



# 07 - Corps multiples

FreeCAD 1.1 - 15/02/26



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

web : <https://lachiver.fr/>





Extrait du Parcours guidé FreeCAD 1.1 : [version web](#)  - [version papier](#)  -

Réalisé avec [Scenari Dokiel](#)  ;

**Licence** –



# Table des matières

<b>1. Sous-forme liée</b>	4
<b>2. Emboîtement</b> 	6
<b>2.1. Sous-forme liée</b>	7
<b>2.2. Partie supérieure</b>	9
<b>2.3. Partie inférieure</b>	11
<b>2.4. Perçages</b>	13
<b>2.5. Vérification de l'intégrité</b>	16
<b>2.6.  Capture vidéo</b>	16
<b>3. Opérateur booléen</b> 	17
<b>3.1. Amont</b>	18
<b>3.1.1. 1<sup>er</sup> lissage soustractif</b>	19
<b>3.1.2. 2<sup>ème</sup> lissage soustractif</b>	23
<b>3.1.3. 3<sup>ème</sup> lissage soustractif</b>	26
<b>3.1.4. 4<sup>ème</sup> lissage soustractif</b>	30
<b>3.2. Aval</b>	32
<b>3.3.  Capture vidéo</b>	34

# 1. Sous-forme liée

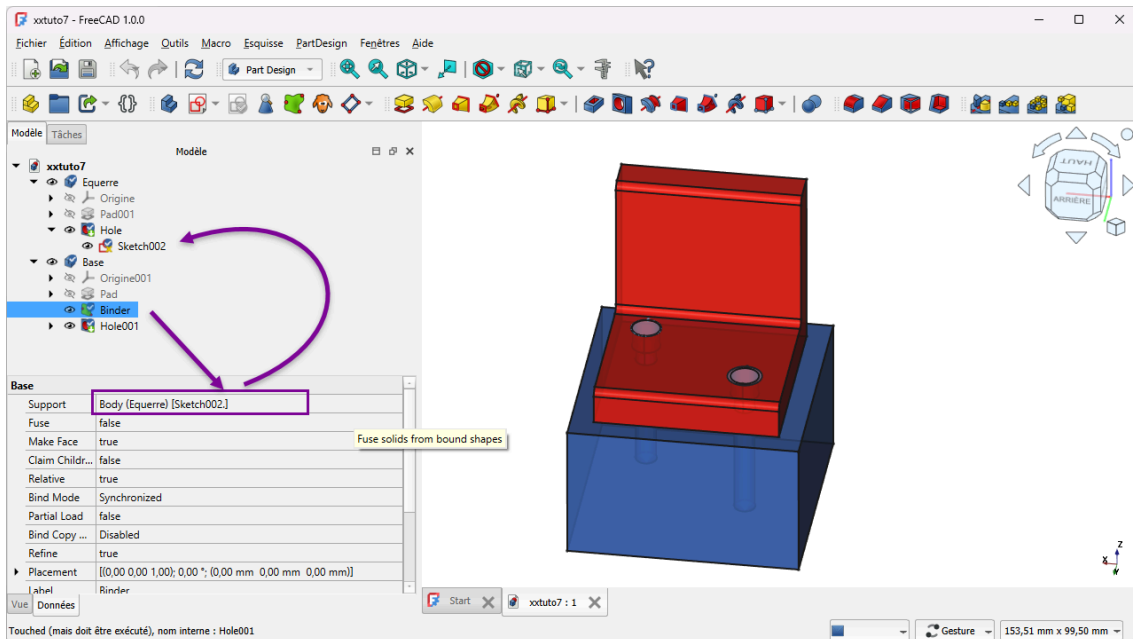
## 🎯 Objectif

- 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](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](https://wiki.freecad.org/PartDesign_SubShapeBinder/fr)

