



07 - CORPS MULTIPLES

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

1. Forme liée	4
2. TP 7-1 	6
2.1. 1^{er} corps	6
2.2. 2nd Corps	8
2.3. Fusionner les deux corps	10
2.4. Cavités	12
2.5.  Capture vidéo	14
3. TP 7-2 	15
3.1. Sous-forme liée	16
3.2. Partie supérieure	18
3.3. Partie inférieure	19
3.4. Perçages	20
3.5. Vérification de l'intégrité	23
3.6.  Capture vidéo	23
4. TP7-3 	24
4.1. Travail préparatoire	25
4.2. Création du couvercle	27
4.2.1.  Capture vidéo	30
4.3. Création du chapeau	30
4.3.1.  Capture vidéo	32
4.4. Création des ailes	32
4.4.1.  Capture vidéo	34
4.5. Fusion du chapeau et du couvercle	34
4.5.1.  Capture vidéo	35
Glossaire	36

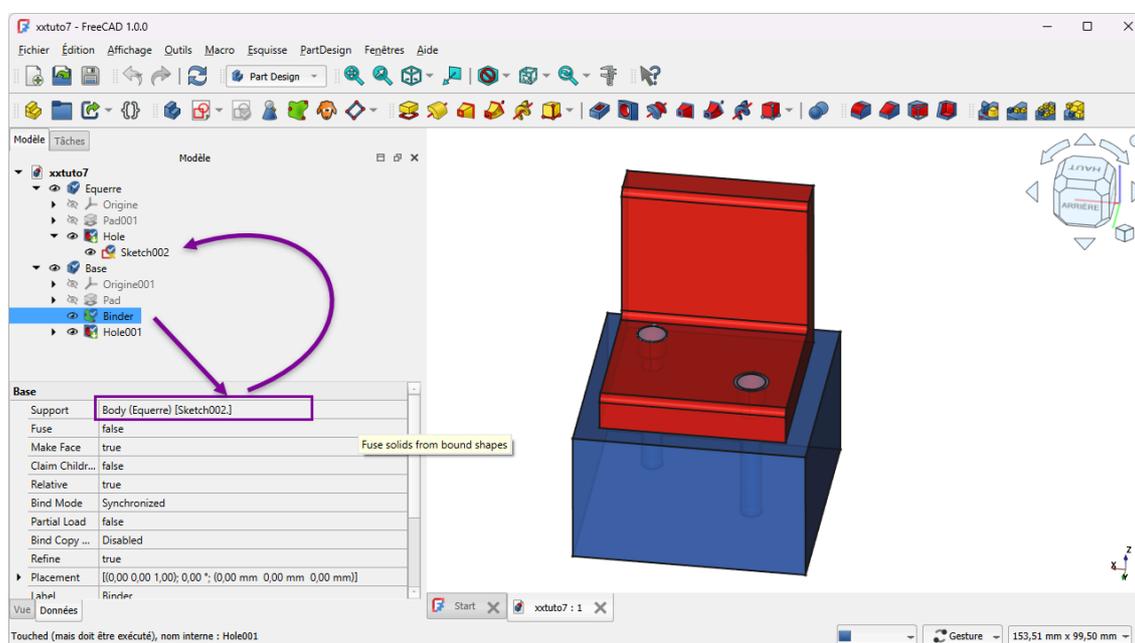
1. Forme liée

Objectif

- Comprendre la notion de forme liée  ;

Tâche à réaliser

- Télécharger le fichier [tuto7.FCStd](#) sur votre ordinateur et l'ouvrir dans FreeCAD ;
- Enregistrer ce document sous le nom  XXtuto7.FCStd ;
- Le document  XXtuto7.FCStd contient deux corps : Equerre et Base ;
- La base contient une sous-forme liée  Binder qui fait référence à l'esquisse  Sketch002 de l'équerre.



Document *tuto7.FCStd*

Exemple

- Ouvrir l'esquisse  Sketch02 et déplacer les deux cercles de l'esquisse ;
- Refermer l'esquisse. Que constatez vous ?

+ Réponse

La position des trous s'est déplacée **sur les deux corps !!!**

Explications

- Pour positionner les deux cercles de l'esquisse  Sketch003 de la base , on a utilisé **deux géométries externes** reliées aux cercles de  Binder qui lui même fait référence aux cercles de l'esquisse  Sketch002 : toute modification dans  Sketch002 se répercute dans  Sketch003 ;

forme liée

≈ ShapeBinder

Une forme liée  est utilisée à l'intérieur **d'un corps** pour référencer une **géométrie extérieure** à ce corps.

Réglementaire

La géométrie référencée peut être :

- soit un objet unique : une corps, une esquisse, ou une fonction à l'intérieur d'un corps ;
- soit un ou plusieurs sous-éléments (faces, arêtes ou sommets) appartenant **au même objet parent**.

https://wiki.freecad.org/PartDesign_ShapeBinder/fr

Remarque

Lorsque vous travaillez avec **plusieurs corps** dans un même document, la forme liée  permet de récupérer dans un corps des géométries provenant d'un autre corps.

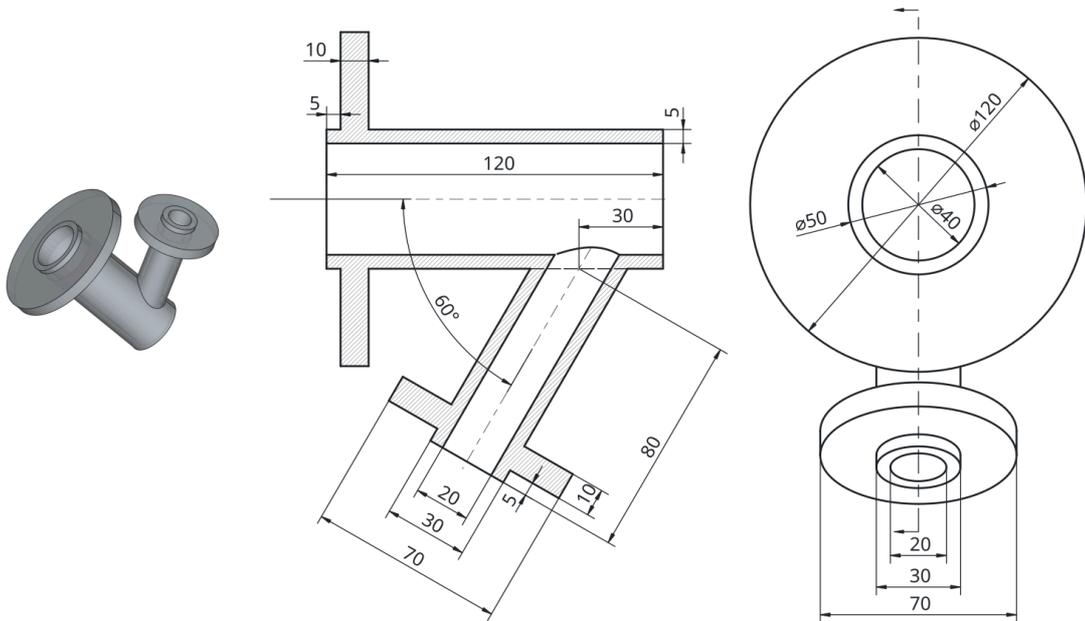
Sous-forme liée

FreeCAD propose une seconde commande : la sous-forme liée  qui offre plus de souplesse. En particulier, la sous-forme liée  peut lier des géométries provenant de différents corps ;

cf https://wiki.freecad.org/PartDesign_SubShapeBinder/fr

2. TP 7-1

Nous allons modéliser le solide suivant : (cf [TP7-1-Plan.pdf](#))



Objectifs

Dans l'atelier  Part Design, utiliser les commandes :

- Opération booléenne  ^W,
- Créer une sous-forme liée  ^W à partir d'une géométrie ;

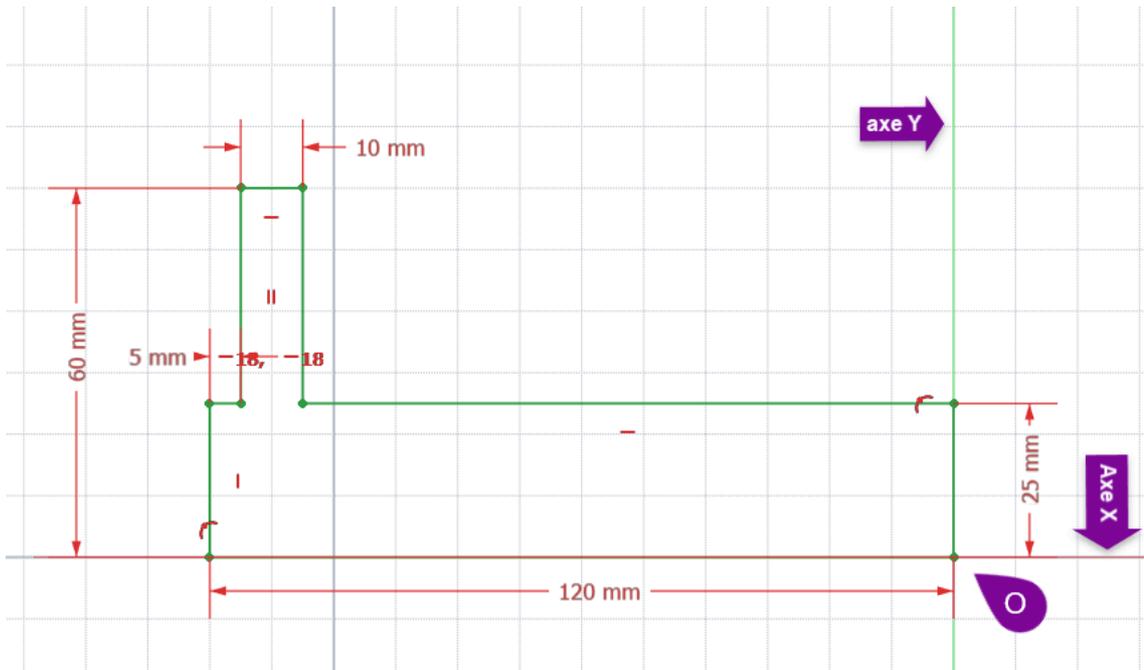
Tâches à réaliser

- Créer un nouveau document  TP7-1 dans FreeCAD ;

2.1. 1^{er} corps

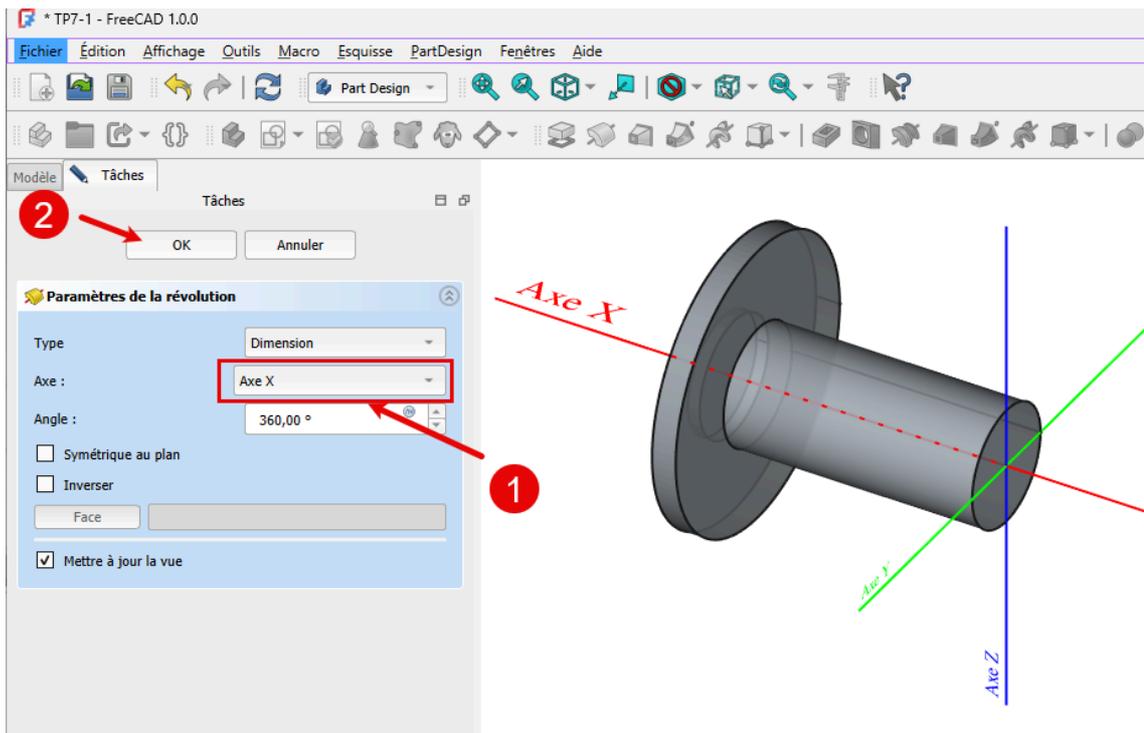
Tâches à réaliser

- Créer un 1^{er} corps  ;
- Créer l'esquisse  ci-dessous dans le plan XY ;



Esquisse du 1^{er} corps

- Créer une révolution  autour de l'axe X ;



