

- le perçage  lors du TP n° 7.1 ;
- le lissage soustractif  lors du TP n°7.2 ;



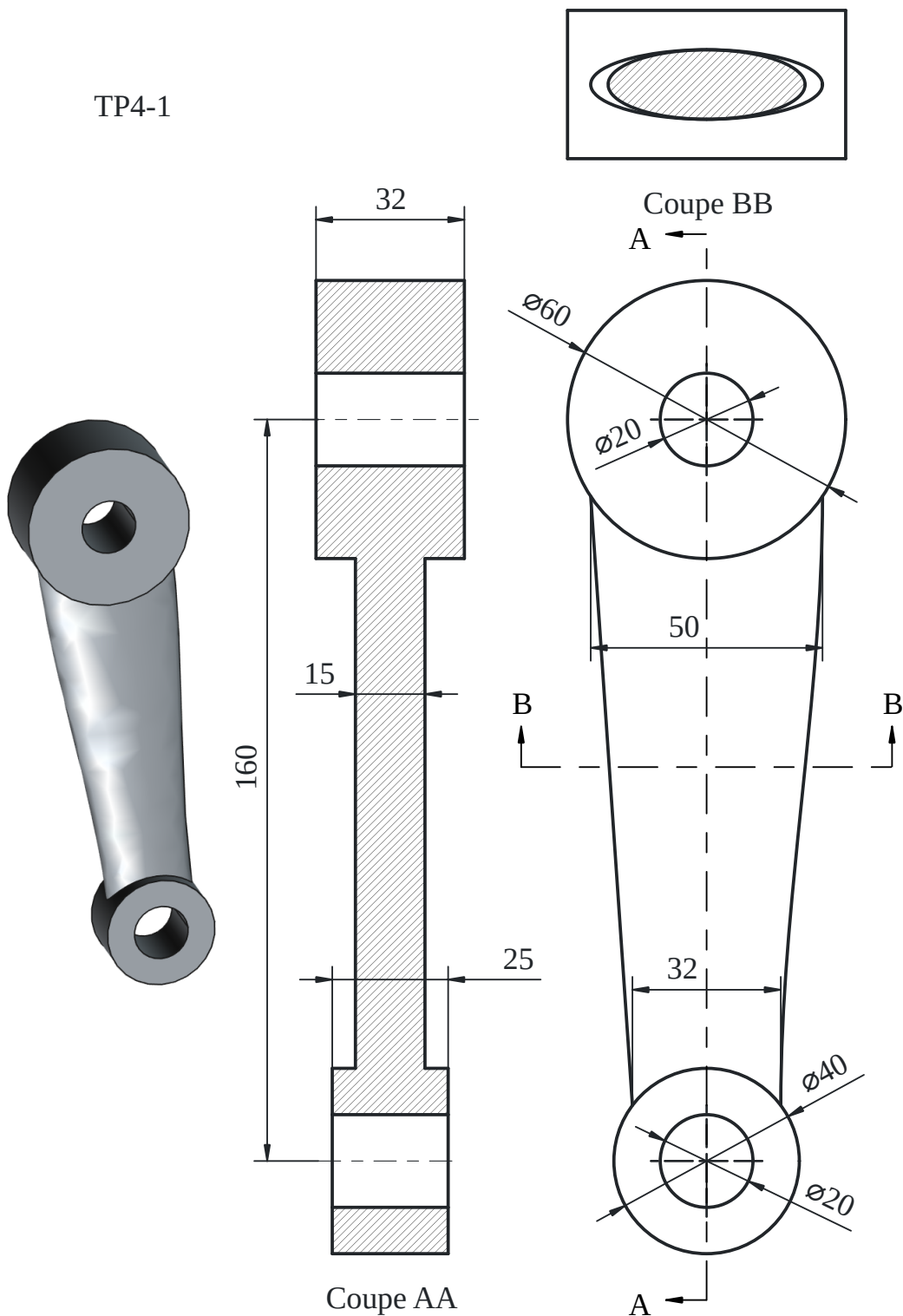
1. Lissage additif

Objectifs

- Utiliser la fonction paramétrique [Lissage additif](#)^W  de l'atelier  Part Design  ;
- Utiliser la commande [Ellipse par centre](#)^W  de l'atelier Sketcher  ;
- Utiliser la commande [créer une sous forme liée](#)  ^W ;
- Donner des noms à des contraintes dimensionnelles et les réutiliser dans d'autres esquisses ;

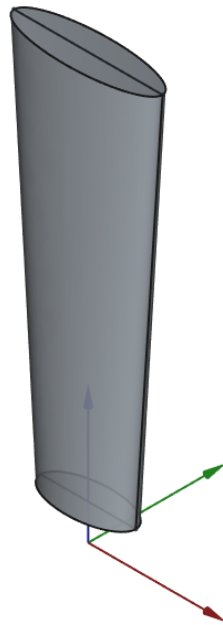
Nous allons modéliser le solide suivant (cf. [TP4-1-Plan.pdf](#)) constitué d'une nervure reliant un cylindre inférieur à un cylindre supérieur :

TP4-1



Remarque

La nervure sera obtenue à l'aide d'une commande de lissage  d'une ellipse inférieure à une ellipse supérieure.



Nervure obtenue par lissage 

Dans un premier temps, il faut rechercher la cote Z du plan inférieur et du plan supérieur de ces ellipses.

