



07 – Corps multiples

FreeCAD 26.3 - 18/08/26



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

1. Sous-forme liée	4
2. Emboîtement 	6
2.1. Sous-forme liée	7
2.2. Partie supérieure	9
2.3. Partie inférieure	11
2.4. Perçages	13
2.5. Vérification de l'intégrité	16
2.6.  Capture vidéo	16
3. Opérateur booléen 	17
3.1. Travail préparatoire	17
3.2. Pièce aval	19
3.2.1. Création du corps	19
3.2.2. Face Avant	21
3.2.3. Face arrière	26
3.2.4. Symétrie 	31
3.3. Pièce Amont	32
3.4.  Capture vidéo	35

1. Sous-forme liée

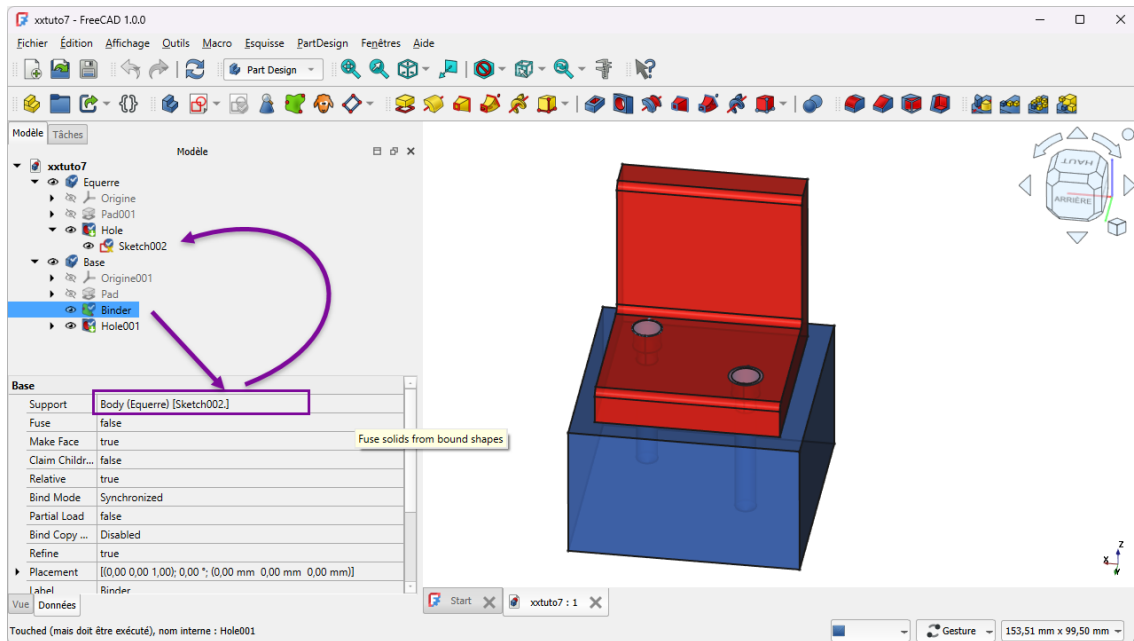
Objectif

- Comprendre la notion de sous-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

Tâches à réaliser

- 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



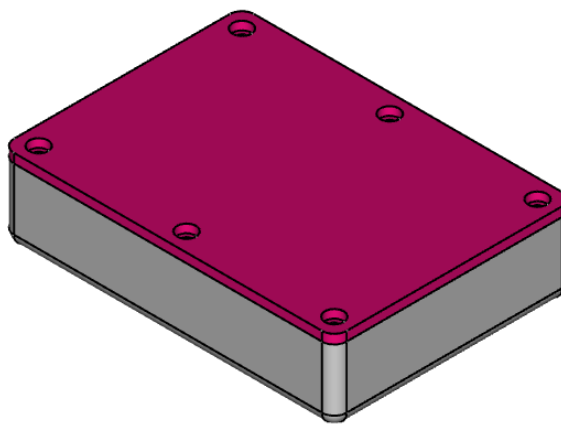
2. Emboîtement

Objectifs

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

Nous allons ajouter un couvercle à notre boîte modélisée lors du TP6-2. (cf. [TP7-1-Plan.pdf](#))

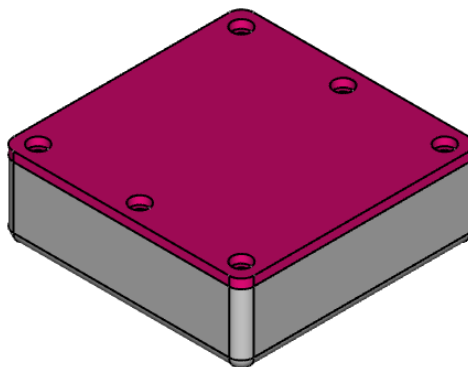
Travail à réaliser



Boîte avec son couvercle

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

Illustration





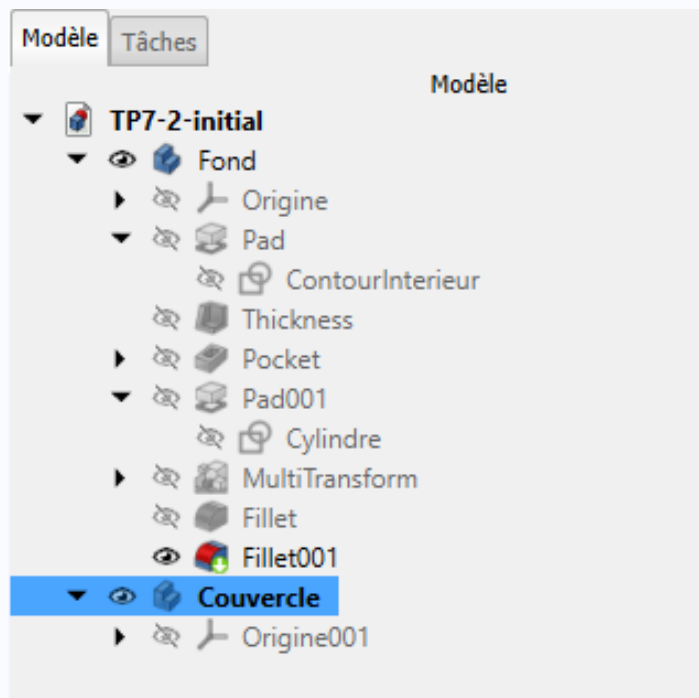
✓✓✓ Tâches à réaliser

- Télécharger sur votre ordinateur le fichier [TP7-1-initial.FCStd](#) et l'ouvrir dans FreeCAD ;
- Enregistrer le document sous le nom  TP7-1 ;

2.1. Sous-forme liée

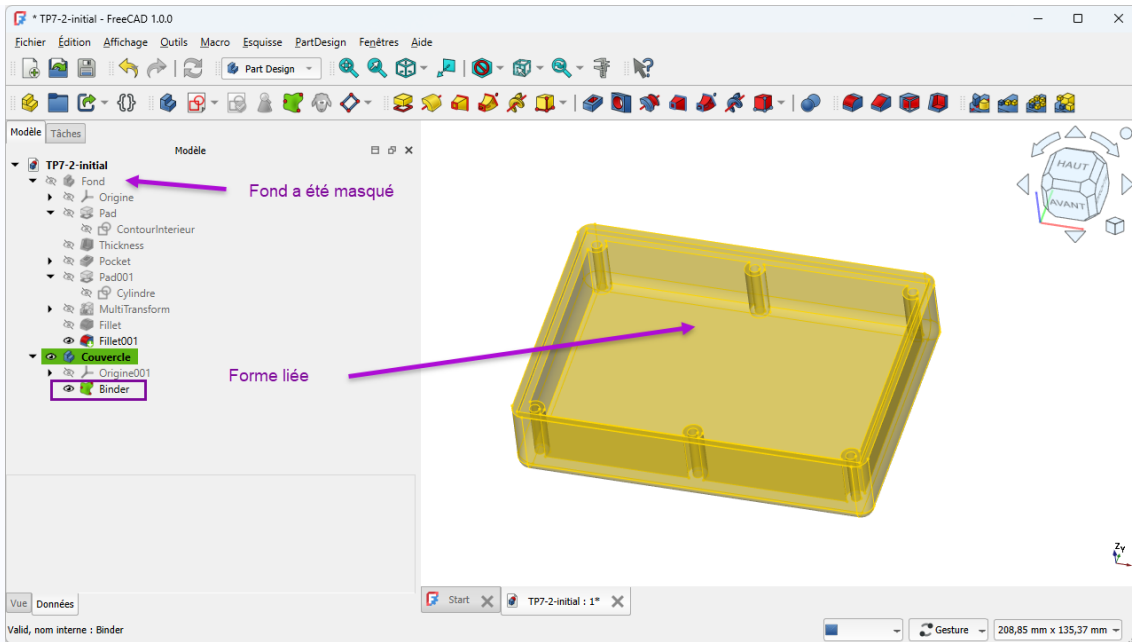
✓✓✓ Tâches à réaliser

- 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 ;
- Masquer le corps   Fond ;



Création de la sous-forme liée

Aide

-  **Couvercle** doit être le corps actif : **en caractères gras** ;
- Pour créer la sous-forme liée, sélectionner l'objet  **Multittransform** dans l'onglet **Modèle** et cliquer sur la commande  ;

Attention

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

Pourquoi choisir l'objet **MultiTransform** ?

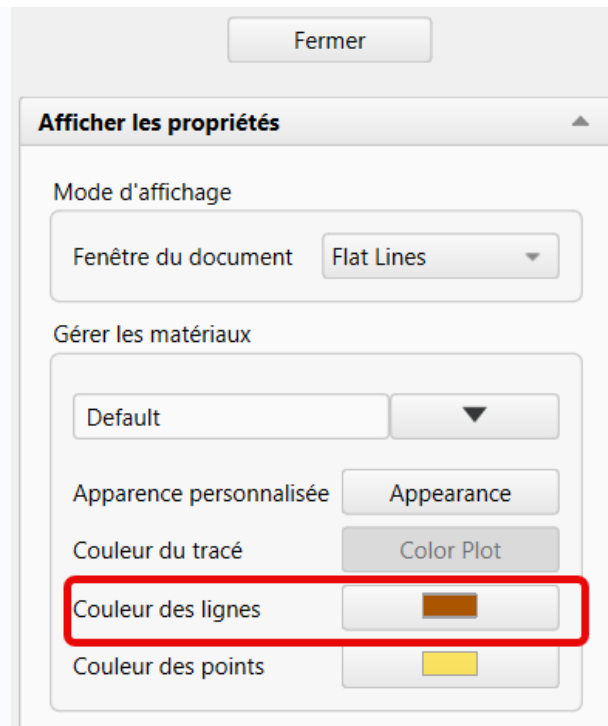
- Nous n'avons pas besoin de la définition des congés (Fillet), juste les dimensions du fond et de la position des trous ;

Couleur des objets

Si vous utilisez le thème d'affichage **FreeCAD Light**, la couleur jaune par défaut pour les objets  n'est pas suffisamment contrastée. Pour le moment, ce paramètre n'est pas modifiable dans les préférences de FreeCAD ;

Tâches à réaliser (si vous utilisez le thème FreeCAD light)

- Dans l'onglet **Modèle**, cliquer droit sur l'objet **Binder**  et sélectionner la commande  **Définir l'apparence** ;
- Choisir une couleur de ligne plus foncée, par exemple  **#aa5500** ;



