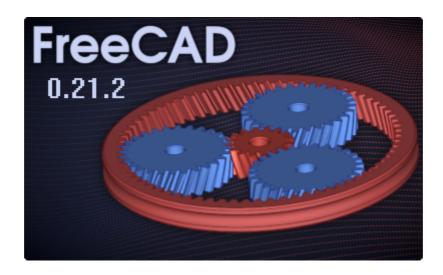


CORPS MULTIPLES

Document mis à jour le 22/03/2024



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

web: https://lachiver.fr/

Licence:



Table des matières

1. Forme liée	4
2. TP 10 3	6
2.1. 1 ^{er} corps	
2.2. 2 nd Corps	
2.3. Fusionner les deux corps	
2.4. Cavités	
3. Couvercle	14
3.1. Forme liée	
3.1.1. Procédure pas à pas	16
3.2. Partie supérieure	
3.2.1. Procédure pas à pas	
3.3. Partie inférieure	23
3.3.1. Procédure pas à pas	24
3.4. Perçages	
3.4.1. Procédure pas à pas	29
4. Piège à frelons	
4.1. Travail préparatoire	35
4.2. Création du couvercle	
4.2.1. Fas à pas	
4.3. Création du chapeau	
4.3.1. Fas à pas	
4.4. Création des ailes	
4.4.1. ₹ Pas à pas	
4.5. Fusion du chapeau et du couvercle	
4.5.1. ¥= Pas à pas	68

1. Forme liée

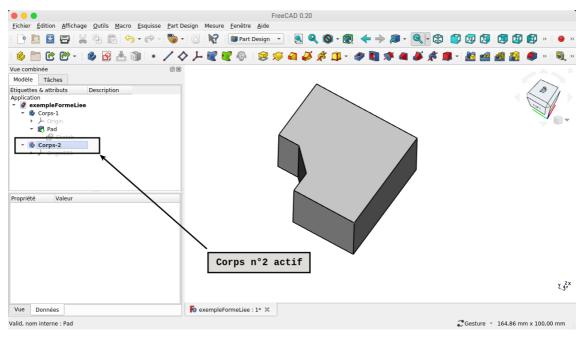
≈ Shape binder

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

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.



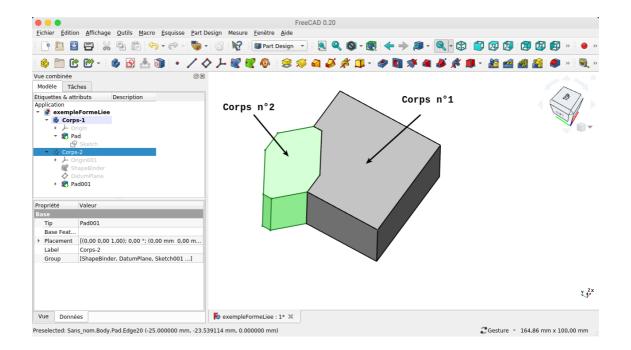
Création et utilisation d'une forme liée



Activation du corps n°2

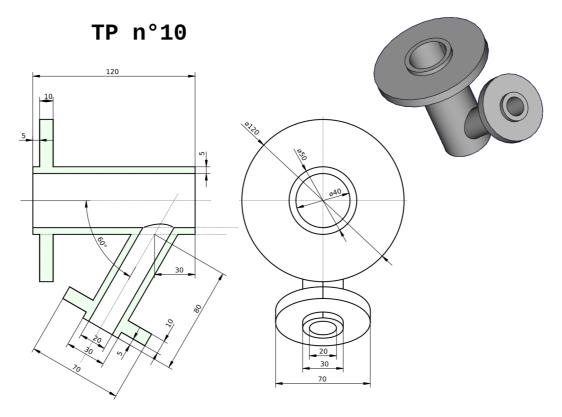
😑 Une modification du corps n°1 se répercute sur le corps n°2

Modification d'un corps provenant de la modification d'un autre corps



2. TP 10 %

Nous allons modéliser le solide suivant : (cf TP10.pdf)



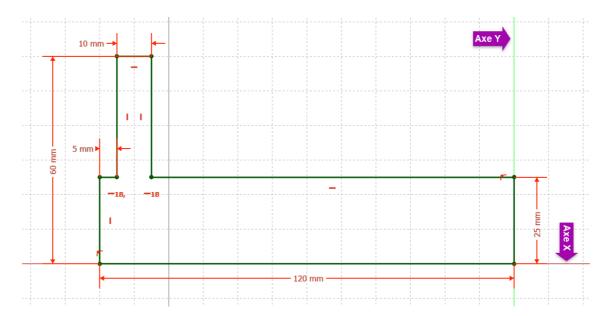


Dans l'atelier Part Design, utiliser les commandes :

- Opération booléenne 🔵 ,
- Créer une forme liée 💓 ;
- Tâches à réaliser
 - Créer un nouveau document TP10 dans FreeCAD;

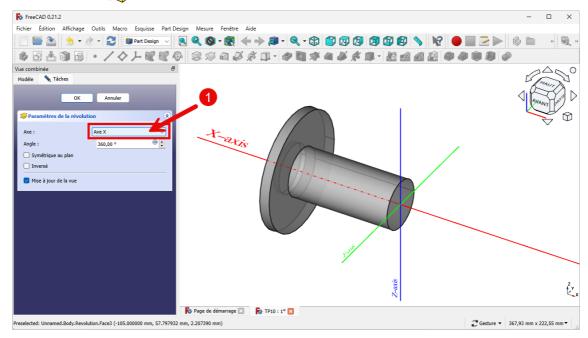
2.1. 1^{er} corps

- ☐ Tâches à réaliser
 - Créer un 1^{er} corps 😝 ;
 - Créer l'esquisse oi-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

Q Aide

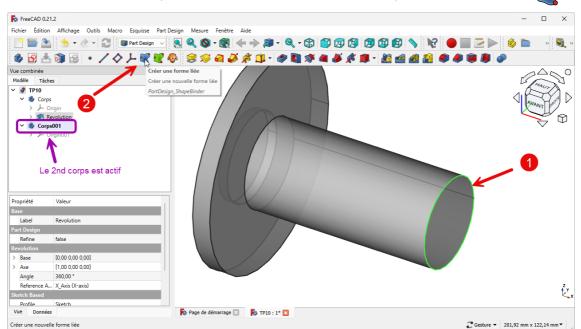
Utiliser une polyligne 🌍 pour créer l'esquisse ;

② Aide en ligne

https://lachiver.fr/FreeCAD-mp4/TP10-1.mp4

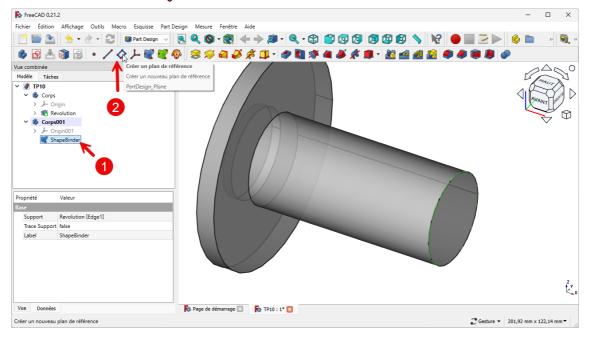
2.2. 2nd Corps

- **E** Tâches à réaliser
 - Créer un 2nd corps dans le document TP10;
 - Sélection l'arête circulaire du cylindre à l'extrémité du 1er corps et ajouter une forme liée



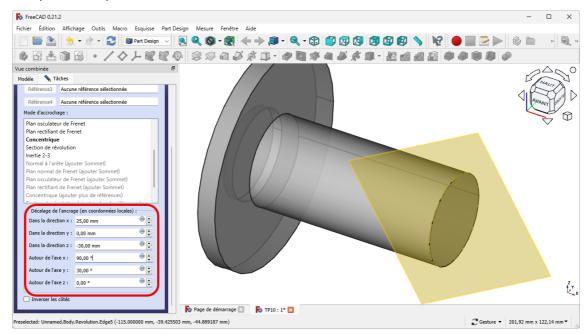
2nd corps : création de la forme liée

• Ajouter un plan de référence 🔷 ancrée à la forme liée ;



2nd corps : création du plan de référence

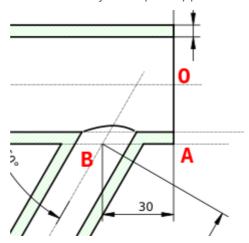
• Décaler et pivoter ce plan de référence comme ci-dessous :



2nd corps : Décalage du plan de référence

Explications

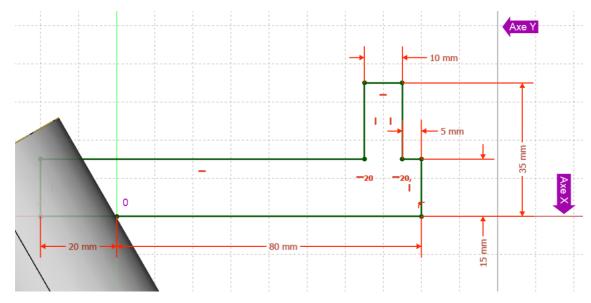
- Direction x: 25 mm correspond à OA du cylindre;
- Direction z : -30 mm correspond à AB ;
- Rotation autour de X : 90 ° pour ramener le plan parallèle au plan XY ;
- Rotation autour de Y: 30° inclinaison du ^{2nd} cylindre par rapport au 1^er cylindre;



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

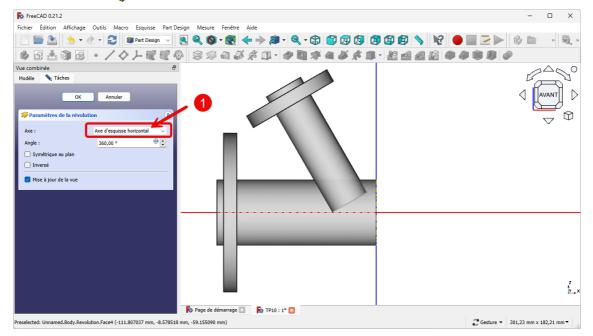
Tâches à réaliser (suite)

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



2nd corps : esquisse

• Créer une révolution autour d'un axe horizontal;



2nd corps : création de la révolution

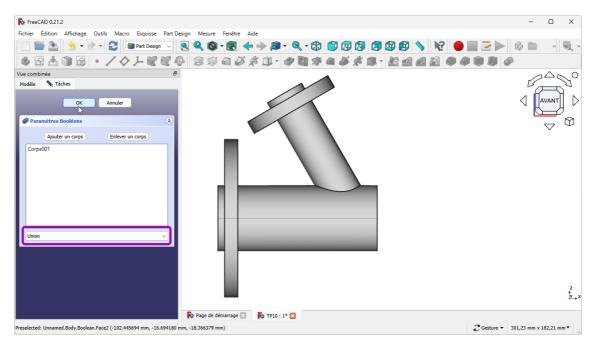
② Aide en ligne

https://lachiver.fr/FreeCAD-mp4/TP10-2.mp4

2.3. Fusionner les deux corps

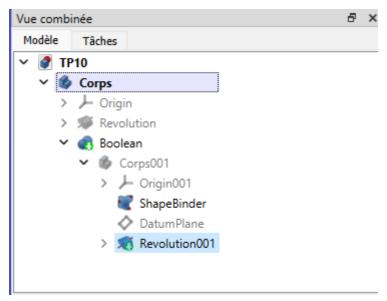
☐ Tâches à réaliser

• Fusionner les deux corps à l'aide de la commande 🥏 ;