✓ Tâches préliminaires

- Créer un nouveau document  TP4-1 dans FreeCAD ;
- Créer un nouveau corps  ;

1.1. Esquisse des cylindres

Cylindre inférieur

Attention

- La corde AB doit être une **géométrie de construction** pour ne pas être prise en compte lors de la création de la protrusion du cylindre ;
- Le point I doit être une **géométrie réelle** pour être visible dans la vue 3D : il permettra de positionner le bas de la nervure ;

Cylindre supérieur

Attention

Comme précédemment :

- La corde CD doit être une **géométrie de construction** pour ne pas être prise en compte lors de la création de la protrusion du cylindre ;
- Le point J doit être une **géométrie réelle** pour être visible dans la vue 3D : il permettra de positionner le haut de la nervure ;



1.2. Plan des ellipses

1.3. Création de la nervure

Ellipse Inférieure

Attention

- Contraindre l'extrémité du grand axe de l'ellipse sur l'axe X ;
- Saisir directement la longueur 15 mm en donnant le nom `petitAxe` à la contrainte ;
- Saisir la longueur 32 mm du grand axe à l'aide de l'expression `<<CylInf>>.Constraints.grandAxeInf` ;

Saisir une expression en utilisant l'auto-complétion :

Pour saisir la contrainte de 32 mm :

- Sélectionner la commande , la géométrie à contraindre, la position : FreeCAD ouvre la boîte de dialogue de dimension ;
- Cliquer sur le bouton `fx` (ou appuyer sur le caractère `=`) : FreeCAD ouvre une 2^{nde} boîte de dialogue `Éditeur d'expression` ;
- Saisir au clavier `Cyl` ;
- Appuyer sur la touche `↓` pour sélectionner `<<CylInf>>` ;
- Taper les 3 premiers caractères `Con` : sélectionner `Constraints` ;
- Taper les 3 premiers caractères `gra` et sélectionner à la souris ou au clavier `grandAxeInf`

Ellipse supérieure

Attention

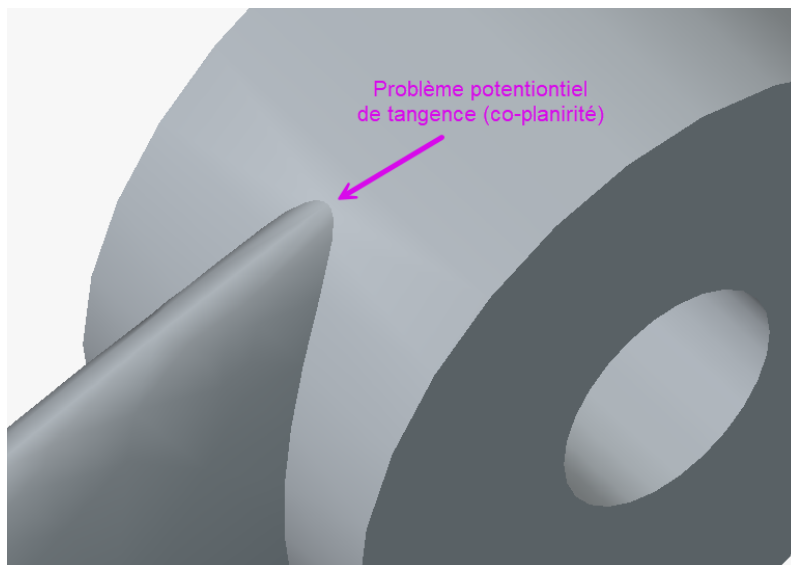
- Contraindre l'extrémité du grand axe sur l'axe X ;
- Saisir les dimensions des axes à l'aide des expressions :
pour la contrainte de 15 mm : `<<EllipseInf>>.Constraints.petitAxe` ;
pour la contrainte de 50 mm : `<<CylSup>>.Constraints.grandAxeSup` ;



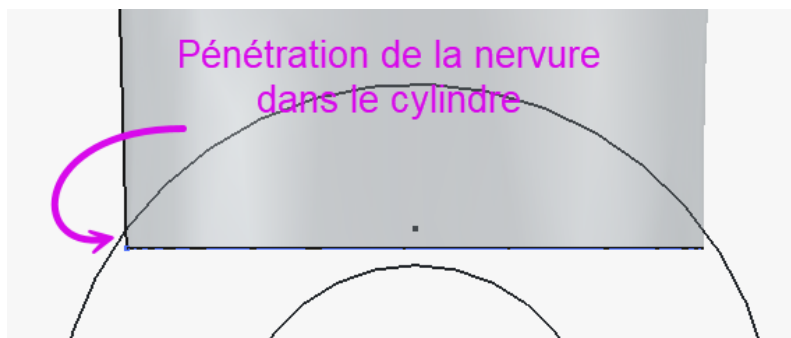
Problème de tangence

⚠ Problème potentiel de tangence (coplanarité)

La jonction des cylindres avec la nervure risque de poser un problème de tangence (connu sous le nom Coplanar) :