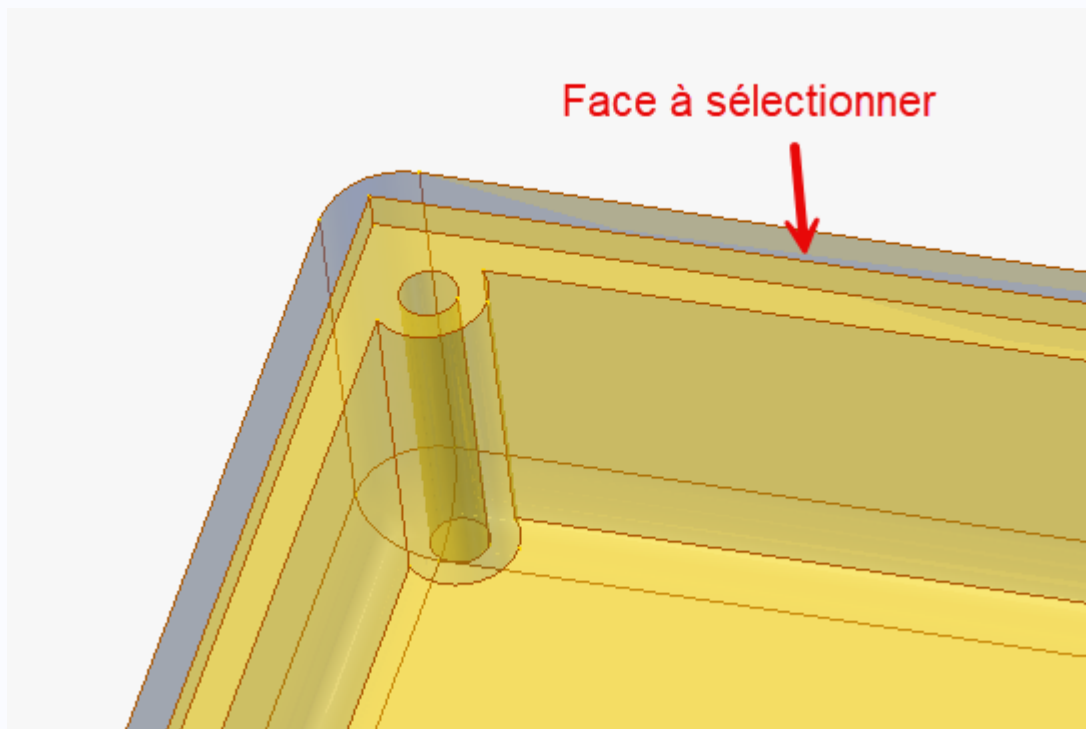
Choix de la couleur des lignes des



2.2. Partie supérieure

✓ Tâches à réaliser

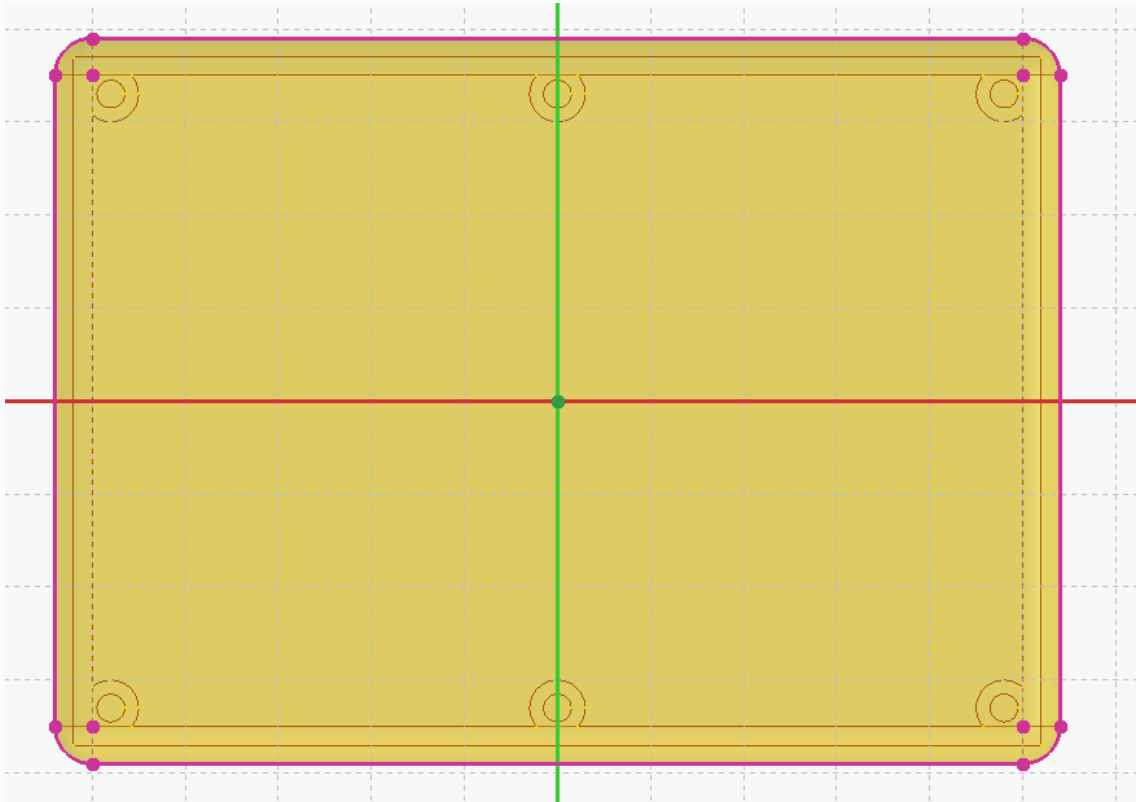
- Sélectionner la face supérieure de la sous-forme liée et ajouter une nouvelle esquisse  ;



Face à sélectionner pour créer la nouvelle esquisse

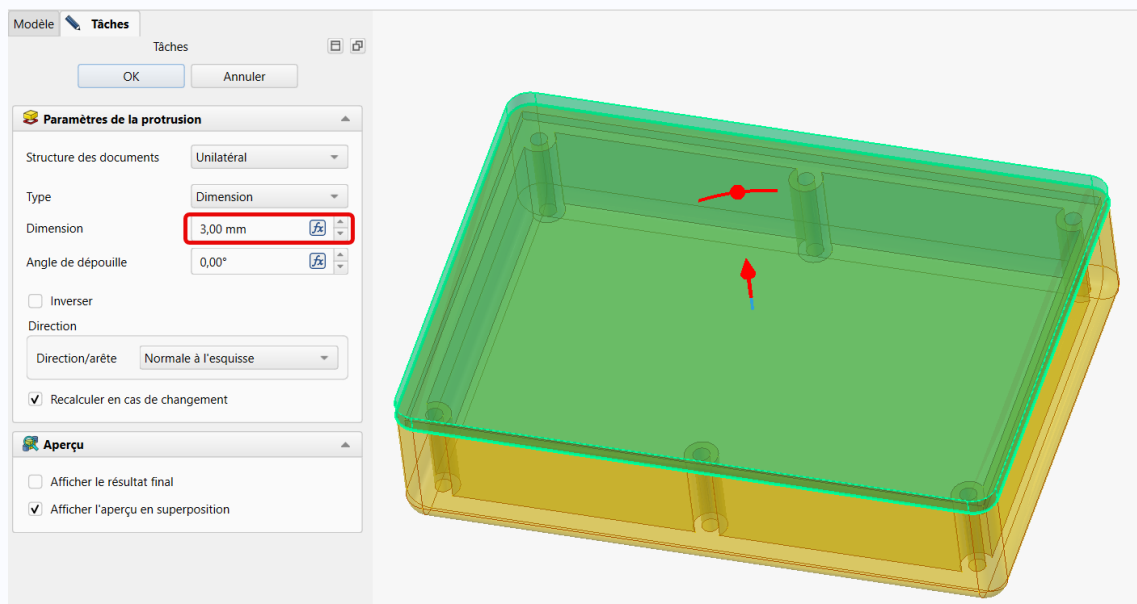


- Créer l'esquisse ci-dessous à l'aide de géométries externes réelles par intersection  ;



Esquisse de la partie supérieure du couvercle

- Créer une protrusion  de 3 mm correspondant à la partie supérieure du couvercle :



Protrusion de la partie supérieure du couvercle



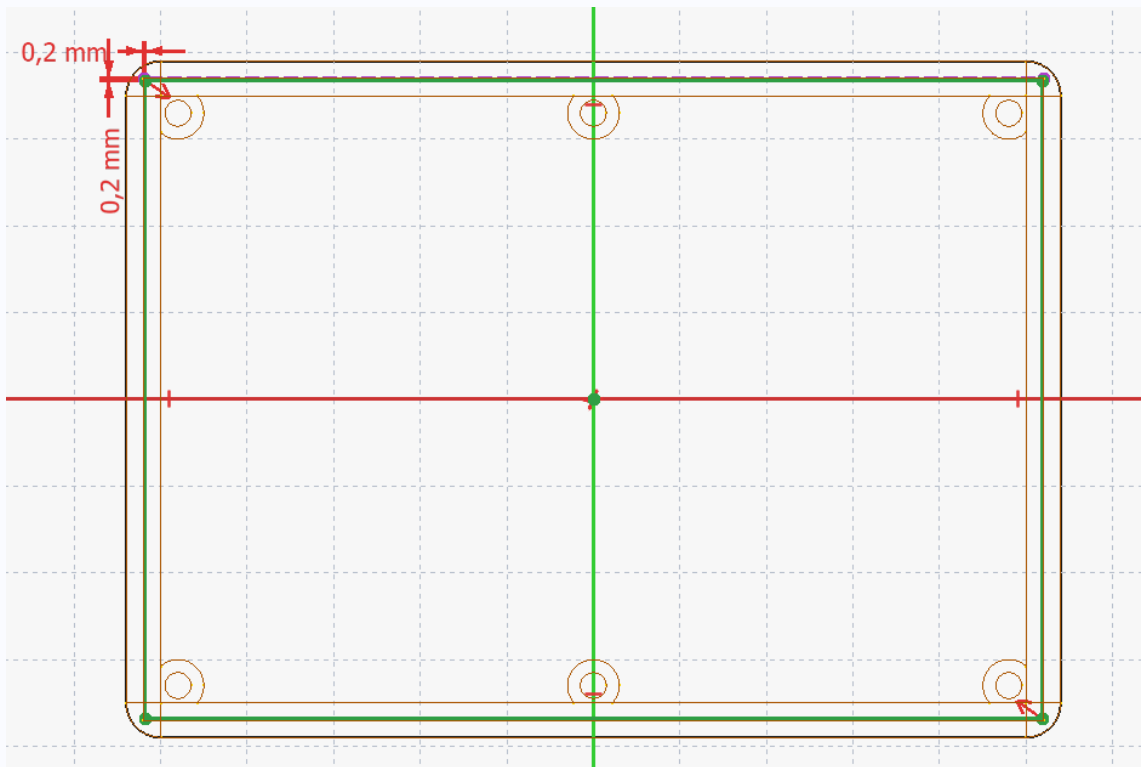
Aide pour la construction de l'esquisse

- Vérifier que vous êtes en Mode géométrie réelle (boutons de géométrie colorés en blanc) ;
- Sélectionner la commande **Géométrie externe d'intersection** ;
- Cliquer sur les 4 cotés et les 4 coins du contour extérieur de l'objet Binder pour construire l'esquisse ;

2.3. Partie inférieure

Tâches à réaliser

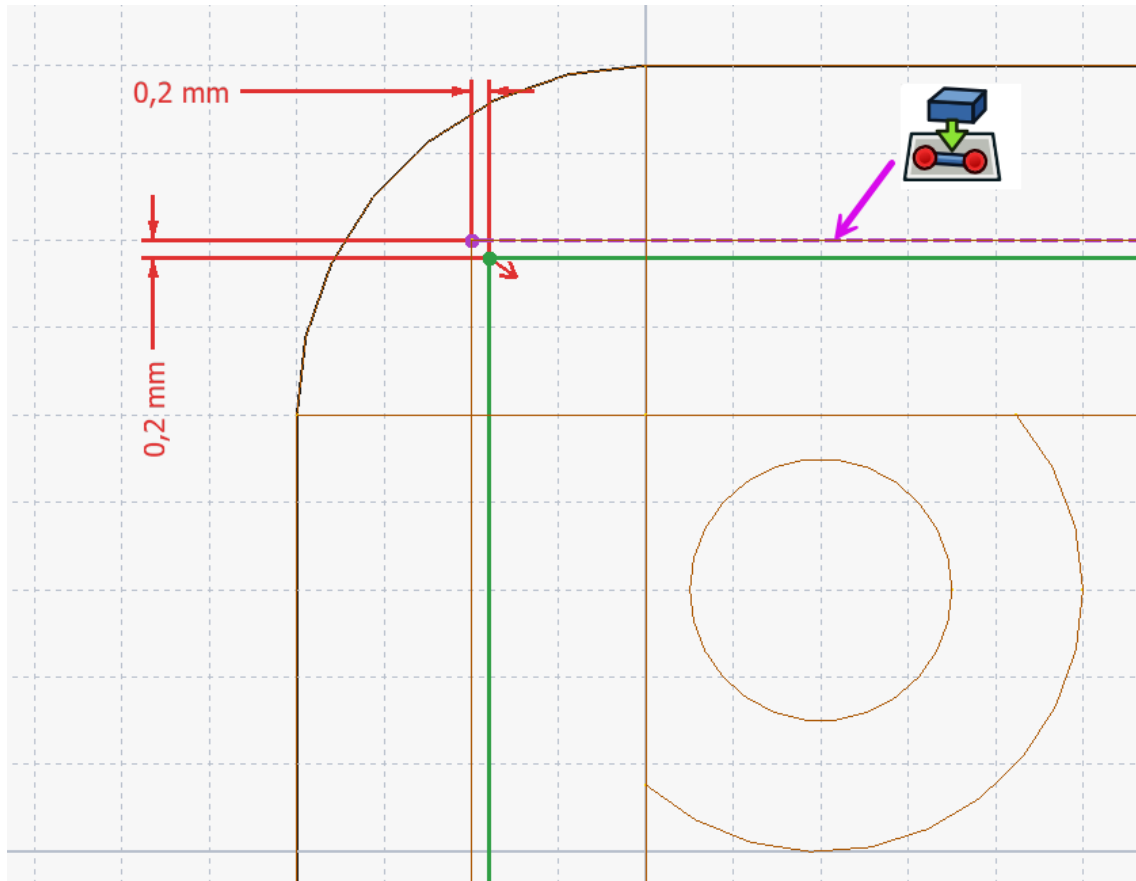
- Sélectionner la **face inférieure** de la protrusion créée précédemment et ajouter une nouvelle esquisse ;
- Créer l'esquisse ci-dessous constituée d'un rectangle centré sur l'origine ;