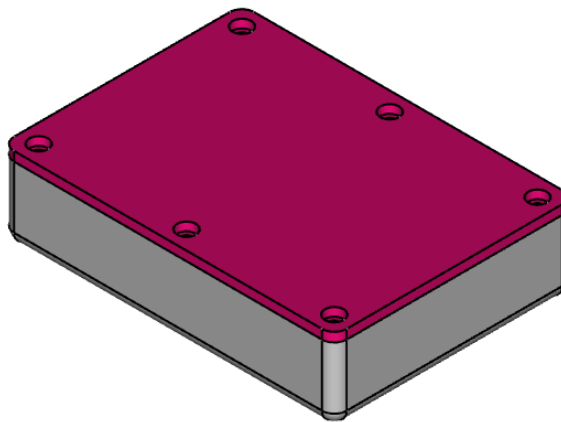
## 2. Emboîtement

### Objectifs

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

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

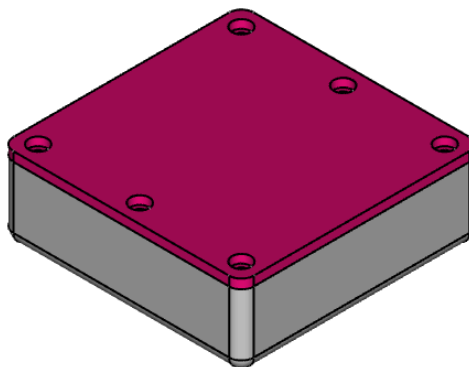
### *Travail à réaliser*



*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*





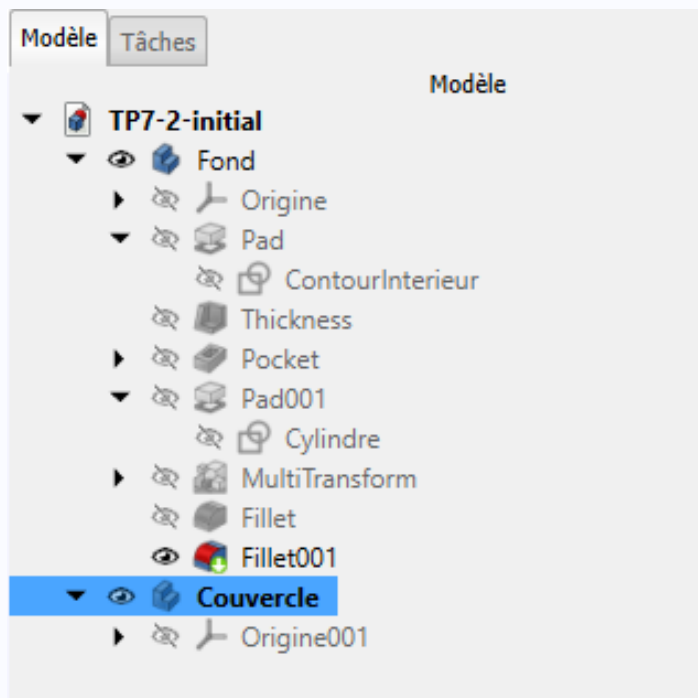
## ☑☑☑ Tâches à réaliser

- 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