Opération booléenne : union des 2 corps

Noter les modifications dans la vue modèle



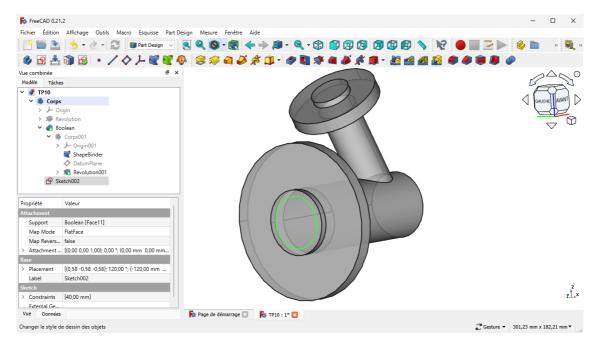
Aide en ligne

https://lachiver.fr/FreeCAD-mp4/TP10-3.mp4

2.4. Cavités

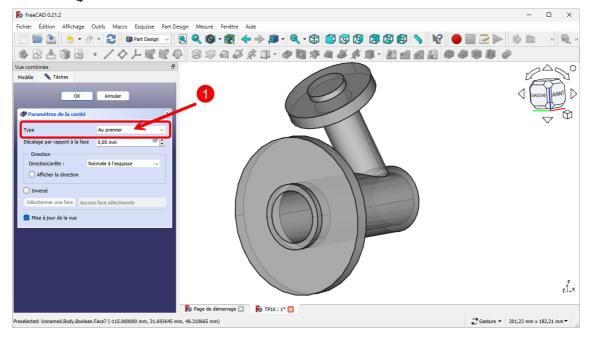
Tâches à réaliser

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



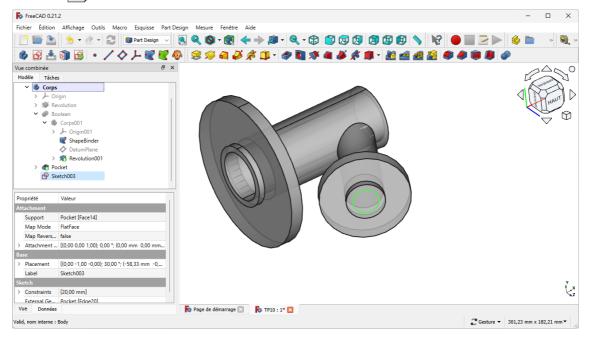
Cavités : esquisse sur la face en bout du 1er cylindre

Créer une cavité avec l'option 🖨 Jusqu'au premier ;



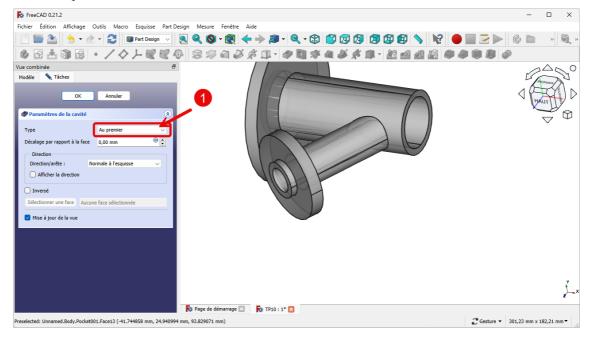
Cavités : création de la cavité sur le 1^{er} cylindre

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 Jusqu'àu premier :



Cavités : création de la cavité sur le 2nd cylindre

Q Aide

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

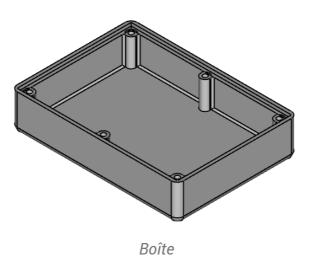
② Aide en ligne

https://lachiver.fr/FreeCAD-mp4/TP10-4.mp4

3. Couvercle 🔷

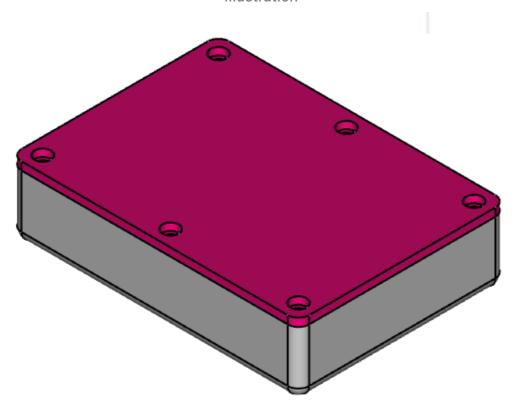
Nous allons ajouter un couvercle à notre boîte (cf. TP n°11 (cf. TP11));

Travail à réaliser



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





Objectifs

- Utiliser la forme liée pour récupérer des géométries du fond de la boîte ;
- Utiliser la fonction paramétrique Perçage

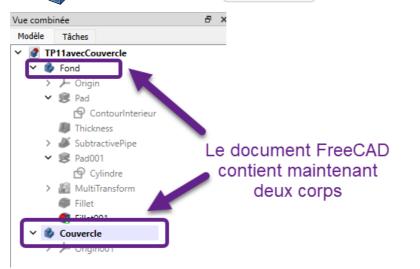
Tâches à réaliser

- Télécharger sur votre ordinateur le fichier TP11.FCStd et l'ouvrir dans FreeCAD;
- Enregistrer le document sous le nom 🕞 TP11Suite ;

3.1. Forme liée

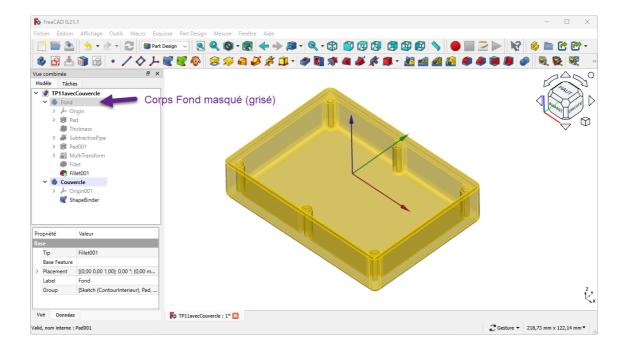
Tâches à réaliser

• Ajouter un 2nd corps oque vous renommerez 🖨 Couvercle dans le document ;



2nd corps renommé Couvercle

- Ajouter une forme liée du corps Fond dans le corps « Couvercle »;
- Masquer le 1er corps à l'aide de la barre d'espace;

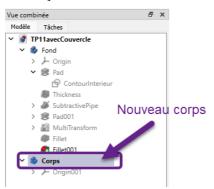


- Aide
- Gouvercle doit être le corps actif : en caractères gras ;
- Ne pas oublier de masquer le corps Fond qui doit être en grisé dans la vue Modèles après la création de la forme liée ;
- ② Aide en ligne
- https://lachiver.fr/FreeCAD-mp4/TP11Suite-1.mp4

3.1.1. [₹] Procédure pas à pas

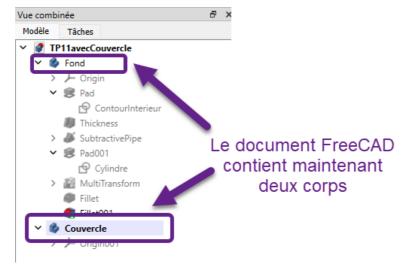
Procédure

1. Cliquer sur la commande **Créer un corps** 😝 ;



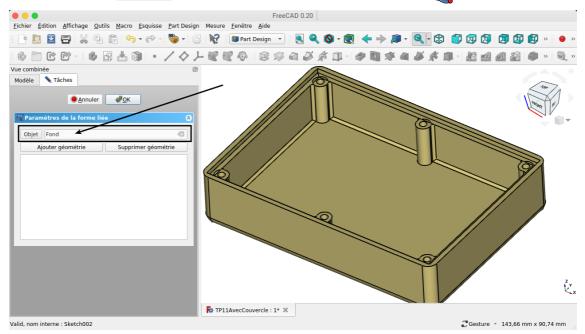
Création d'un 2nd corps

2. Renommer le nouveau corps en « Couvercle » à l'aide du raccourci 📾 F2 ;



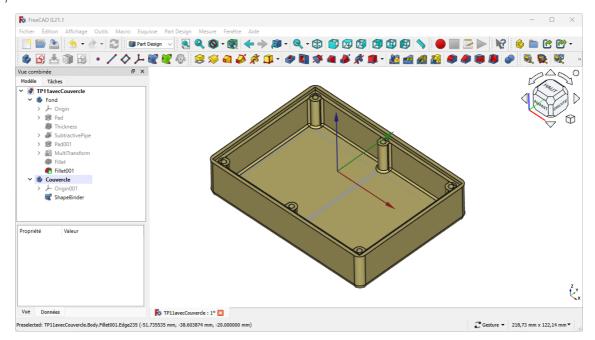
2nd corps renommé Couvercle

3. Sélectionner le 1er corps 🖨 Fond et cliquer sur la commande Forme liée 💓 ;



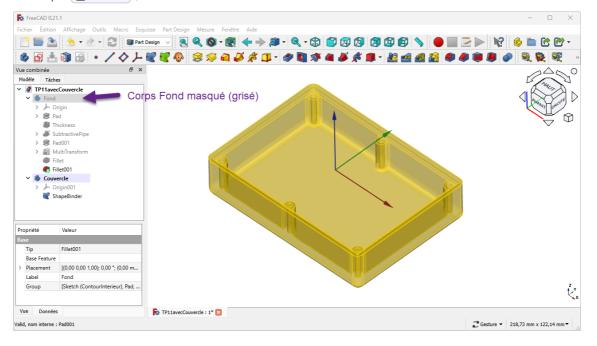
Création de la forme liée

4. Valider;



Forme liée ajoutée au corps Couvercle

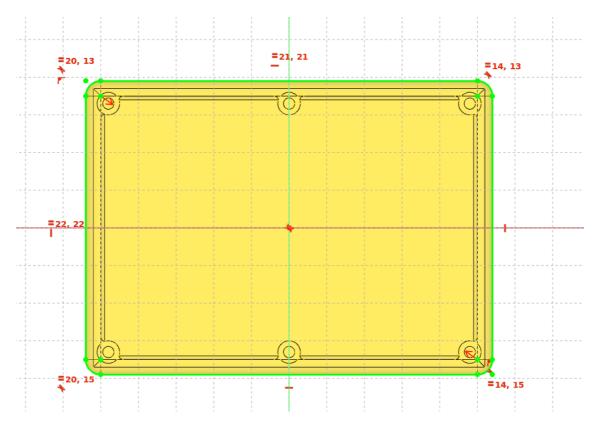
5. Masquer le corps Fond ;