Esquisse de la partie inférieure du couvercle

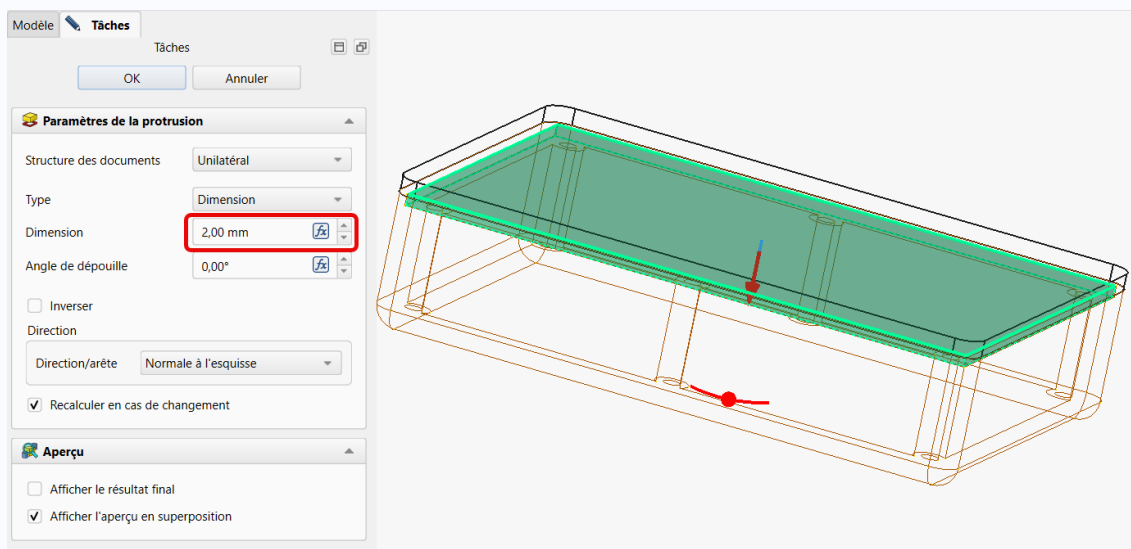
Aide

- Réafficher l'objet Binder si nécessaire ;
- Basculer en affichage filaire ;
- Créer une géométrie externe de construction par projection pour créer les deux contraintes de 0,2 mm correspondant au jeu prévu pour l'emboîtement de la partie basse du couvercle dans le fond de la boîte ;



✓ Tâches à réaliser

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



Protrusion de la partie inférieure du couvercle

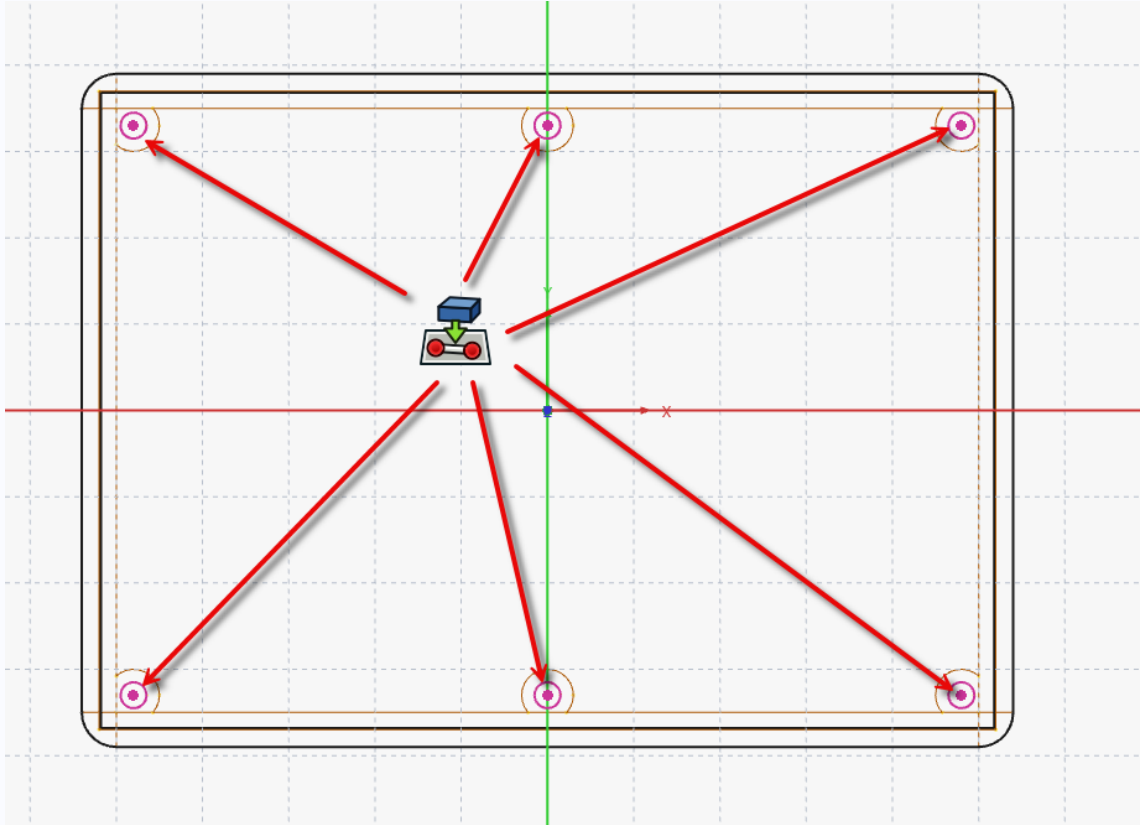
- Revenir en affichage Filaire Ombré  ( puis  du clavier alphanumérique) ;



2.4. Perçages

☑️ Tâches à réaliser

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



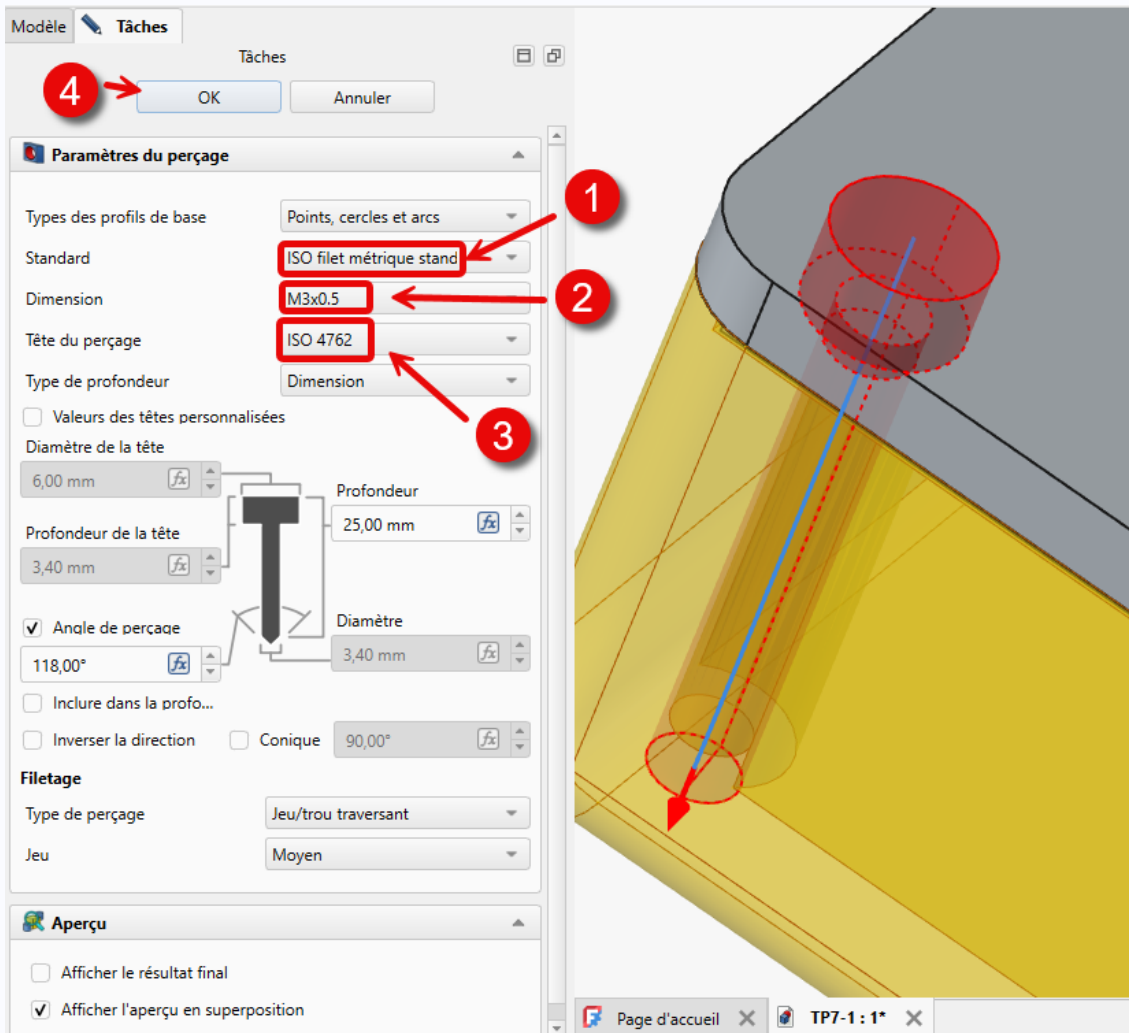
Esquisse pour le perçage

💡 Aide pour construire l'esquisse

- Basculer en affichage filaire  ;
- Créer les 6 géométries externes réelles par projection  pour créer les 6 cercles ;

Tâches à réaliser

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



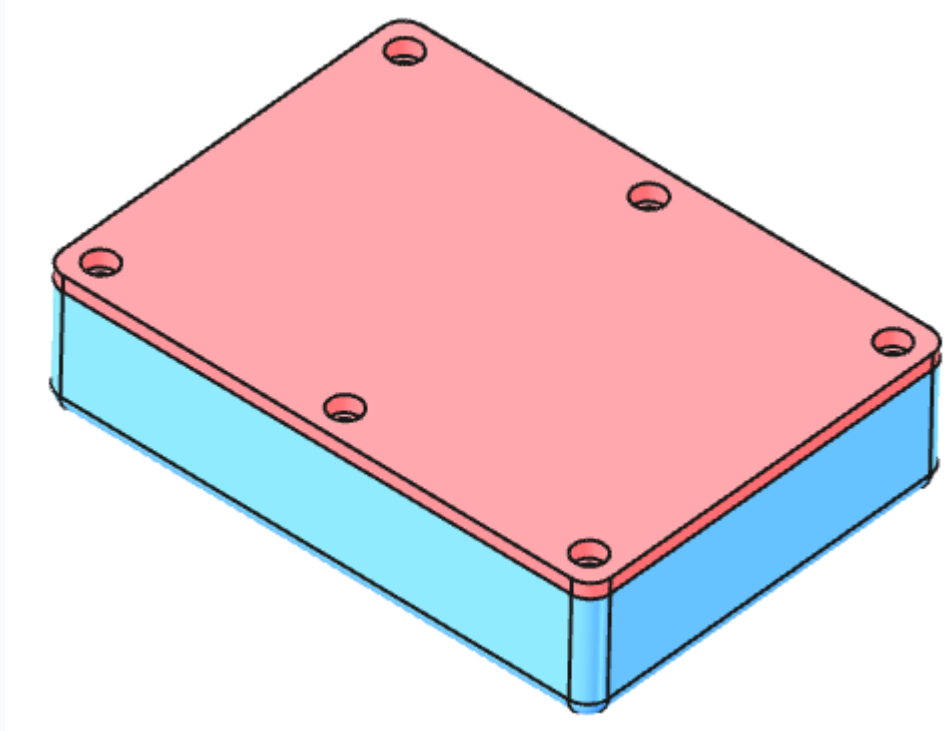
Remarque

- Peu importe le diamètre des cercles dans l'esquisse, c'est la fonction Perçage  qui détermine la forme et la dimension des perçages ;



☑️ Tâches à réaliser

- Masquer  Binder  et réafficher  Fond  ;
- Modifier la couleur diffuse des deux corps pour les différencier :



💡 Changer l'apparence d'un corps

- Dans l'onglet **Modèle**, cliquer droit sur le corps et sélectionner la commande  Définir l'apparence ;
- Cliquer sur le bouton Apparence ;
- Modifier la couleur diffuse du corps ;

🔧 Couleur des solides dans FreeCAD

Couleur diffuse	Couleur principale de l'objet
Couleur émissive	Lumière propre à l'objet, émise par l'objet
Couleur ambiante	Lumière de fond
Couleur spéculaire	Couleur des reflets de lumière, plus elle est claire, plus la surface est brillante

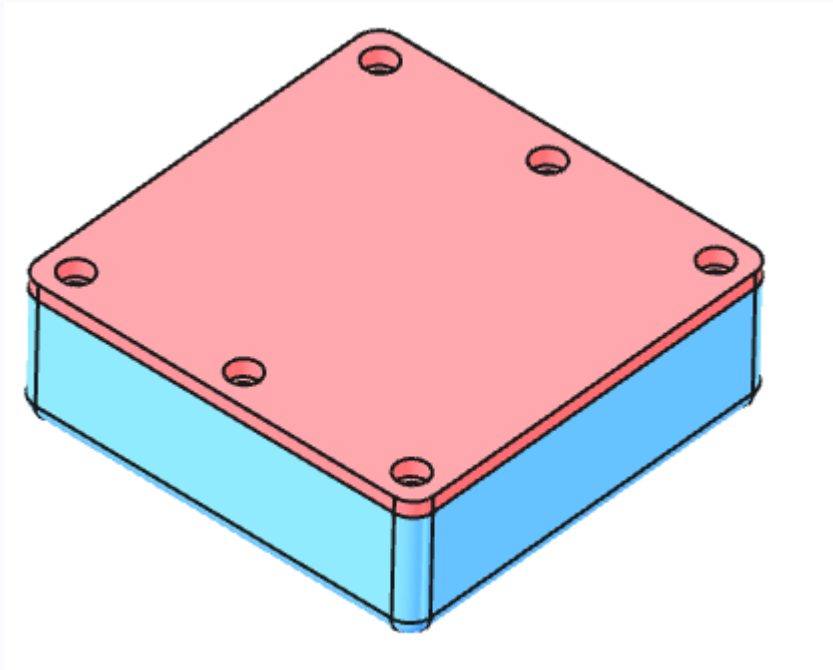
cf. W : https://wiki.freecad.org/Std_SetAppearance/fr



