



07 - Corps multiples

FreeCAD 1.1 - 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. 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. Amont	18
3.2. Aval	25
Glossaire	28

1. Sous-forme liée

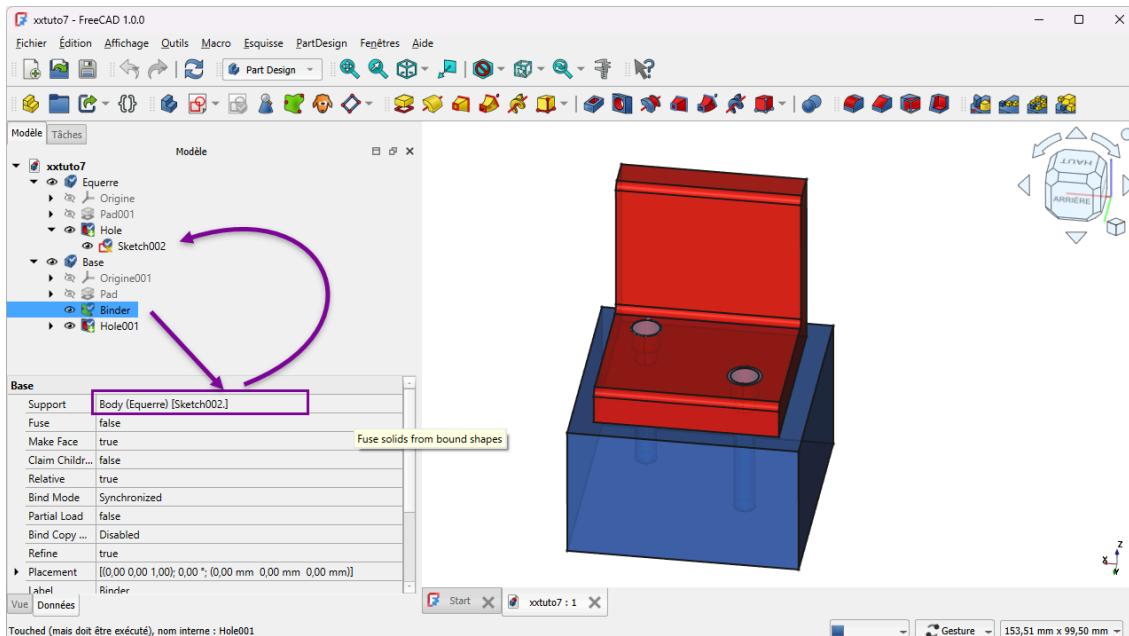
Objectif

- 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

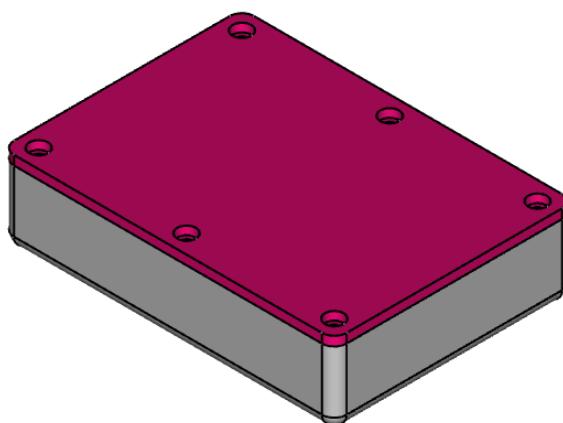
2. Emboîtement

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](#))

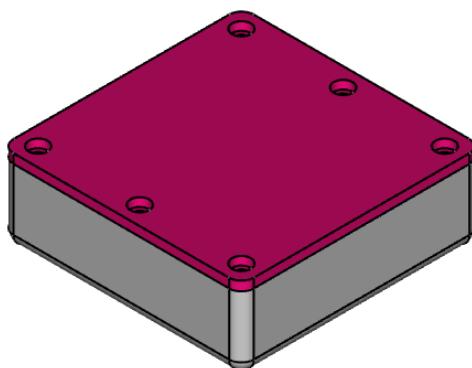
Travail à réaliser



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



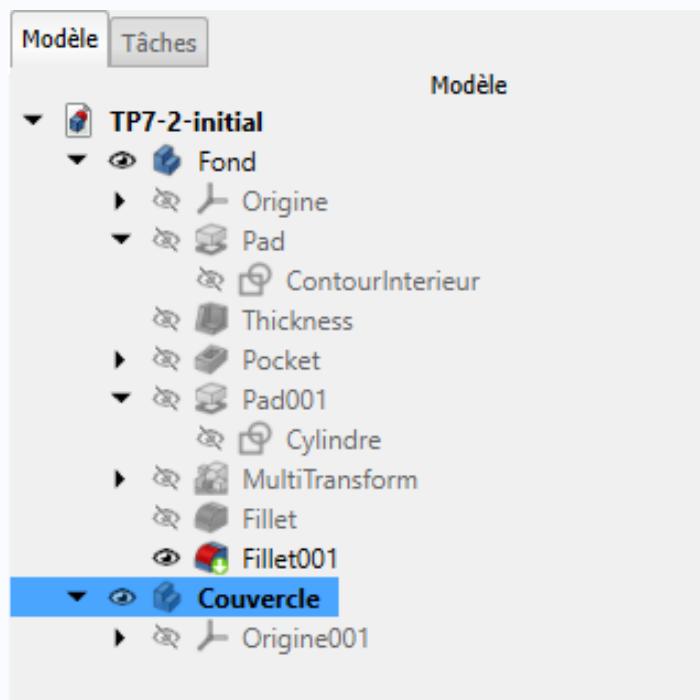
▼ Tâches à réaliser

- 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

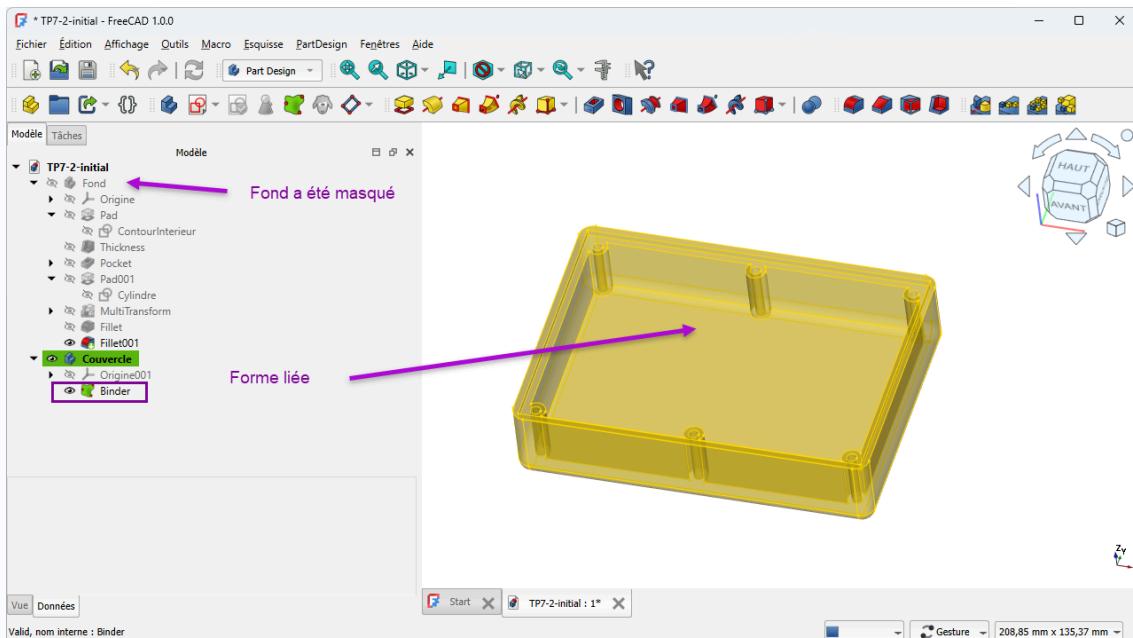
▼ Tâches à réaliser

- Ajouter un 2nd corps que vous renomerez [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 contrasté. Pour le moment, ce paramètre n'est pas modifiable dans les préférences de FreeCAD ;

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

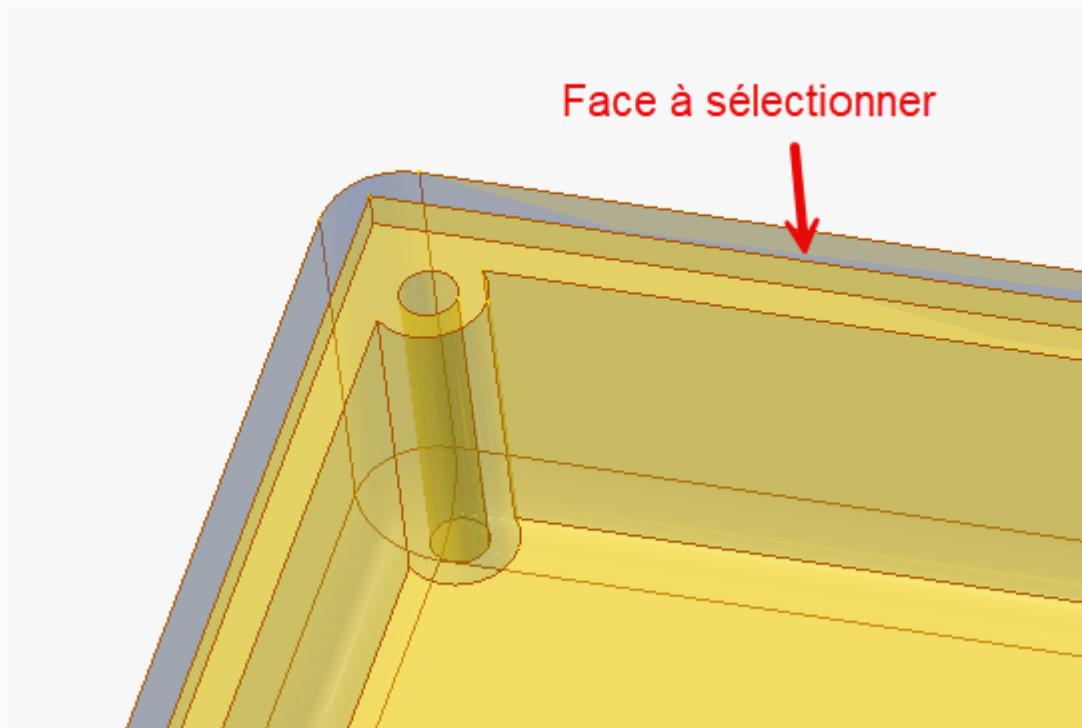
- Dans l'onglet **Modèle**, cliquer droit sur l'objet **Binder** et sélectionner la commande **Définir l'apparence** ;
- Choisir une couleur de ligne plus foncée, par exemple **#aa5500** ;