3.2. Partie supérieure

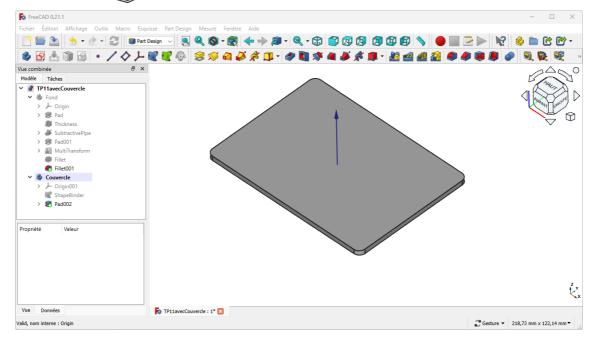
- Tâches à réaliser
 - Sélectionner la face supérieure de la forme liée et ajouter une esquisse 🙀 ;
 - Créer l'esquisse ci-dessous à l'aide de géométries externes ade la forme liée ;

 Création de l'esquisse



Esquisse créée entièrement contrainte

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



Protrusion créée

② Aide en ligne

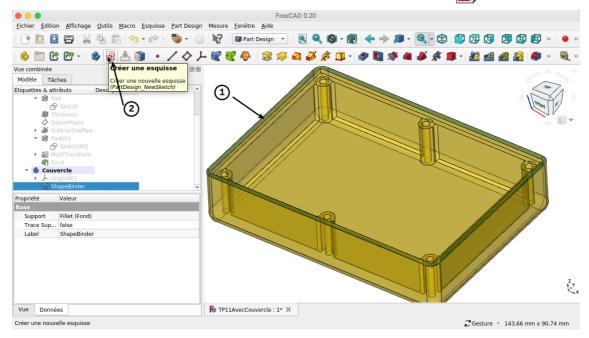
https://lachiver.fr/FreeCAD-mp4/TP11Suite-2.mp4

3.2.1. ₹ Procédure pas à pas

Création de la partie supérieure du couvercle

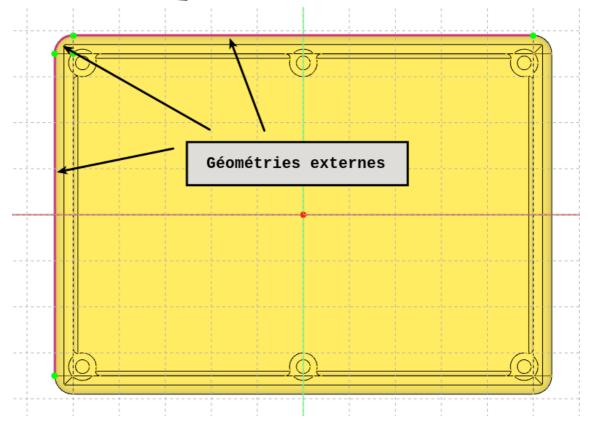
Procédure

1. Sélectionner la face supérieure de la forme liée et créer une nouvelle esquisse



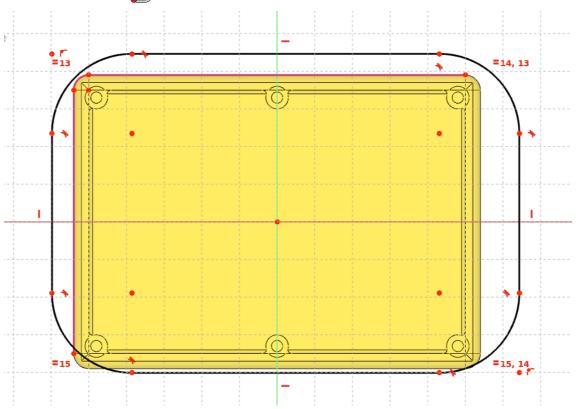
Sélection de la face supérieure du fond

2. Ajouter les 3 géométries externes 👺 ci-dessous :



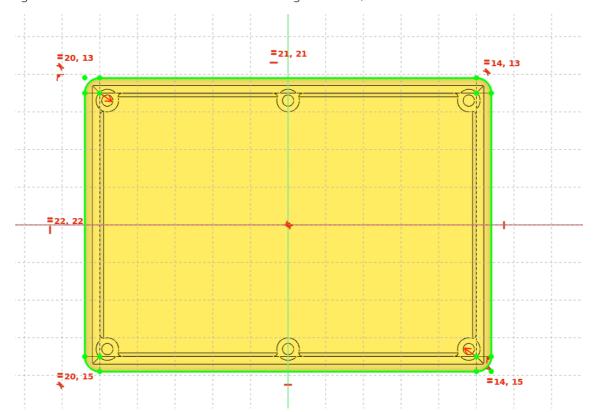
Création de géométries externes

3. Ajouter un rectangle arrondi 🧻 ;



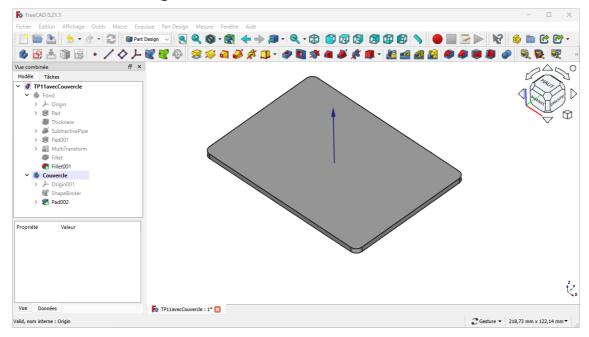
Création du rectangle arrondi

4. Centrer le rectangle à l'aide d'une symétrie **> ⟨** et contraindre les dimensions du rectangle arrondi à l'aide des géométries externes et de la contrainte d'égalité **=** ;



Esquisse créée entièrement contrainte

5. Valider et créer une protrusion 😭 de 3 mm



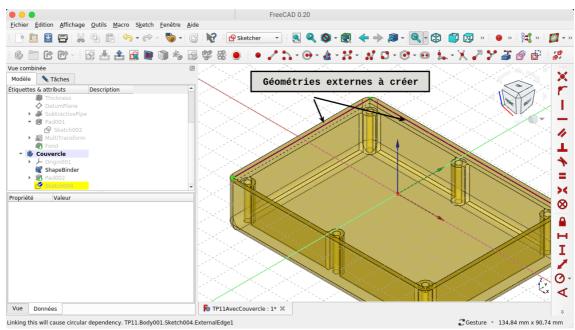
Protrusion créée

3.3. Partie inférieure

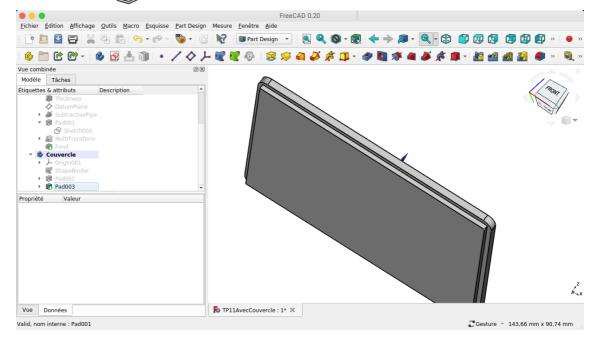
- Tâches à réaliser
- Sélectionner la face inférieure de la protrusion créée précédement et ajouter une nouvelle esquisse ;
- Créer l'esquisse ci-dessous à l'aide de géométries externes

 de la forme liée ;





• Créer une protrusion 🙀 de 2 mn correspondant à la partie inférieure du couvercle qui s'emboîte ;



Aide en ligne

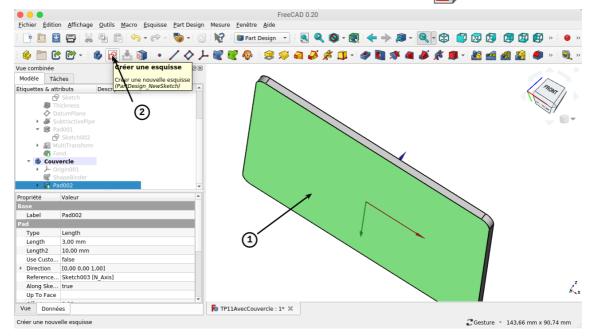
https://lachiver.fr/FreeCAD-mp4/TP11Suite-3.mp4

3.3.1. ₹ Procédure pas à pas

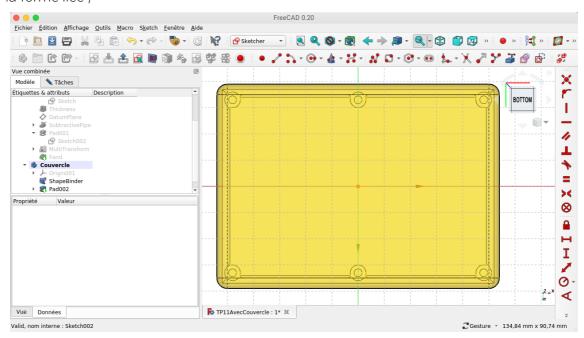
Création de la partie inférieure

Procédure

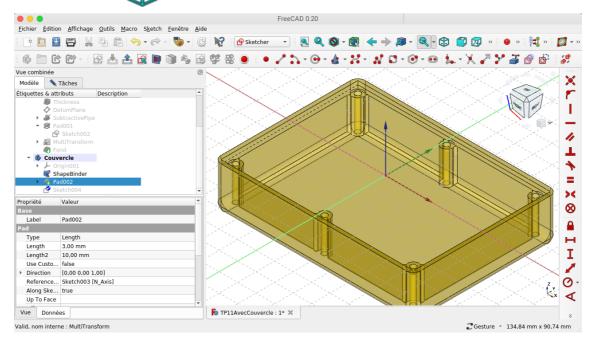
1. Sélectionner la face inférieure du couvercle et créer une nouvelle esquisse



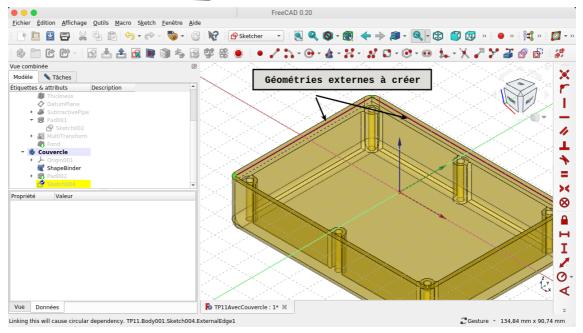
2. Afficher la forme liée;



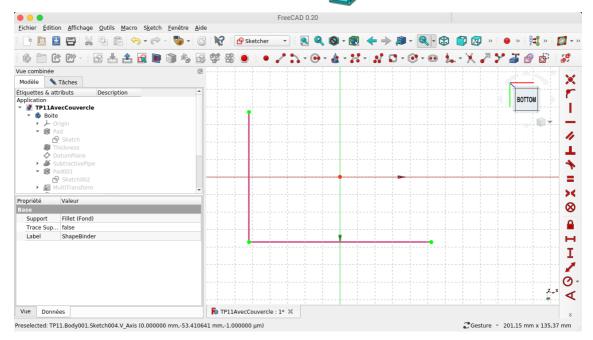
3. Choisir la vue isométrique et masquer Pad002;