2.5. Vérification de l'intégrité

✓ Tache à réaliser

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



2.6. 📺 Capture vidéo



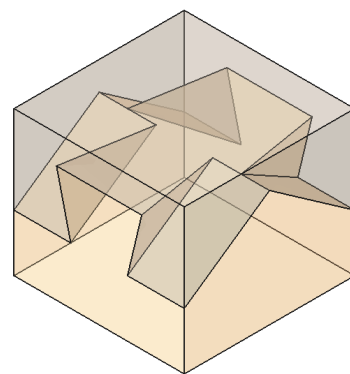
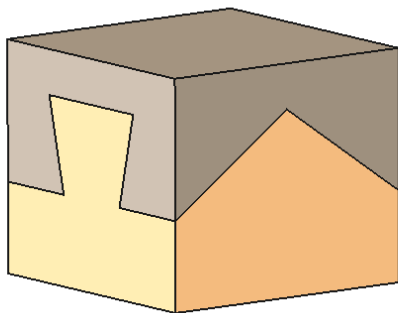


3. Opérateur booléen

Objectifs

- Dans l'atelier Part Design  :
 - Utiliser la fonction paramétrique **Lissage soustractif**  W ,
 - Utiliser les commandes **Clone**  W et **Opérateur booléen**  W pour modifier ou réutiliser des corps  ;

Nous allons modéliser un assemblage, l'enture japonaise de poteau de la porte Ôtemon du château d'Osaka (cf. [TP07-2-Plan.pdf](#)) ;

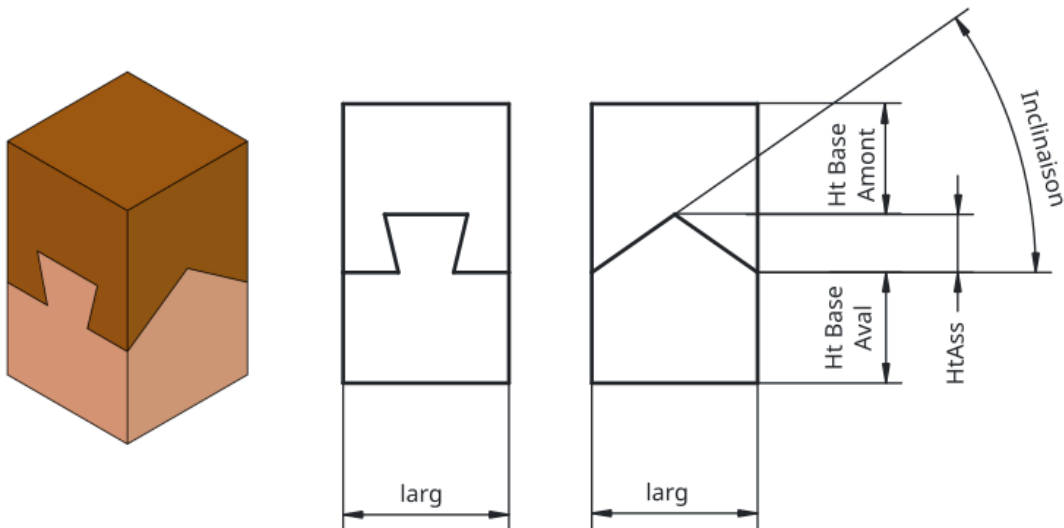


3.1. Travail préparatoire

Tâches à réaliser

- Créer un nouveau document  TP07-2 dans FreeCAD ;
- Créer le jeu de variables  ci-dessous que vous renommerez   Dim :

Nom	Contenu	Description
larg	30 mm	Largeur du poteau carré
HtBaseAmont	20 mm	Hauteur de la partie au-dessus de l'assemblage
HtBaseAval	20 mm	Hauteur de la partie au-dessous de l'assemblage
Inclinaison	35 °	Inclinaison de l'assemblage
HtAss	$larg / 2 * \tan(Inclinaison)$	Hauteur calculée de l'assemblage



⚠ Attention

- Toutes les variables sont des longueurs (*App::PropertyLengthApp*) sauf **Inclinaison** qui est un angle (*App::PropertyAngle*) ;
- Dans FreeCAD, l'inclinaison devra rester comprise entre 29° et 35° sinon la fonction Lissage Soustractif  ne fonctionnera pas ;

📌 Remarque

- La hauteur de l'assemblage se calcule à partir de la formule :

$$HtAssemblage = \left[\frac{larg}{2} \times \tan(inclinaison) \right] ;$$
- Pour éviter d'avoir à ressaisir plusieurs fois la formule du calcul de la hauteur de l'assemblage, la variable calculée HtAss est ajoutée au jeu de variables

Modèle	
Tâches	
Modèle	
TP07-2	
Dim	
Base	
Label	Dim
Ht Ass	10,50 mm (larg / 2 * tan(Inclinaison))
Ht Base Amont	20,00 mm
Ht Base Aval	20,00 mm
Inclinaison	35,00°
larg	30,00 mm

Varset { }



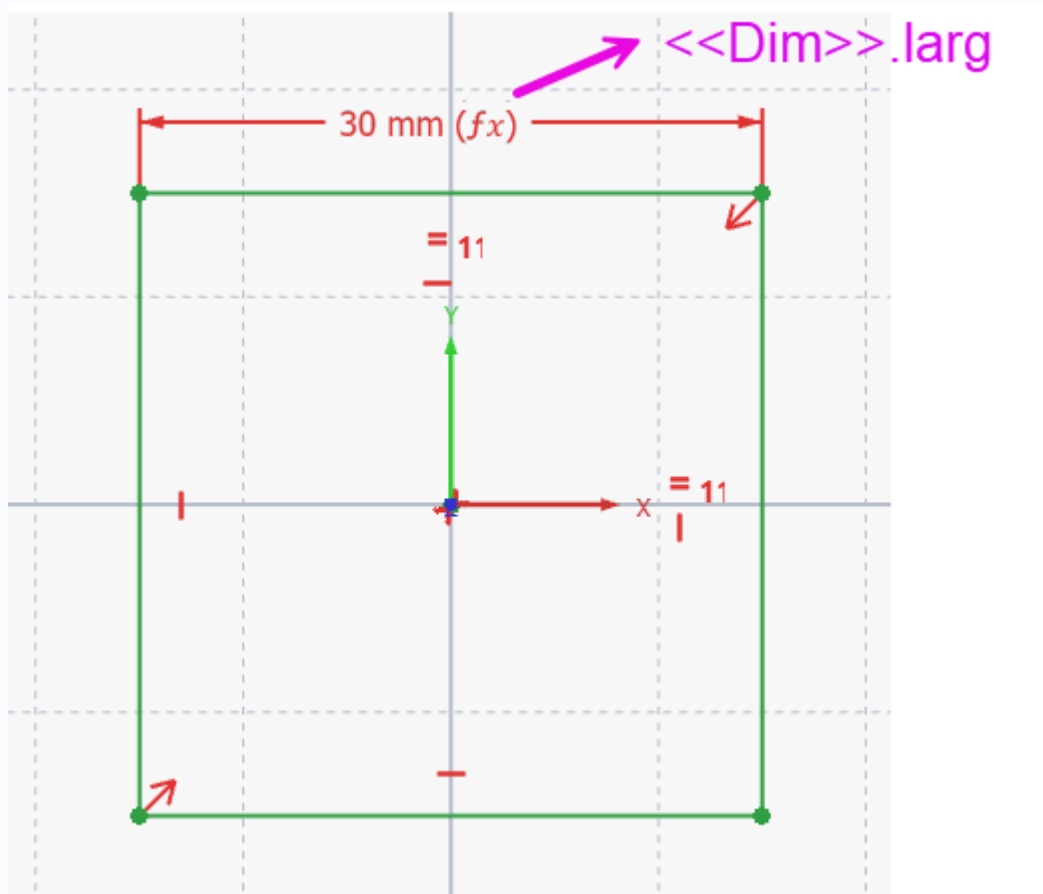
- L'utilisation d'un jeu de variables permet rendre paramétrable la modélisation de l'assemblage ;

3.2. Pièce aval

3.2.1. Création du corps

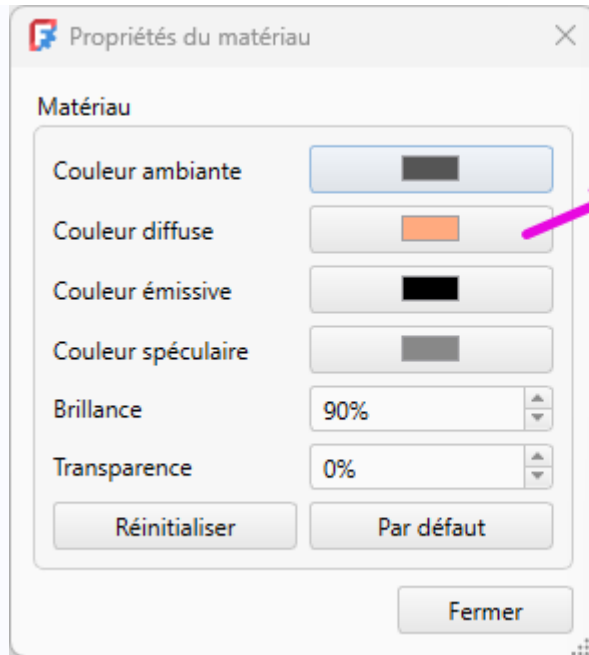
✓ Tâches à réaliser

- Créer un premier corps   Aval et créer l'esquisse  ci-dessous dans le plan XY :

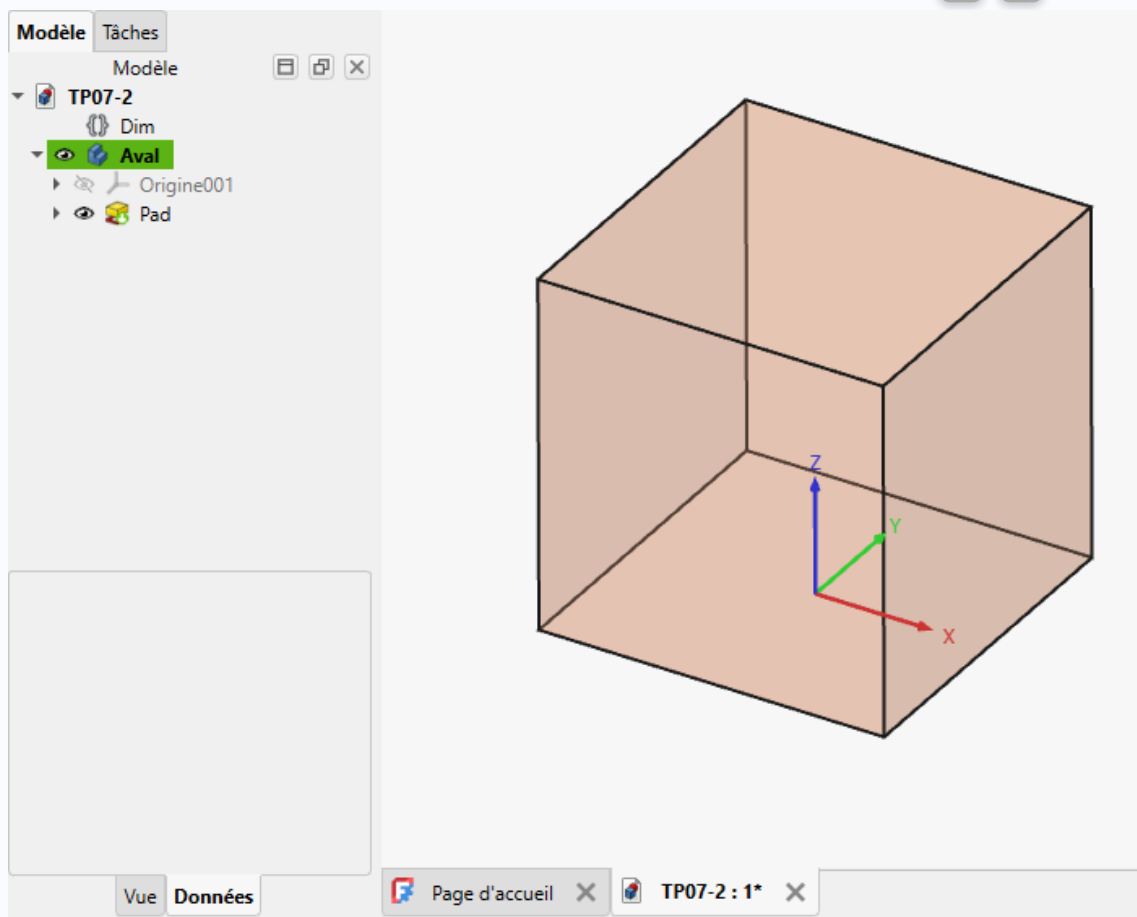


Esquisse du poteau

- Créer un protrusion  de hauteur : `<<Dim>>.HtBaseAval + <<Dim>>.HtAss` ;
- Modifier l'apparence du corps   Aval à l'aide du raccourci clavier **Ctrl D** ;

Apparence de  Aval

- Sélectionner   Pad et activer la transparence à l'aide du raccourci clavier   ;