1^{er} corps : création de la révolution

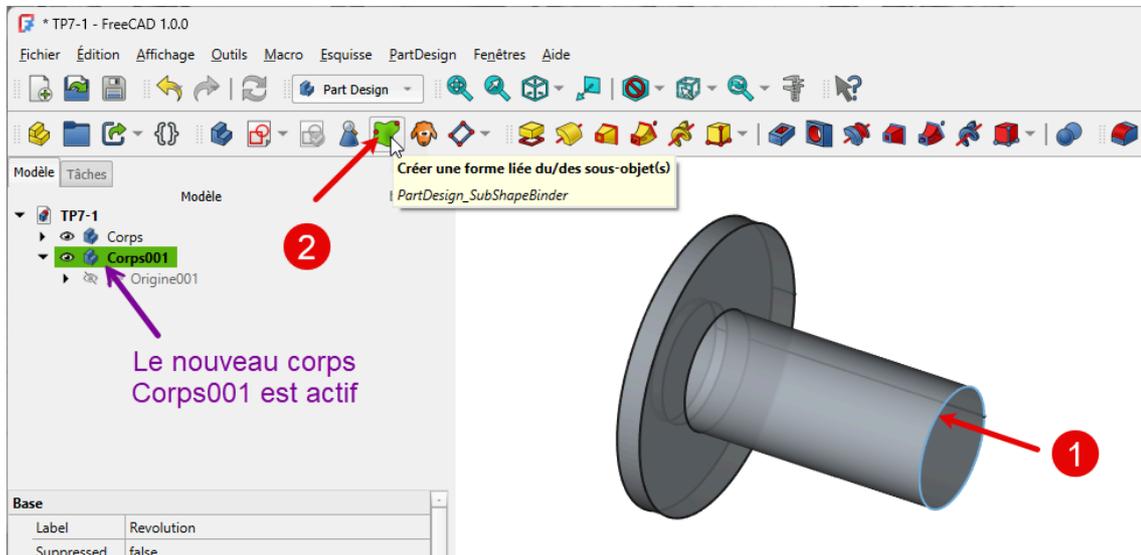
 Aide

Utiliser une polyligne  pour créer l'esquisse ;

2.2. 2nd Corps

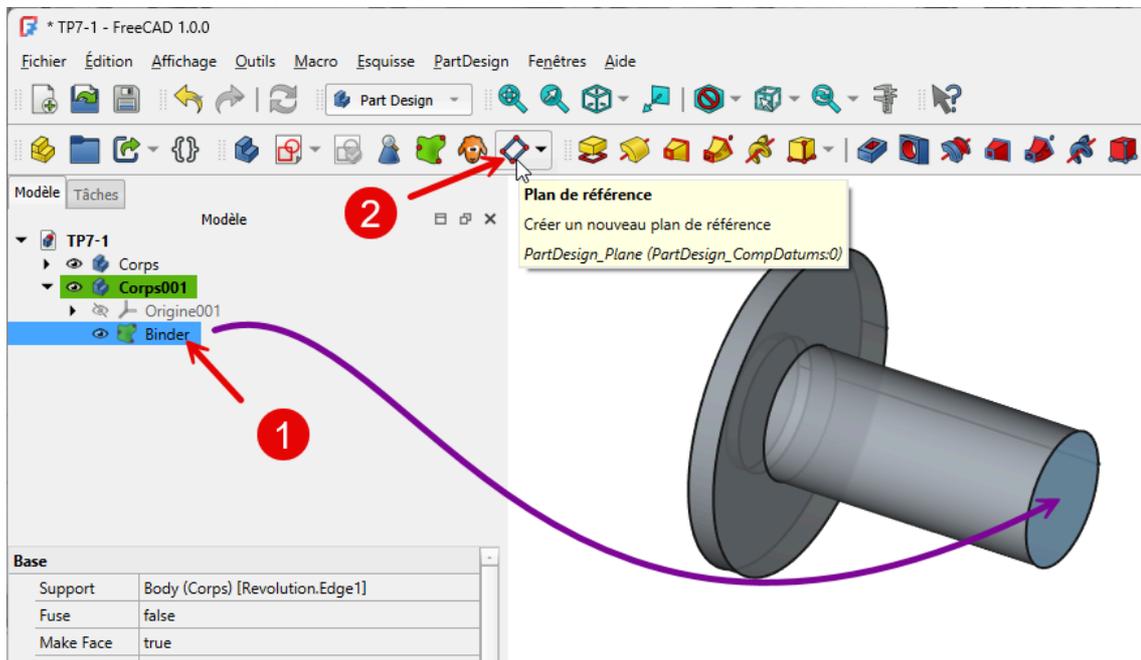
Tâches à réaliser

- Créer un 2nd corps  dans le document  ;
- Sélection l'arête circulaire du cylindre à l'extrémité du 1er corps et ajouter une sous-forme liée  ;



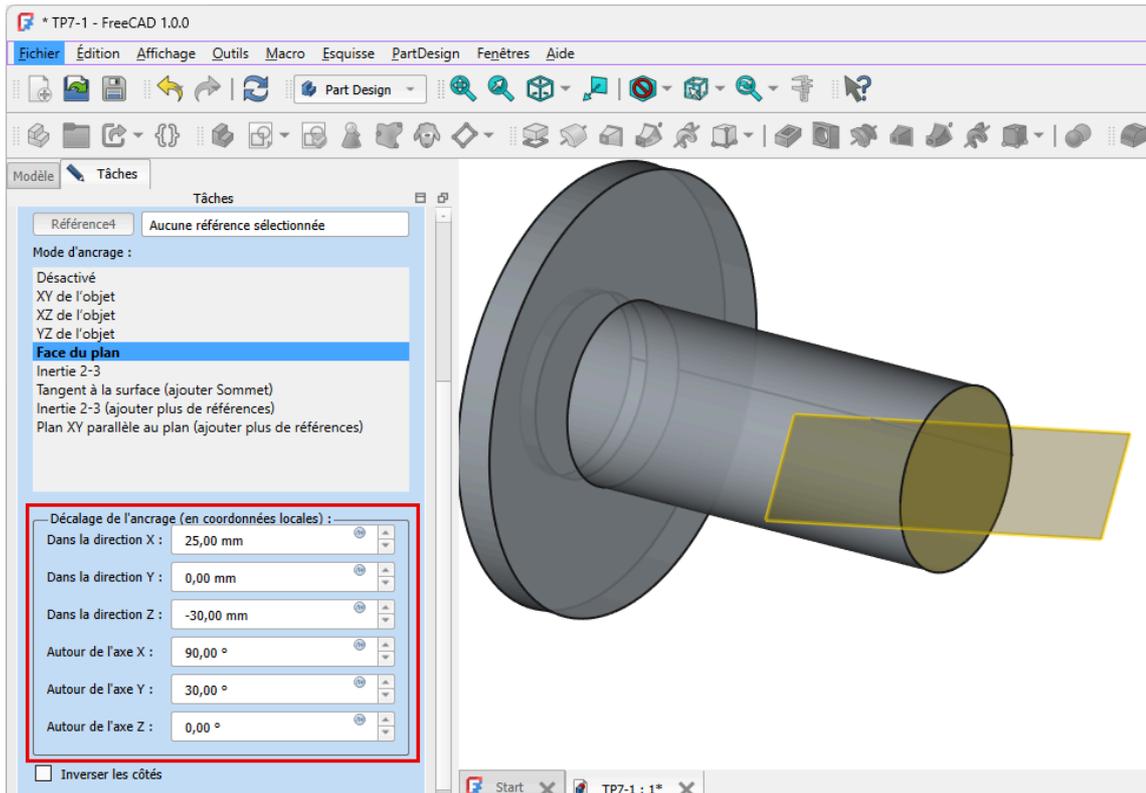
2nd corps : création de la forme liée

- Ajouter un plan de référence  ancrée à la forme liée ;



2nd corps : création du plan de référence

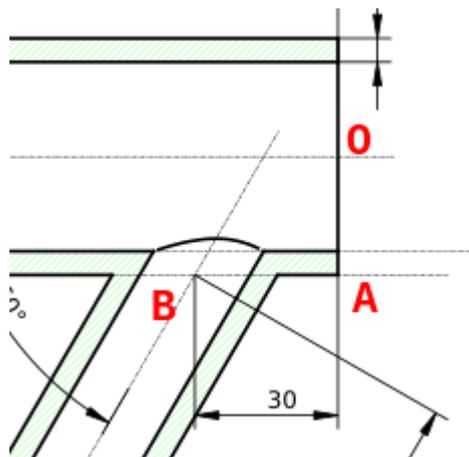
- Décaler et pivoter ce plan de référence comme ci-dessous :



2nd corps : Décalage du plan de référence

Explications

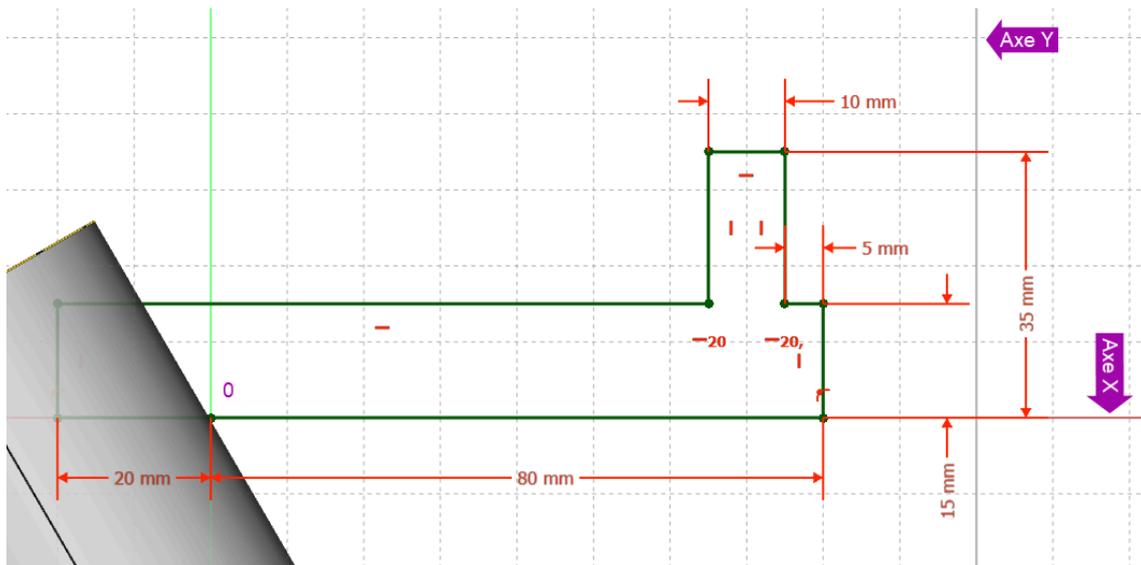
- Direction x : **25 mm** correspond à OA du cylindre ;
- Direction z : **-30 mm** correspond à AB ;
- Rotation autour de X : **90 °** pour ramener le plan parallèle au plan XY ;
- Rotation autour de Y : **30 °** inclinaison du 2nd cylindre par rapport au 1^{er} cylindre ;



2nd corps : explication du décalage et de la rotation du plan de référence

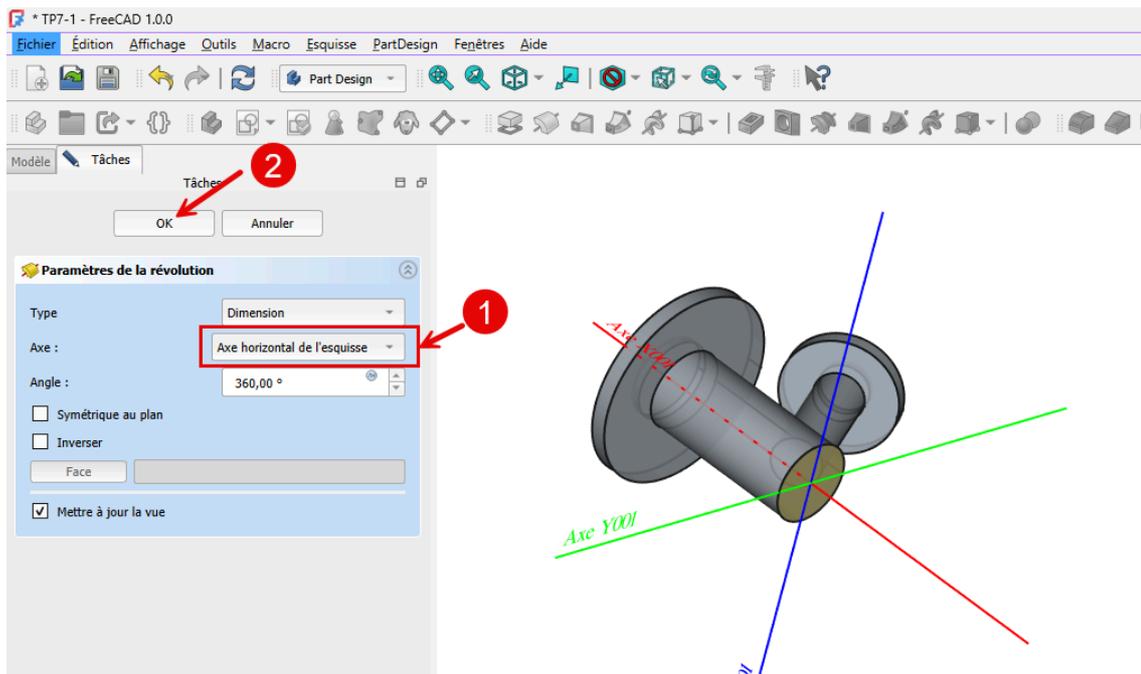
Tâches à réaliser (suite)

- Créer l'esquisse  ci-dessous dans ce plan de référence ;



2nd corps : esquisse

- Créer une révolution  autour de l'axe horizontal de l'esquisse ;