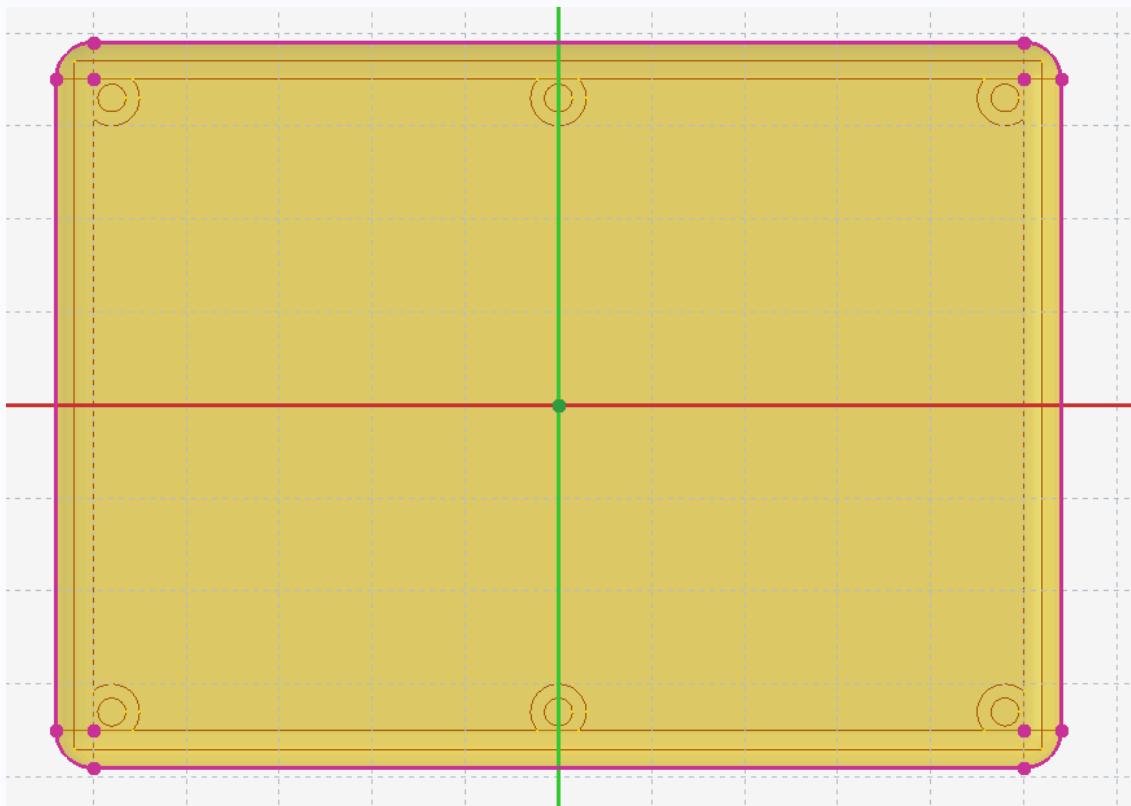
2.2. Partie supérieure

☰ Tâches à réaliser

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

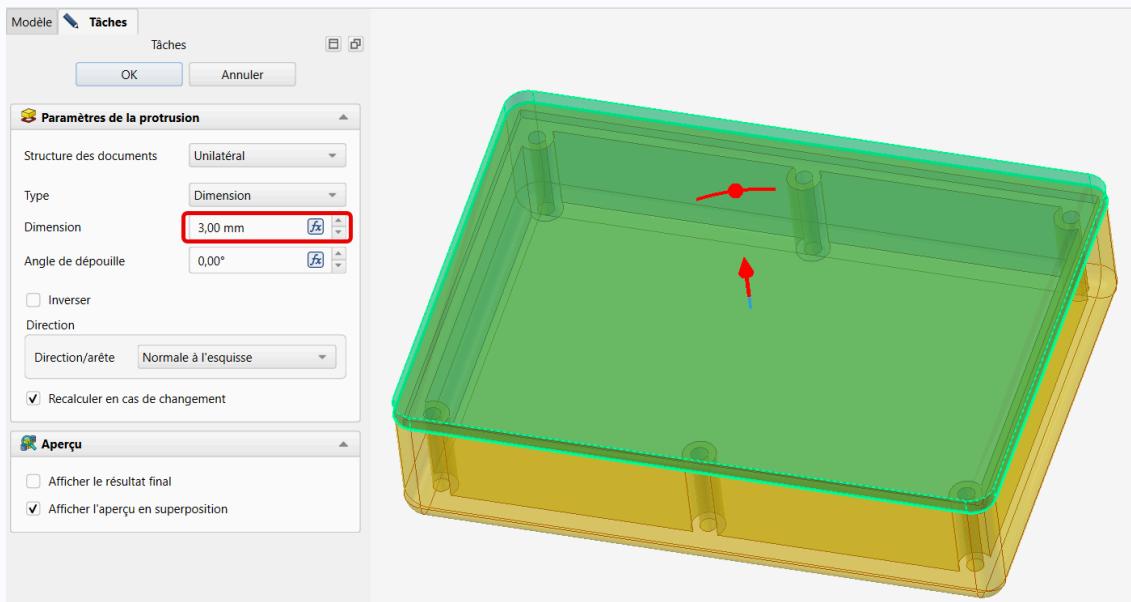


- Créer l'esquisse ci-dessous à l'aide de géométries externes réelles^[p.28] par intersection 



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

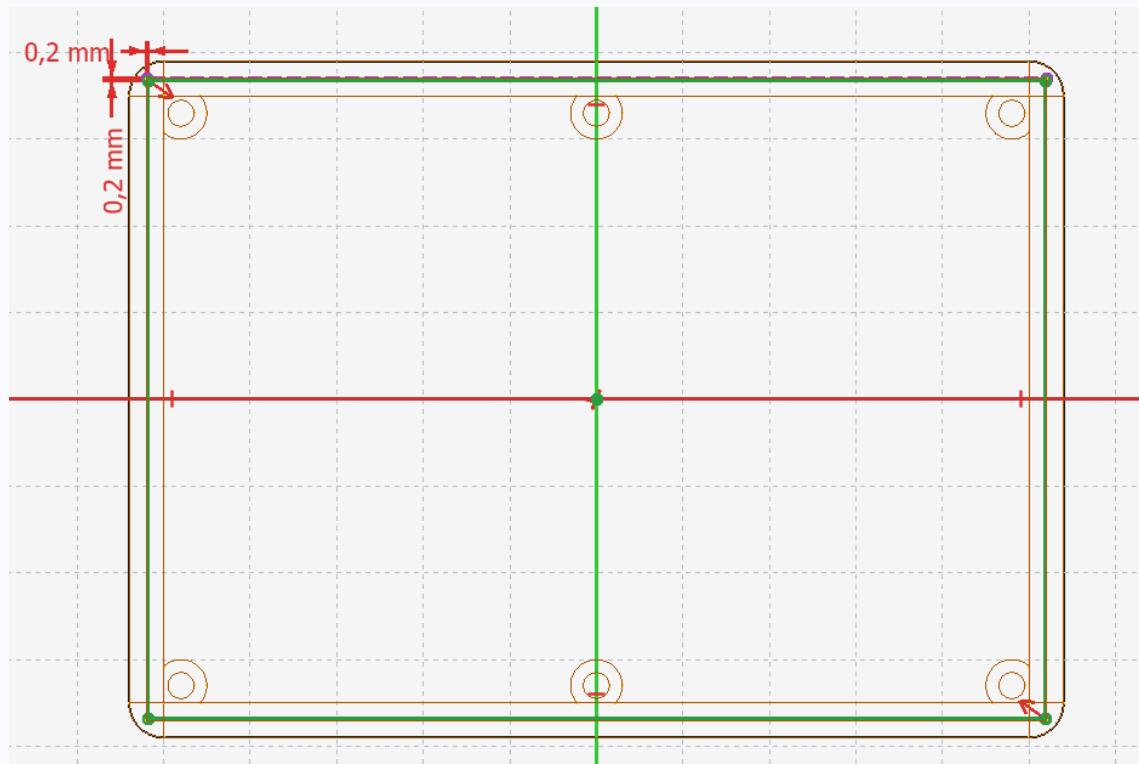
- Vérifier que vous êtes en Mode géométrie réelle  (boutons de géométrie colorés en blanc) ;
- Sélectionner la commande Géométrie externe d'intersection  ;
- Cliquer sur les 4 cotés et les 4 coins du contour extérieur de l'objet Binder pour construire l'esquisse ;

2.3. Partie inférieure

?