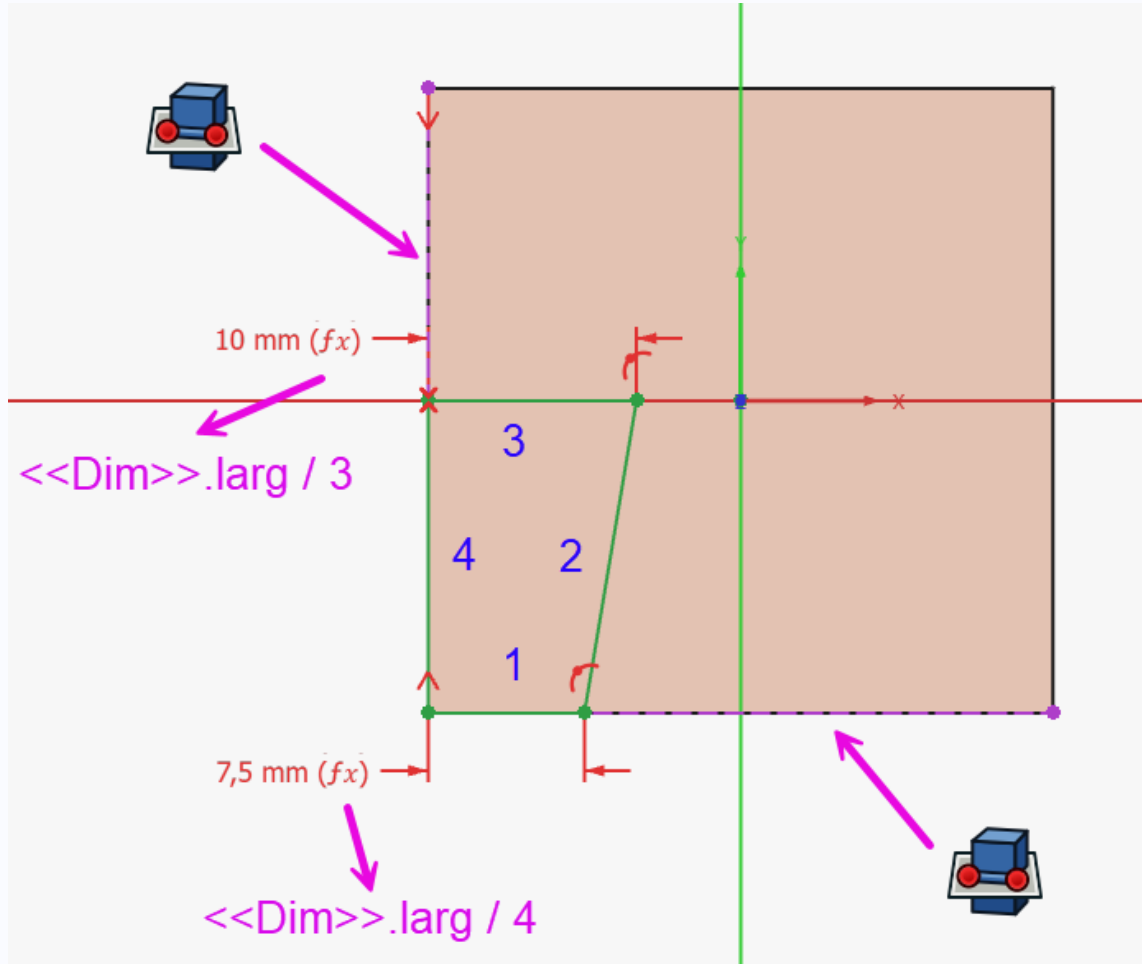


3.2.2. Face Avant

Sketch001

Tâches à réaliser

- Sélectionner la face du dessus et créer l'esquisse suivante ;



Sketch001

Aide

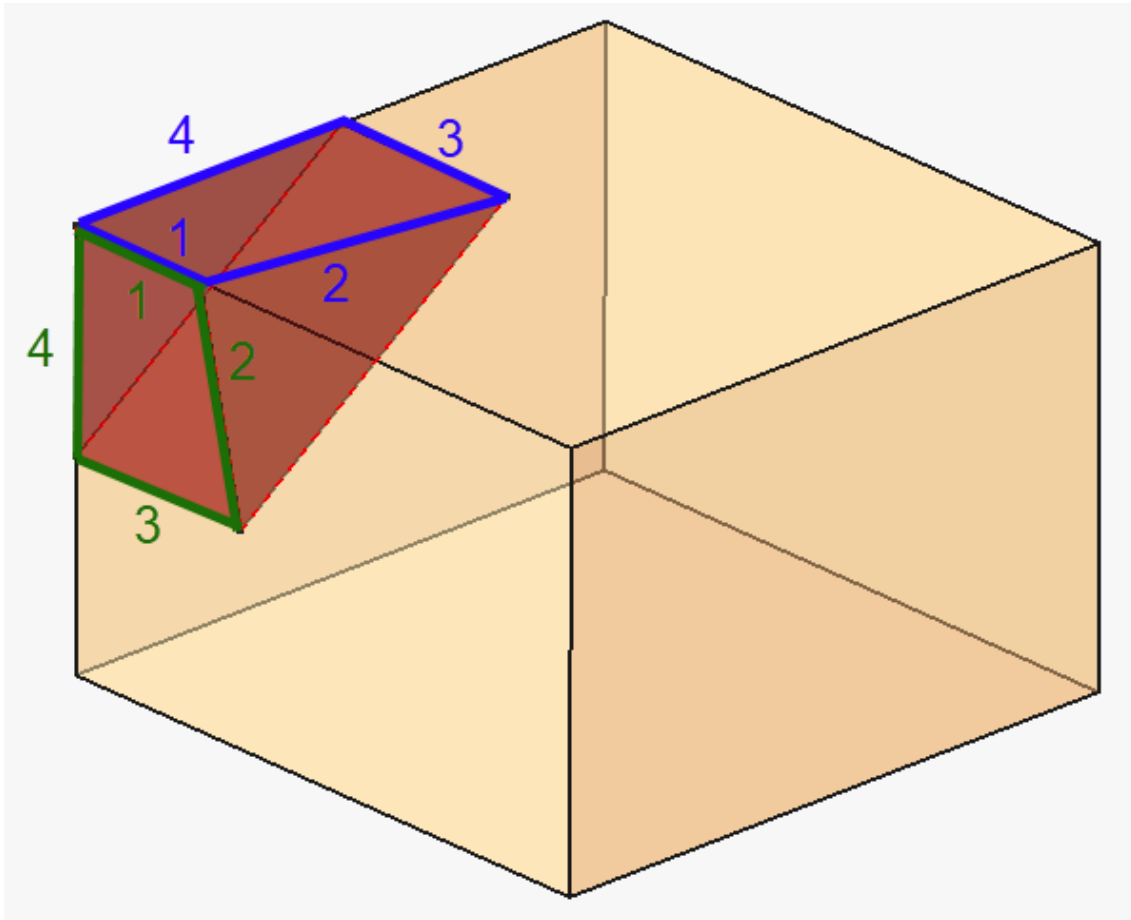
- Créer deux géométries externes de construction d'intersection ;
- Créer la polygline en respectant l'ordre 1 2 3 4 de la figure ci-dessus ;



Sketch002

⚠ Utilisation du lissage soustractif entre 2 esquisses

- Il est préférable que l'ordre de création des géométries soit le même pour les deux esquisses :



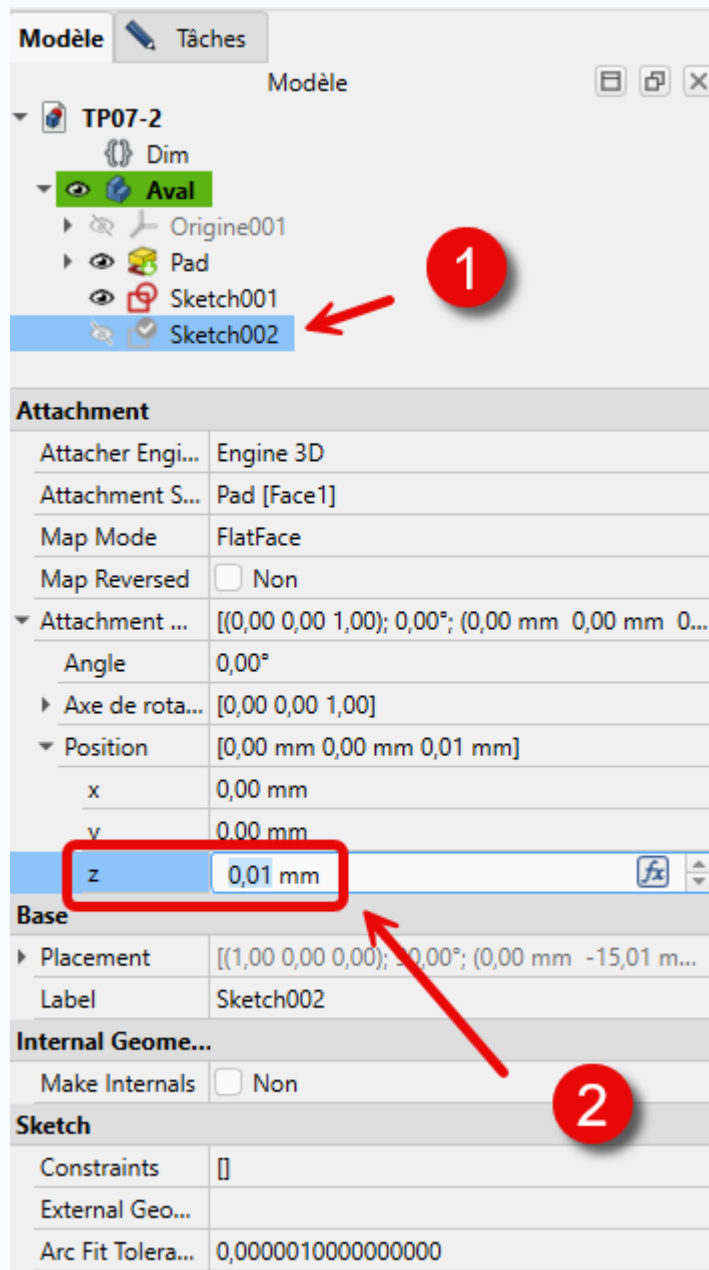
Ordre de création des géométries

- Les deux esquisses ont un côté commun, ce qui peut créer une ambiguïté topologique : nous allons créer la seconde esquisse dans un plan légèrement décalé de **0,01 mm** ;



☰ Tâches à réaliser

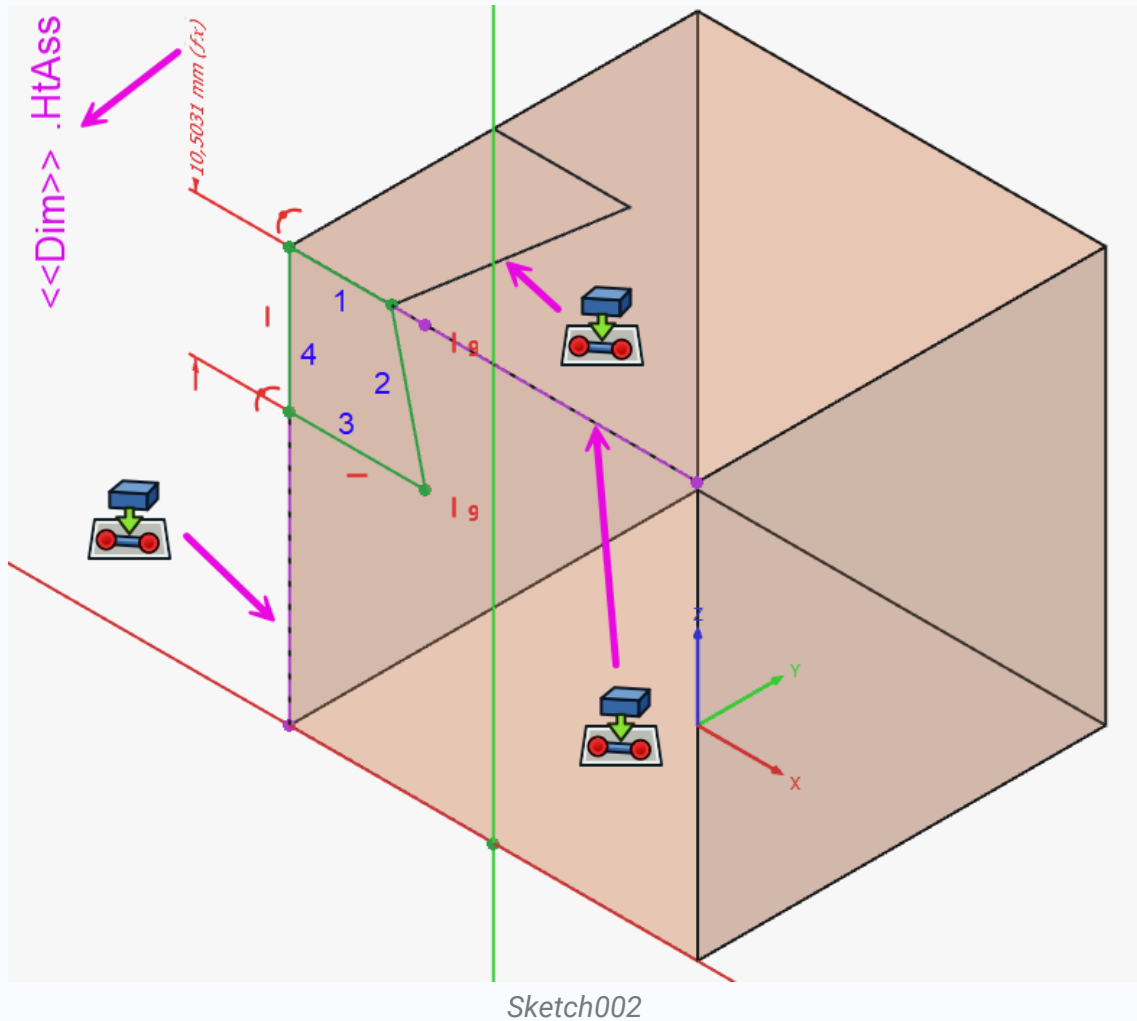
- Sélectionner la face avant et créer une nouvelle  Sketch002 ;
- Sélectionner l'onglet **Modèle** et modifier la position Z de l'attachement de l'esquisse comme ci-dessous :