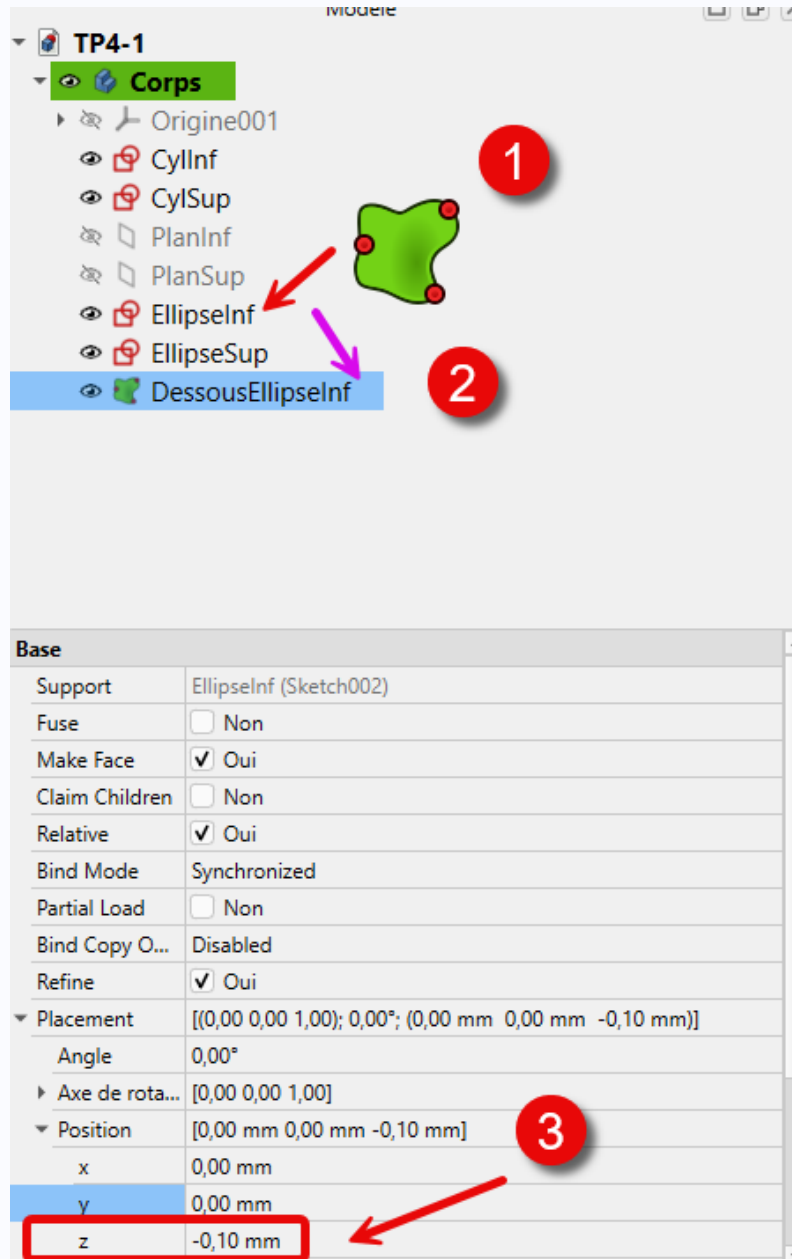


Nous allons faire pénétrer la nervure légèrement dans les cylindres :



Tâches à réaliser

- Dans l'onglet **Modèle**, sélectionner l'ellipse   EllipseInf et créer une sous-forme liée  de cette esquisse :
- Modifier la position de cette sous-forme liée comme ci-dessous :



Décalage de la sous-forme liée

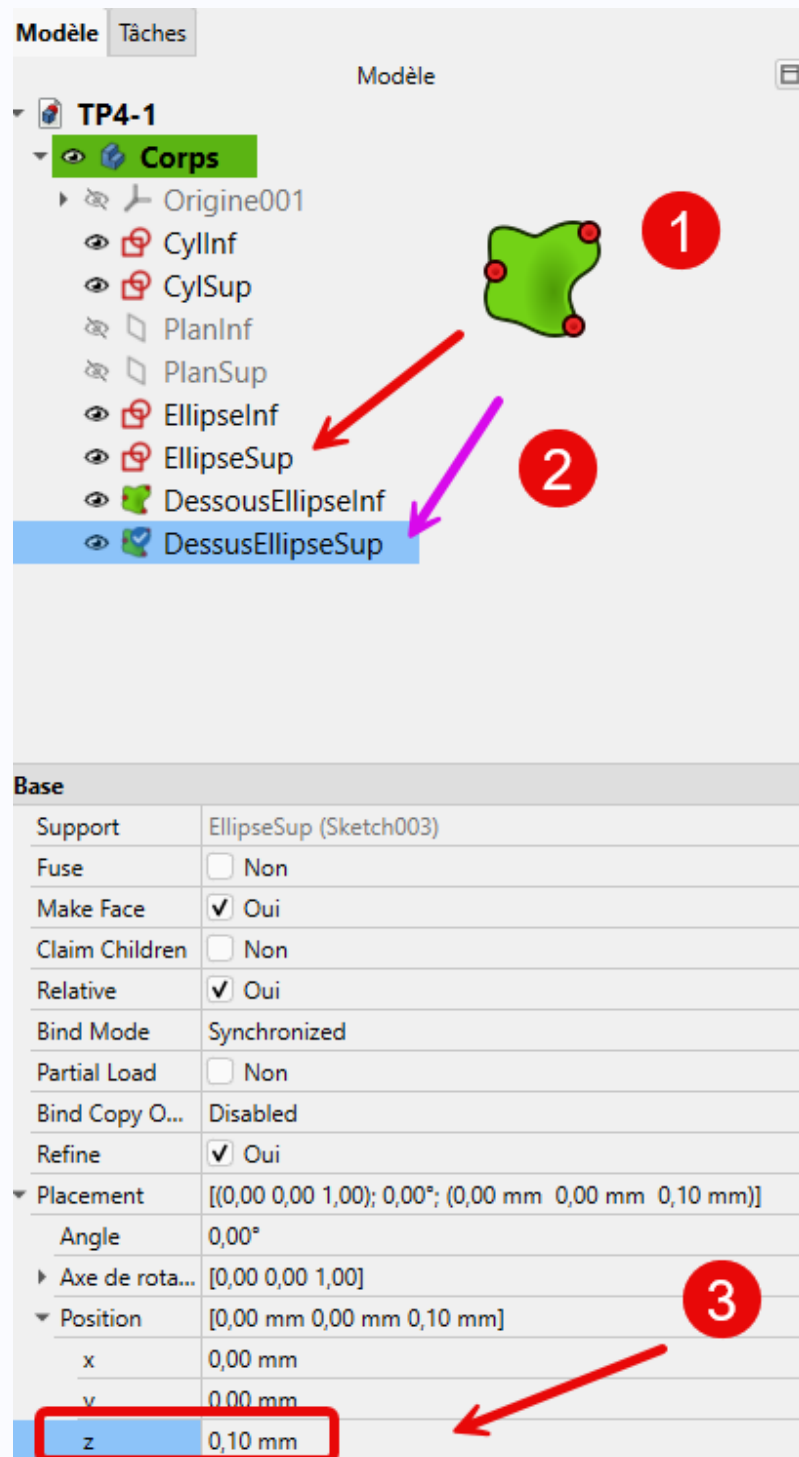
- Renommer cette sous-forme liée   DessousEllipseInf ;

Explication

 DessousEllipseInf est une « copie » **liée** de l'esquisse  EllipseInf positionnée 0,1 mm en dessous ;

Tâches à réaliser

- Sélectionner l'ellipse   EllipseSup et créer une sous-forme liée  de cette esquisse :
- Modifier la position de cette sous-forme liée comme ci-dessous :



Décalage de la sous-forme liée

- Renommer cette sous-forme liée   DessusEllipseSup ;



Explication



DessusEllipseSup est une « copie » liée de l'esquisse  EllipseSup positionnée 0,1 mm en dessus ;