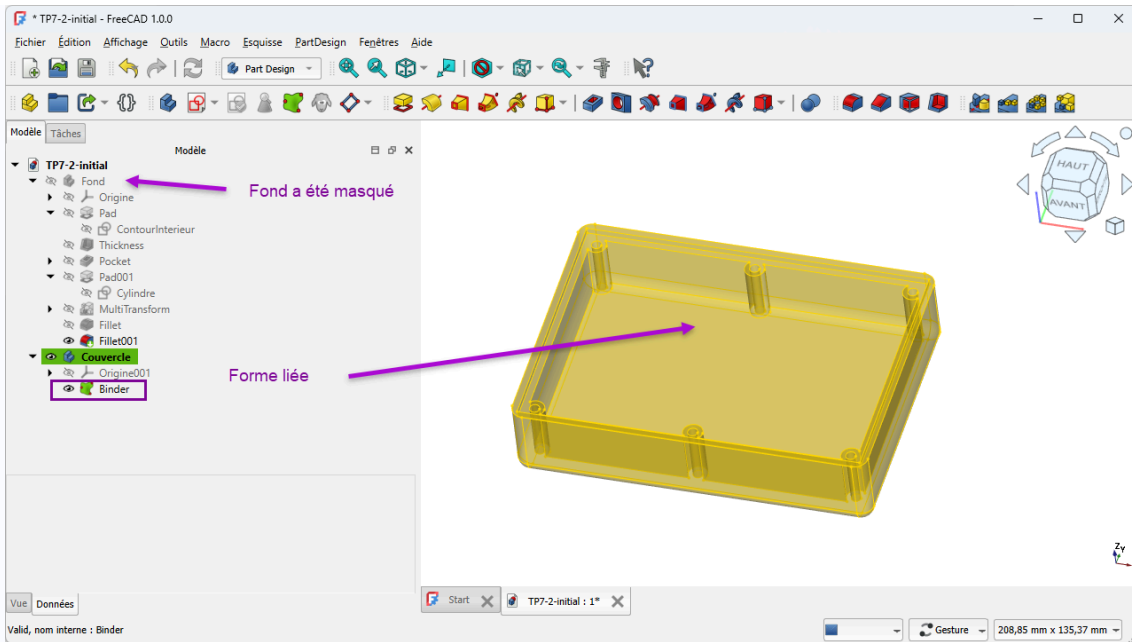
### ☑☑☑ Tâches à réaliser

- Ajouter un 2<sup>nd</sup> 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  **Multitransform** 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** ?

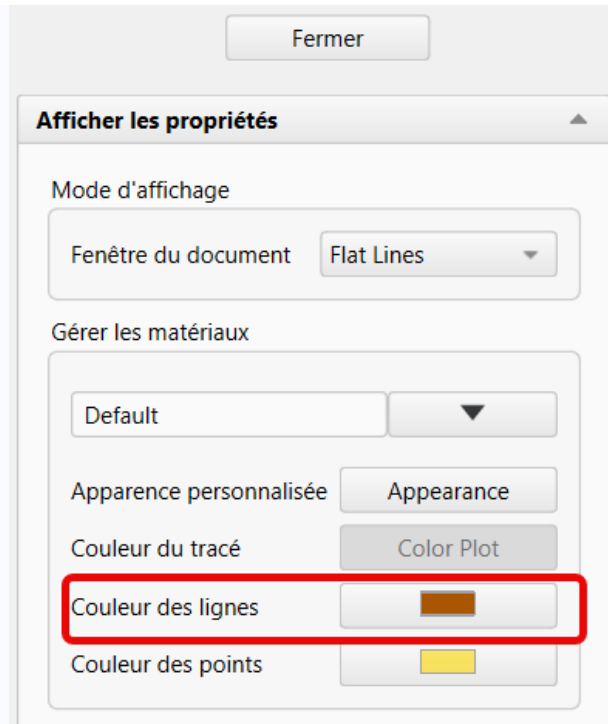
- Nous n'avons pas besoin de la définition des congés (Fillet), juste les dimensions du fond et de la position des trous ;