Tâches à réaliser

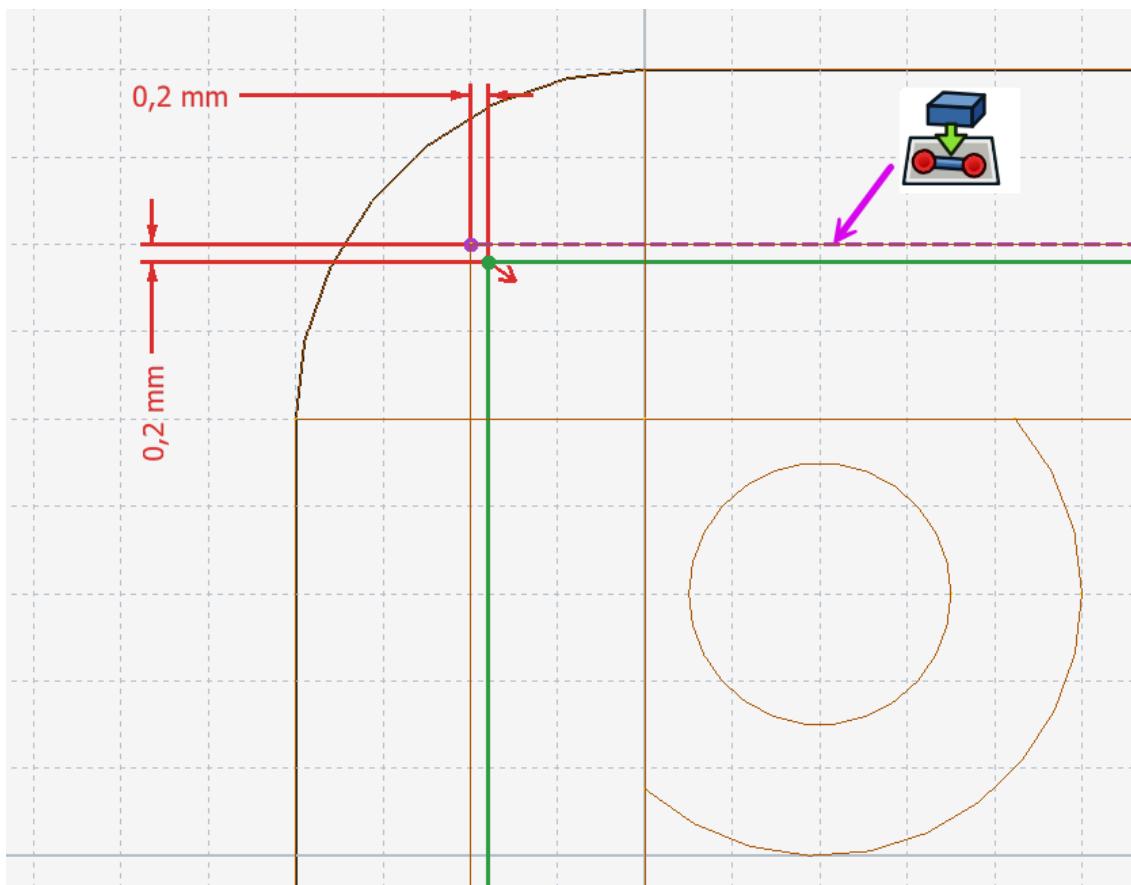
- Sélectionner la **face inférieure** de la protrusion créée précédemment et ajouter une nouvelle esquisse  ;
- Créer l'esquisse ci-dessous constituée d'un rectangle centré  sur l'origine ;



?

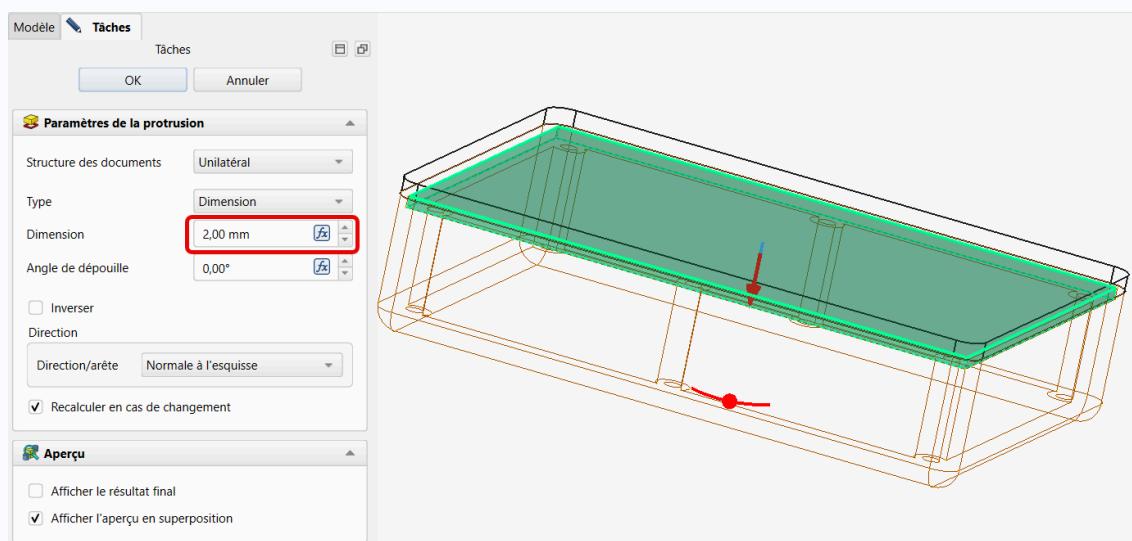
Aide

- Réafficher l'objet Binder  si nécessaire ;
- Basculer en affichage filaire 
- Créer une géométrie externe de construction^[p.28] 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 mn correspondant à la partie inférieure du couvercle qui s'emboîte ;



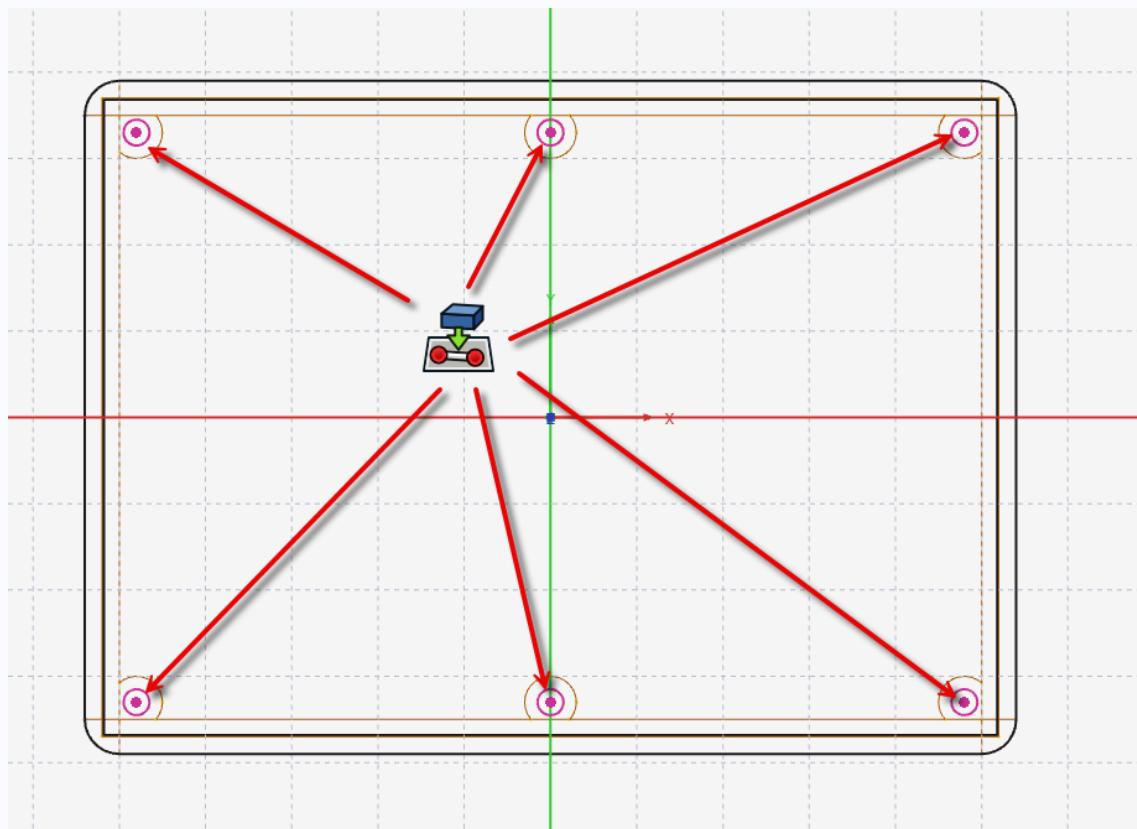
Protrusion de la partie inférieure du couvercle

- 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^[p.28]  ;