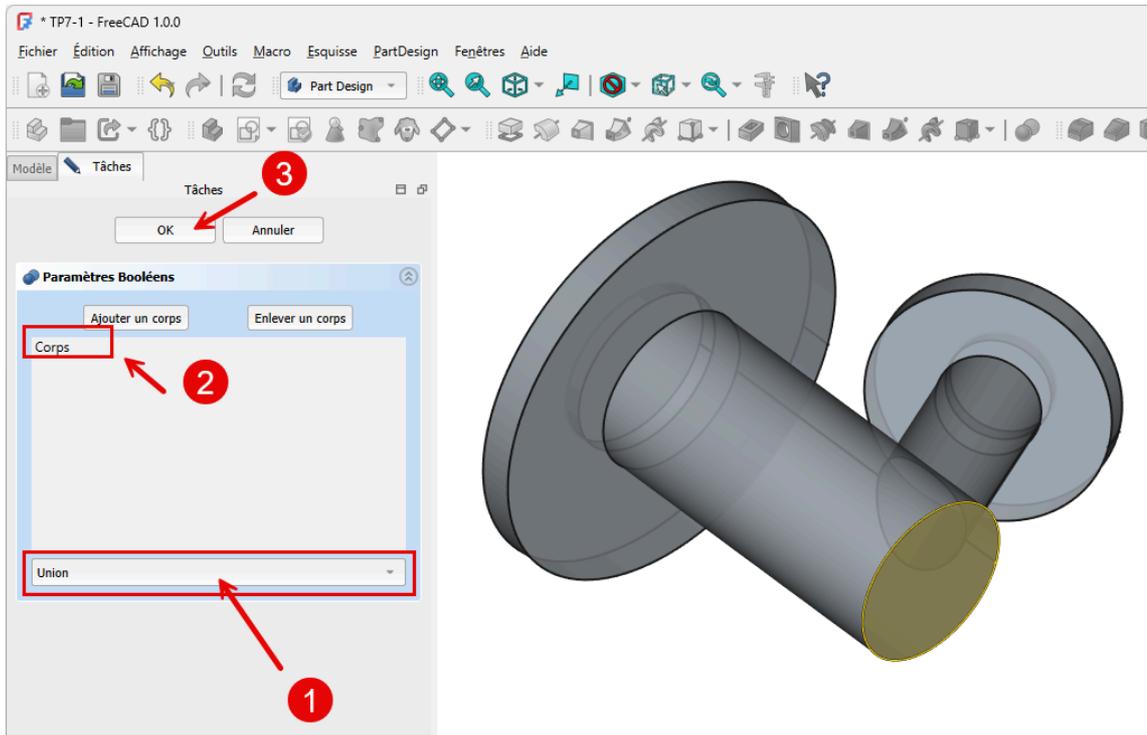


2nd corps : création de la révolution

2.3. Fusionner les deux corps

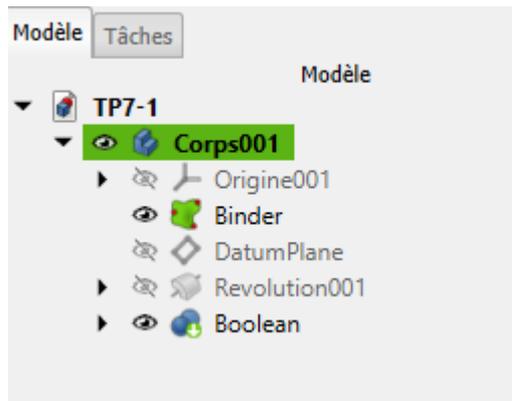
Tâches à réaliser

- Sélectionner  dans la vue  et fusionner le corps  à l'aide de la commande  ;



Opération booléenne : union des 2 corps

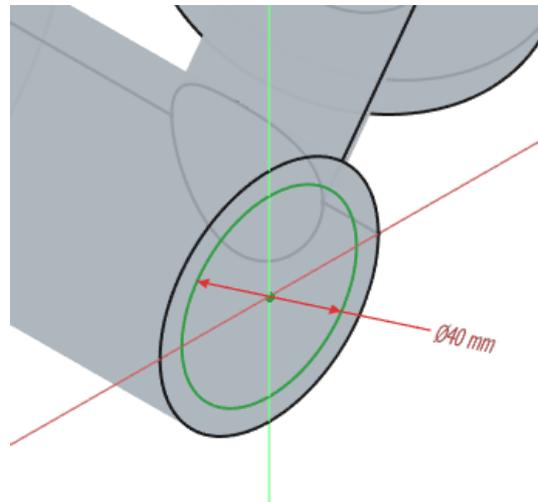
? Noter les modifications dans la vue modèle



2.4. Cavités

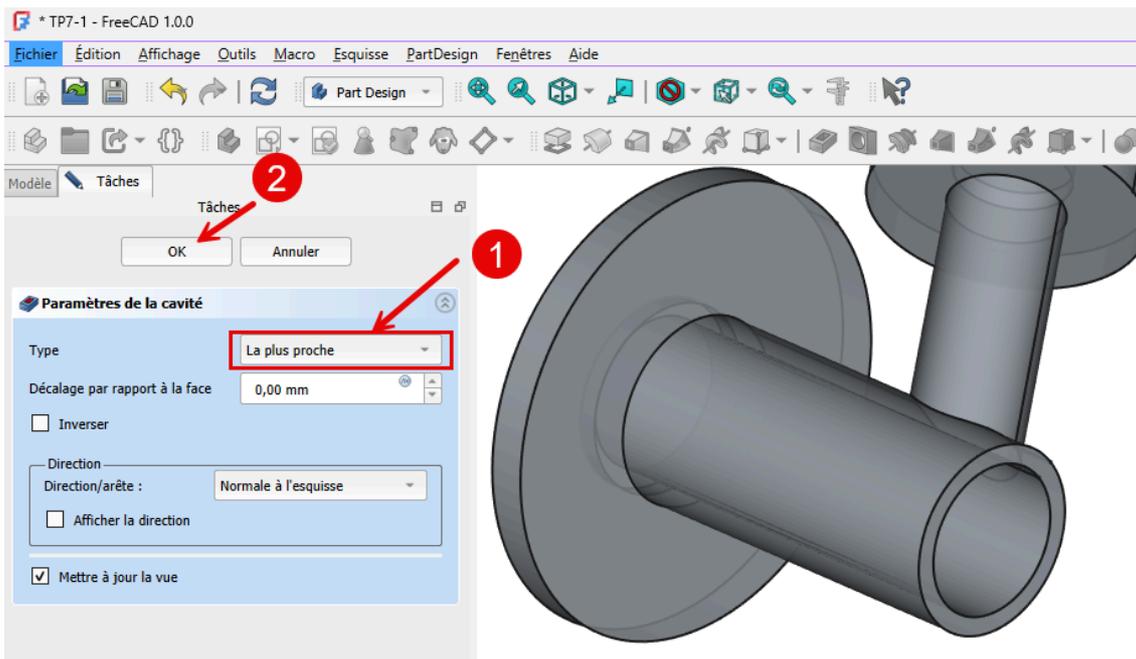
Tâches à réaliser

Créer l'esquisse suivante sur la face en bout du 1^{er} cylindre ;



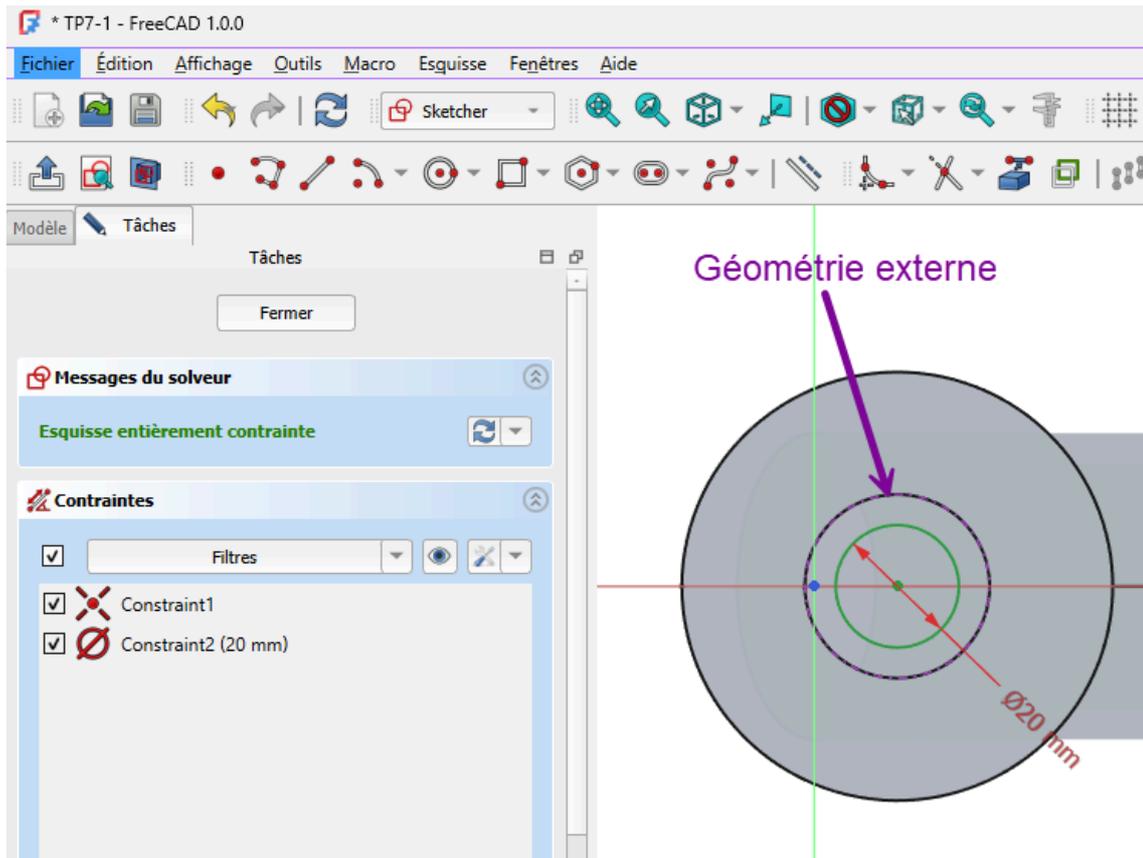
Cavités : esquisse sur la face en bout du 1^{er} cylindre

Créer une cavité avec l'option  au plus proche ;



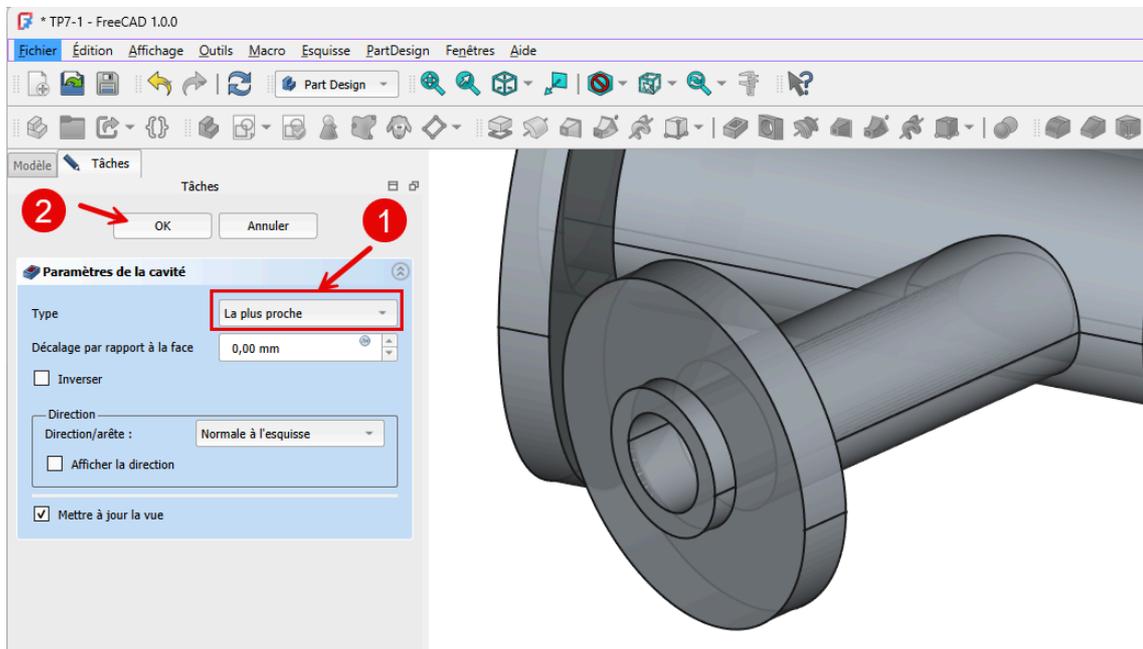
Cavités : création de la cavité sur le 1^{er} cylindre

Créer l'esquisse suivante sur la face en bout du 2nd cylindre :



Cavités : esquisse sur la face en bout du 2nd cylindre

Créer un cavité avec l'option  au plus proche :



Cavités : création de la cavité sur le 2nd cylindre

Aide

Pour centrer le cercle dans la deuxième esquisse, il faudra utiliser une géométrie externe ;

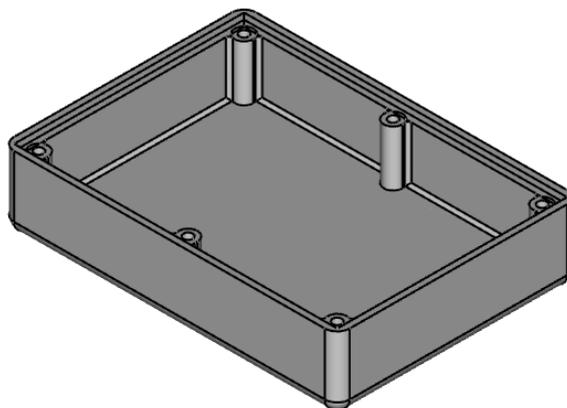
2.5. Capture vidéo



3. TP 7-2

Nous allons ajouter un couvercle à notre boîte modélisée lors du TP6-2. (cf. [TP7-2-Plan.pdf](#))