1.4. Création des cylindres

1.5. Capture vidéo



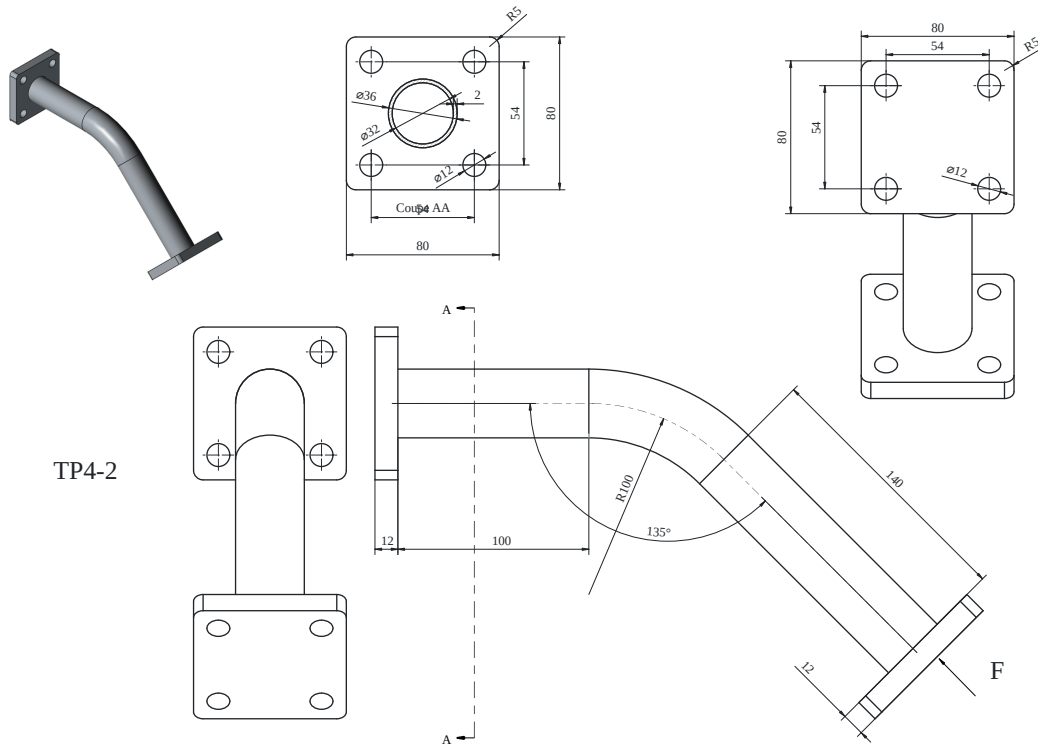


2. Balayage additif

Objectifs

- Utiliser la fonction paramétrique **Balayage Additif**^W de l'atelier **Part Design** ;
- Utiliser la commande **Rectangle arrondi**^W et **Copie Carbone**^W de l'atelier **Sketcher** ;

Nous allons modéliser le solide suivant : (cf [TP4-2-Plan.pdf](#))



TP4-2

Tâches préliminaires

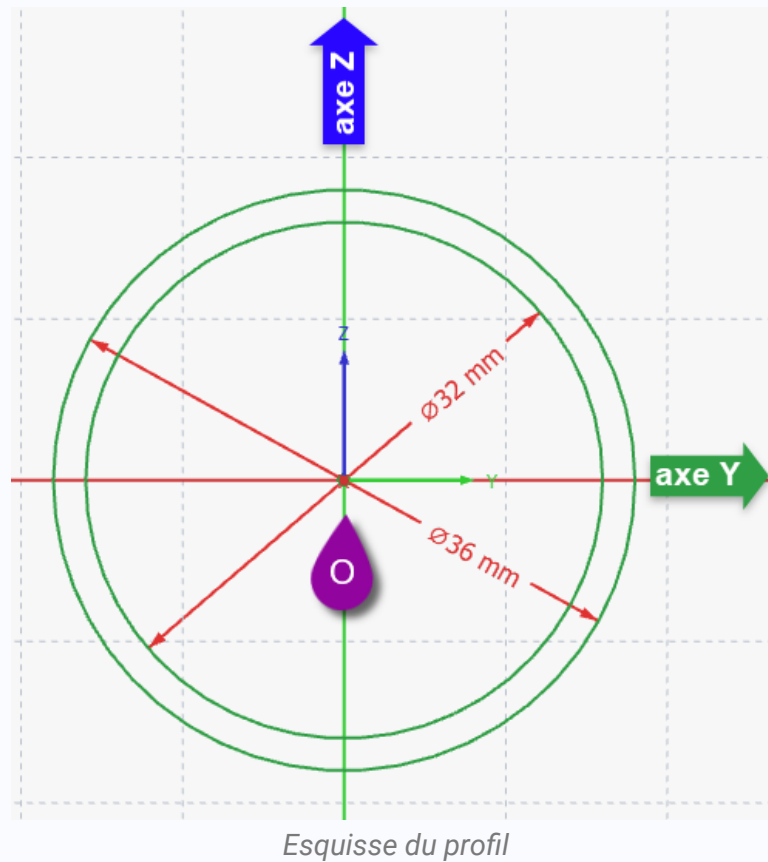
- Créer un nouveau document TP4-2 dans FreeCAD ;
- Créer un nouveau corps ;



2.1. Création du balayage

✓✓ Tâches à réaliser

- Créer la 1^{ère} esquisse  ci-dessous dans le plan YZ que vous renommerez  Profil ;