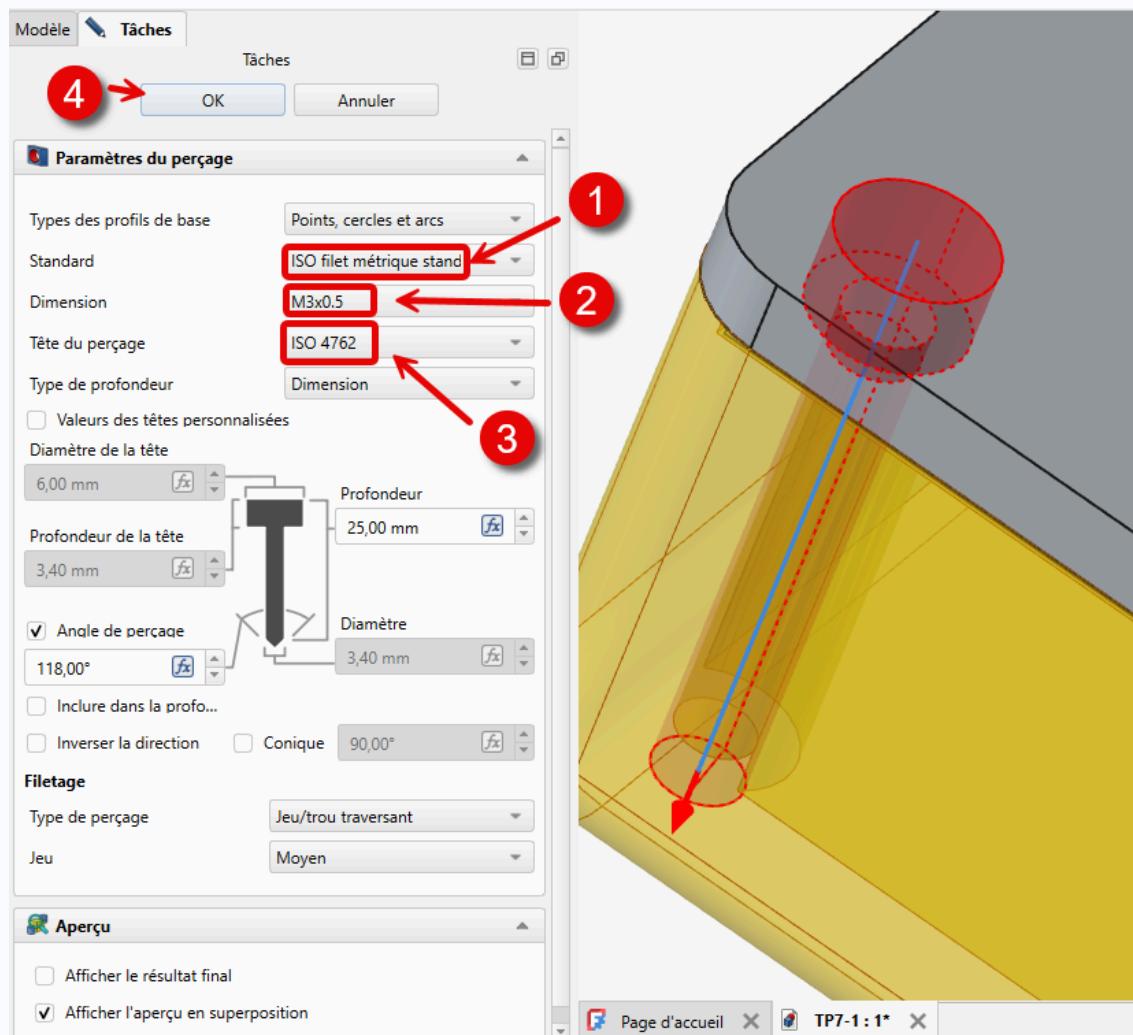


Aide pour construire l'esquisse

- Basculer en affichage filaire  ;
- Créer les 6 géométries externes réelles^[p.28] 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 :

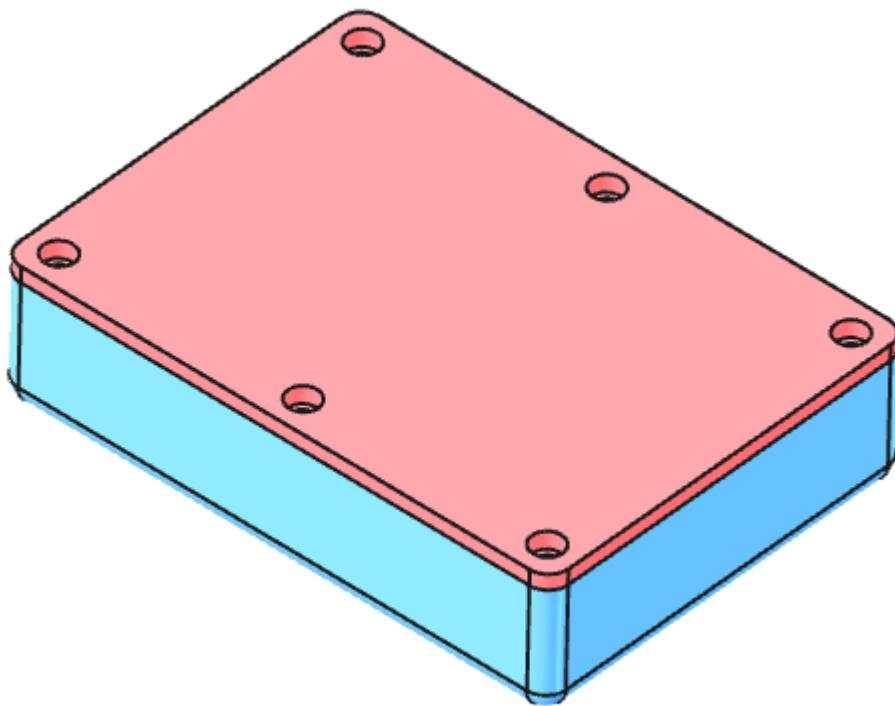


⌚ Remarque

- 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 émissive 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

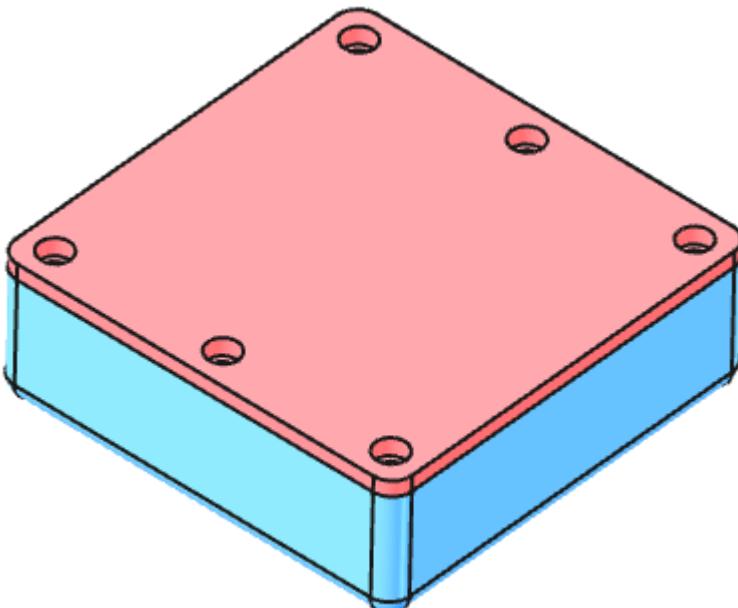
Couleur diffuse	Couleur principale de l'objet
Couleur émissive	Lumière propre à l'objet, émise par l'objet
Couleur ambiante	Lumière de fond
Couleur spéculaire	Couleur des reflets de lumière, plus elle est claire, plus la surface est brillante

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 boite ;
- Vérifier que le modèle n'est pas cassé ;



2.6. ■ Capture vidéo



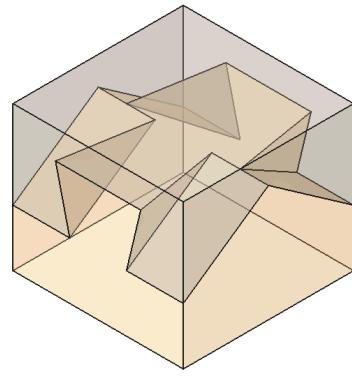
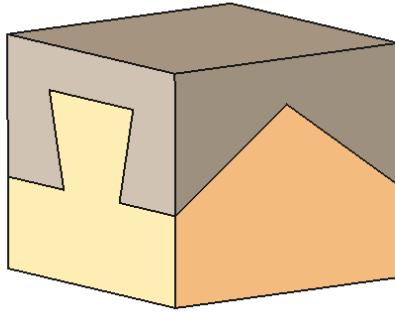


3. Opérateur booléen

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 Ōtemon du château d'Osaka (cf. [TP07-2-Plan.pdf](#)) ;