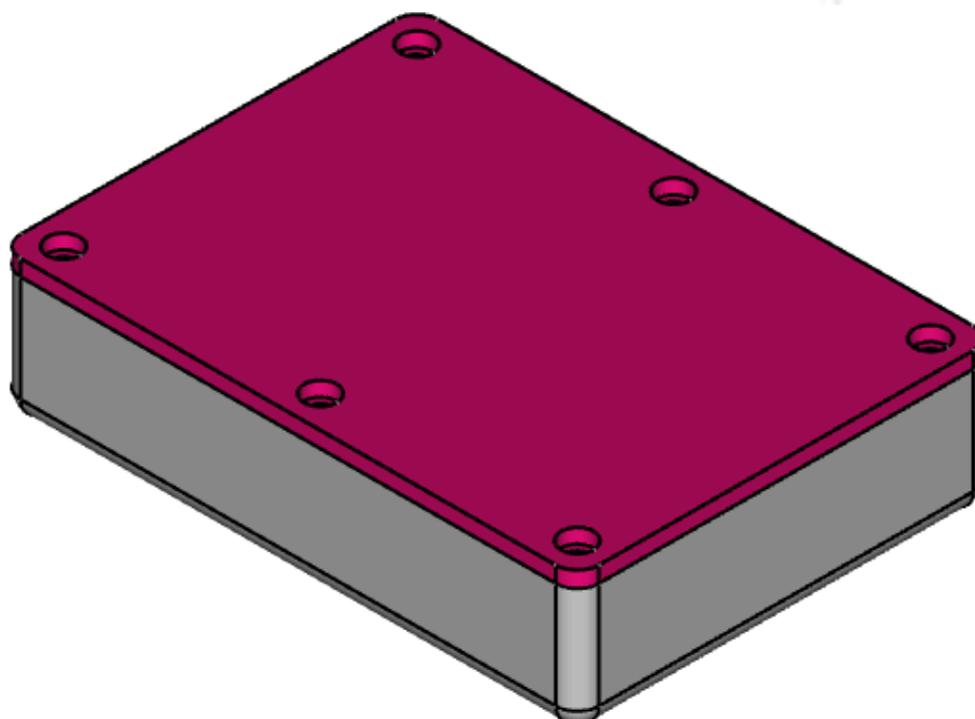
Travail à réaliser



Boîte

Bien entendu, la modification de la longueur ou la largeur de la boîte devra se répercuter automatiquement sur le couvercle :

Illustration



Objectifs

- Créer une **sous-forme liée**  d'une fonction paramétrique pour récupérer des géométries du fond de la boîte ;
- Utiliser la fonction paramétrique **Perçage**  ;

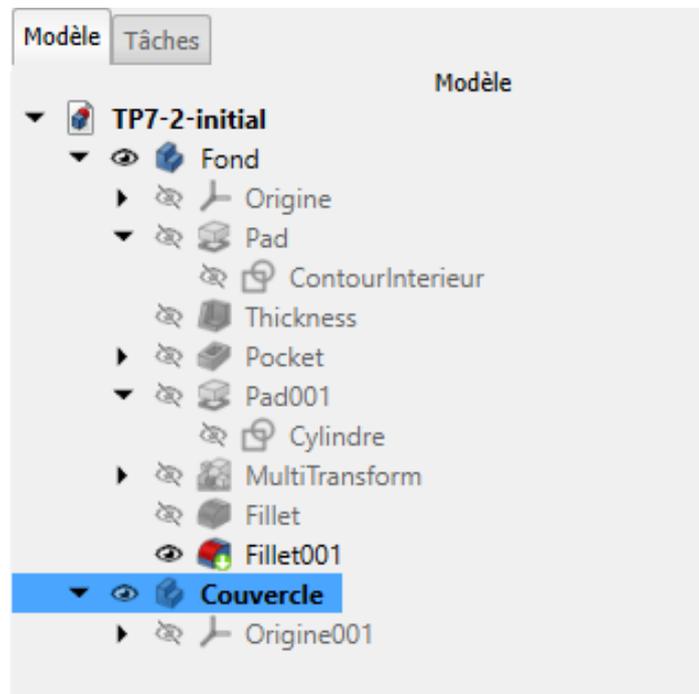
Tâches à réaliser

- Télécharger sur votre ordinateur le fichier [TP7-2-initial.FCStd](#) et l'ouvrir dans FreeCAD ;
- Enregistrer le document sous le nom  TP7-2 ;

3.1. Sous-forme liée

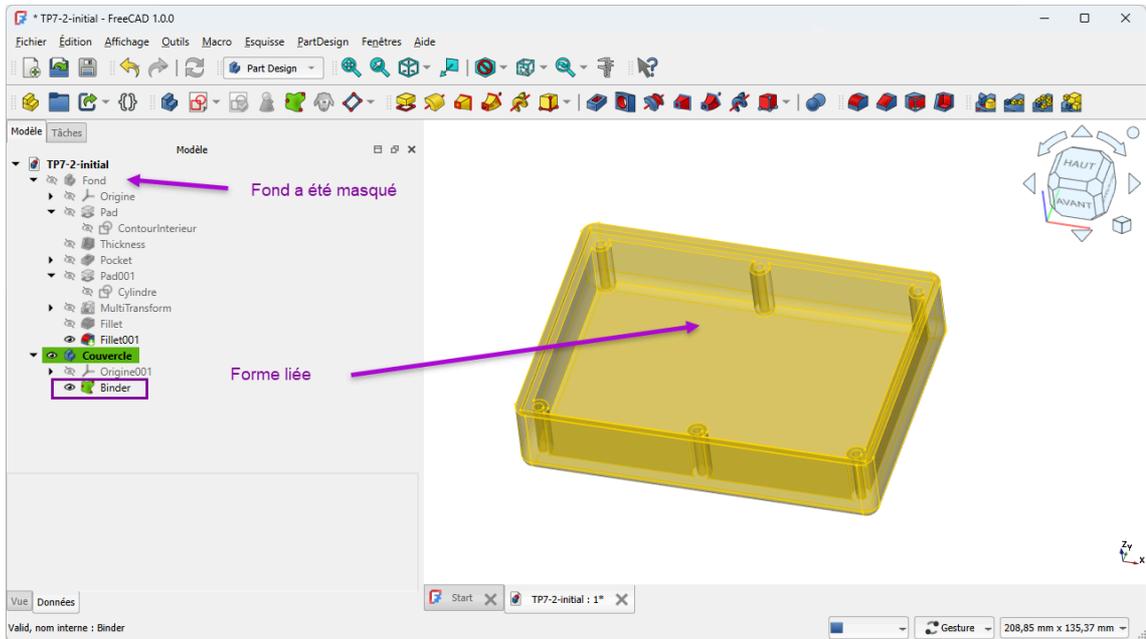
Tâches à réaliser

- Ajouter un 2nd corps  que vous renommerez  Couvercle ;



Création d'un 2nd corps

- Ajouter une sous-forme liée  de l'objet (fonction)  MultiTransform dans le corps  Couvercle puis **masquer** le corps  Fond ;



Création de la sous-forme liée

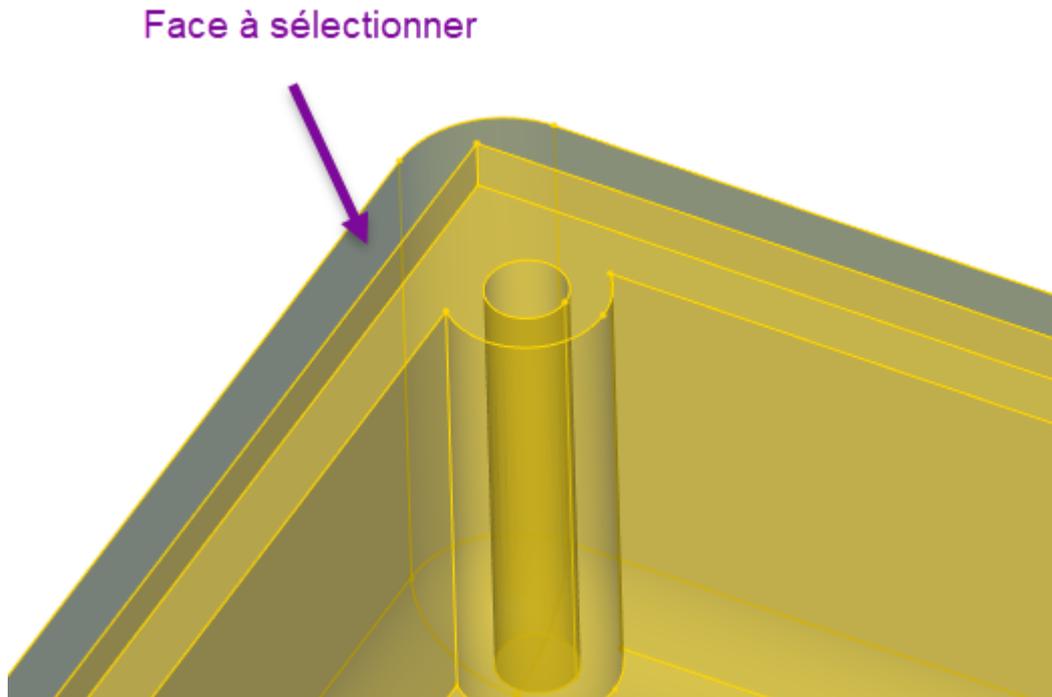
Aide

-  **Couvercle** doit être le corps actif : **en caractères gras** ;
- Ne pas oublier de masquer le corps  **Fond** qui doit être en grisé dans la vue Modèles après la création de la forme liée ;

3.2. Partie supérieure

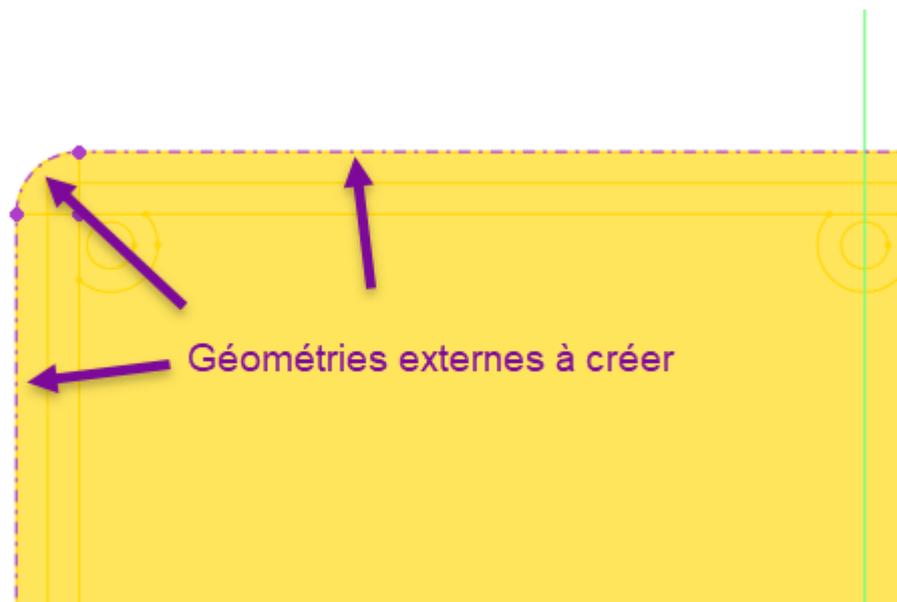
Tâches à réaliser

- Sélectionner la face supérieure de la sous-forme liée et ajouter une nouvelle esquisse  ;



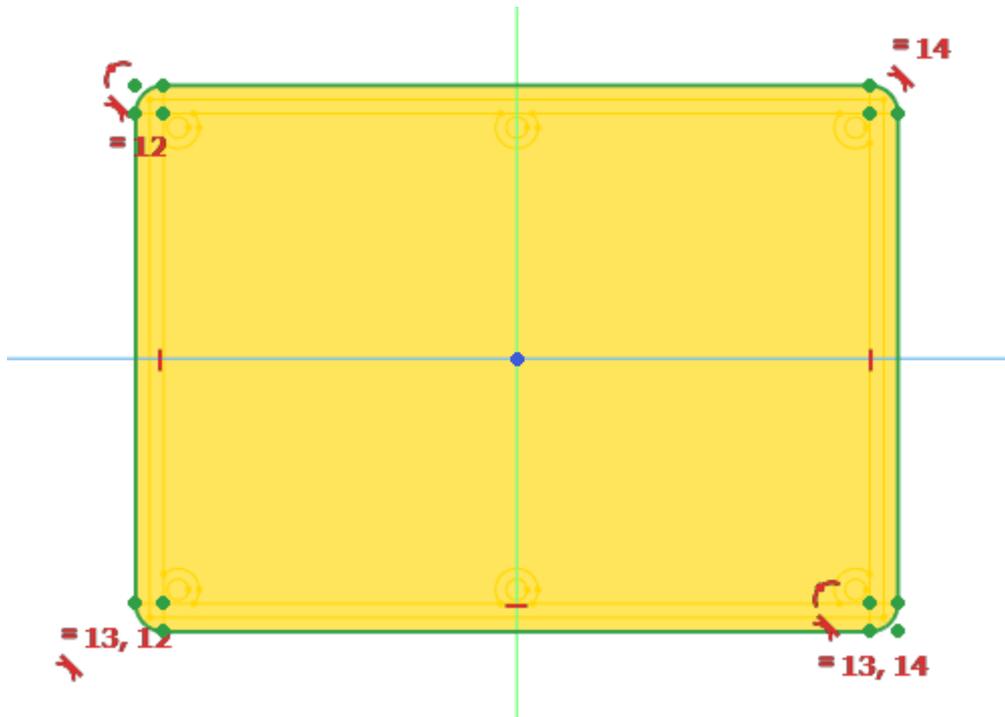
Face à sélectionner pour créer la nouvelle esquisse

- Ajouter 3 géométries externes  de la sous-forme liée ;



Ajout des géométries externes

- Créer l'esquisse ci-dessous à l'aide d'un Rectangle Arrondi  ;