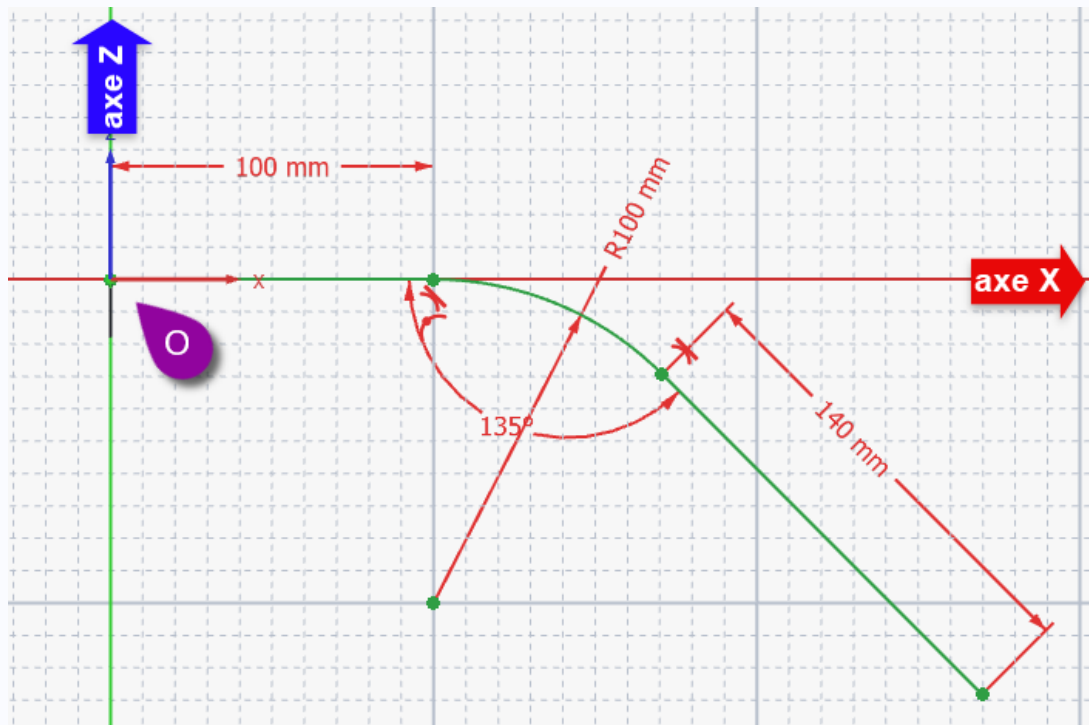
💡 Aide :

- Utiliser la contrainte automatique de coïncidence  pour positionner le centre des cercles ;



☰ Tâches à réaliser (suite)

- Créer une 2^{nde} esquisse  ci-dessous dans le plan XZ que vous renommerez  Chemin



Esquisse du chemin

💡 Aide :

- Utiliser une polyligne  et appuyer 3 fois sur la touche  pour créer l'arc tangent au 1^{er} segment ;

💡 Aide :

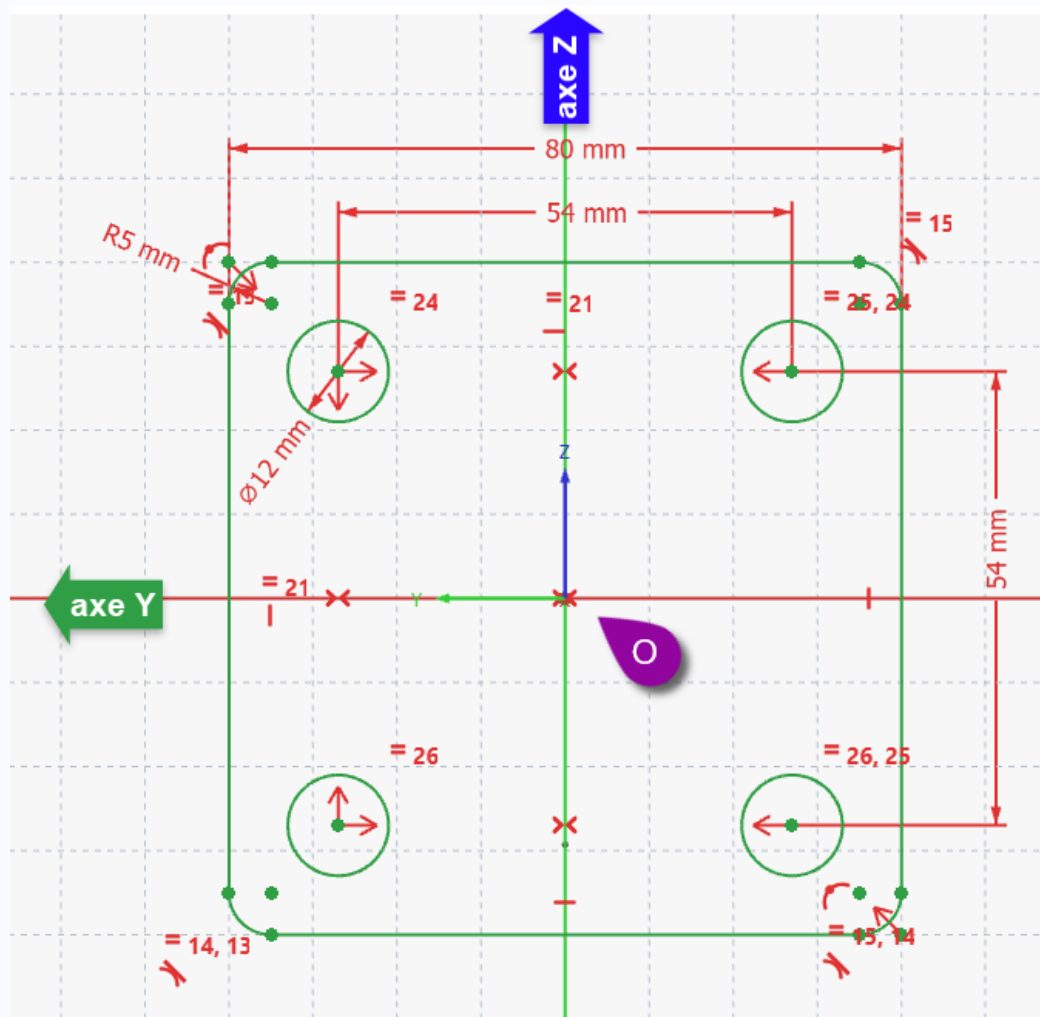
- Appuyer sur la touche  ( sous ), sélectionner le  Profil et le  Chemin puis cliquer sur la commande  ;



2.2. Création de la 1^{ère} platine

Tâches à réaliser

- Sélectionner la face extrême située à l'origine et créer l'esquisse  ci-dessous ;



Esquisse de la platine

Aide :