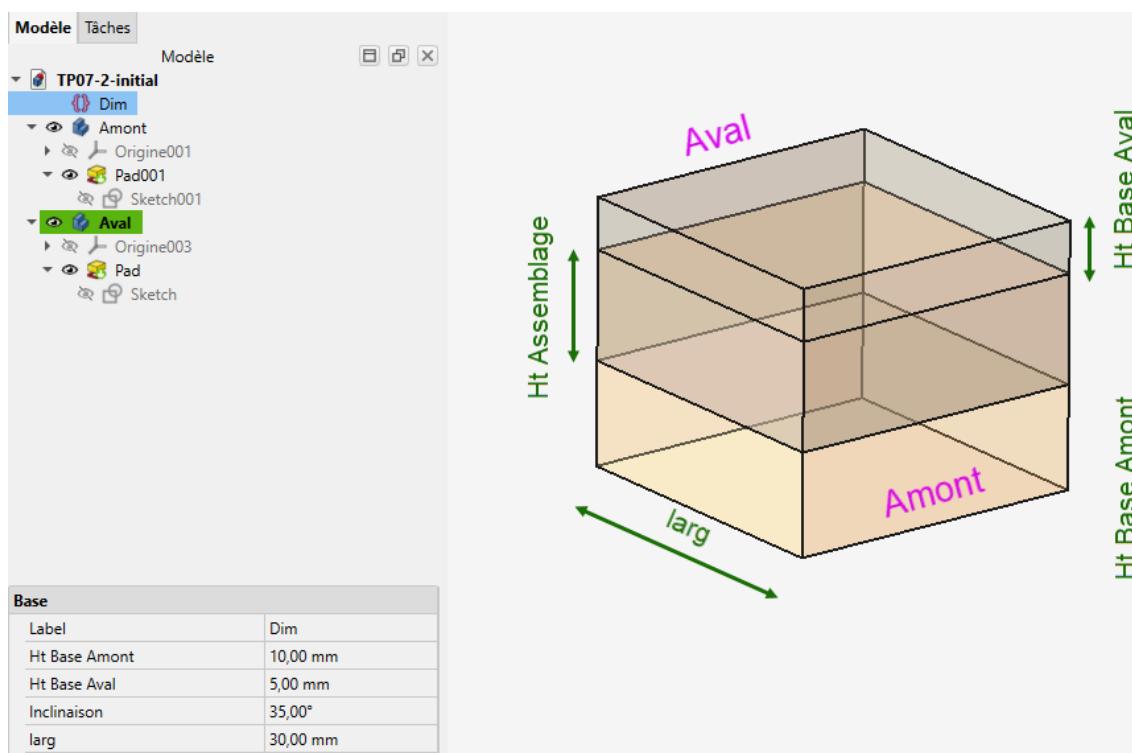
Tâches à réaliser

- Télécharger sur votre ordinateur le fichier [TP07-2-initial.FCStd](#) et l'ouvrir dans FreeCAD ;
- Enregistrer le document sous le nom TP7-2 ;



Remarque

Ce document FreeCAD contient : deux corps : Amont et Aval et un varset Dim ;



Le varset Dim contient 4 valeurs :

larg	30 mm	Largeur du poteau carré
Ht Base Amont	10 mm	Hauteur de la partie au-dessous de l'assemblage
Ht Base Aval	5 mm	Hauteur de la partie au-dessus de l'assemblage
Inclinaison	35 °	Inclinaison de l'assemblage

Pour notre exemple, la hauteur de l'assemblage est égale à $[\frac{larg}{2} \times \tan(inclinaison)] = 10,503\text{mm}$

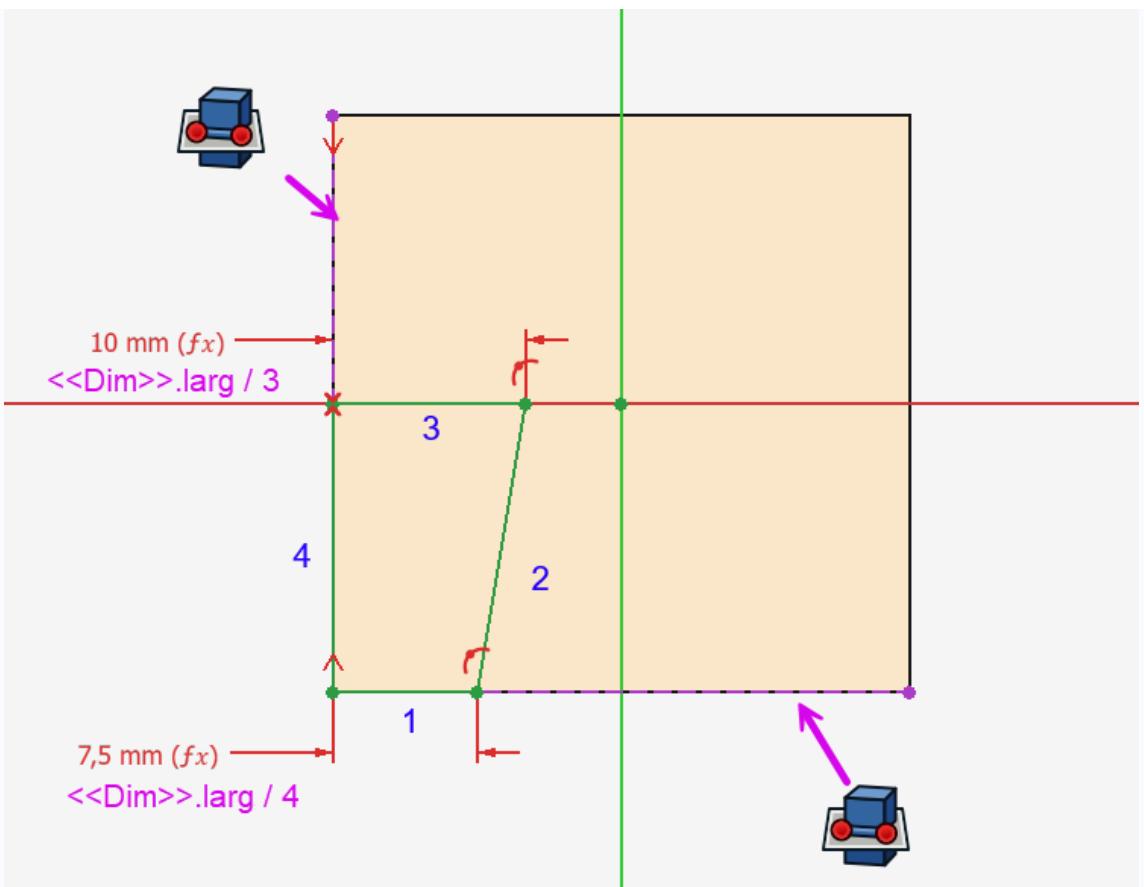
⚠️ Inclinaison

Dans FreeCAD, l'inclinaison devra rester inférieure à 35° sinon la fonction Lissage Soustractif ne fonctionnera pas 😞

3.1. Amont

⬇️ Tâches à réaliser

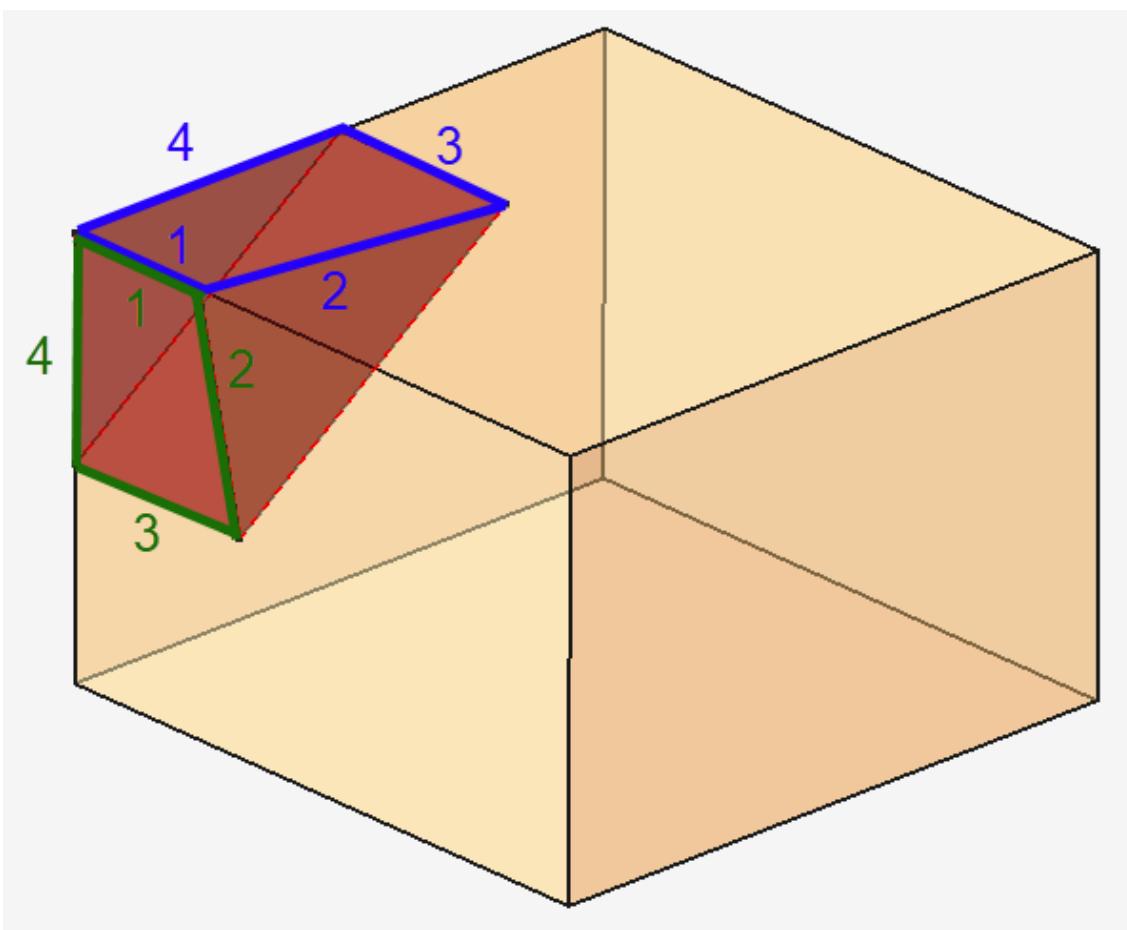
- Masquer le corps Aval et activer si nécessaire le corps Amont ;
- Sélectionner la face du dessus et créer l'esquisse suivante ;