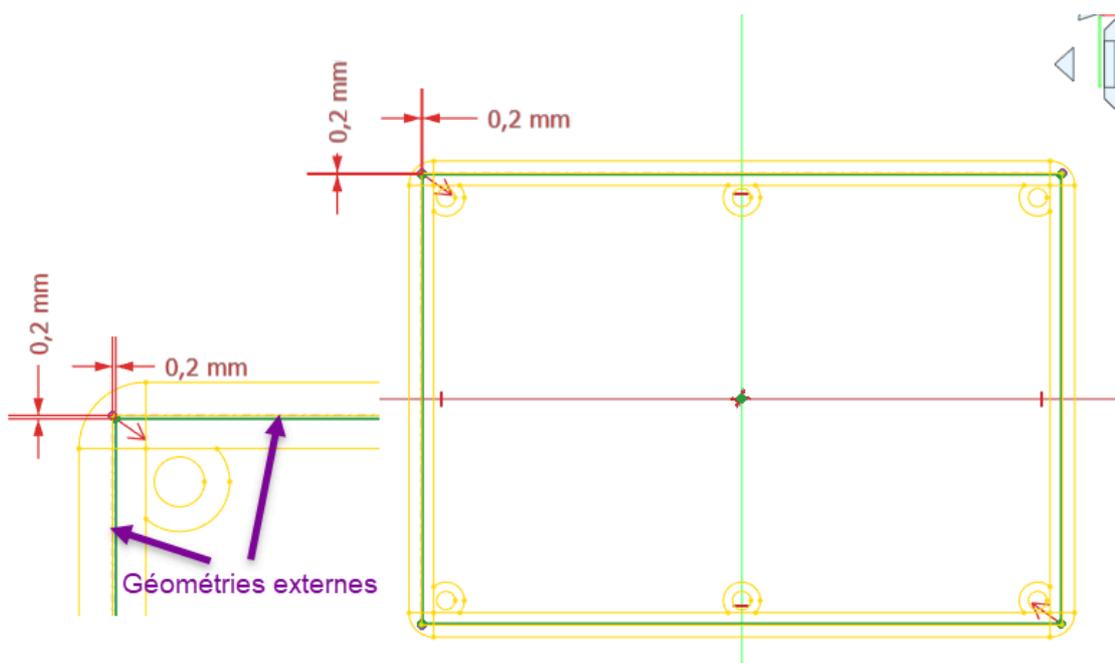
Esquisse de la partie supérieure du couvercle

- Créer une protrusion  de 3 mn correspondant à la partie supérieure du couvercle ;

3.3. Partie inférieure

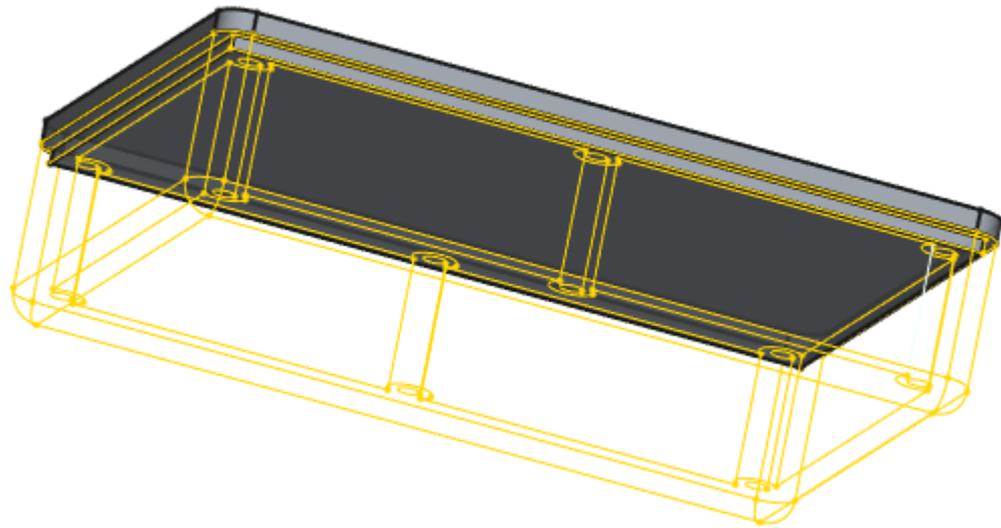
Tâches à réaliser

- Sélectionner la face inférieure de la protrusion créée précédemment et ajouter une nouvelle esquisse  ;
- Créer l'esquisse ci-dessous constituée d'un rectangle centré  et de 2 géométries externes (partie verticale de l'épaulement) ;



Esquisse de la partie inférieure du couvercle

- Créer une protrusion  de 2 mm correspondant à la partie inférieure du couvercle qui s'emboîte ;

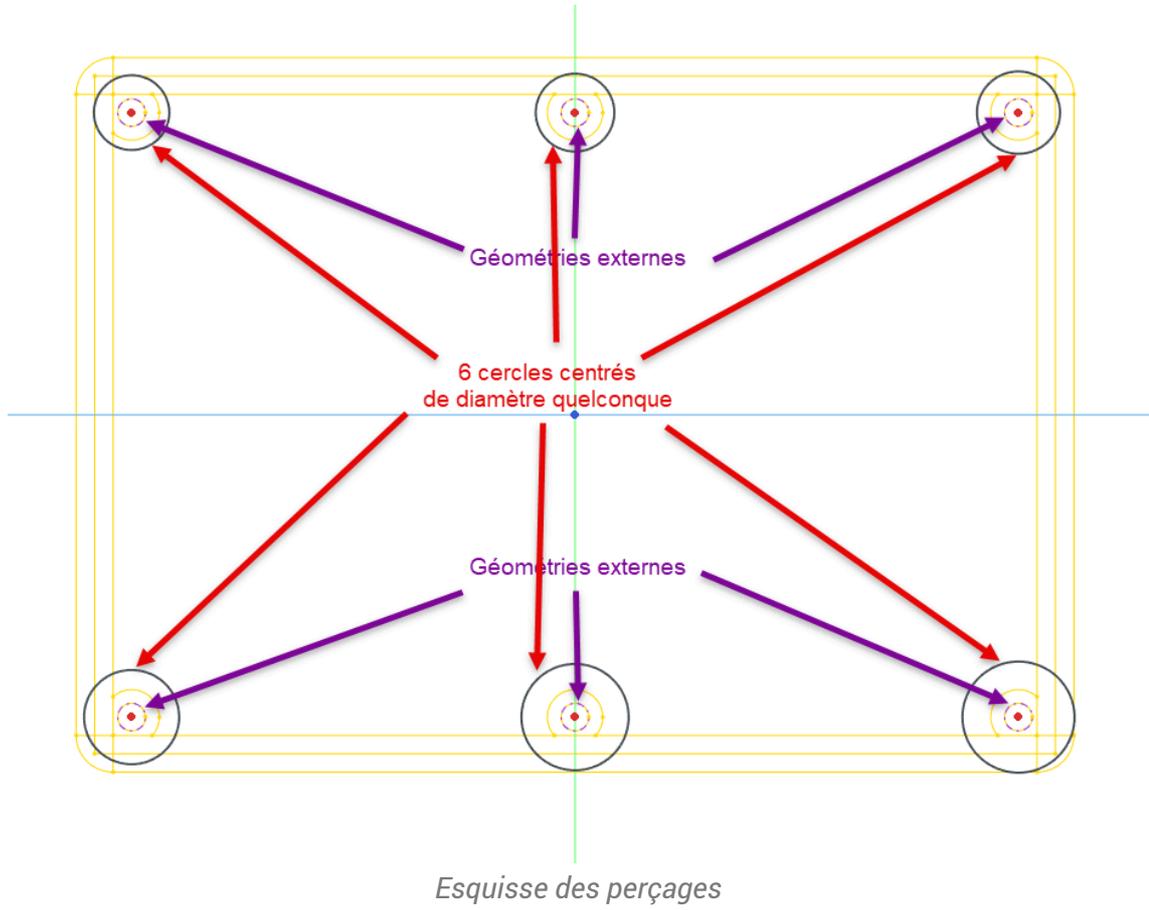
**Aide**

- Pour accéder aux lignes de la forme liée :
 - masquer  Pad002 ;
 - afficher  Binder avec un style de présentation filaire  ( puis  du clavier alphanumérique) ;
- Les contraintes  et  de **0.2 mm** correspondent au jeu prévu pour l'emboîtement de la partie basse du couvercle dans le fond de la boîte ;

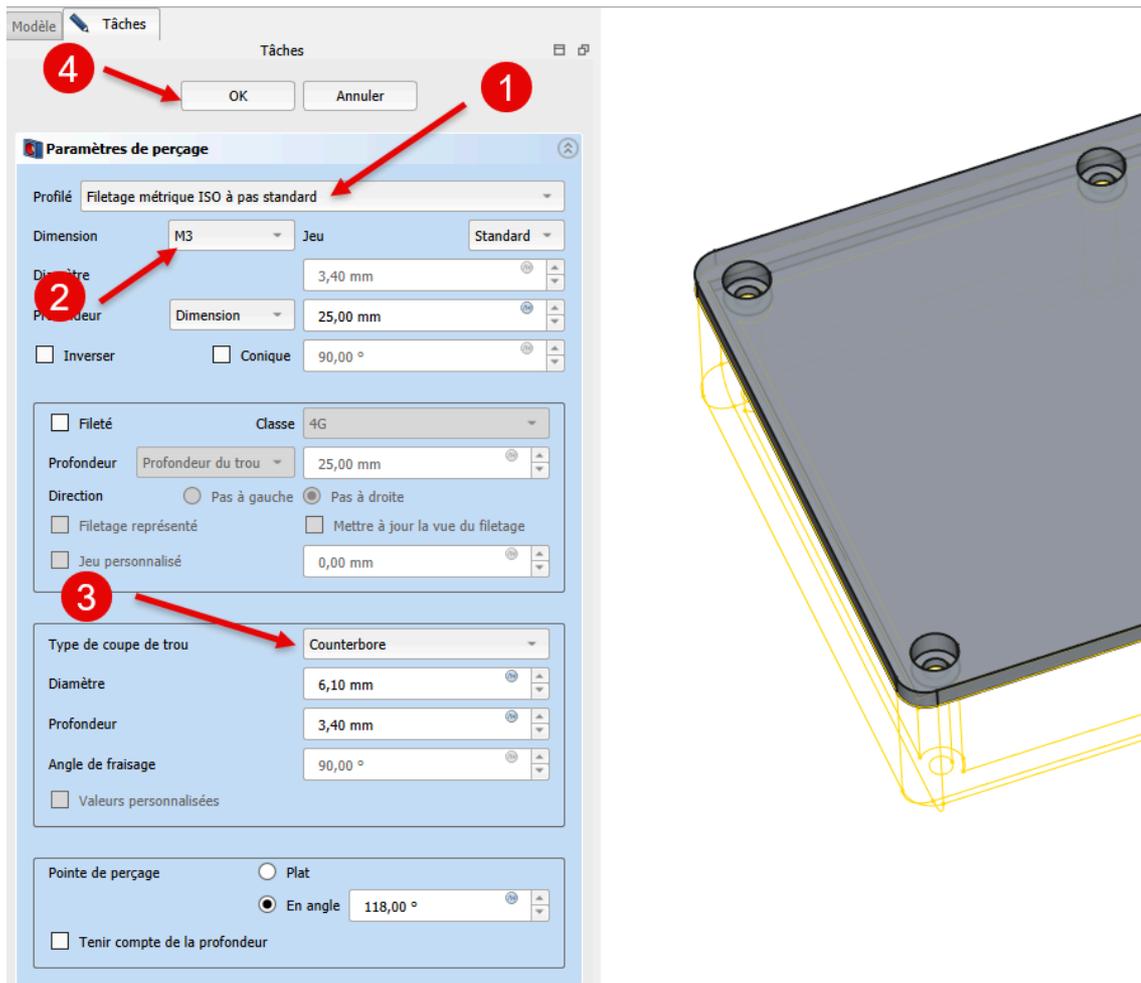
3.4. Perçages

Tâches à réaliser

- Sélectionner la face supérieure du couvercle et ajouter une nouvelle esquisse  ;
- Créer l'esquisse ci-dessous de 6 cercles  positionnés à l'aide de géométries externes  de la forme liée ;



- Appliquer la fonction paramétrique Perçage  à cette esquisse pour modéliser les 6 emplacements de vis en appliquant les paramètres ci-dessous :



Paramètres du perçage

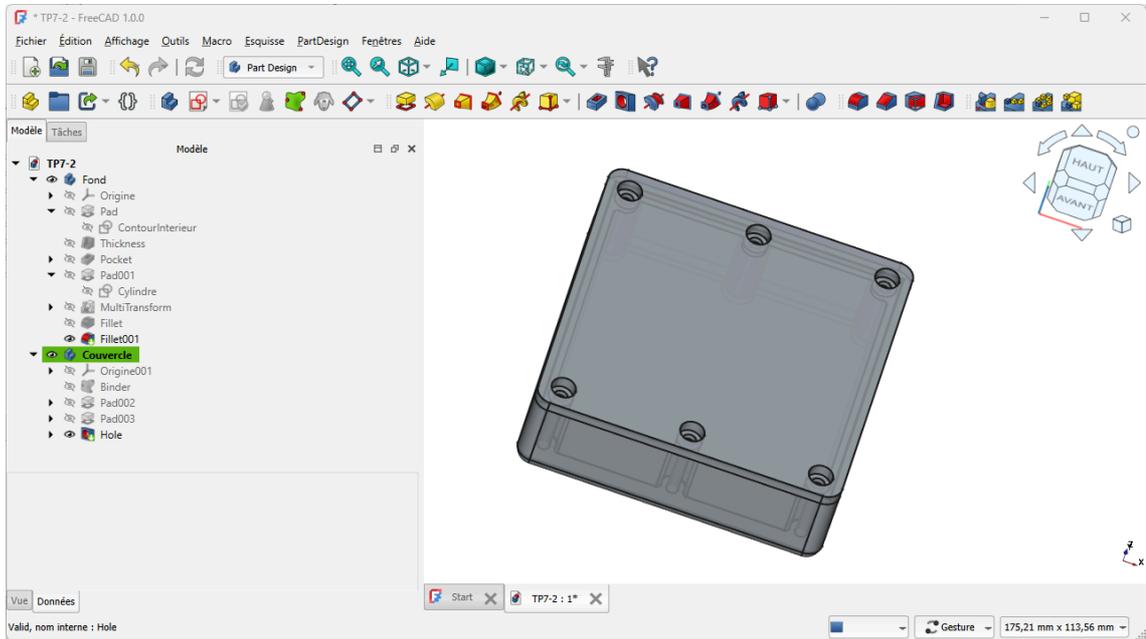
Aide

- Pour accéder aux lignes de la forme liée , masquer  Pad003 ;
- Peu importe le diamètre des cercles dans l'esquisse, c'est la fonction Perçage  qui déterminera la forme et la dimension des perçages ;