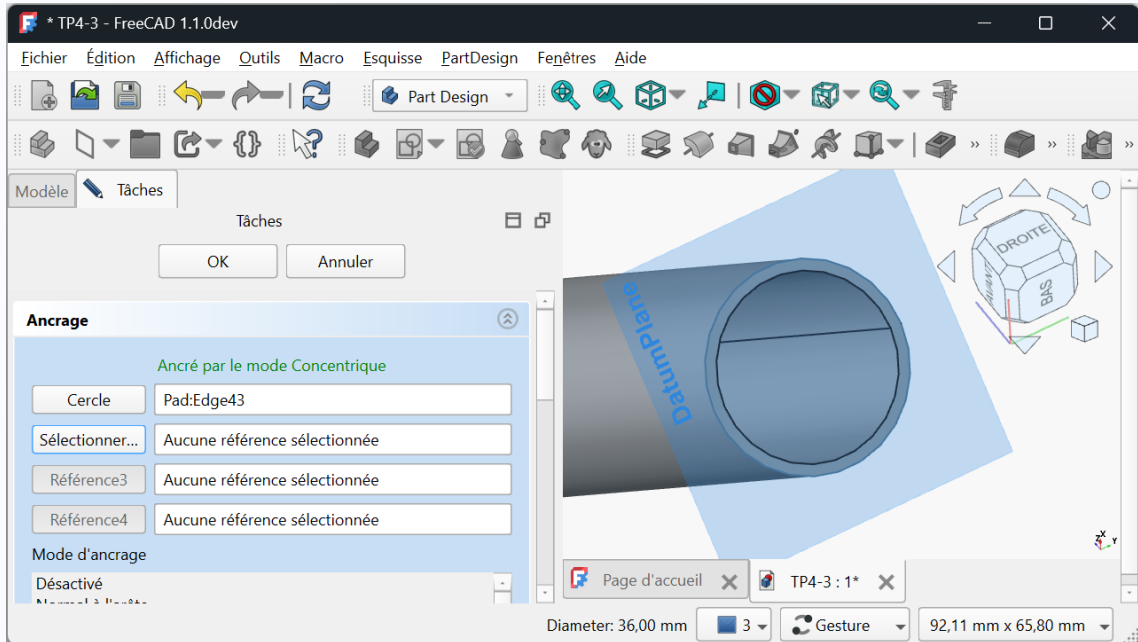
- Sélectionner la face située à l'origine pour créer l'esquisse ;
- Masquer provisoirement  AdditivePipe pour construire l'esquisse ;
- Utiliser la géométrie Rectangle arrondi  pour créer le contour extérieur de l'esquisse ;



2.3. Création de la 2^{de} platine

☰ Tâches à réaliser

- Sélectionner la **circonférence extérieure de l'extrémité** du balayage et créer un nouveau plan référence  avec un accrochage  Concentrique ;



- Créer une nouvelle esquisse  dans ce plan de référence ;

💬 Pourquoi sélectionner la circonférence extérieure pour créer le plan de référence ?

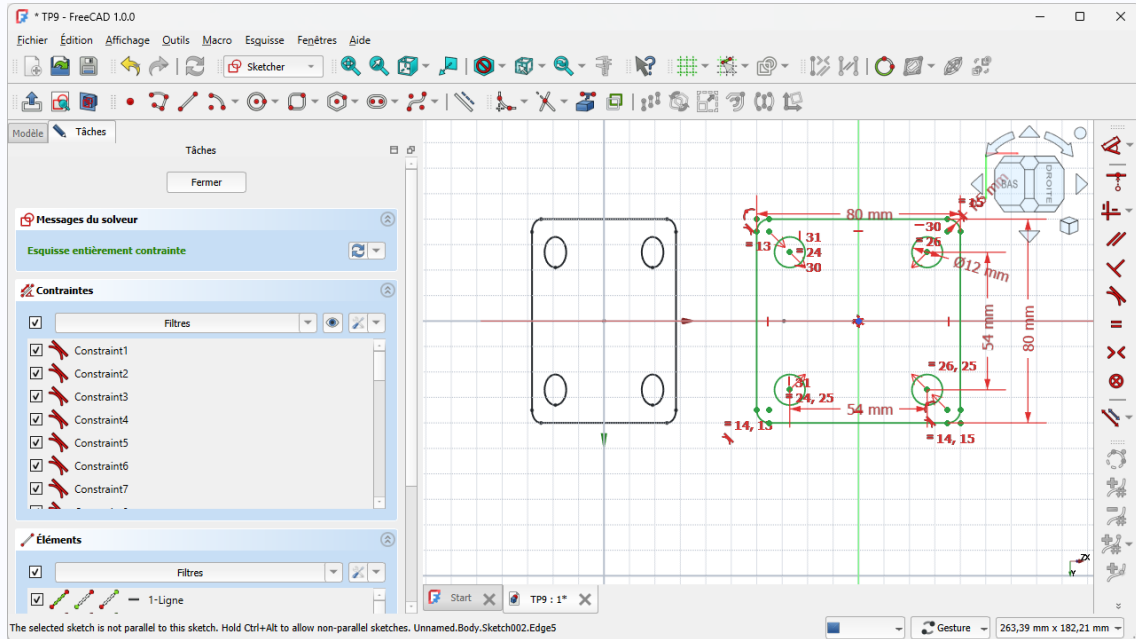
FreeCAD propose un mode d'accrochage  concentrique : l'origine de ce plan de référence coïncidera avec le centre de cette circonférence :

- Ainsi, l'**origine de l'esquisse** accrochée à ce plan de référence coïncidera aussi le centre de cette circonférence.