⚠ Utilisation du lissage soustractif entre 2 esquisses

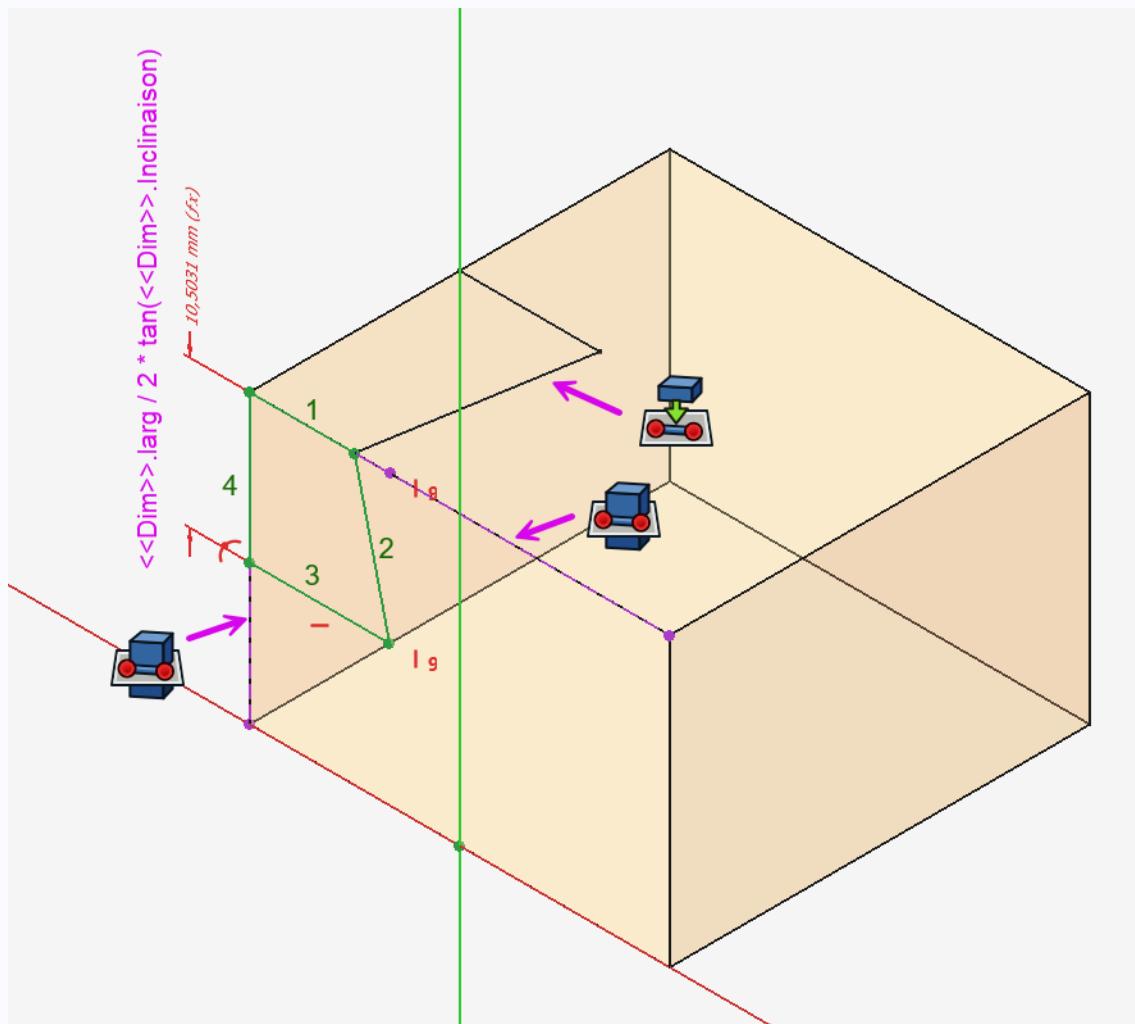
L'ordre de création des géométries doit être le même pour les deux esquisses :



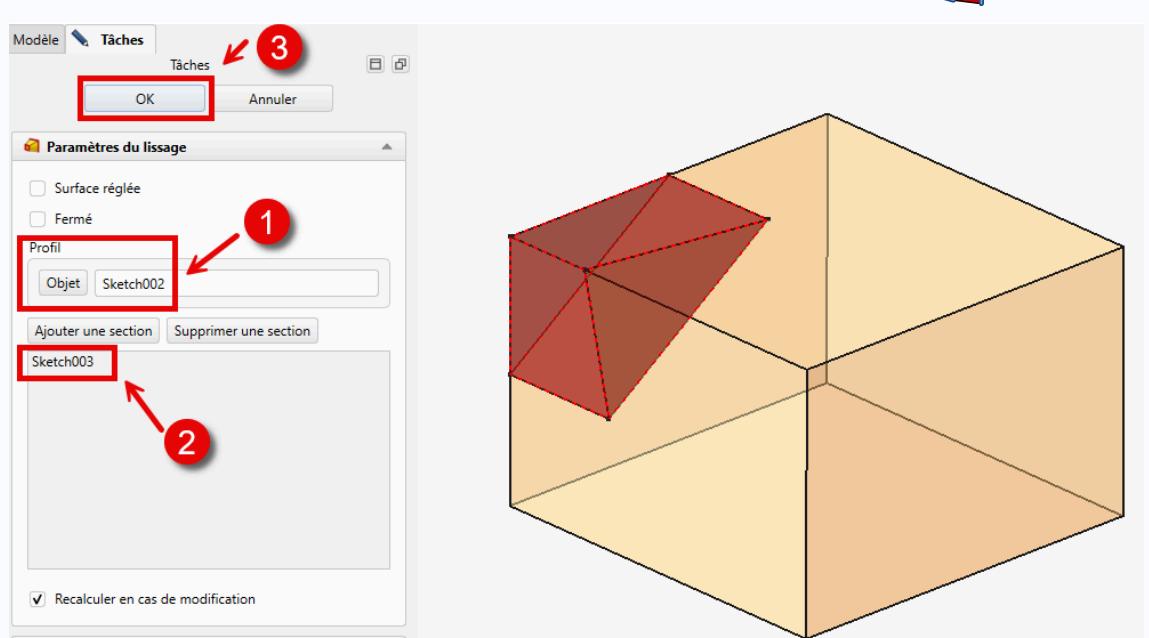
Ordre de création des géométries

▼ Tâches à réaliser

- Sélectionner la face avant et créer l'esquisse suivante ;



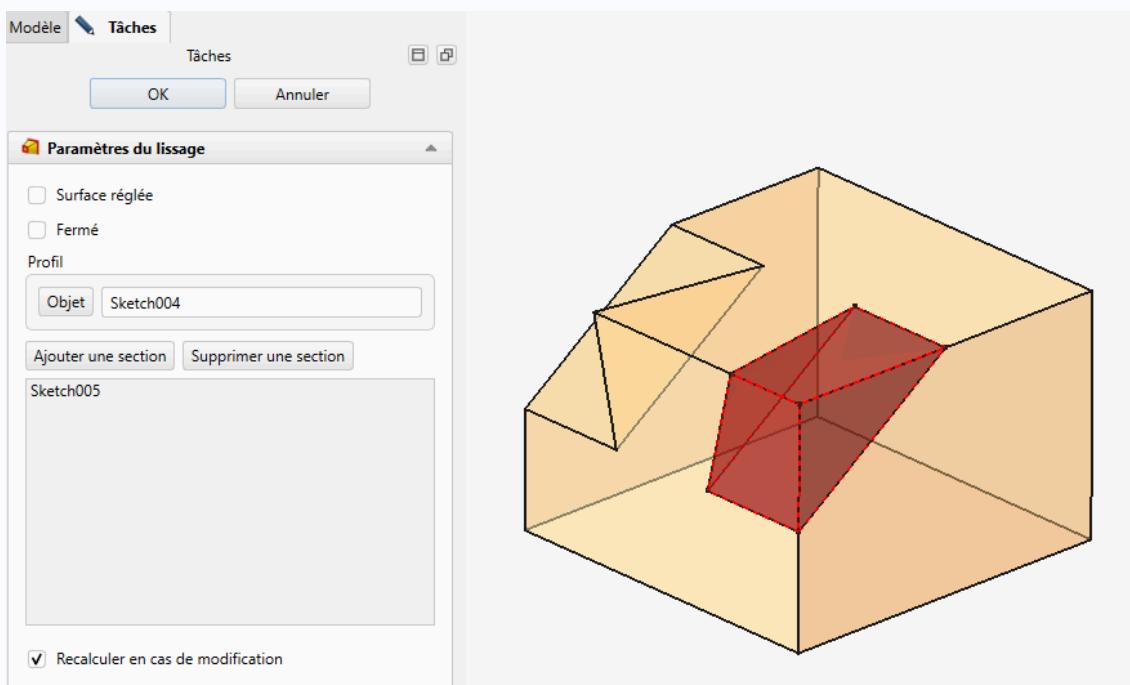
- Sélectionner les deux esquisses et appliquer la commande Lissage soustractif ;





1er lissage soustractif

- Répéter le même processus sur le coté droit :