Attachement de l'esquisse Sketch002



- Modifier l'esquisse  Sketch002 comme ci-dessous :



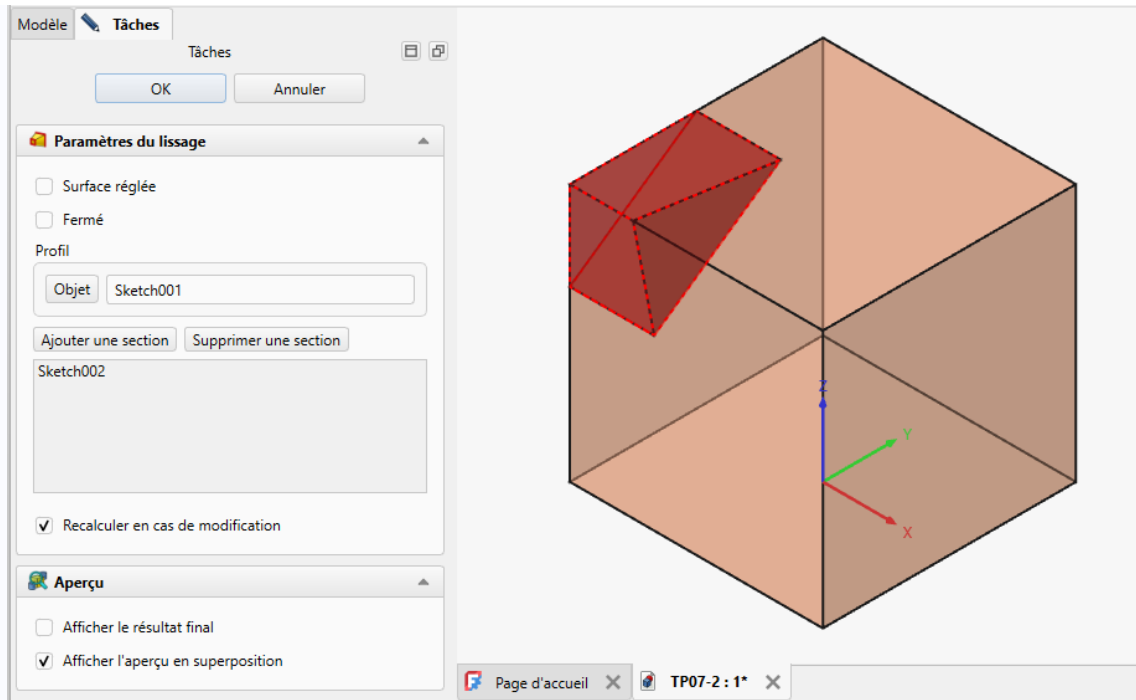
Aide

- Basculer en vue **Isométrique**  pour créer les 3 géométries externes de construction de **projection**  (nous avons décalé le plan de l'esquisse, il n'y a plus d'intersection avec le modèle) ;
- Revenir en Vue **Avant**  pour créer la polygline  en respectant l'ordre 1 2 3 4 de la figure ci-dessus ;

Lissage soustractif

Lissage soustractif

- Sélectionner les deux esquisses  Sketch001 et  Sketch002 et appliquer la commande Lissage soustractif  ;



1er lissage soustractif

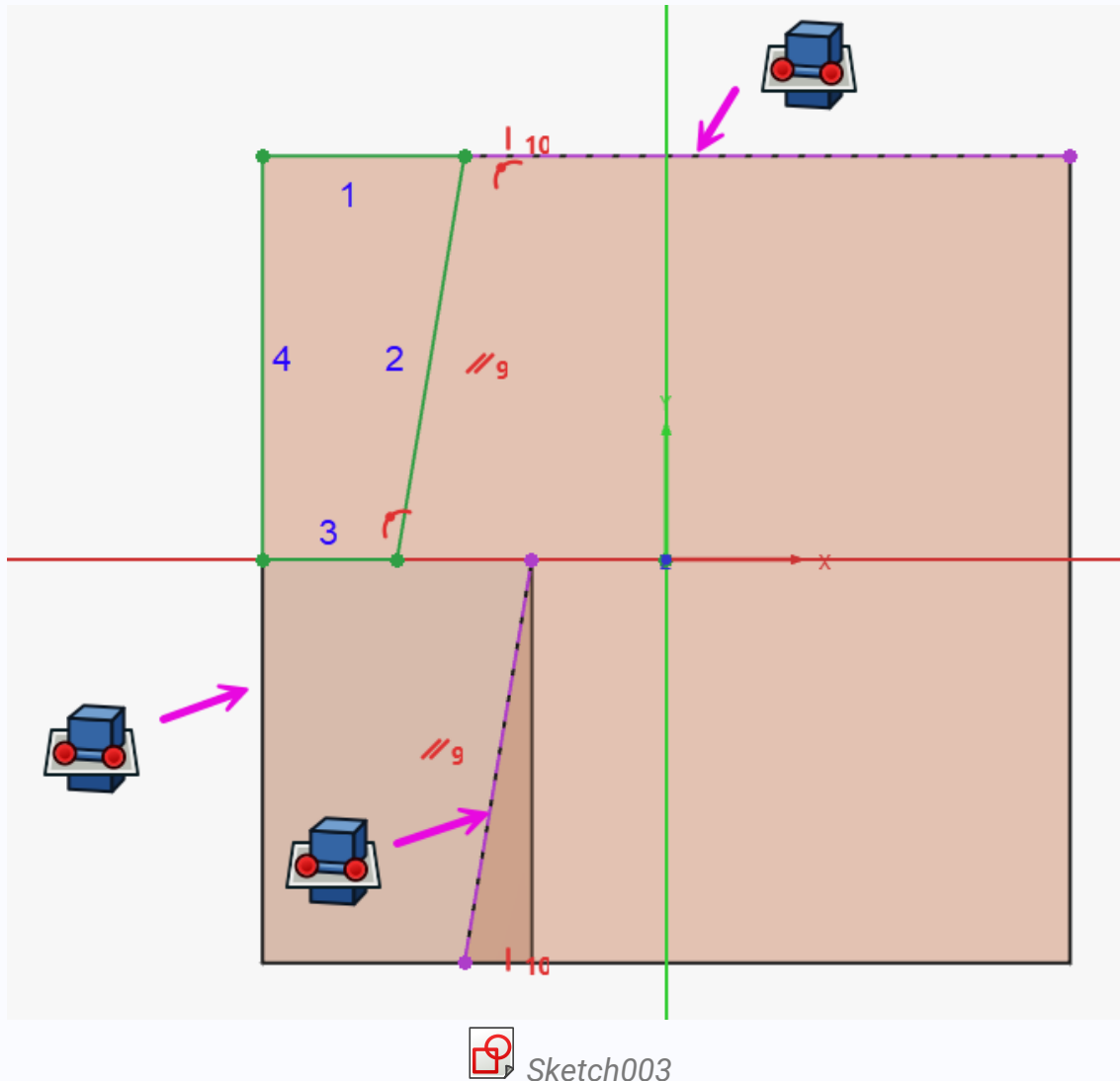


3.2.3. Face arrière

Sketch003

Tâches à réaliser

- Sélectionner la face de dessus et créer l'esquisse Sketch003 ci-dessous :



Aide

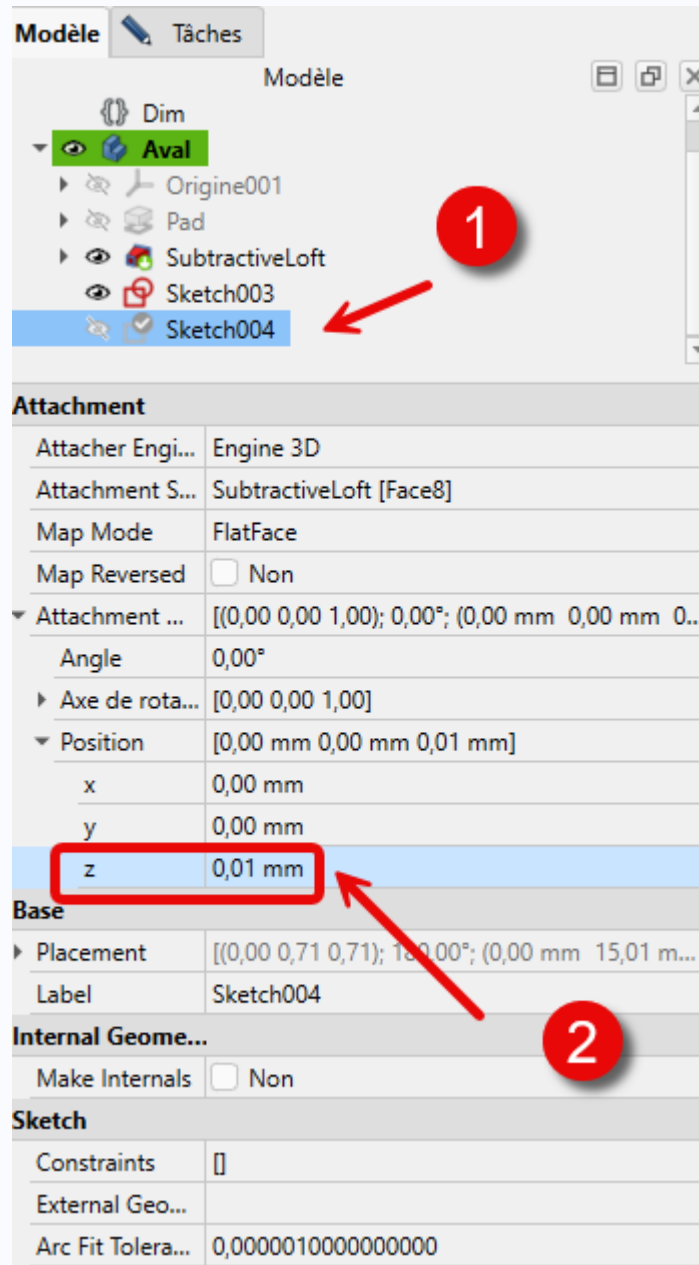
- Créer trois géométries externes de construction d'intersection ;
- Créer la polygline en respectant l'ordre 1 2 3 4 de la figure ci-dessus ;
- Utiliser une contrainte (9 sur la figure ci-dessus) et une contrainte (10) pour contraindre entièrement l'esquisse ;



Sketch004

Tâches à réaliser

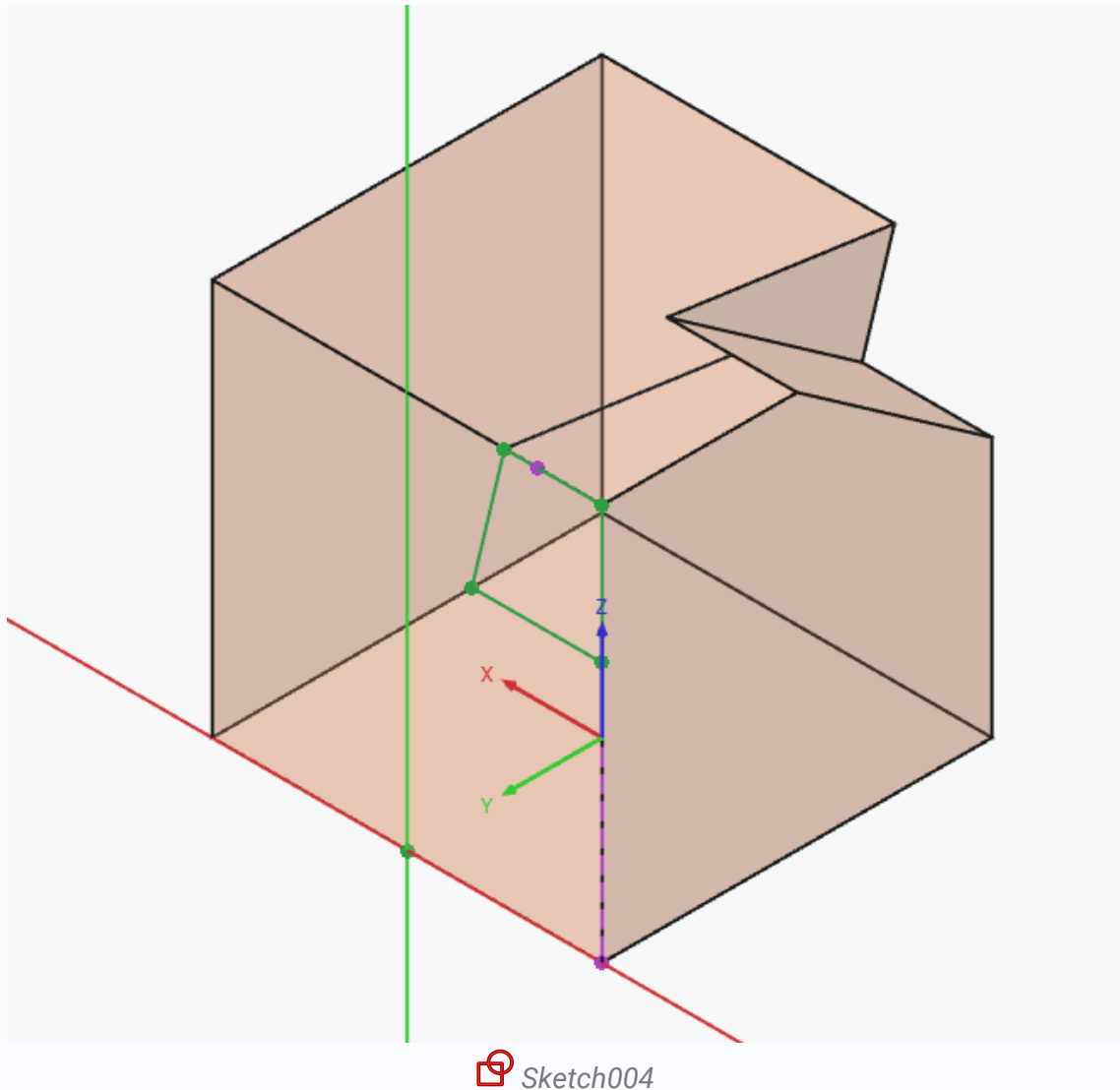
- Sélectionner la face arrière et créer une nouvelle esquisse  Sketch004 ;
- Sélectionner l'onglet **Modèle** et modifier la position Z de l'attachement de l'esquisse comme ci-dessous :