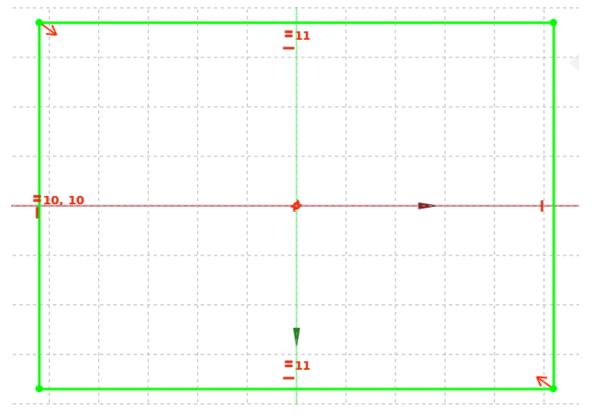
4. Ajouter les deux géométries externes 📫 ci-dessous



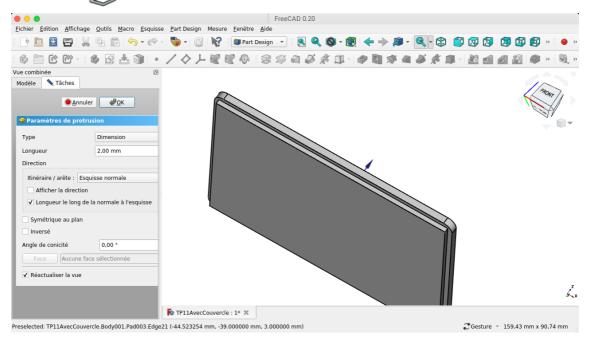
5. Masquer la forme liée et sélectionner une vue de dessous 🛐 ;



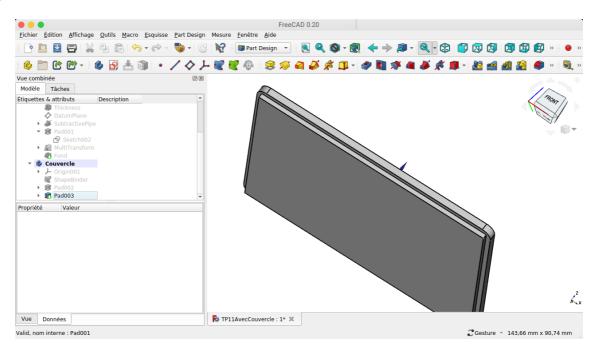
6. Ajouter un rectangle et fixer les dimensions à l'aide de contraintes d'égalité avec les géométries externes ;



7. Créer une protrusion A de 2 mm;



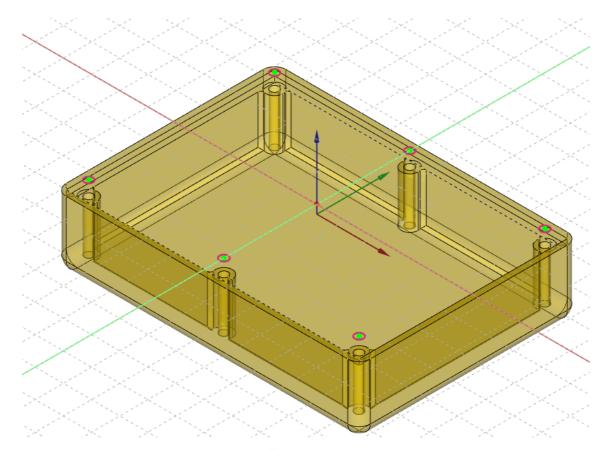
8. Valider



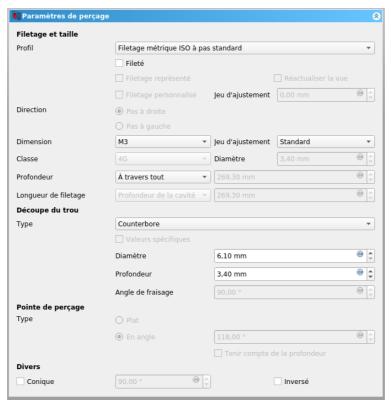
3.4. Perçages

- ☐ Tâches à réaliser
 - Sélectionner la face supérieure du couvercle et ajouter une nouvelle esquisse
 - Créer l'esquisse ci-dessous à l'aide de géométries externes 💣 de la forme liée ;

Esquisse pour le perçage



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





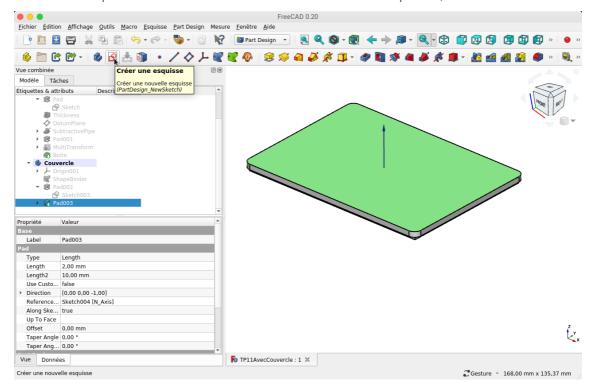
https://lachiver.fr/FreeCAD-mp4/TP11Suite-4.mp4

3.4.1. Frocédure pas à pas

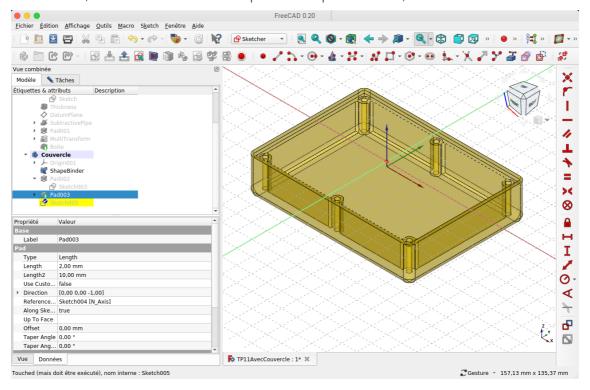
Perçage du couvercle

Procédure

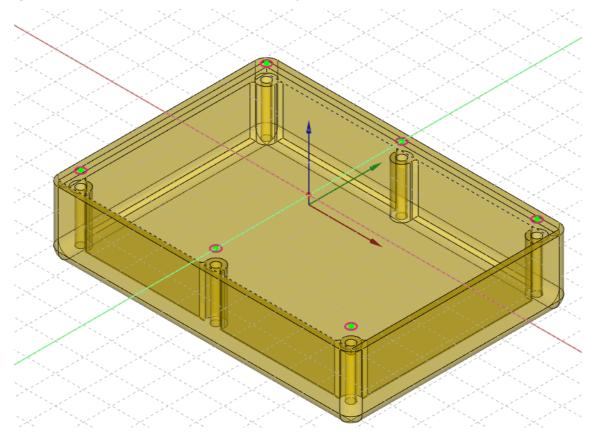
1. Sélectionner la face supérieure du couvercle et créer une nouvelle esquisse ;



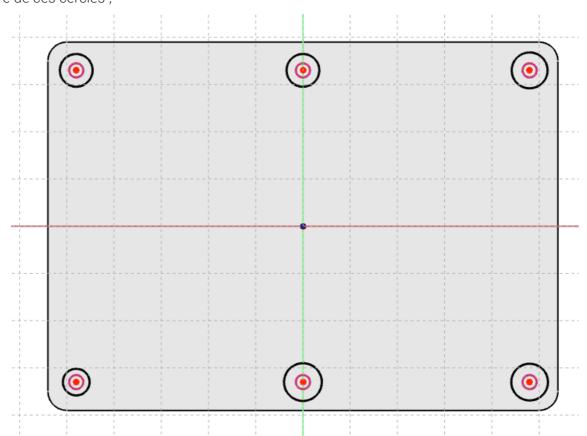
2. Afficher la forme liée, choisir une vue isométrique et masquer Pad003 ;



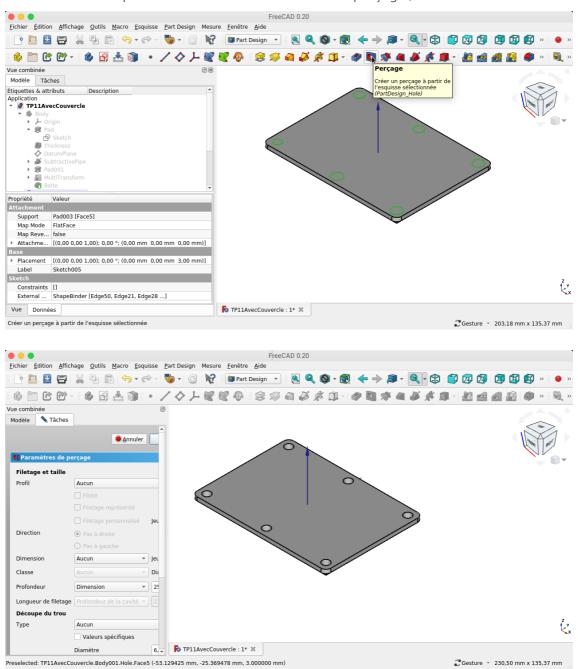
3. Ajouter 6 géométries externes correspondant aux 6 cylindres de 3 mm du fond ;



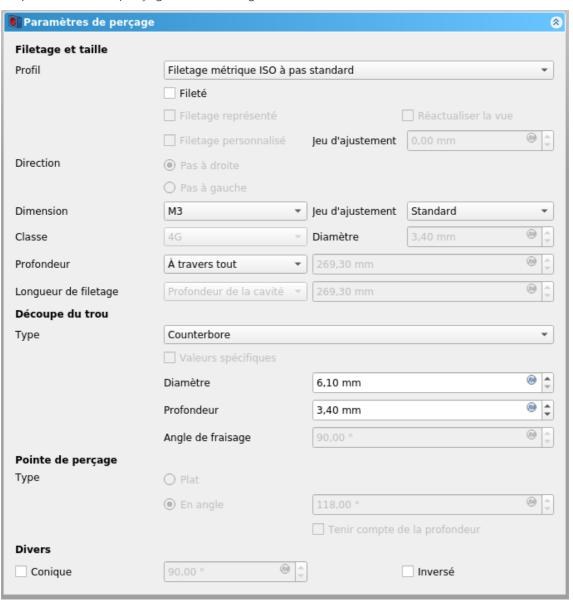
4. Choisir une vue de dessus et ajouter 6 cercles centrés sur les géométries sans contraindre le diamètre de ces cercles ;



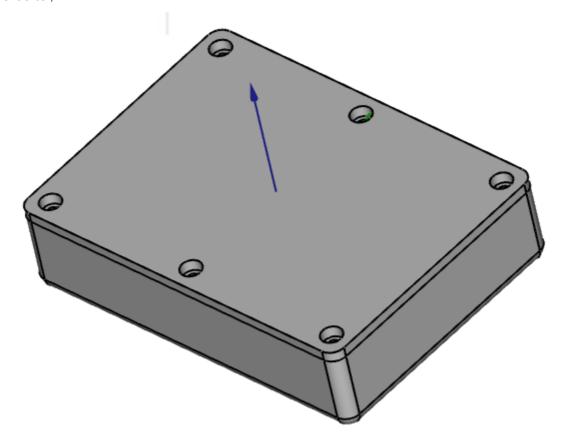
5. Sélectionner la nouvelle esquisse et sélectionner la commande perçage;