2ème lissage soustractif

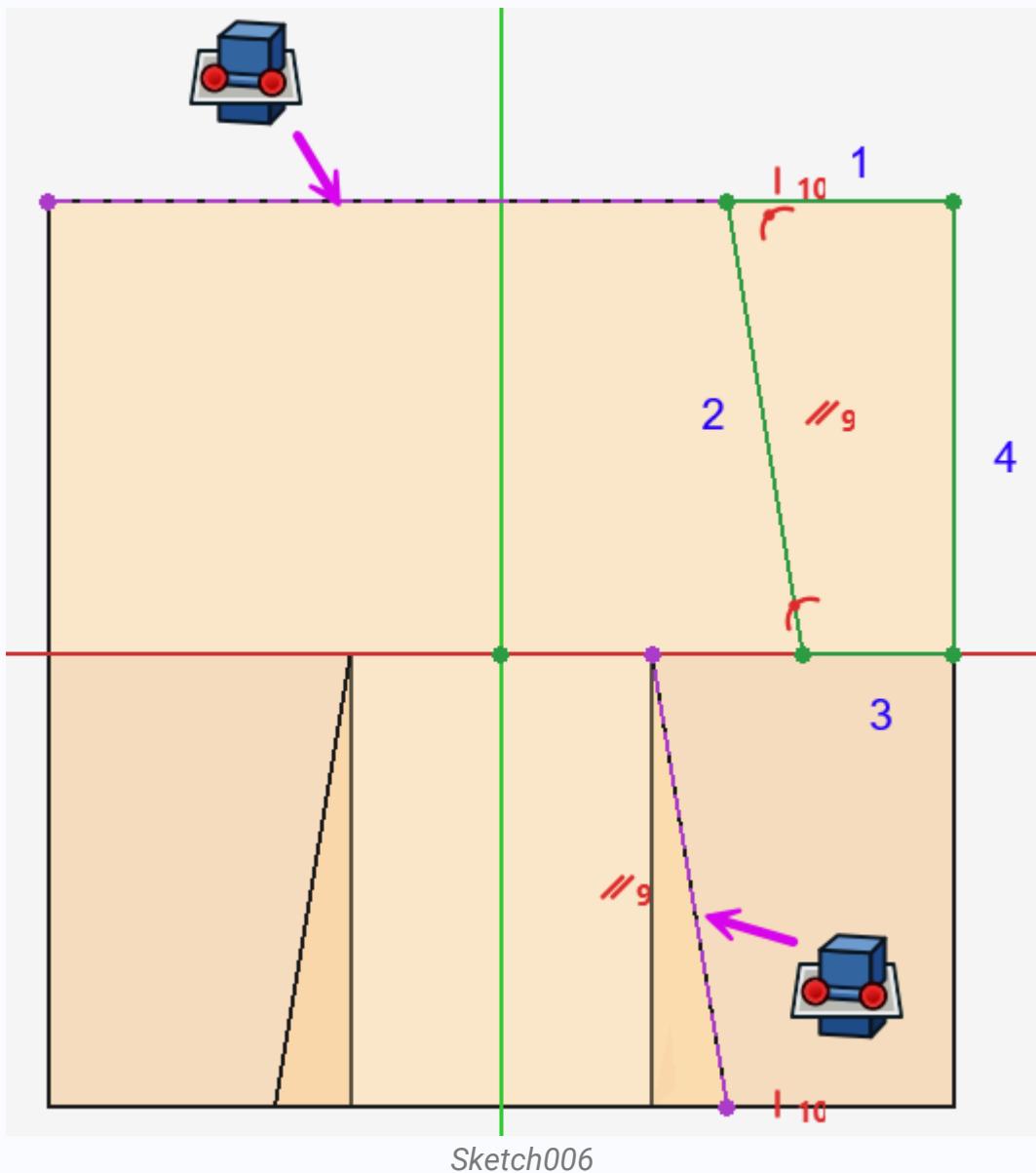
Remarque

La transformation Symétrie ne fonctionne pas 😞



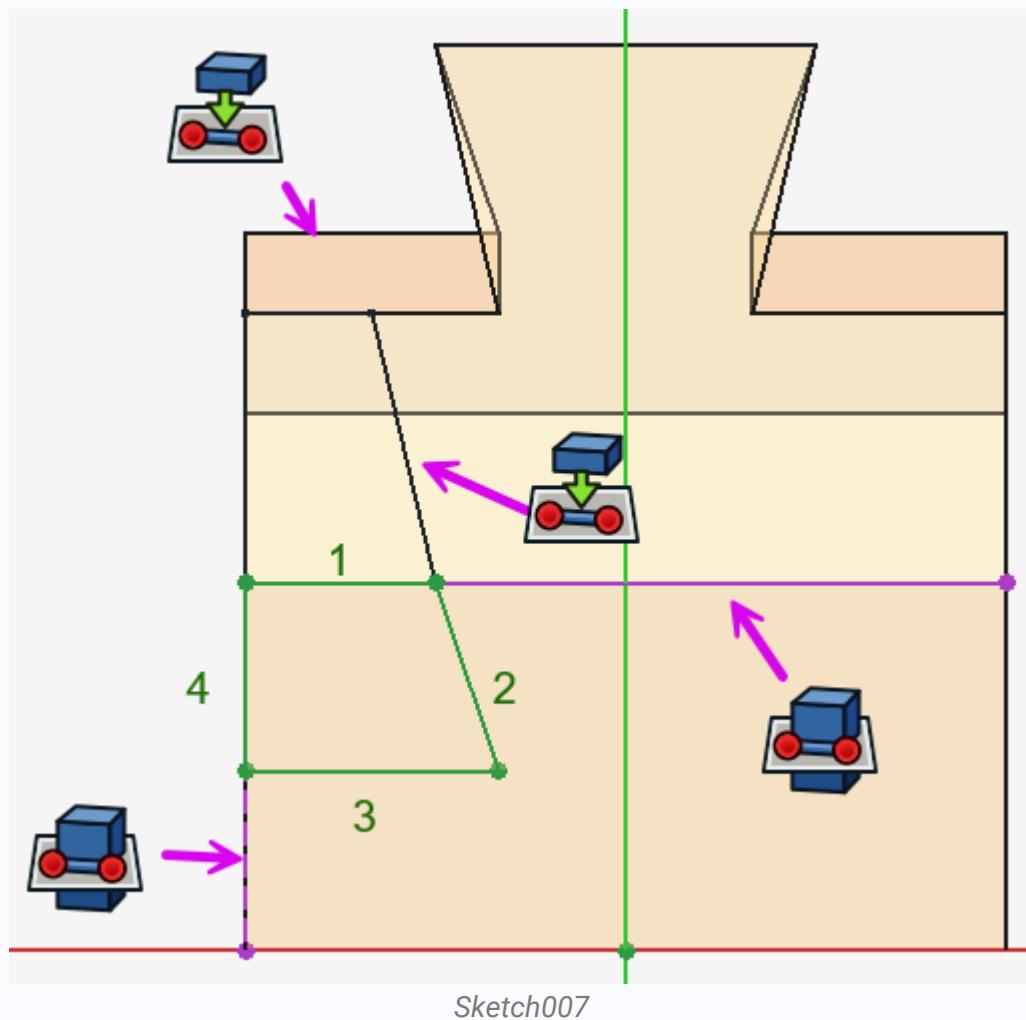
▼ Tâches à réaliser

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

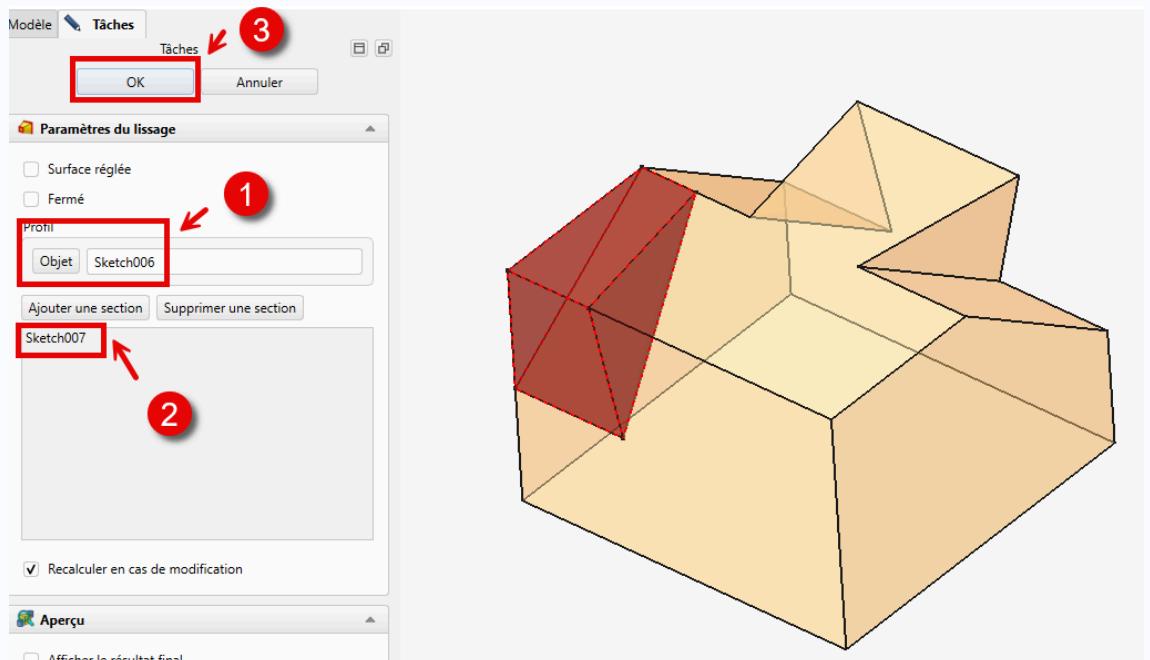




- Sélectionner la face arrière et créer l'esquisse ci-dessous ;