Attachement de l'esquisse Sketch004



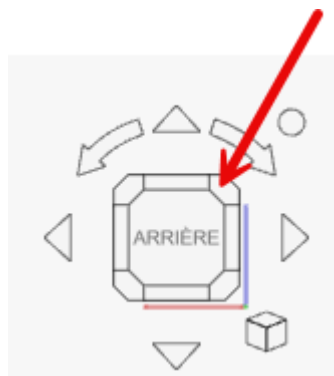
- Modifier l'esquisse  Sketch004 comme ci-dessous :



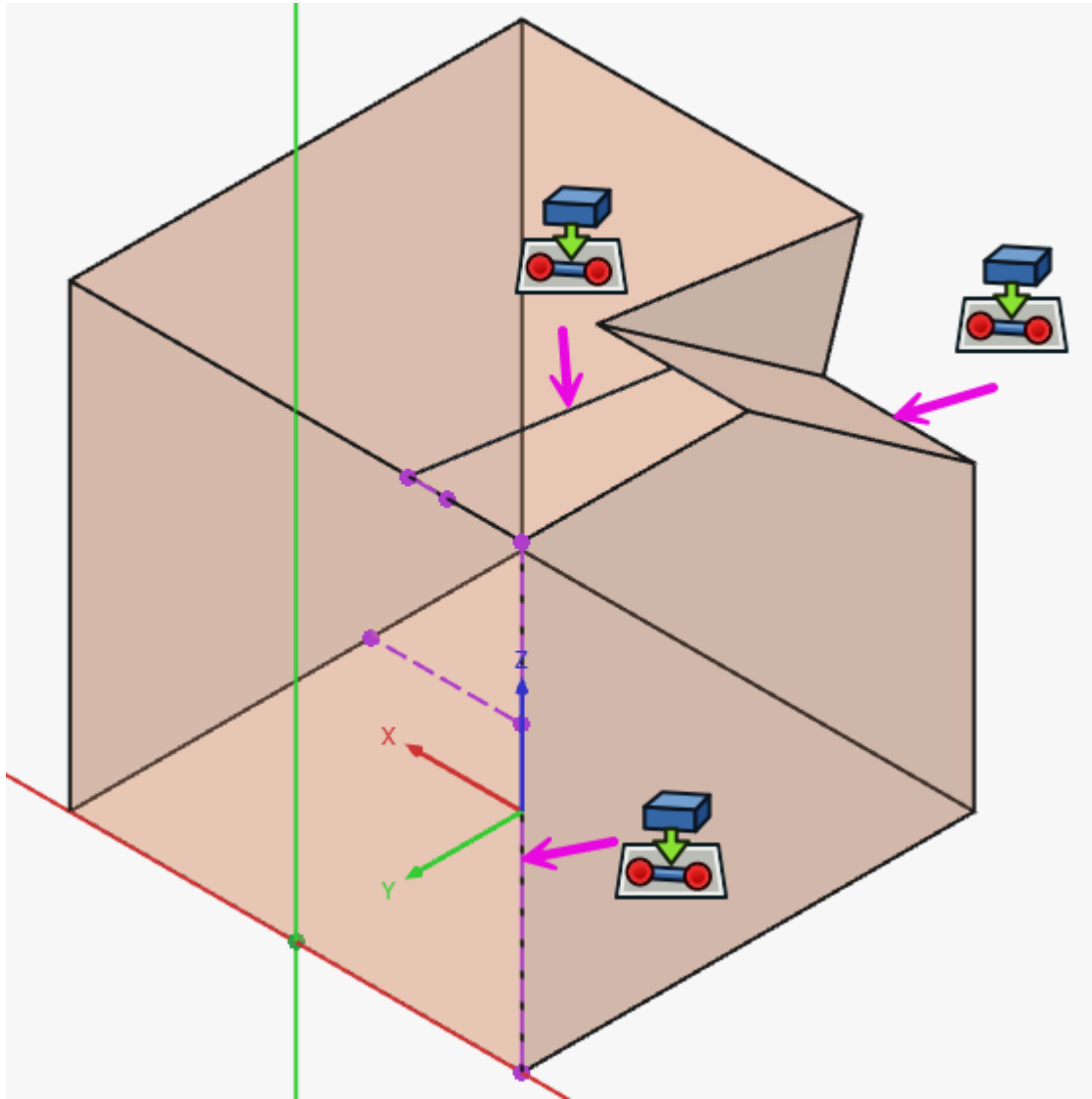
 Sketch004

Aide

- Basculer en vue Isométrique  à l'aide du cube de navigation :

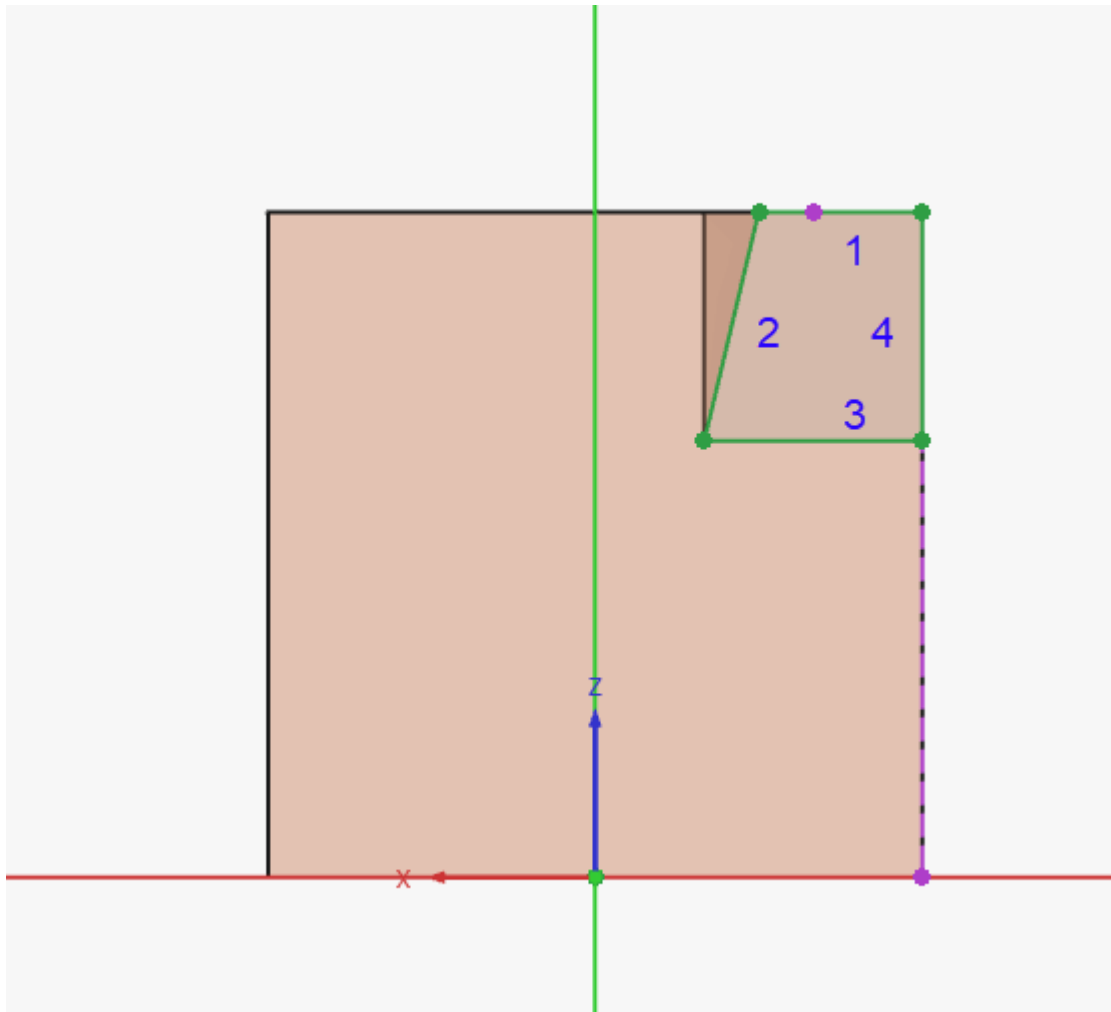


- Créer 3 géométries externes de construction de **projection**  suivant la figure ci-dessous ;



Création des géométries externes

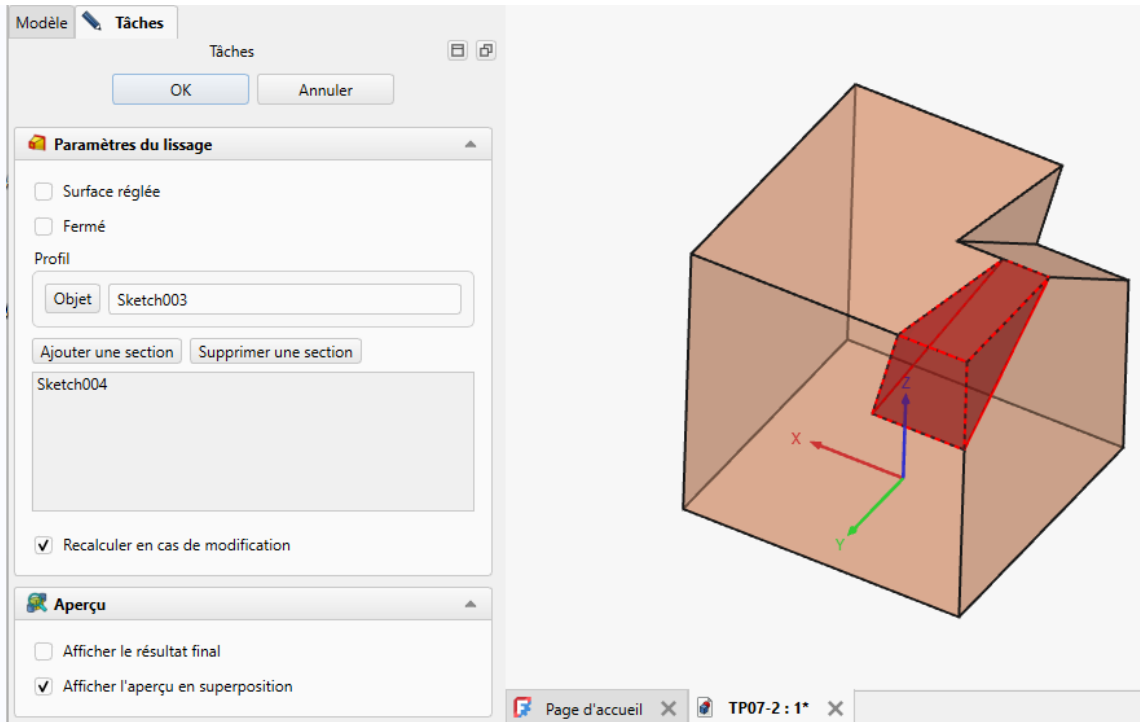
- Revenir en vue Arrière  à l'aide du cube de navigation ;
- Créer la polyligne  en respectant l'ordre 1 2 3 4 de la figure ci-dessous ;



Lissage soustractif

Tâches à réaliser

- Sélectionner les deux esquisses  Sketch003 et  Sketch004 et appliquer la commande Lissage soustractif  ;

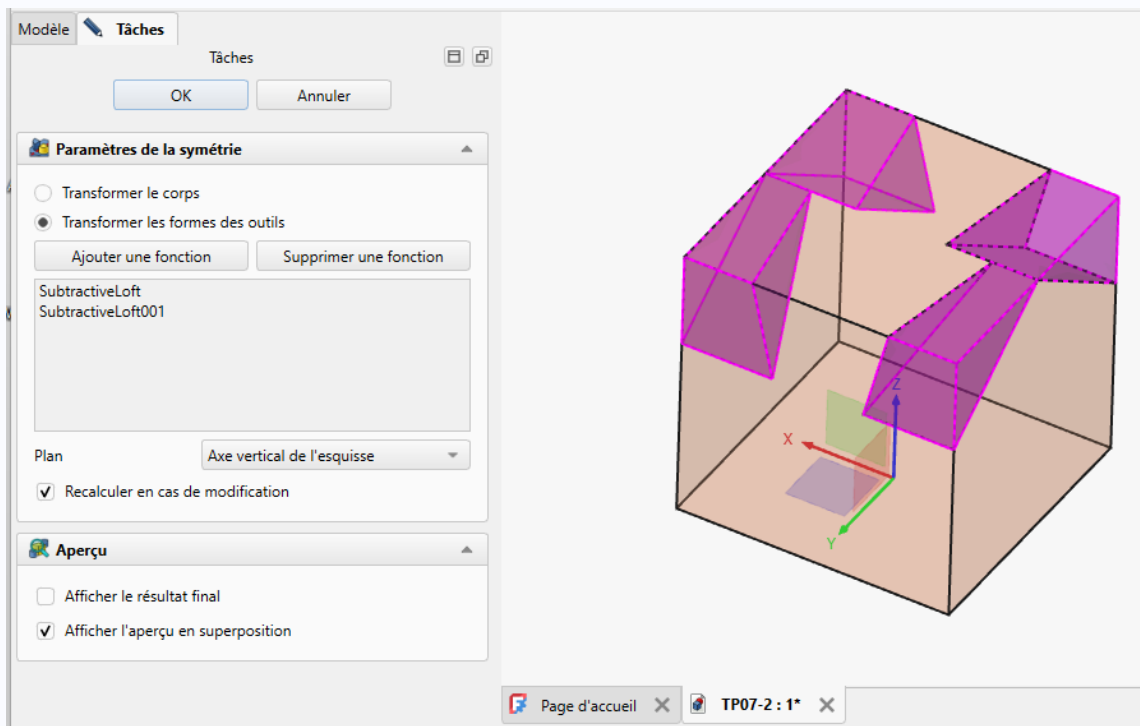


2nd Lissage

3.2.4. Symétrie

✓ Tâches à réaliser

- Sélectionner  SubtractiveLoft et  SubtractiveLoft001 et appliquer une symétrie  par rapport au plan YZ ;