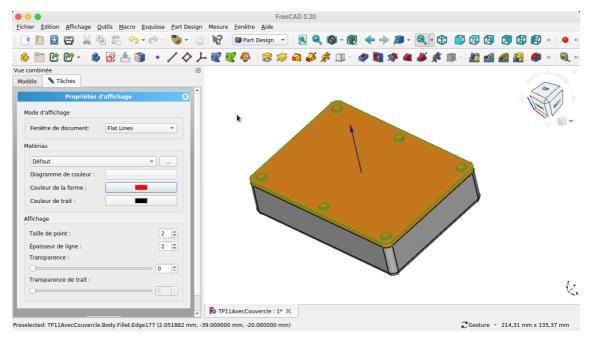
6. Modifier les paramètres du perçage suivant la figure ci-dessous et valider



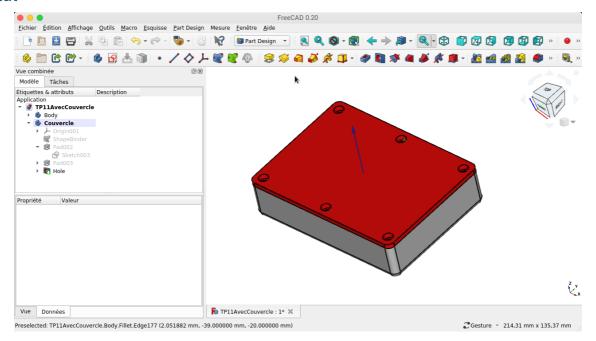
7. Afficher la boite;



8. Cliquer droit sur le couvercle, sélectionner la commande Modifier l'apparence et chager la couleur de la forme



Résultat



4. Piège à frelons 💗

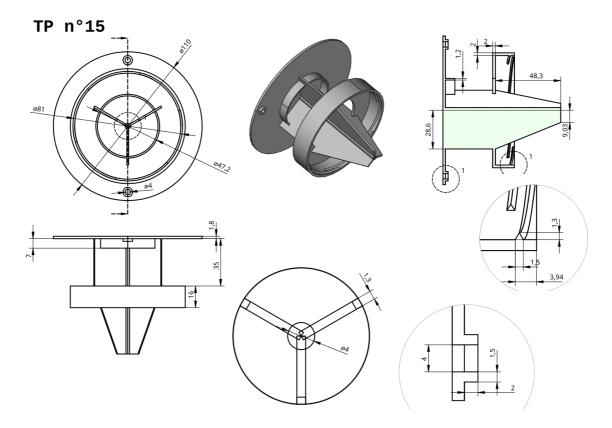
Nous allons créer un couvercle qui recevra le cône filtre du TP n°12 et qui se vissera sur une boîte en plastique récupérée (emballage du commerce) pour créer un piège à frelons et guêpes :





Plan

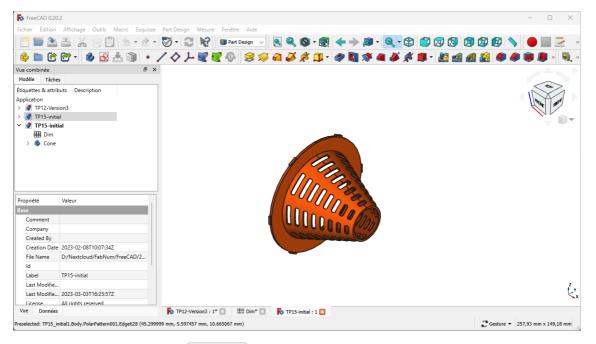
Cf document PDF



- **Objectifs**
 - Utiliser la fonction paramétrique **Hélice additive** \nearrow ;
 - Utiliser une forme liée 🥡 ;
 - Utiliser la commande **Opérateur booléen** (a);

4.1. Travail préparatoire

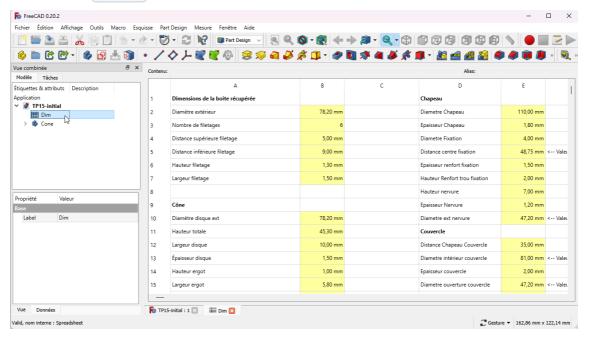
- Tâches à réaliser
 - Télécharger le fichier FreeCAD TP15-initial et l'ouvrir dans FreeCAD;



Contenu du fichier TP15-initial

Ce fichier FreeCAD contient:

- le cône filtre modifié par rapport au TP n°12 pour faciliter l'impression 3D et permettre une 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 ;

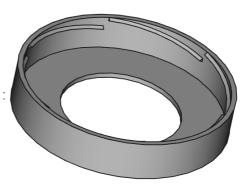


Pour travailler confortablement :

 Télécharger et imprimer sur support papier le tableau des dimensions avec les alias : document au format PDF;

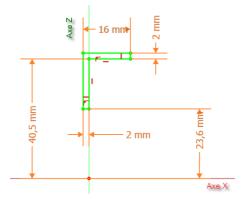
4.2. Création du couvercle

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



Tâches à réaliser

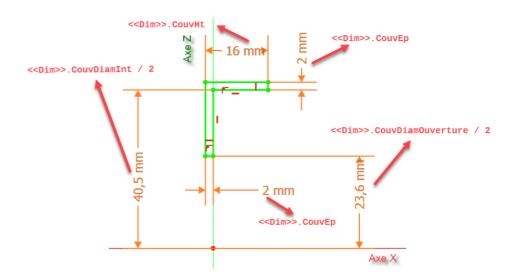
- Dans la vue combinée, masquer le cône à l'aide de la 📾 barre d'espace ;
- Créer un nouveau corps of que vous renommerez 🖨 Couvercle (clic droit puis 🕟 renommer);
- Créer l'esquisse ci-dessous dans le plan XZ en utilisant les alias de la feuille Dim pour définir les contraintes dimensionnelles ;



• Créer une révolution autour de l'axe X;



Retrouver les dimensions de l'esquisse depuis la feuille de calcul

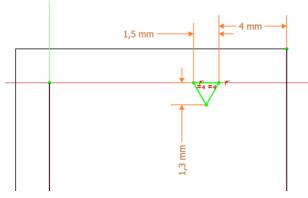


Tâches à réaliser

• 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;

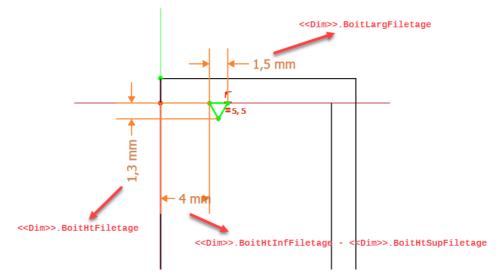


• Basculer en affichage filaire et créer l'esquisse ci-dessous dans ce plan de référence :



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

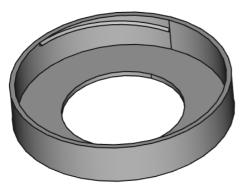




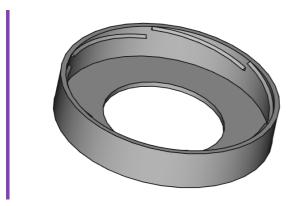
Tâches à réaliser

- 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</dim></dim>	4 mm
Tours	1/< <dim>>.BoitNbFiletage</dim>	0.17
Angle du cône	0°	



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

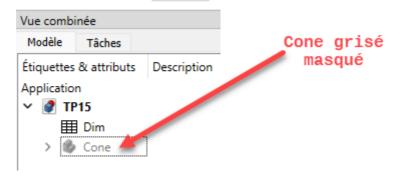


4.2.1. **₹** Pas à pas

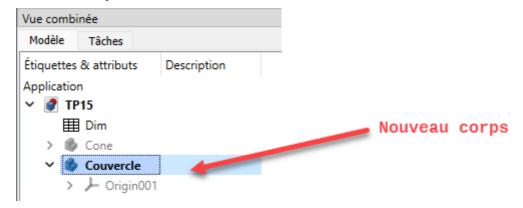
Création du couvercle

Procédure

1. Dans la vue combinée, sélectionner l'item 🖨 Cone et le masquer à l'aide de la barre d'espace ;

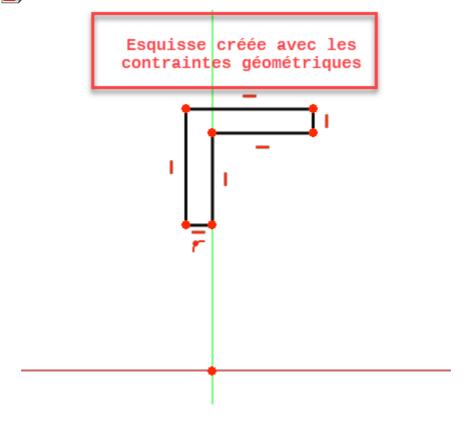


2. Créer un nouveau corps 😝 et le renommer 🗓 Couvercle à l'aide de la touche 📼 F2 ;

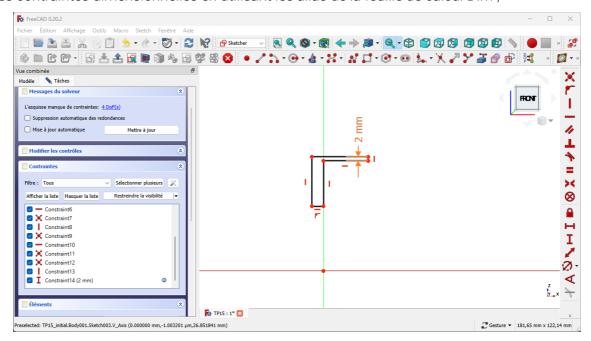




3. Créer l'esquisse oi-dessous dans le plan XZ;

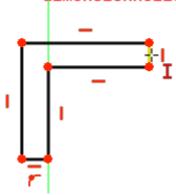


4. Saisir les contraintes dimensionnelles en utilisant les alias de la feuille de calcul Dim;

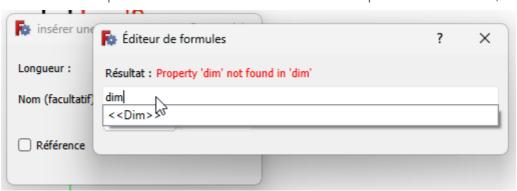


- Rappel: pour utiliser un alias d'une feuille de calcul:
 - 1. Sélectionner la contrainte dimensionnelle et la géométrie à contraindre ;

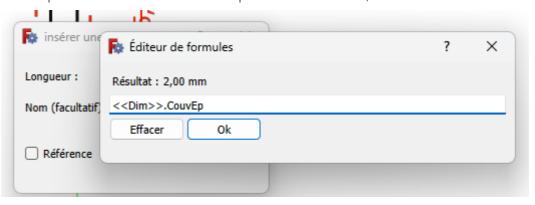
Sélection de la géométrie et de la contrainte dimensionnelle