3.5. Vérification de l'intégrité

Tache à réaliser

- Modifier la longueur du rectangle à 70 mm dans l'esquisse  ContourInterieur du fond de la boite ;
- Vérifier que le modèle n'est pas cassé ;



Vérification de l'intégrité du modèle

3.6. Capture vidéo

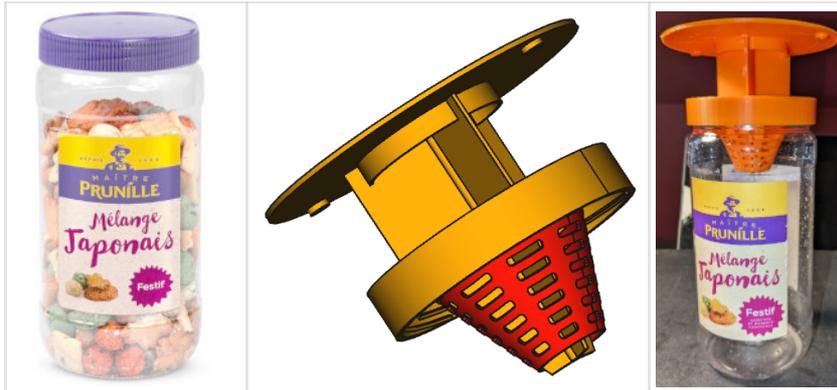


4. TP7-3

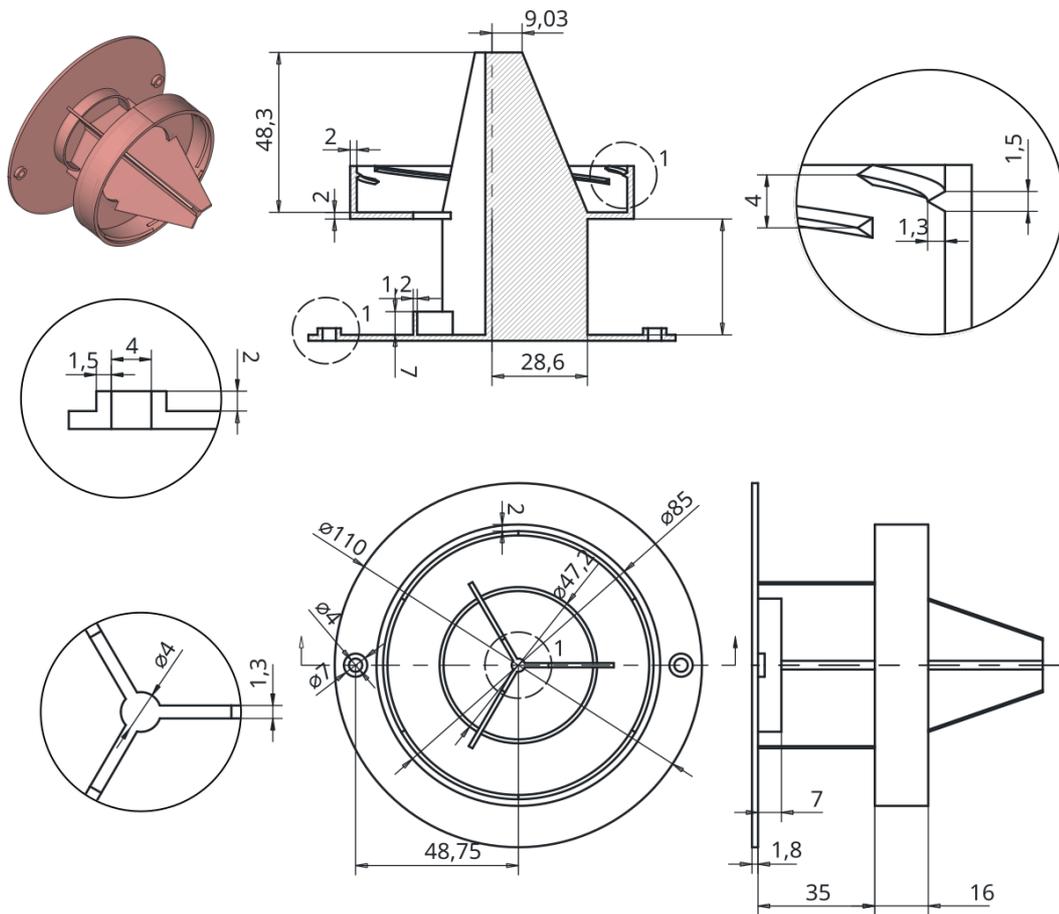
Conseil

Dans ce TP, nous utilisons une feuille de calcul . Si vous ne connaissez pas bien l'atelier SpreadSheet , je vous invite à consulter le chapitre 8 et à réaliser le TP 8-1 avant de démarrer ce TP 7-3.

Nous allons créer un couvercle qui recevra le cône filtre du TP 9-3 et qui se vissera sur une boîte en plastique récupérée (emballage du commerce) pour créer un piège à frelons et guêpes :



Plan

cf [TP7-3-Plan.PDF](#)

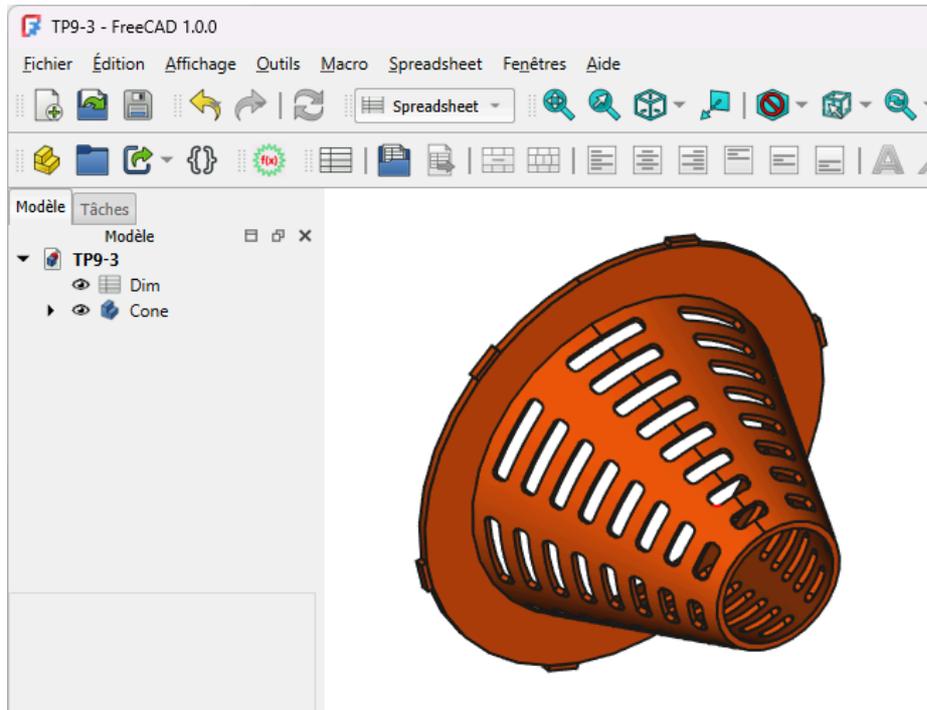
Objectifs

- Utiliser la fonction paramétrique [Hélice additive^W](#)  ;
- Utiliser une sous-forme liée  d'un corps ;
- Utiliser la commande Opérateur booléen  ;

4.1. Travail préparatoire

Tâches à réaliser

- Télécharger le fichier FreeCAD [TP7-3-initial](#) et l'ouvrir dans FreeCAD ;
- Enregistrer le fichier sous le nom  TP7-3 ;



Contenu du fichier TP7-3-initial

Ce fichier FreeCAD contient :

- le cône filtre modifié par rapport au TP 9-3 pour faciliter l'impression 3D et permettre un recalcul complet de la grille en cas de modification des valeurs dans la feuille de calcul ;
- une feuille de calcul  Dim contenant les dimensions utilisées dans la modélisation ;

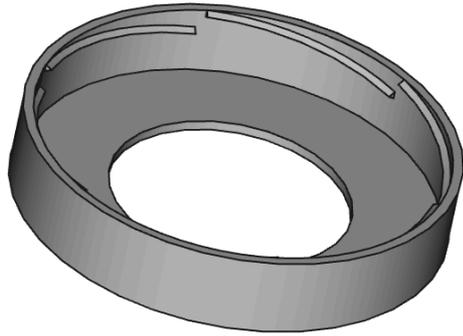
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Dimensions de la boîte récupérée			Chapeau							
2	Diamètre extérieur (BoitDiam)	78,20 mm		Diamètre Chapeau (ChapeuDiam)	110,00 mm						
3	Nombre de filetages (BoitNFiletage)	6		Épaisseur Chapeau (ChapeuEp)	1,80 mm						
4	Distance supérieure filetage (BoitHSupFiletage)	5,00 mm		Diamètre Fixation (ChapeauTrouDiam)	4,00 mm						
5	Distance inférieure filetage (BoitHInfFiletage)	9,00 mm		Distance centre fixation (ChapeauDistTrouFixation)	48,75 mm						
6	Hauteur filetage(BoitHFiletage)	1,30 mm		Épaisseur renfort fixation (ChapeauEpTrouFixation)	1,50 mm						
7	Largeur filetage (BoitLargFiletage)	1,50 mm		Hauteur Renfort trou fixation (ChapeauHTrouFixation)	2,00 mm						
8				Hauteur nervure (ChapeauNervure)	7,00 mm						
9	Cône			Épaisseur Nervure (ChapeauNervure)	1,20 mm						
10	Diamètre disque ext (ConeDisqDiam)	78,20 mm		Diamètre ext nervure (ChapeauDiamNervure)	47,20 mm						
11	Hauteur totale (ConeHTotal)	43,30 mm		Couvercle							
12	Largeur disque (ConeLargDisque)	10,00 mm		Distance Chapeau Couvercle (CouDistChapeau)	33,00 mm						
13	Épaisseur disque (ConeEpDisque)	1,50 mm		Diamètre intérieur couvercle (CouDiamInt)	81,00 mm						
14	Hauteur ergot (ConeHErgot)	1,00 mm		Épaisseur couvercle (CouEp)	2,00 mm						
15	Largeur ergot (ConeLErgot)	5,80 mm		Diamètre ouverture couvercle(CouDiamOuverture)	47,20 mm						
16	Petit diamètre intérieur du cône (ConePetitDiamInt)	21,50 mm		Hauteur Couvercle (CouHT)	16,00 mm						
17	Épaisseur cône (ConeEp)	1,20 mm									
18	Largeur max des fentes de la grille (GrilleLargMax)	15,00 mm		Ailes							
19	Largeur min des fentes de la grille (GrilleLargMin)	6,00 mm		largeur aile intérieur (AileLargInt)	28,60 mm						
20	Nombre de fentes (GrilleNfentes)	8		Hauteur aile intérieur (AileHTInt)	48,30 mm						
21	Angle du cône (AngleCone)	22,05°		Petite largeur aile (AilePetLarg)	9,03 mm						
22	long de la génératrice du cône (ConeLongGeneratrice)	47,26 mm		Dia1 Cylindre Liaison Ailes (DiamLiaisonAile)	4,00 mm						
23	Espacement entre éléments de la grille (GrilleEspacement)	2,78 mm		ep Aile (AileEp)	1,30 mm						
24	Rayon arrondi des fentes de la grille (GrilleConge)	1,00 mm									
25											

Pour travailler confortablement :

- Télécharger et imprimer sur support papier le tableau des dimensions avec les alias : [TP7-3-dim](#) au format PDF ;

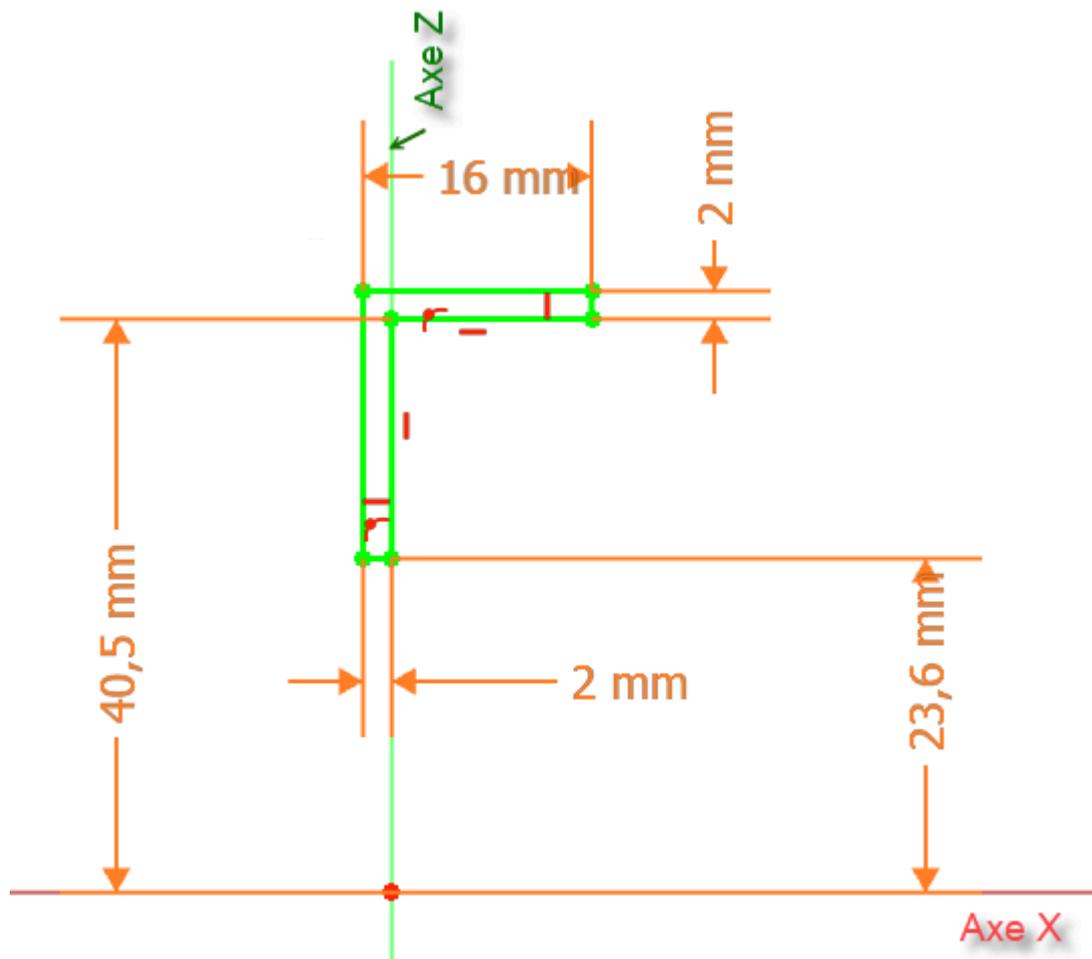
4.2. Création du couvercle

Nous allons modéliser la partie qui se visse sur l'emballage :