## 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** ;

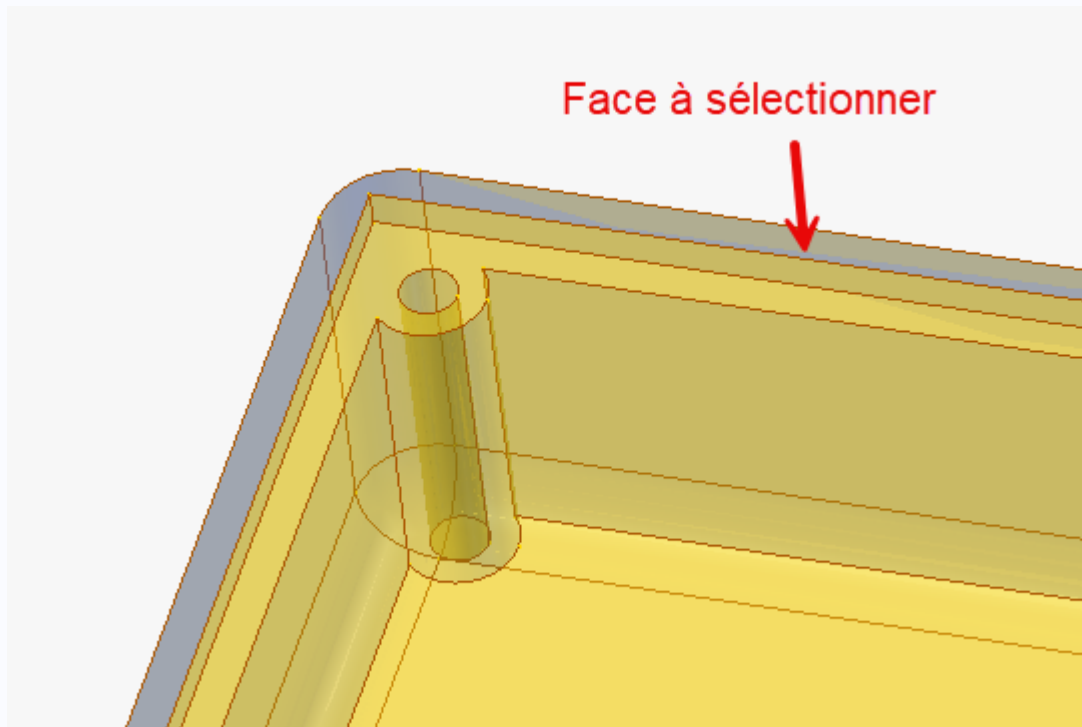


Choix de la couleur des lignes des 

## 2.2. Partie supérieure

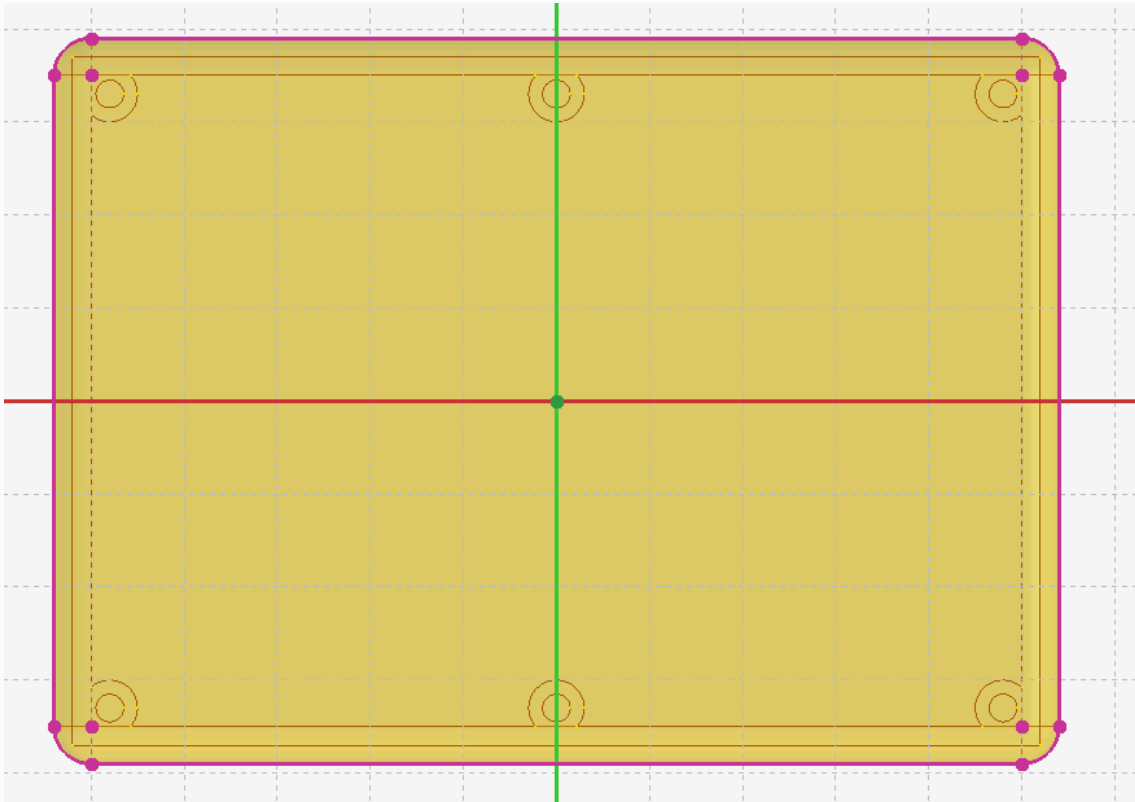
### Tâches à réaliser