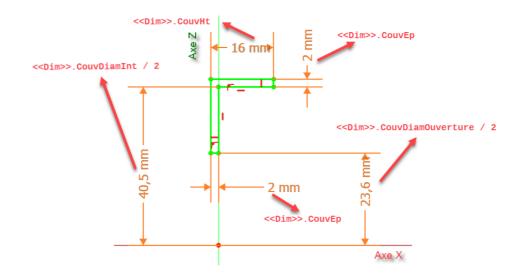
- 2. Cliquer sur le bouton f(x);
- 3. Commencer à saisir les premiers caractères du nom de la feuille puis la sélectionner;



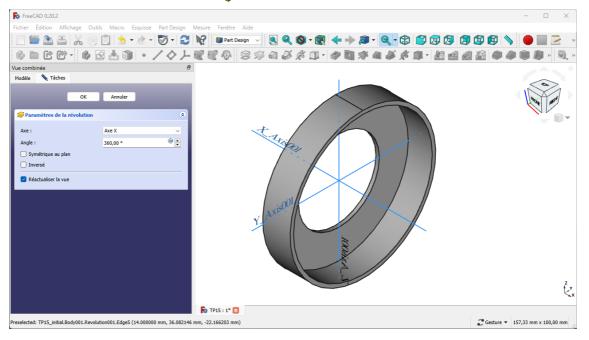
4. Saisir le deux premiers caractères de l'alias puis le sélectionner;



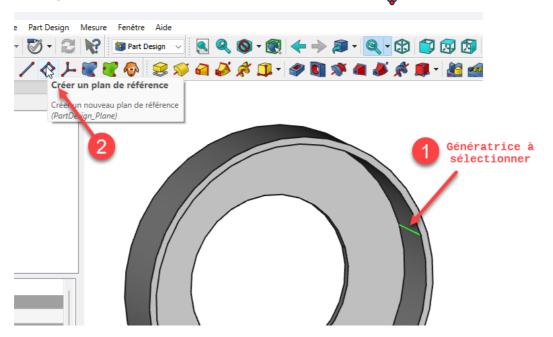
5. Valider deux fois;



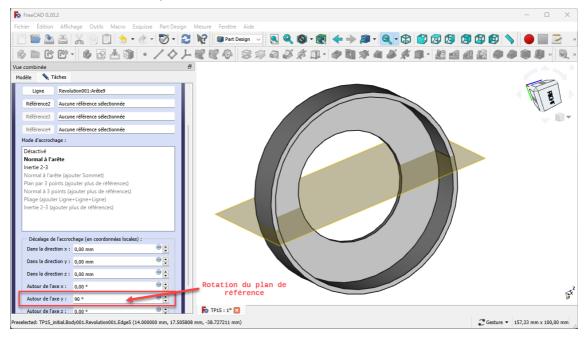
5. Fermer l'esquisse et créer une révolution 💢 autour de l'axe X ;



6. Sélectionner la génératrice intérieure et créer un plan de référence 🔷 ;



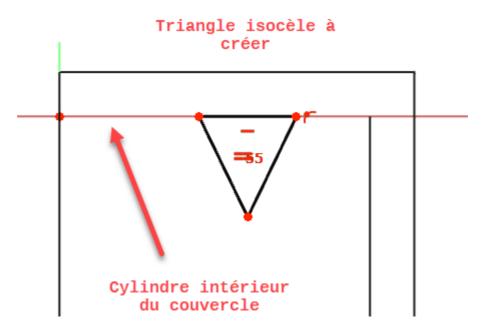
7. Effectuer une rotation de 90° du plan de référence autour de l'axe Y et valider ;



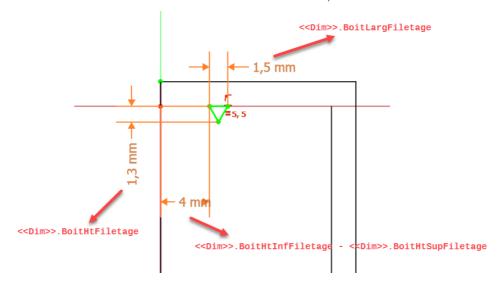
8. Basculer en affichage filaire 😭 ;



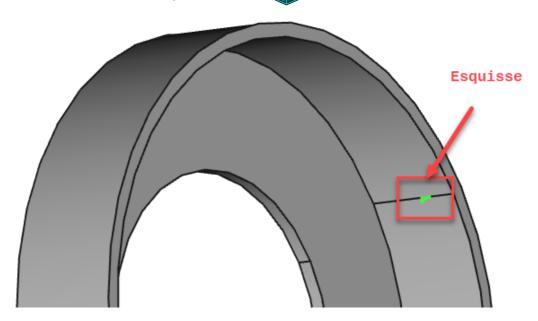
9. Sélectionner ce plan de référence et créer l'esquisse oi-dessous ;



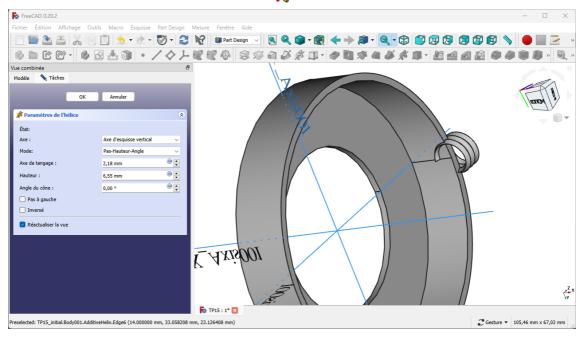
- Pour y voir plus clair...
 - Masquer le plan de référence dans la vue combinée ;
- 10. Contraindre les dimensions en utilisant les alias de la feuille Dim;



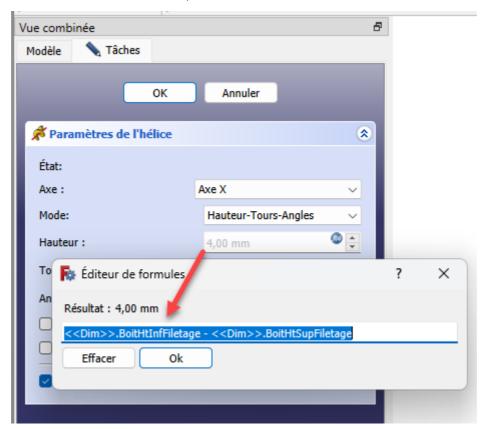
11. Fermer l'esquisse et revenir en affichage filaire ombré 🌍 ;

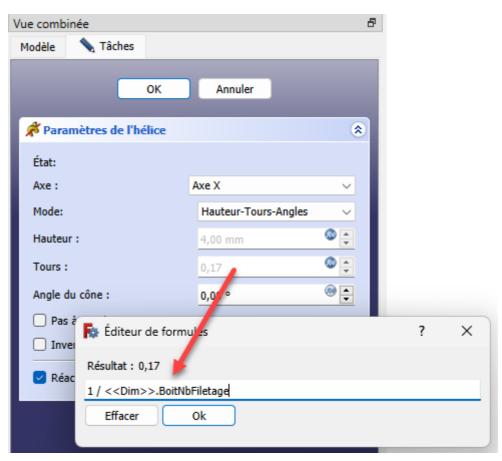


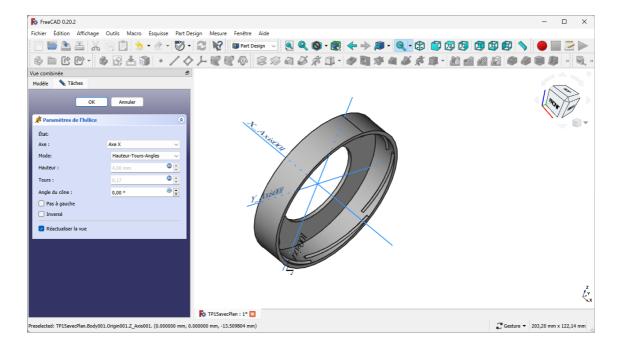
12. Sélectionner l'esquisse et créer une hélice additive 🧩 ;



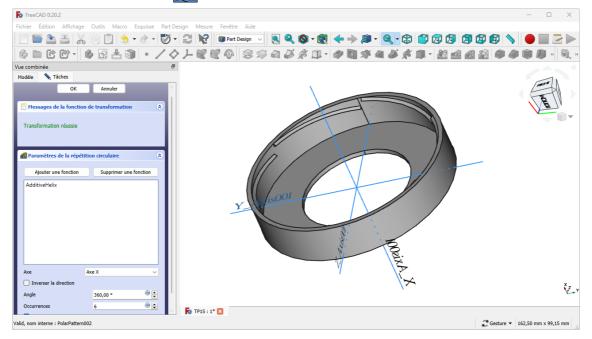
13. Modifier les paramètres comme ci-dessous ;



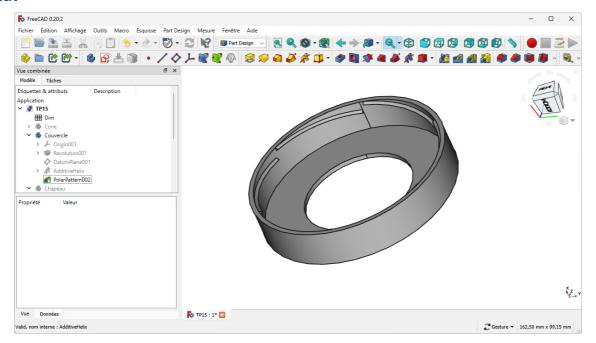




14. Appliquer une répétition circulaire 📸 de l'hélice de 6 occurrences autour de l'axe X ;

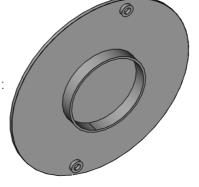


Résultat



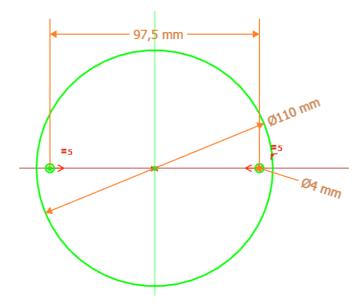
4.3. Création du chapeau

Nous allons maintenant modéliser le chapeau du piège :

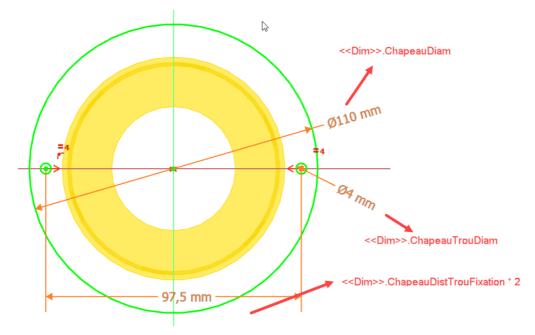


Tâches à réaliser

- Créer un nouveau corps oque vous renommerez G 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 (1) << Dim>>. CouvDistChapeau ;
- Créer l'esquisse ci-dessous attachée à ce plan de référence ;

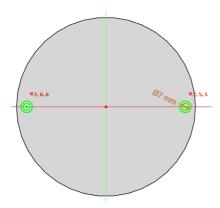


- Créer une protrusion od'épaisseur 🛈 Dim.ChapeauEp ;
- Retrouver les dimensions de l'esquisse depuis la feuille de calcul