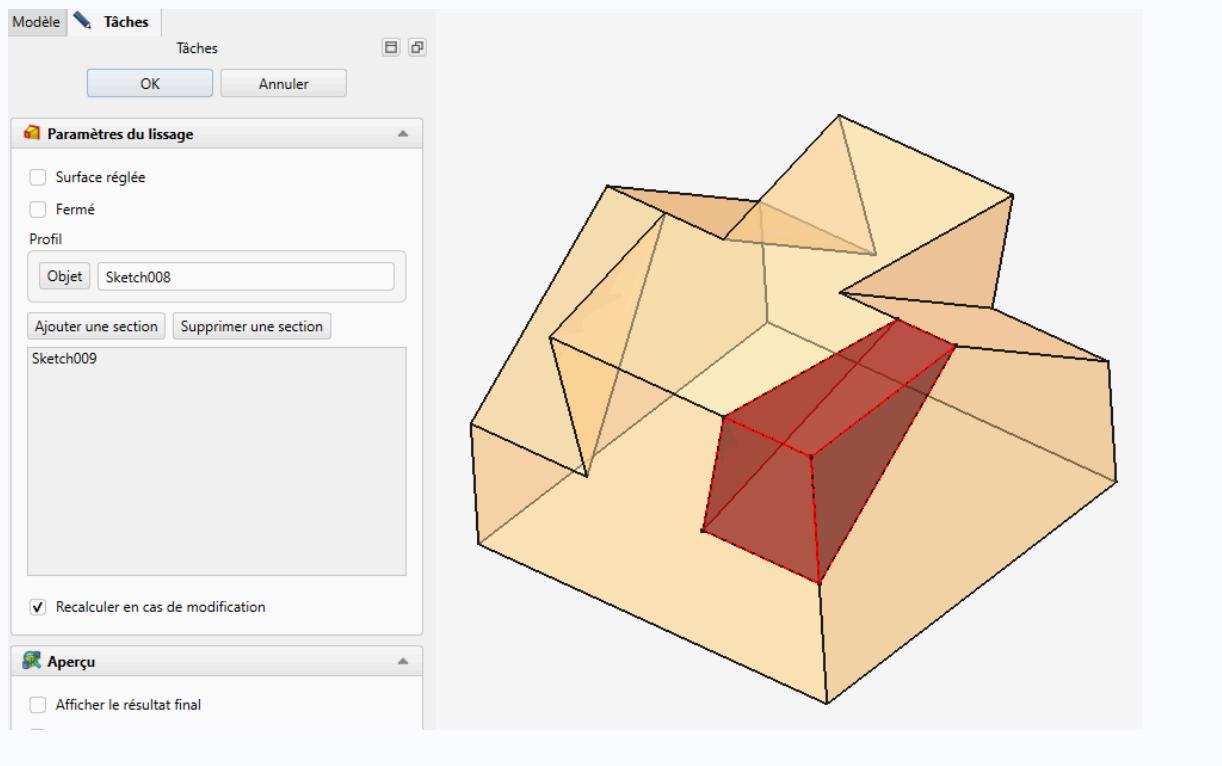


- Sélectionner les deux esquisses et appliquer la commande Lissage soustractif ;





- Répéter le processus sur le coté droit :



3.2. Aval

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

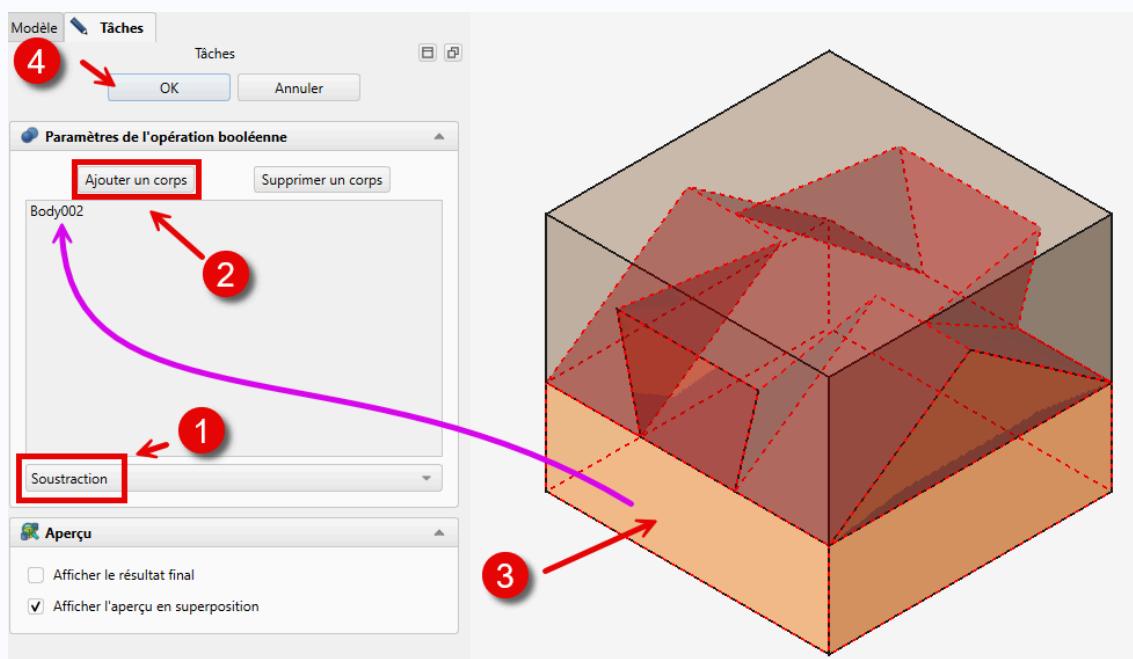
Tâches à réaliser

- Afficher et activer le corps **Aval** ;
- Sélectionner **SubtractiveLotft003** du corps **Amont** et exécuter la commande **Clone** :

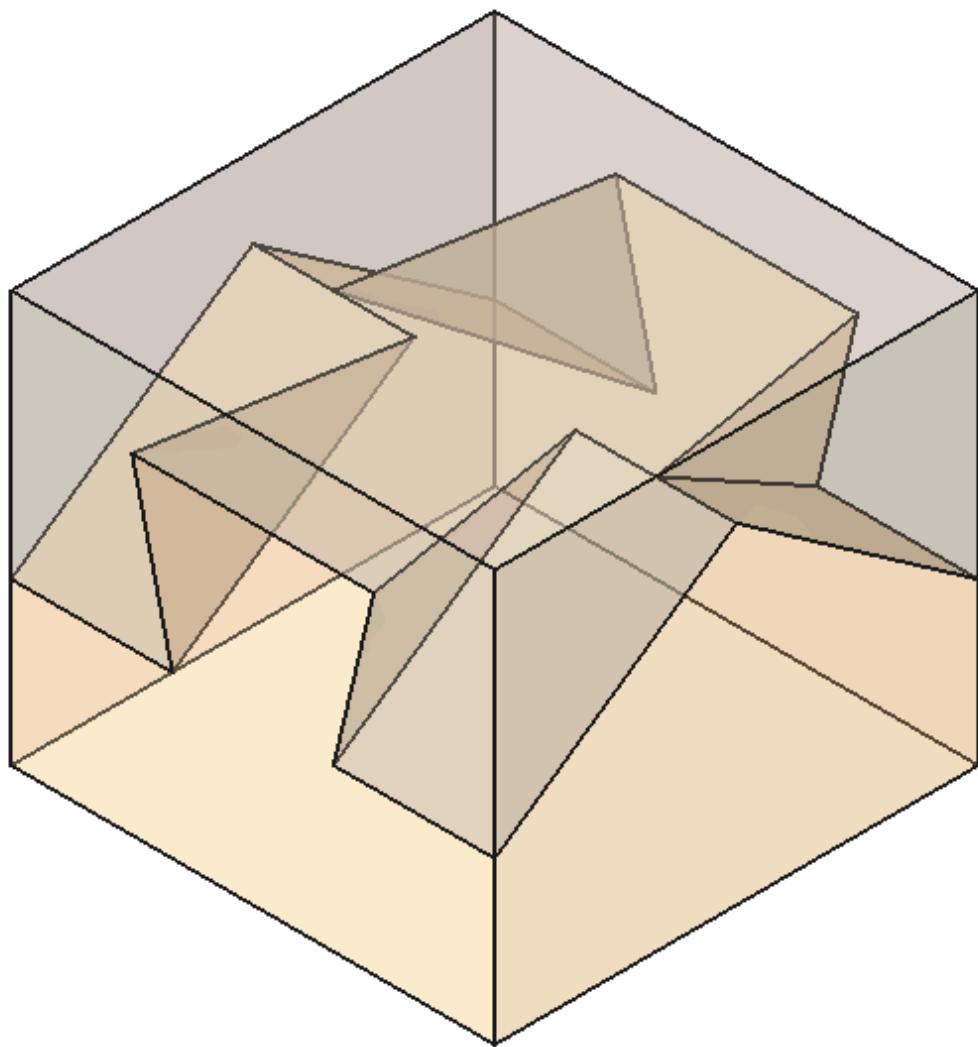
FreeCAD ajoute un nouveau corps **Body2** dans l'arborescence ;



- Masquer le corps Amont ;
- Sélectionner le corps Aval et exécuter la commande Opérateur booléen :



- Réafficher le corps Amont ;
- Activer la transparence des deux corps Amont et Aval ;



Assemblage avec transparence

Glossaire

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) ;

forme liée ≈ ShapeBinder

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

Géométrie externe de construction

Créée à l'aide de la commande géométrie externe d'intersection  ou de projection  : l'atelier Sketcher  doit être en mode Géométrie de construction : 

Géométrie externe réelle ≈ Géométrie externe de définition

Créée à l'aide de la commande géométrie externe d'intersection  ou de projection  : l'atelier Sketcher  doit être en mode Géométrie réelle 