Tâches à réaliser

- Copier l'esquisse de la première platine à l'aide de la commande  ;



Aide :

- Dans la vue **Modèle**, masquer le plan de référence, l'objet  Pad mais afficher l'esquisse de la 1^{ère} platine ;
- Les deux esquisses n'étant pas dans le même plan, il faut maintenir appuyées les touches :

◦ sur  et  : **Ctrl** + **Alt**

◦ sur  : **⌘** + **Alt**

et sélectionner une arête de l'esquisse de la première platine pour la copier avec la commande  ;

2.4. Capture vidéo



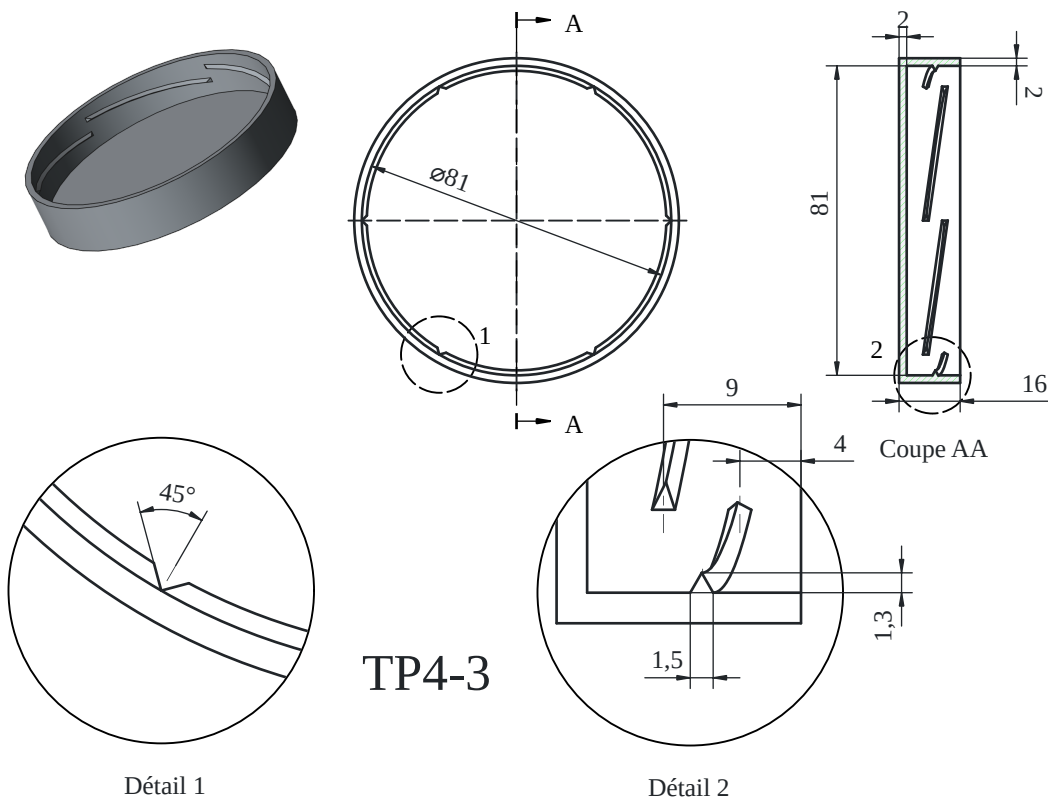


3. Hélice additive

Objectifs

- Utiliser la fonction paramétrique  Hélice additive^W et la transformation Répétition circulaire ^W de l'atelier  Part Design  ;
- Utiliser un jeu de variables Varset ^W ;

Nous allons modéliser le solide suivant : (cf. [TP4-3-Plan.pdf](#))



Remarque

Il s'agit du bouchon d'un bocal en plastique qui sera réutilisé pour réaliser un piège à frelons et guêpes :



Bocal en plastique



Travail préliminaire

- Créer un nouveau document TP4-3 dans FreeCAD ;
- Créer un nouveau corps ;

3.1. Jeu de variables

Varsset

≈ Jeu de variables

La commande **Varsset** permet de créer un ensemble de variables qui pourront être utilisées dans des expressions pour définir des dimensions dans une esquisse ou l'application de fonction paramétrique. Toute modification d'une variable se répercutera dans la modélisation du solide.

Principaux type de variables

Propriété FreeCAD	Type	Unité par défaut	Remarque
App::PropertyAngle	Angle	°	
App::PropertyBool	Booléen		True / False
App::PropertyDistance	Distance	mm	
App::PropertyLength	Longueur	mm	ne peut être négatif
App::PropertyInteger	Entier		
App::PropertyFloat	Décimal		
App::PropertyString	Chaînes de caractères		

Conseil

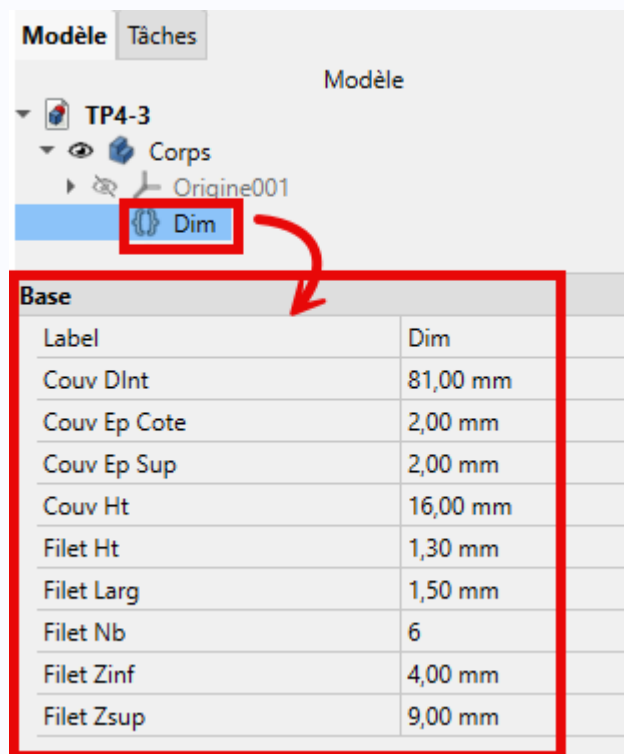
Si vous avez un très nombre de variables à définir ou si vous avez des calculs à effectuer sur ces variables avant leur utilisation il est préférable d'utiliser des feuilles de calcul : cf. Atelier Spreadsheet ;

cf. W https://wiki.freecad.org/Std_VarSet/fr



☰ Tâches à réaliser

- Sélectionner la commande Créer un jeu de variables et créer le jeu suivant :



Jeu de variables à saisir

- Renommer ce jeu de variables Dim ;