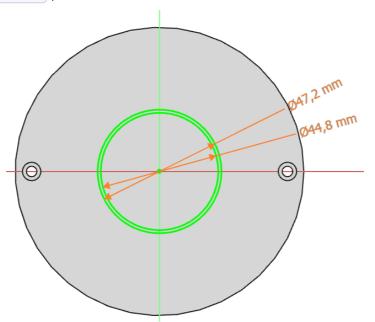


- 😑 Tâches à réaliser
 - Créer l'esquisse 🙀 ci-dessous en sous-face du chapeau puis une protrusion 🧝 d'épaisseur (I) <<Dim>>>.ChapeauHtTrouFixation pour créer les renforts des trous de fixation ;

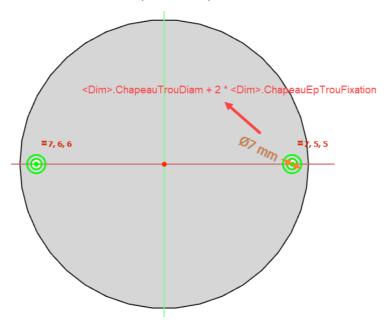


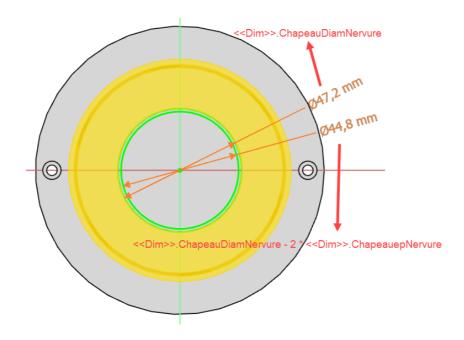


• Créer l'esquisse 🙀 ci-dessous en sous-face du chapeau puis une protrusion 🥪 d'épaisseur ChapHtNervure pour créer la nervure ;



Retrouver les dimensions des deux esquisses depuis la feuille de calcul



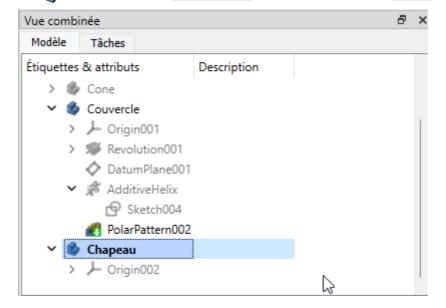


4.3.1. **₹** Pas à pas

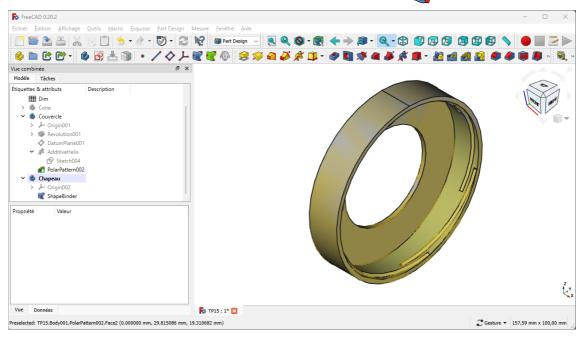
Création du chapeau

Procédure

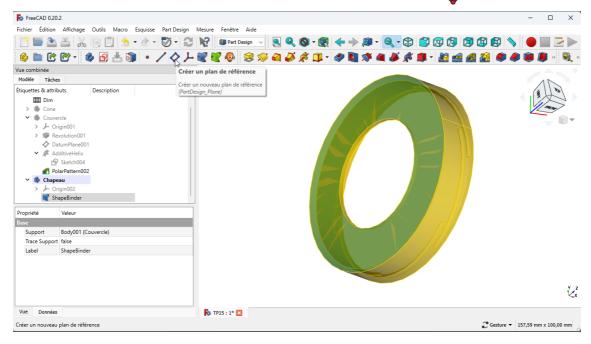
1. Créer un nouveau corps 😝 et le renommer 🖨 Chapeau à l'aide de la touche 📼 F2 ;



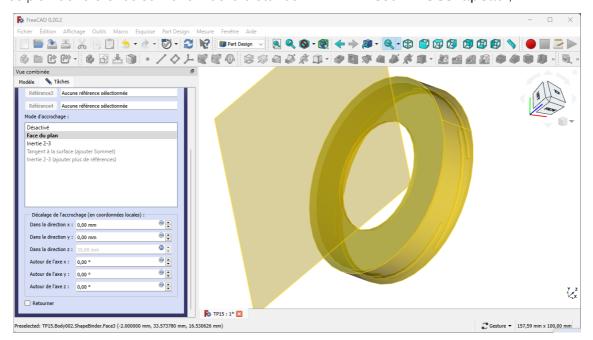
2. Sélectionner l'objet Couvercle et sélectionner la commande Forme Liée 📝 puis valider ;



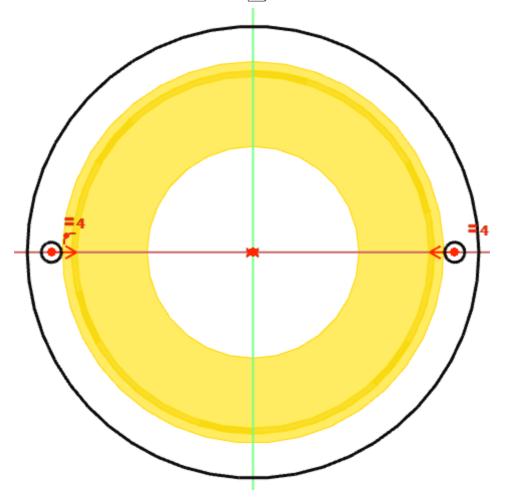
- 3. Masquer l'objet Couvercle à l'aide de la barre d'espace;
- 4. Sélectionner la face du dessus de la forme liée et créer un plan de référence 🔷



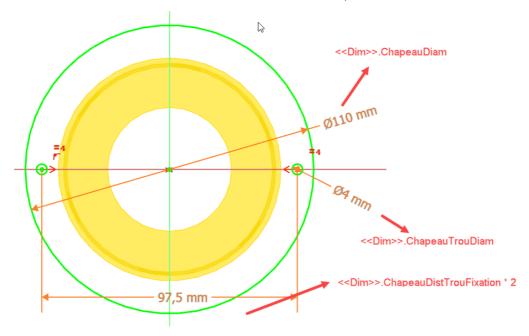
5. Décaler ce plan de référence sur l'axe Z de la distance << Dim>>. CouvDistChapeau;



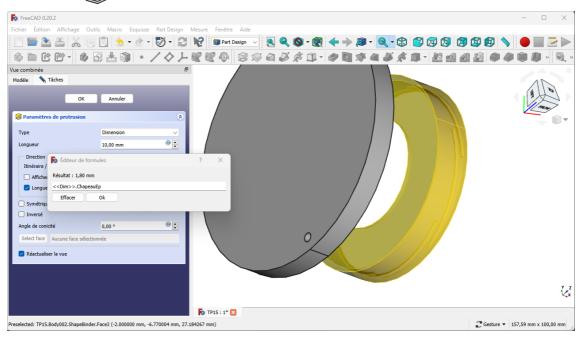
6. Sélectionner ce plan de référence et créer l'esquisse 🛐 ci-dessous



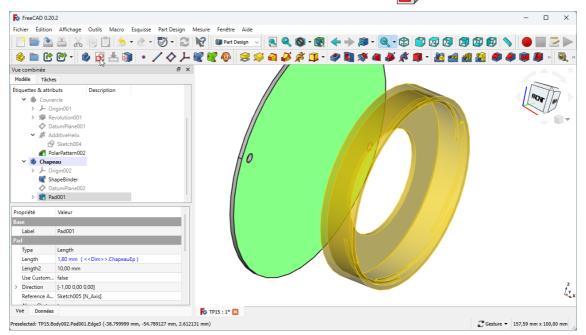
7. Contraindre les dimensions en utilisant les alias de la feuille Dim;



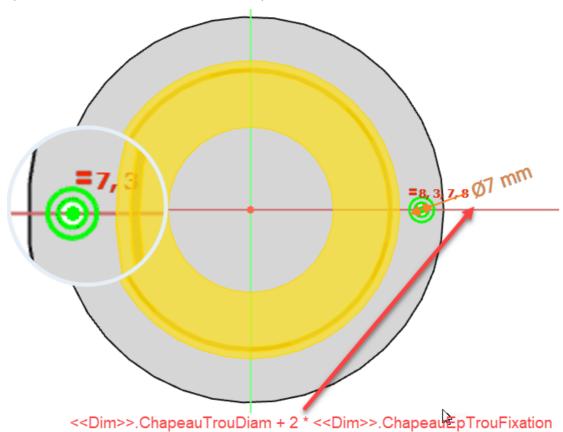
8. Créer une protrusion a d'épaisseur Dim. ChapeauEp



9. Sélectionner la sous-face du chapeau et créer une nouvelle esquisse 🙌 ;

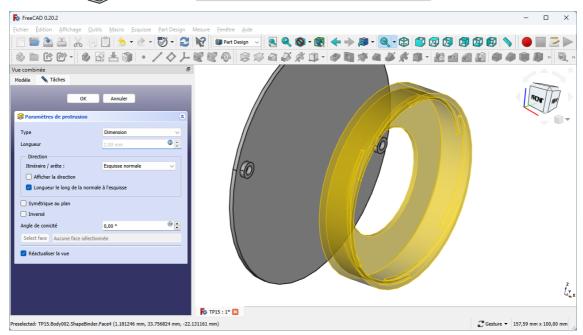


10. Créer l'esquisse ci-dessous en sous-face du chapeau;

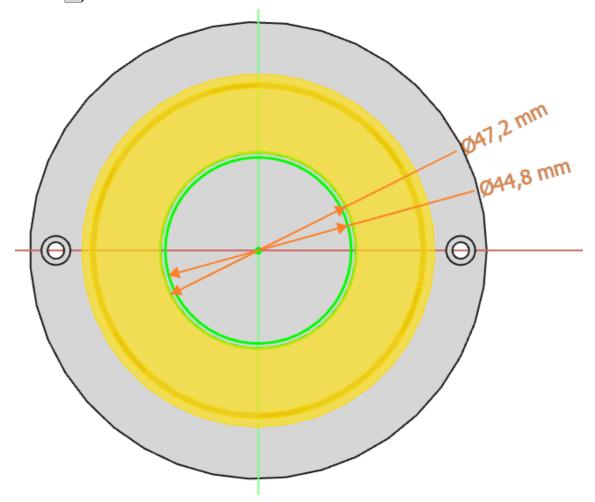




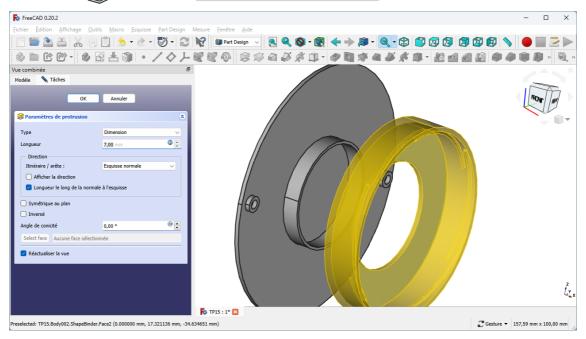
11. Créer une protrusion 🧝 d'épaisseur 📵 <<Dim>>.ChapeauHtTrouFixation