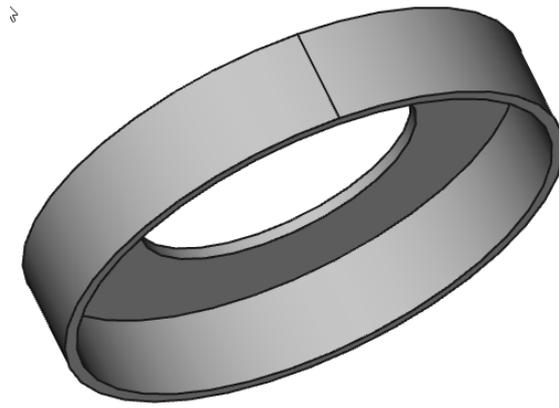


Tâches à réaliser

- Dans la vue combinée, masquer le cône à l'aide de la  barre d'espace ;
- Créer un nouveau corps  que vous renommerez  Couvercle (clic droit puis  renommer);
- Créer l'esquisse  ci-dessous dans le plan XZ en utilisant les alias de la feuille Dim pour définir les contraintes dimensionnelles ;

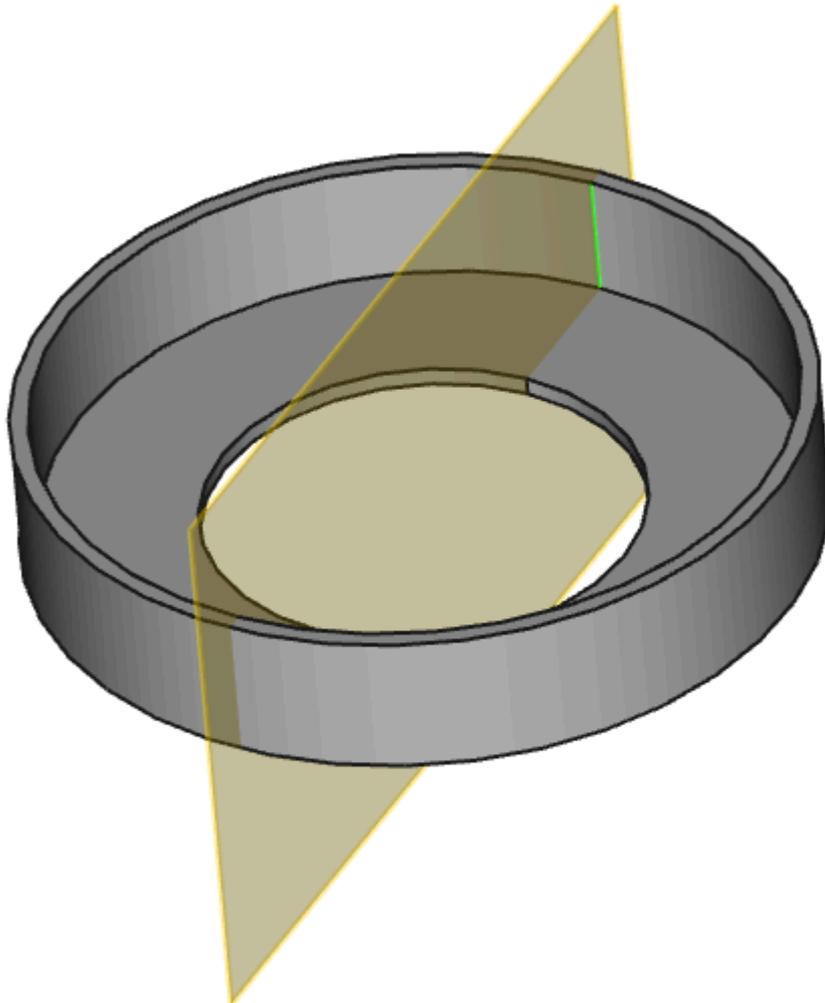


- Créer une révolution  autour de l'axe X ;

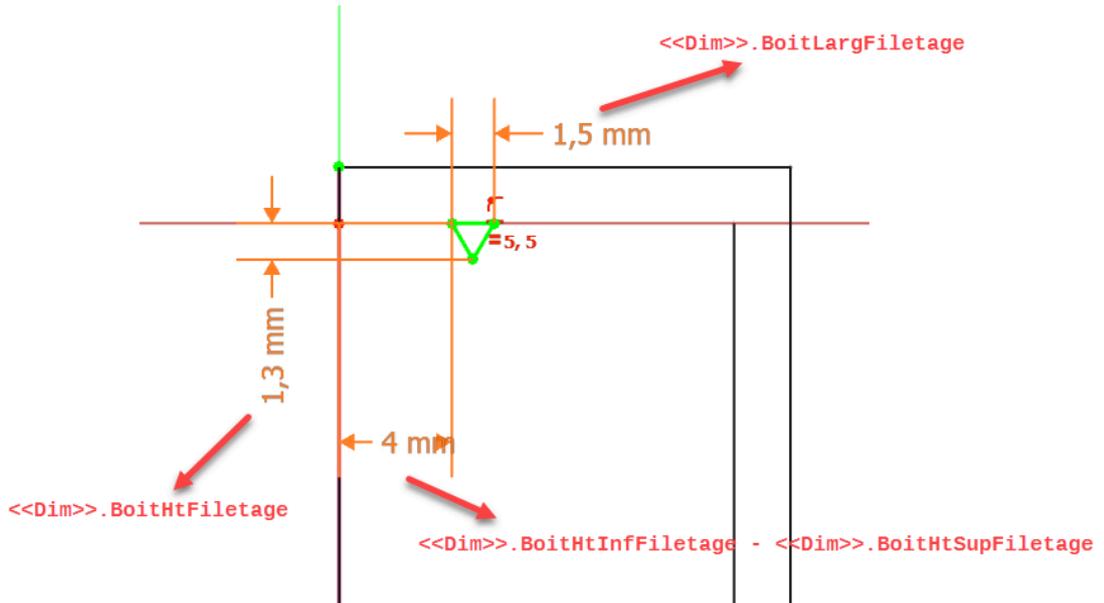


Tâches à réaliser

- Sélectionner la génératrice **intérieure** du couvercle et créer un plan de référence  avec une rotation de 90° autour de l'axe Y pour le rendre médian ;



- Basculer en affichage filaire  et créer l'esquisse  ci-dessous dans ce plan de référence :

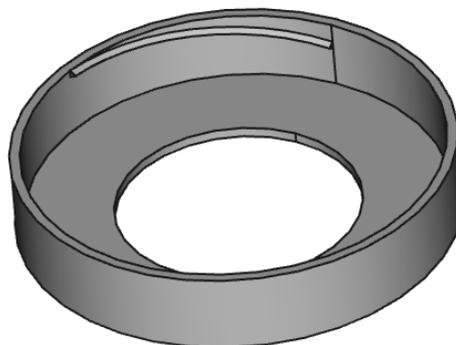


- Masquer le plan de référence dans la vue combinée pour mieux visualiser votre esquisse ;

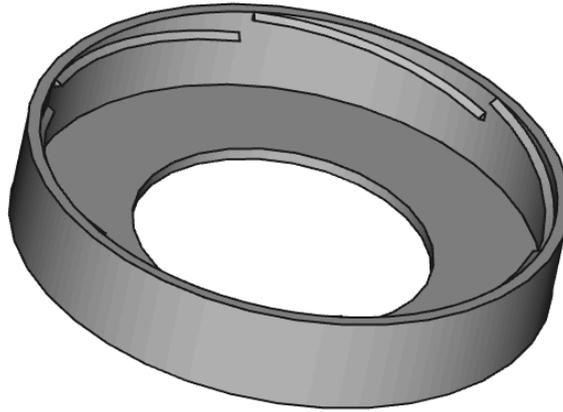
Tâches à réaliser

- Revenir en affichage Filaire ombrée  ;
- Sélectionner la dernière esquisse et créer une hélice  avec les paramètres suivants :

Axe	Axe X	
Mode	Hauteur - Tours - Angles	
Hauteur	<<Dim>>.BoitHtInfFiletage - <<Dim>>.BoitHtSupFiletage	4 mm
Tours	1/<<Dim>>.BoitNbFiletage	0.17
Angle du cône	0°	



- Sélectionner l'hélice et créer une répétition circulaire  : autour de l'axe X, 6 occurrences sur 360° ;

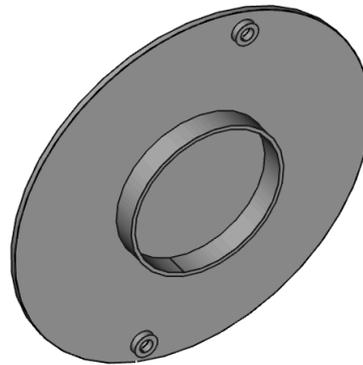


4.2.1. Capture vidéo



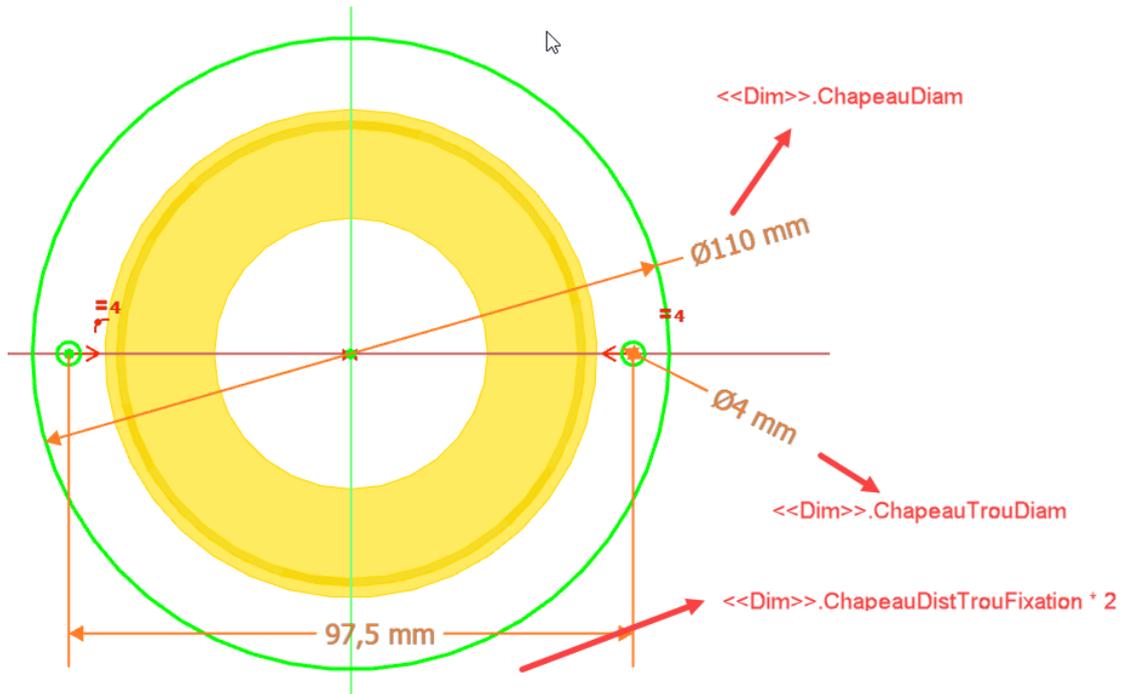
4.3. Création du chapeau

Nous allons maintenant modéliser le chapeau du piège :