Création de la symétrie

3.3. Pièce Amont

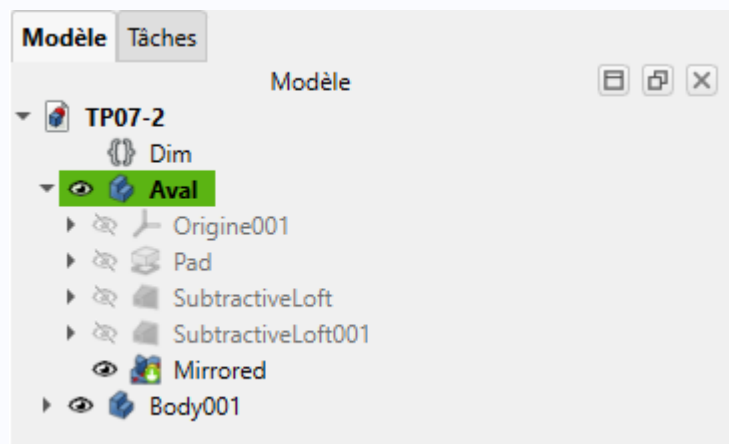
Clone

La commande Clone  crée une copie liée d'un objet sélectionné, qui suivra toutes les modifications ultérieures apportées à l'objet d'origine (sauf le placement) ;

W : https://wiki.freecad.org/PartDesign_Clone/fr

Tâches à réaliser

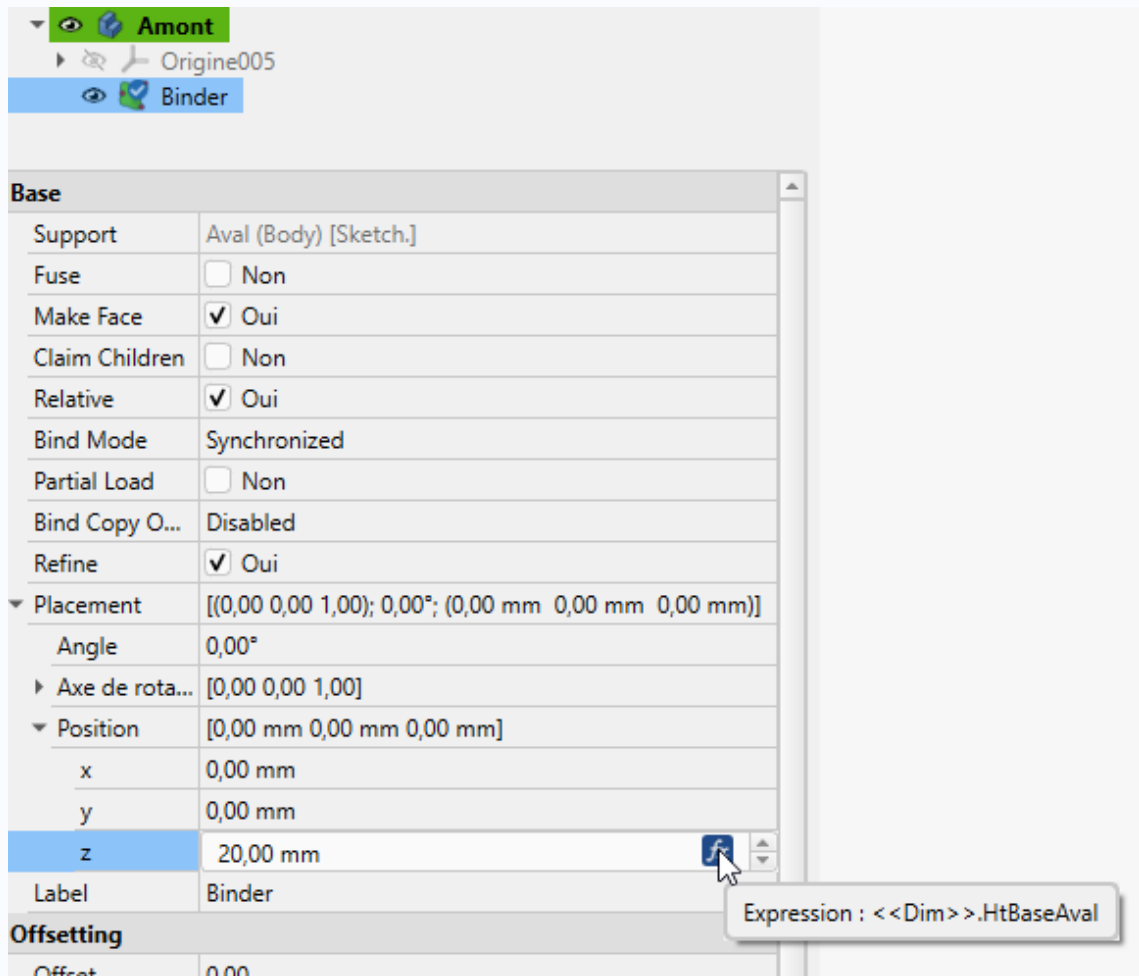
- Sélectionner le corps  Aval et créer un clone à l'aide de la commande  :
=> FreeCAD crée un nouveau corps  Body001 ;



- Créer un nouveau corps  Amont ;
- Créer une sous-forme liée  de l'esquisse  Sketch du corps  Aval :
FreeCAD ajoute un objet  Binder au corps  Amont ;



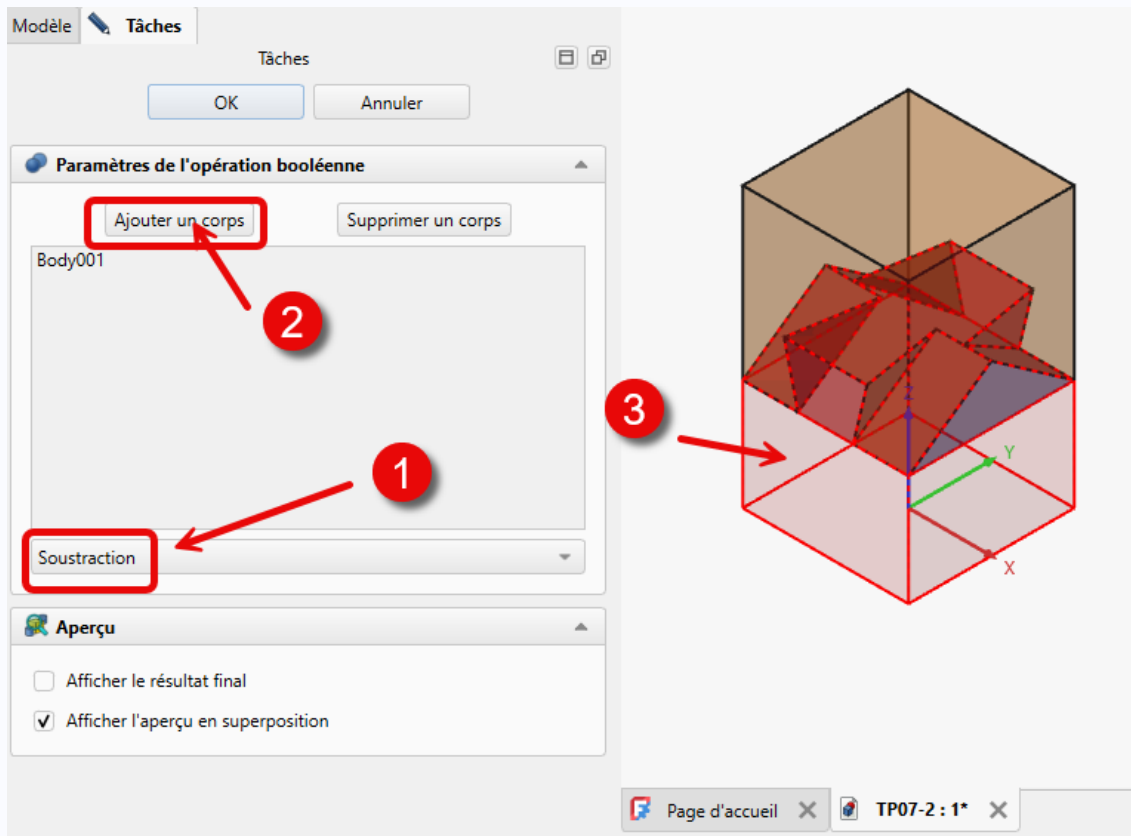
- Modifier le placement Z de  binder :



- Sélectionner Binder et créer une protrusion  de dimension $\ll Dim \gg .HtAss + \ll Dim \gg .HtBaseAmont$;
- Modifier l'apparence du corps  Amont à l'aide du raccourci clavier **Ctrl D** ; (par exemple, couleur diffuse #aa5500)
- Activer la transparence de  Pad001 à l'aide du raccourci clavier **V T** ;
- Masquer le corps  Aval ;



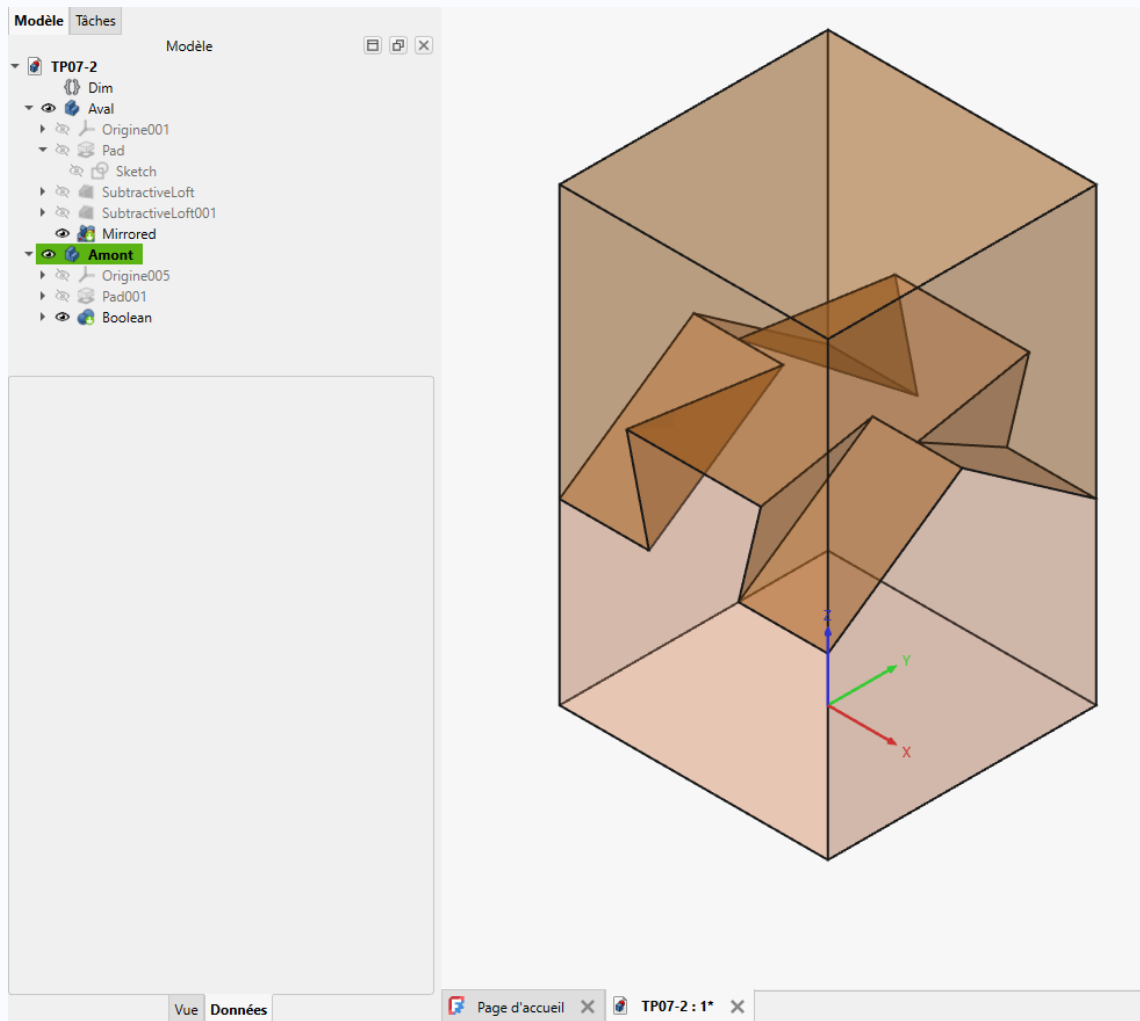
- Sélectionner le corps  Amont et exécuter la commande **Opérateur booléen**  :



Soustraction



- Réafficher le corps   Aval ;



3.4. Capture vidéo