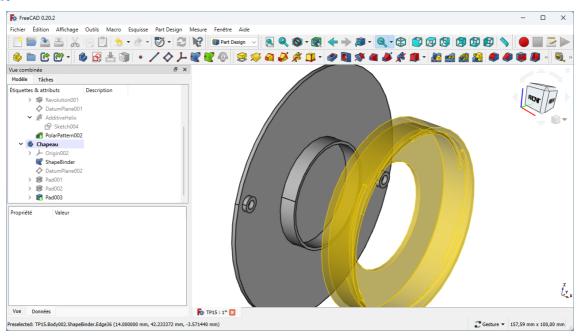
12. Créer l'esquisse 🙌 ci-dessous en sous-face du chapeau ;



13. Créer une protrusion 🧝 d'épaisseur 🗓 <<Dim>>.ChapHtNervure

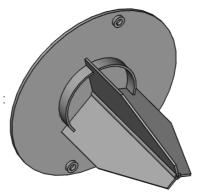


Résultat



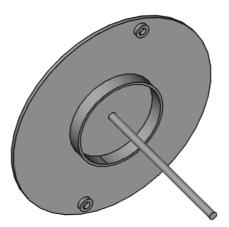
4.4. Création des ailes

Nous allons maintenant ajouter les ailes au chapeau :

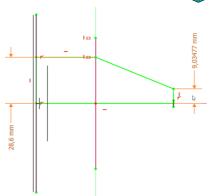


Tâches à réaliser

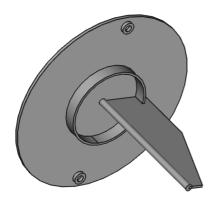
• Créer le cylindre de liaison de diamètre (1 <<Dim>>.DiamLiaisonAile et de longueur (1 <<Dim>>.CouvDistChapeau + <<Dim>>.CouvEp + <<Dim>>.AileHt à l'aide d'une esquisse et d'une protrusion ;



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



• Revenir en affichage filaire ombré 📦 et créer une protrusion 🥪 d'épaisseur 🛈 <<Dim>>.AileEp ;



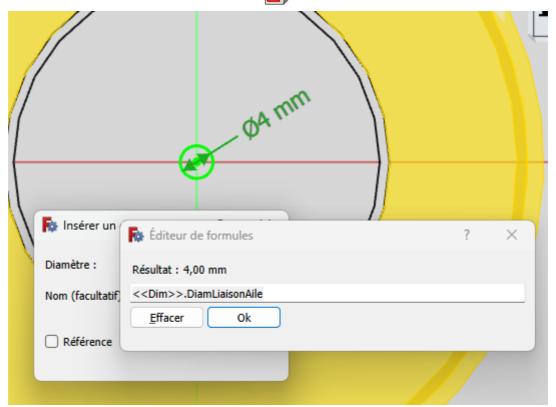
Créer une répétition circulaire autour de l'axe X de 3 occurrences sur 360°

4.4.1. **₹** Pas à pas

Création des ailes

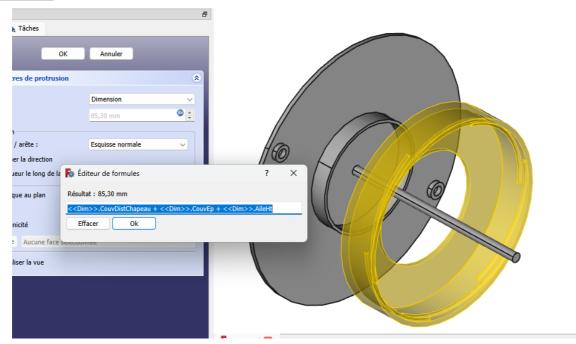
Procédure

1. Sélectionner la face du dessous et créer l'esquisse 🙀 ci-dessous ;

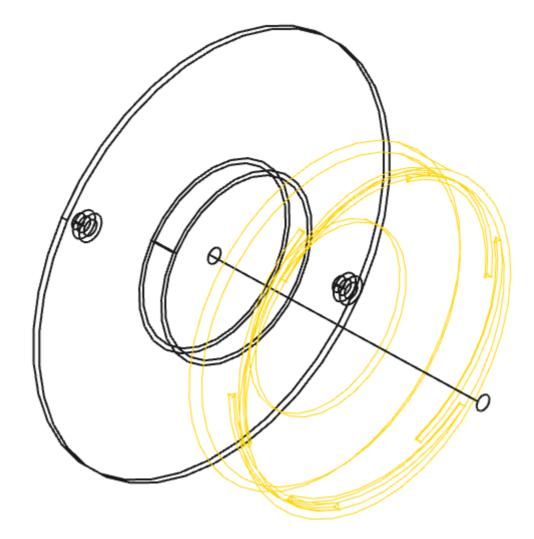




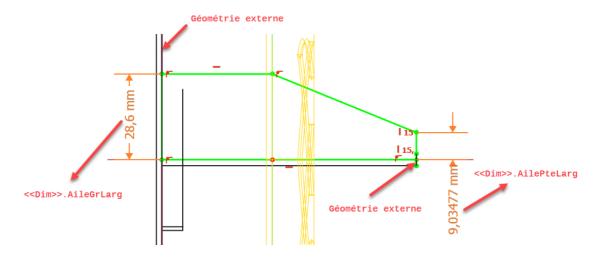
2. Créer une protrusion de longueur 🛈 <<Dim>>.CouvDistChapeau + <<Dim>>.CouvEp + <<Dim>>.AileHt);

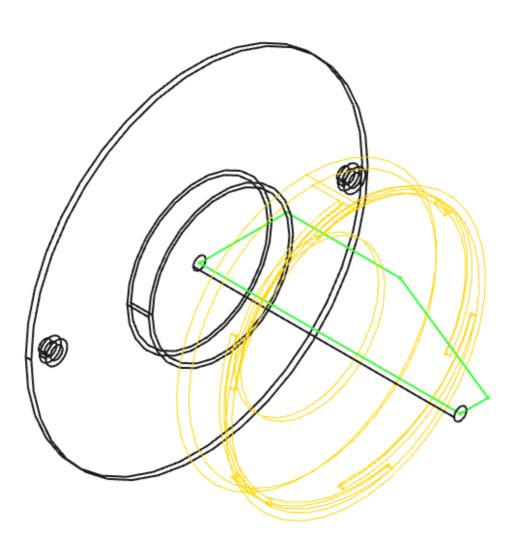


3. Basculer en affichage filaire 😭 ;

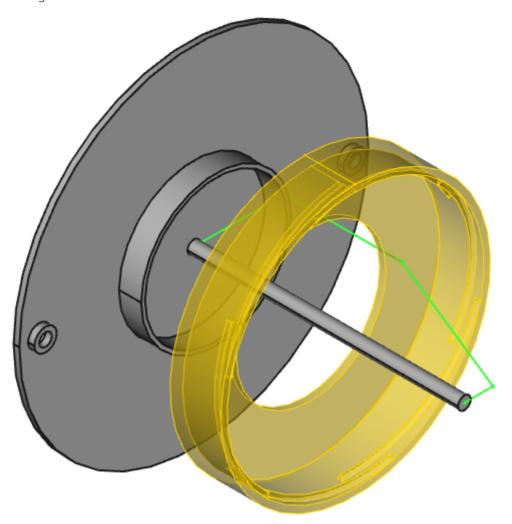


4. Créer l'esquisse 🕞 ci-dessous en plan XY ;

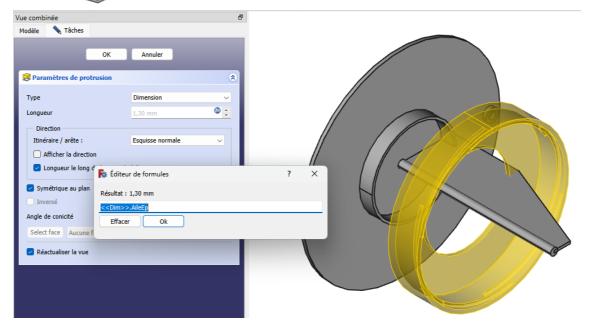




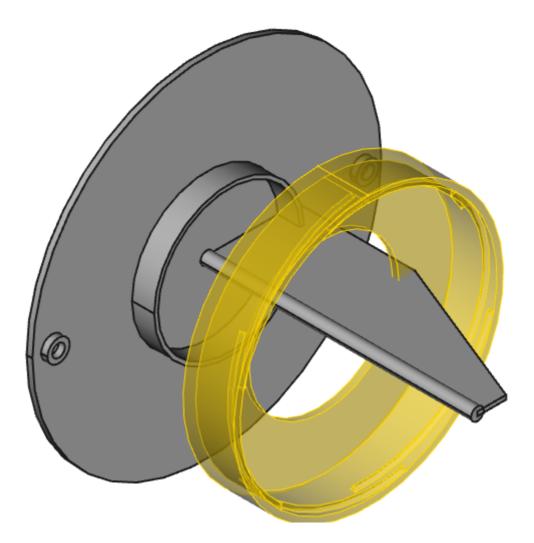
5. Basculer en affichage filaire ombrée



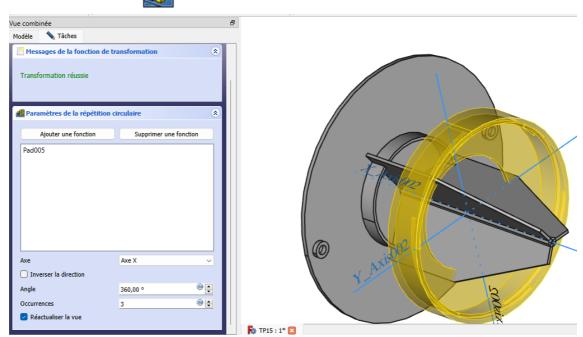
6. Créer un protrusion symétrique d'épaisseur (1) << Dim>>. AileEp ;





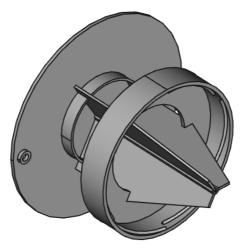


7. Créer une répétition circulaire de 3 occurrences autour de l'axe X sur 360°



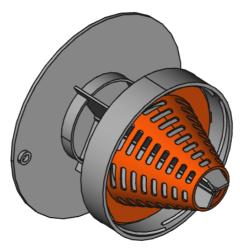
4.5. Fusion du chapeau et du couvercle

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 ;

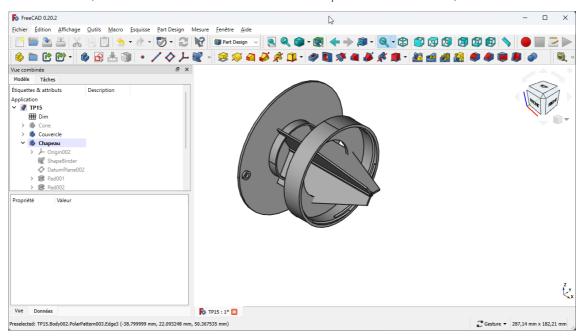


4.5.1. **₹** Pas à pas

Fusion du couvercle et du chapeau

Procédure

1. Dans la vue combinée, afficher le couvercle et activer le chapeau si nécessaire ;



2. Sélectionner la commande Opérateur booléen o et ajouter le couvercle ;