Nom	Type	Valeur	Label
CouvDint	Longueur	81 mm	Couv Dint
CouvEpCote	Longueur	2 mm	Couv Ep Cote
CouvEpSup	Longueur	2 mm	Couv Ep Sup
CouvHt	Longueur	16 mm	Couv Ht
FiletHt	Longueur	1.3 mm	Filet Ht
FiletLarg	Longueur	1.5 mm	Filet Larg
FiletNb	Entier	6	Filet Nb
FiletZinf	Longueur	4 mm	Filet Zinf
FiletZsup	Longueur	9 mm	Filet Zsup



💡 Nom des variables

FreeCAD détecte la convention **UpperCamelCase**^W pour l'affichage des noms de variable, par exemple « CouvEpSup » s'affichera « Couv Ep Sup » dans l'éditeur de propriétés :

- la variable est saisie en minuscule,
- l'utilisation d'une majuscule dans le nom de la variable marque le début d'un mot : FreeCAD ajoute un espace pour l'affichage ;

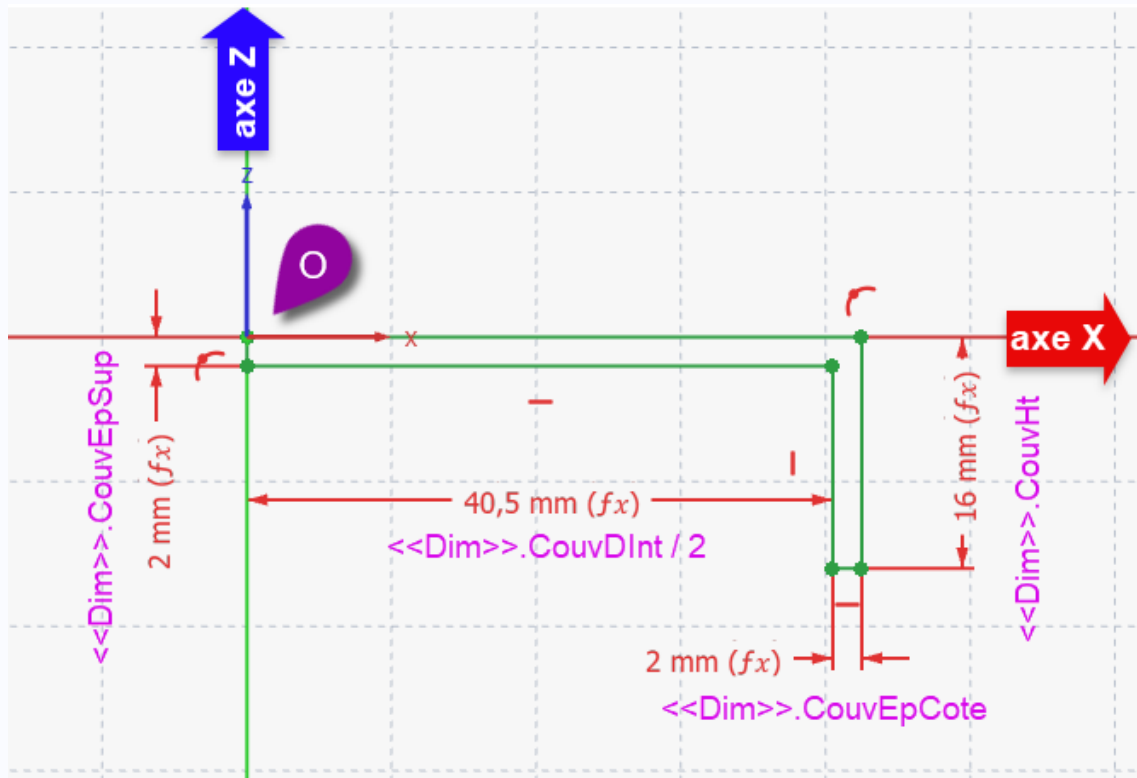
⚠ Type de variable

- Toutes les variables sont des longueurs (App::PropertyLength) sauf FiletNb (App::PropertyInteger) ;

3.2. Création du couvercle

📋 Tâches à réaliser

- Créer l'esquisse ci-dessous dans le plan XZ en utilisant le jeu de variables `<<Dim>>` pour saisir les contraintes dimensionnelles ;



Esquisse du couvercle

💡 Utiliser la complétion automatique

Par exemple, pour la contrainte de 40.5 mm, il faut saisir la formule `<<Dim>>.CouvDInt / 2` :

- Sélectionner la commande , la géométrie à contraindre, la position : FreeCAD ouvre la boîte de dialogue de dimension ;

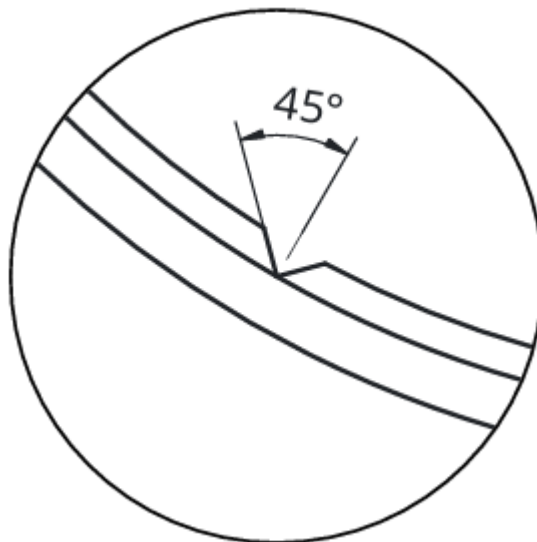


- Cliquer sur le bouton (ou appuyer sur le caractère) : FreeCAD ouvre une 2nde boîte de dialogue Éditeur d'expression ;
- Saisir au clavier dim : FreeCAD vous propose <<Dim>> ;
- Appuyer sur la touche pour le sélectionner ;
- Taper les 3 premiers caractères cou : FreeCAD affiche la liste des variables commençant par Cou ;
- Sélectionner à la souris ou au clavier : FreeCAD complète la formule <<Dim>>.CouvDInt ;
- Ajouter /2 et valider ;

3.3. Création de l'hélice

3.4. Biseautage de l'hélice

Nous allons biseauter les 2 extrémités de l'hélice :



Aide

- Sélectionner 3 fonctions AdditiveHelix, Pocket et Pocket001 avant de sélectionner la commande répétition circulaire ;



3.5. Capture vidéo