Tâches à réaliser

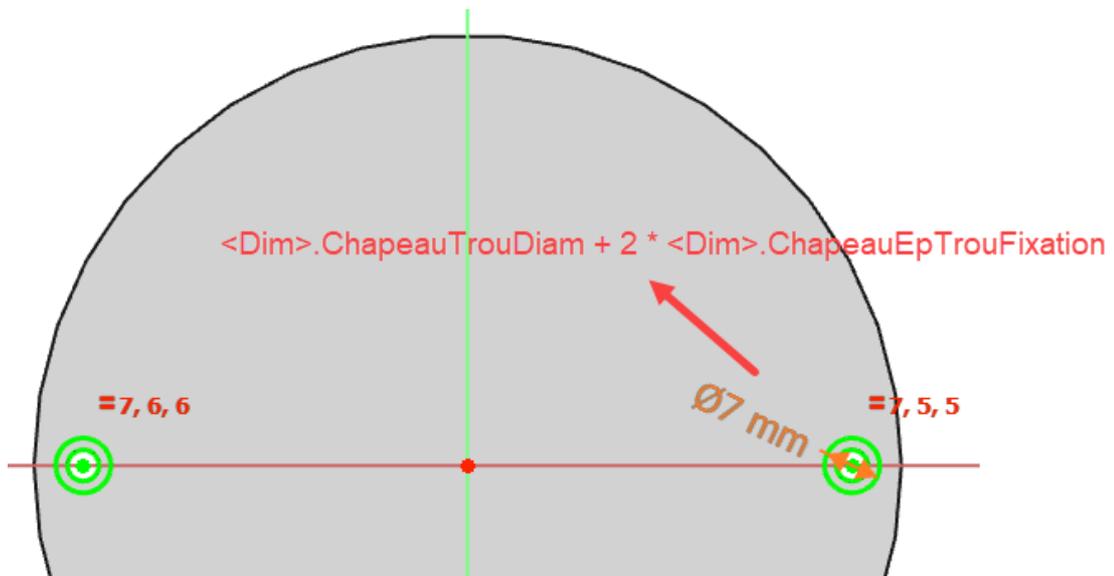
- Créer un nouveau corps  que vous renommerez `Chapeau` ;
- Créer une forme liée  du `Couvercle` , puis masquer le couvercle ;
- Sélectionner la face plate de la forme liée et créer un plan de référence  ;
- Décaler ce plan de référence sur l'axe Z de la distance `<<Dim>>.CouvDistChapeau` ;
- Créer l'esquisse  ci-dessous attachée à ce plan de référence ;



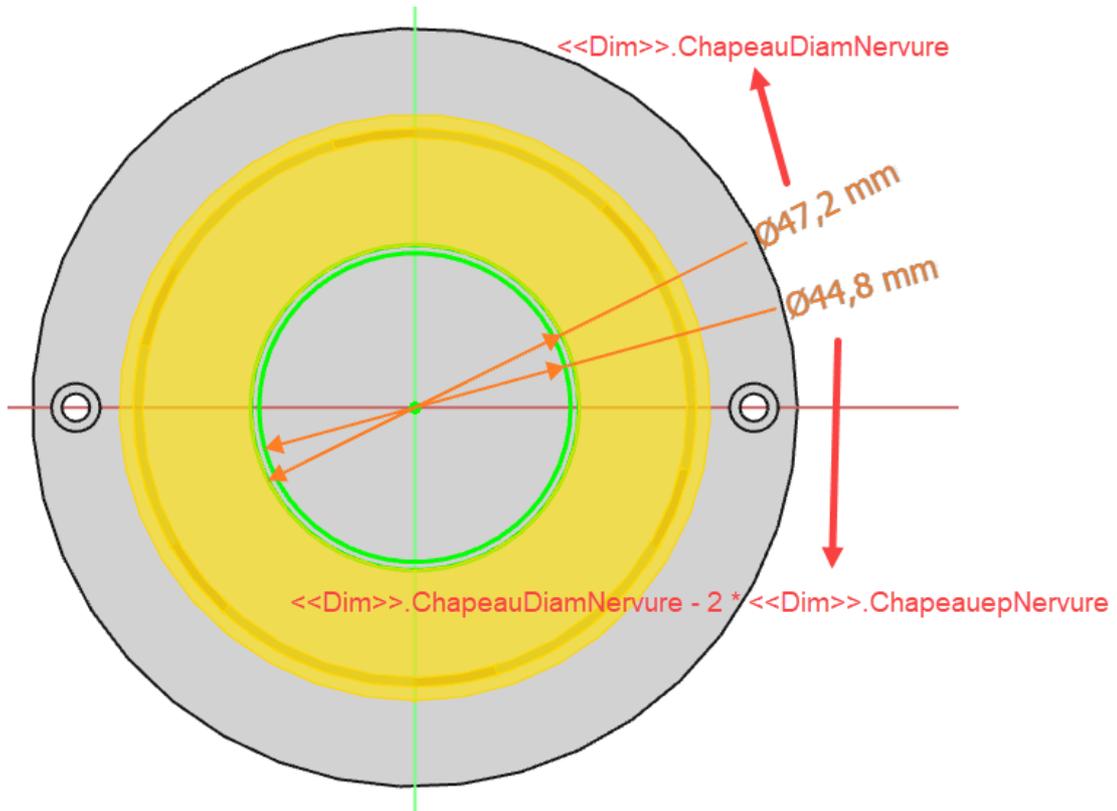
- Créer une protrusion  d'épaisseur `Dim.ChapeauEp` ;

Tâches à réaliser

- Créer l'esquisse  ci-dessous en sous-face du chapeau puis une protrusion  d'épaisseur `<<Dim>>.ChapeauHtTrouFixation` pour créer les renforts des trous de fixation ;



- Créer l'esquisse  ci-dessous en sous-face du chapeau puis une protrusion  d'épaisseur `<<Dim>>.ChapHtNervure` pour créer la nervure ;

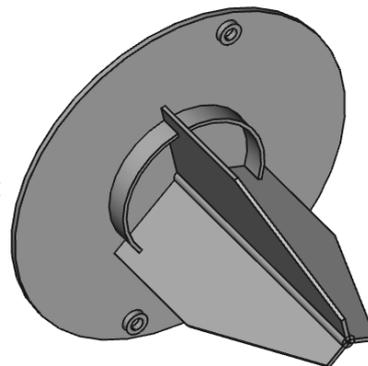


4.3.1. Capture vidéo



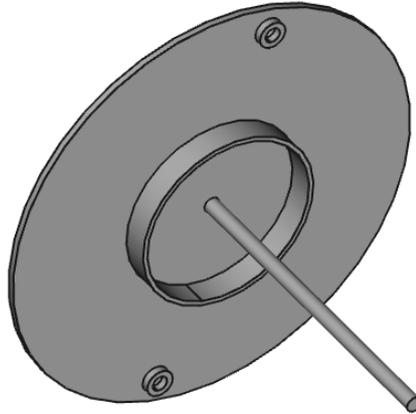
4.4. Création des ailes

Nous allons maintenant ajouter les ailes au chapeau :

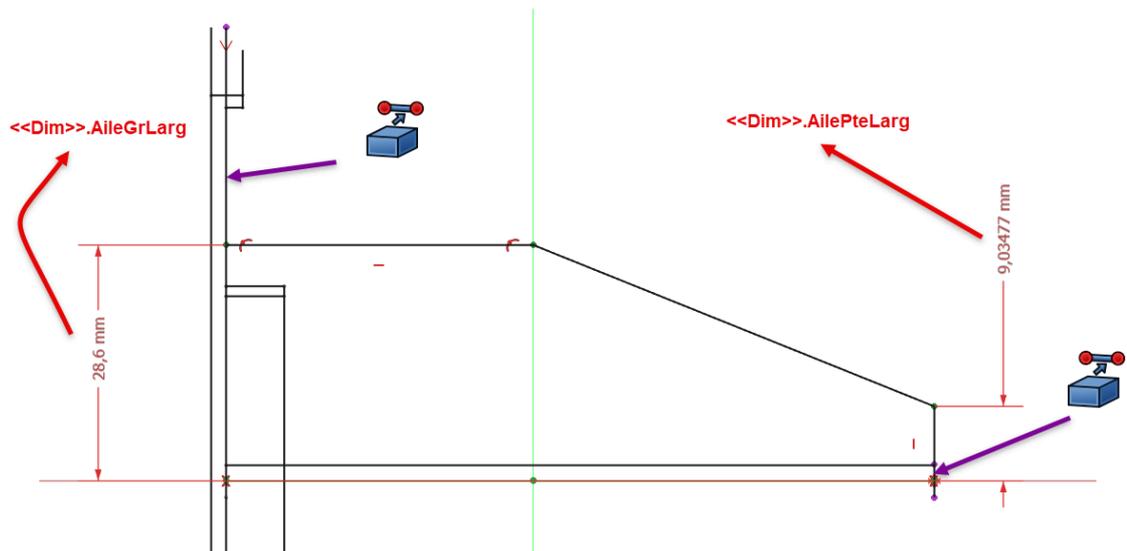


Tâches à réaliser

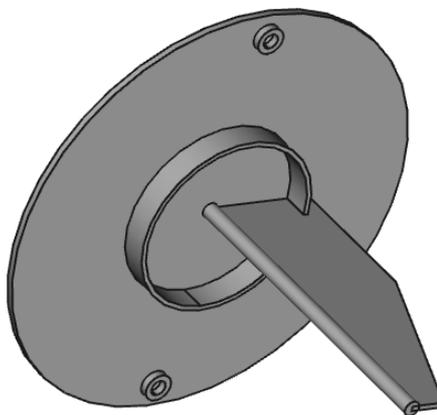
- Créer le cylindre de liaison de diamètre $\llcorner\text{Dim}\llcorner\text{.DiamLiaisonAile}$ et de longueur $\llcorner\text{Dim}\llcorner\text{.CouvDistChapeau} + \llcorner\text{Dim}\llcorner\text{.CouvEp} + \llcorner\text{Dim}\llcorner\text{.AileHt}$ à l'aide d'une esquisse  et d'une protrusion  ;



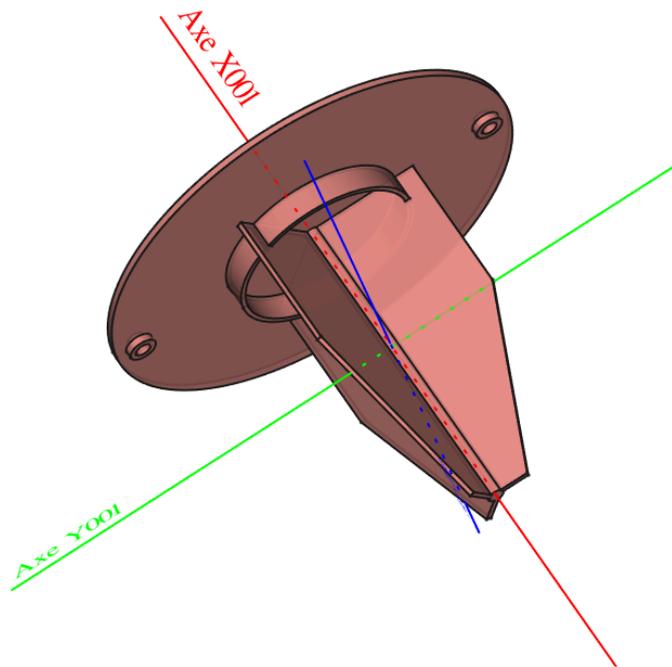
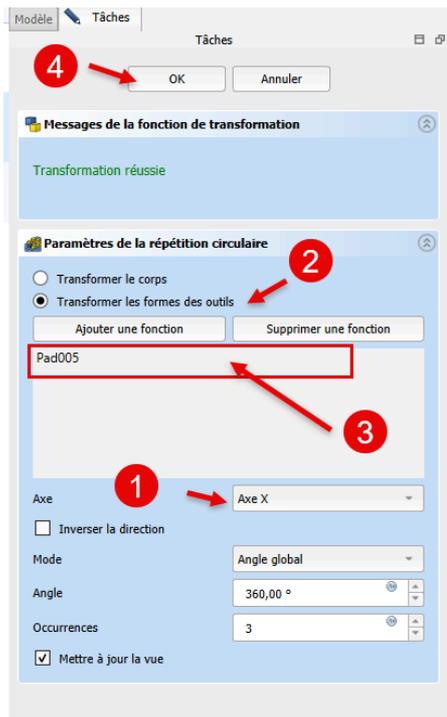
- Basculer en affichage filaire  et créer l'esquisse  ci-dessous dans le plan XY ;



- Revenir en affichage filaire ombré  et créer une protrusion  symétrique d'épaisseur $\llcorner\text{Dim}\llcorner\text{.AileEp}$;



- Créer une répétition circulaire  autour de l'axe X de 3 occurrences sur 360°

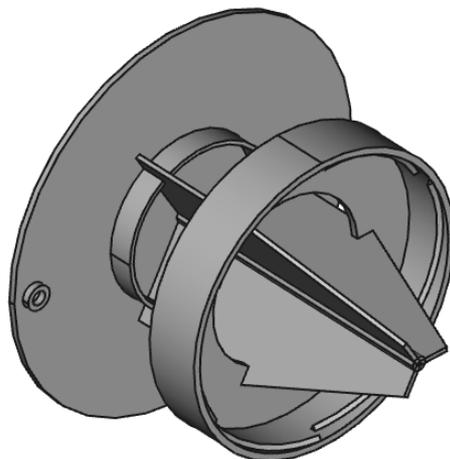


4.4.1. Capture vidéo



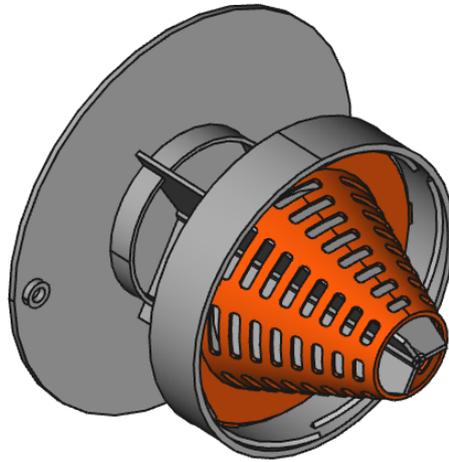
4.5. Fusion du chapeau et du couvercle

Nous allons maintenant fusionner le couvercle et le chapeau :



Tâches à réaliser

- Dans la vue combinée, afficher le couvercle ;
- Si nécessaire, activer le chapeau ;
- Sélectionner la commande Opérateur booléen  et ajouter le couvercle ;
- Afficher le cône pour visualiser le piège à frelons complet ;



4.5.1. Capture vidéo



Glossaire

forme liée
≈ *ShapeBinder*

Une forme liée  est utilisée à l'intérieur d'un corps pour référencer une géométrie extérieure à ce corps.