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




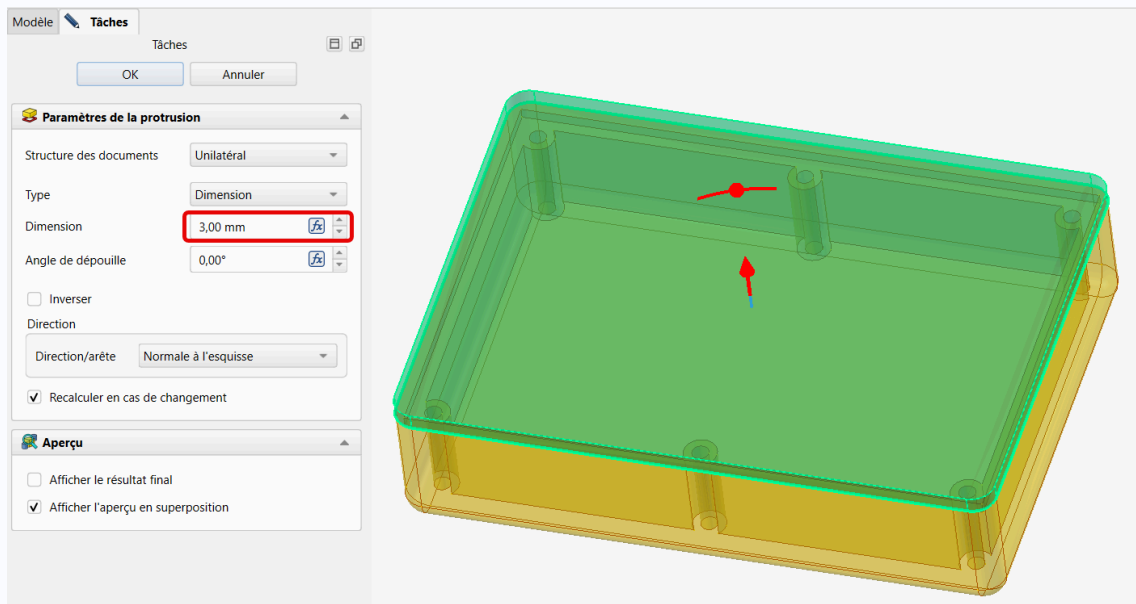
Face à sélectionner pour créer la nouvelle esquisse

- 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 mn correspondant à la partie supérieure du couvercle :



*Protrusion de la partie supérieure du couvercle*



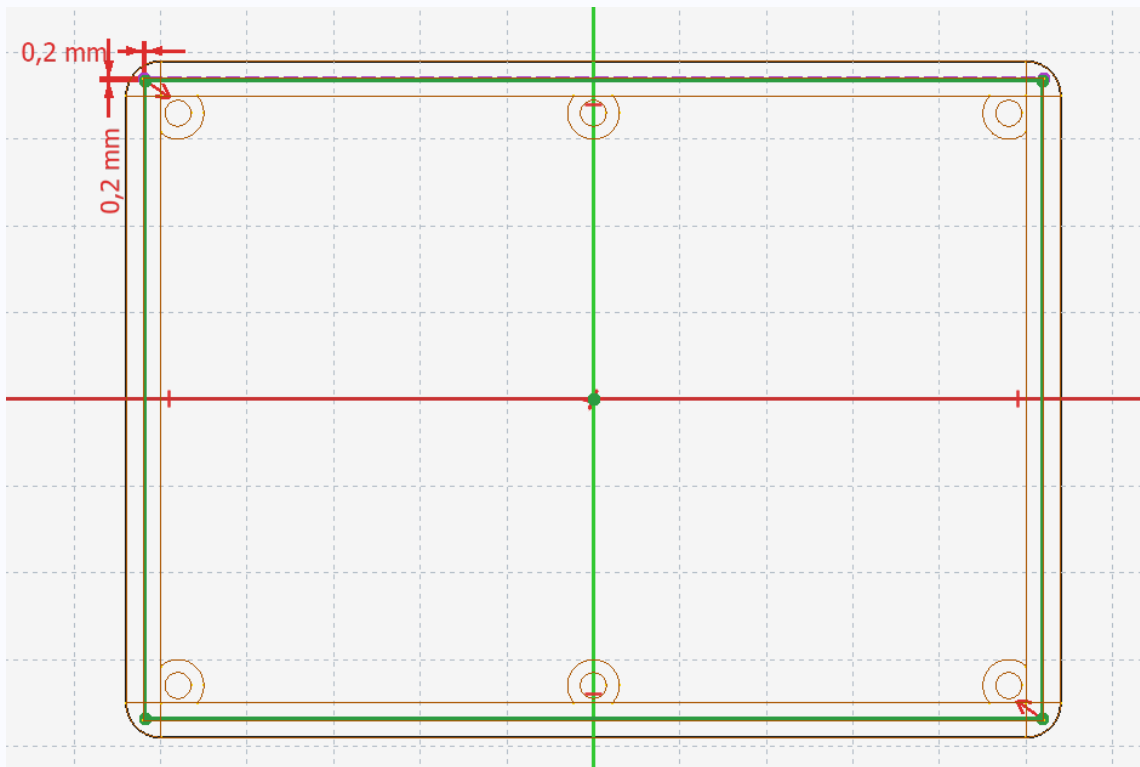
## Aide pour la construction de l'esquisse

- 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

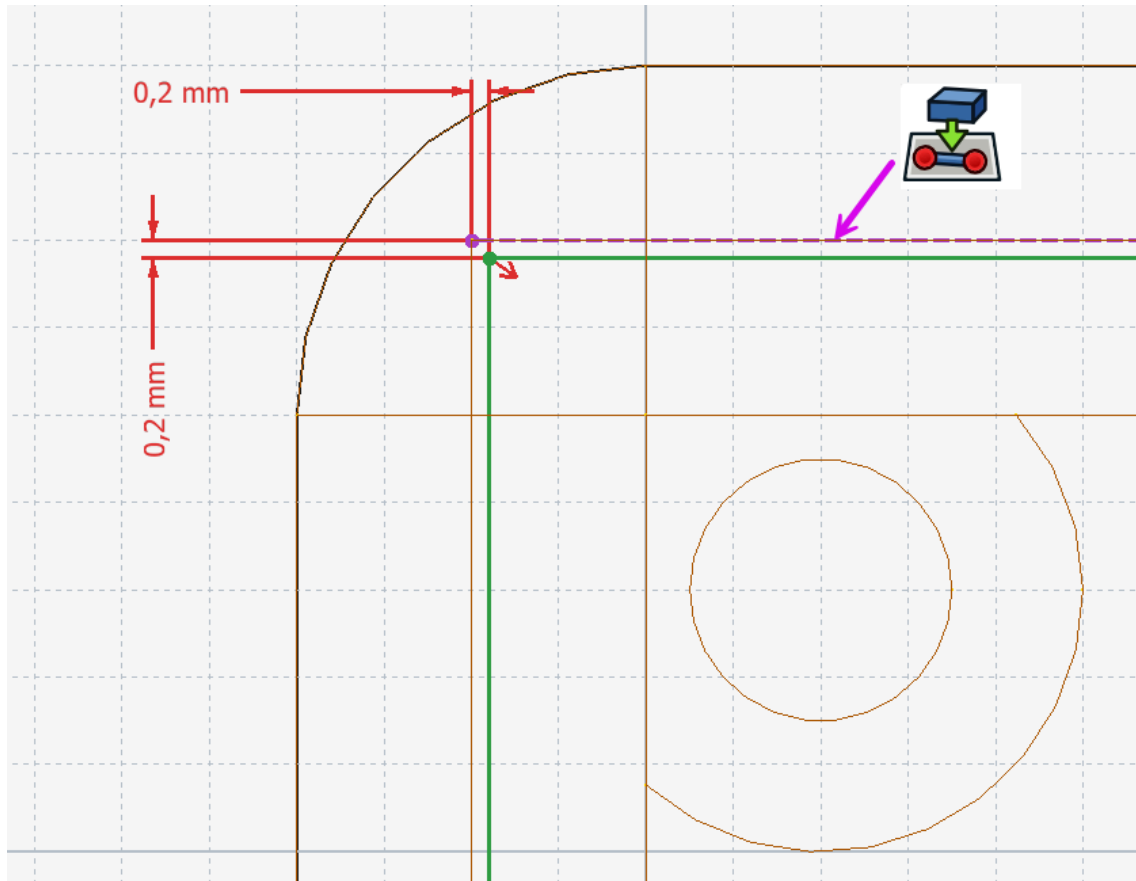
- Sélectionner la **face inférieure** de la protrusion créée précédemment et ajouter une nouvelle esquisse ;
- Créer l'esquisse ci-dessous constituée d'un rectangle centré sur l'origine ;




Esquisse de la partie inférieure du couvercle

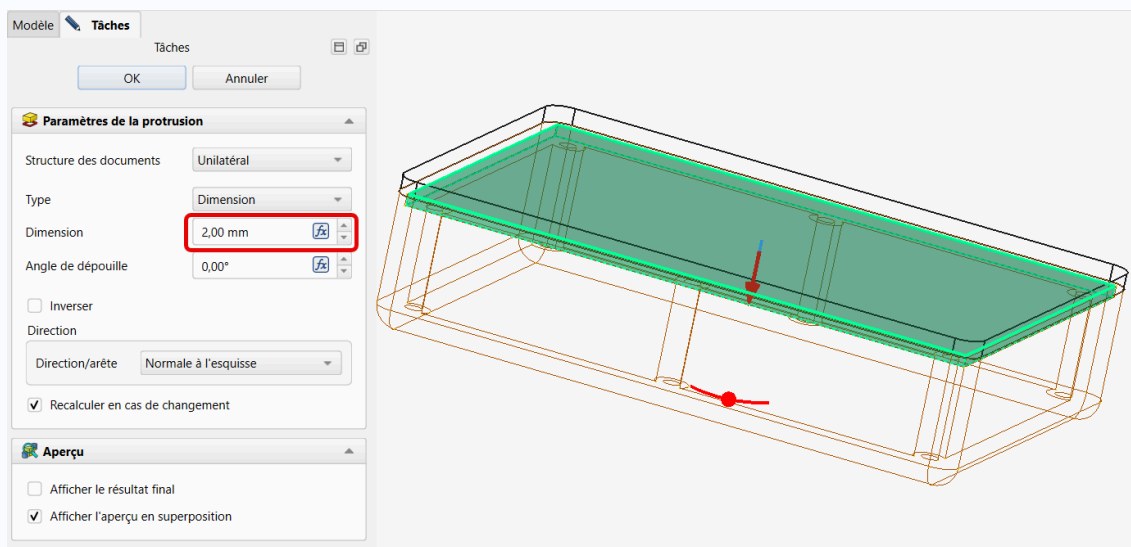
## Aide

- 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*

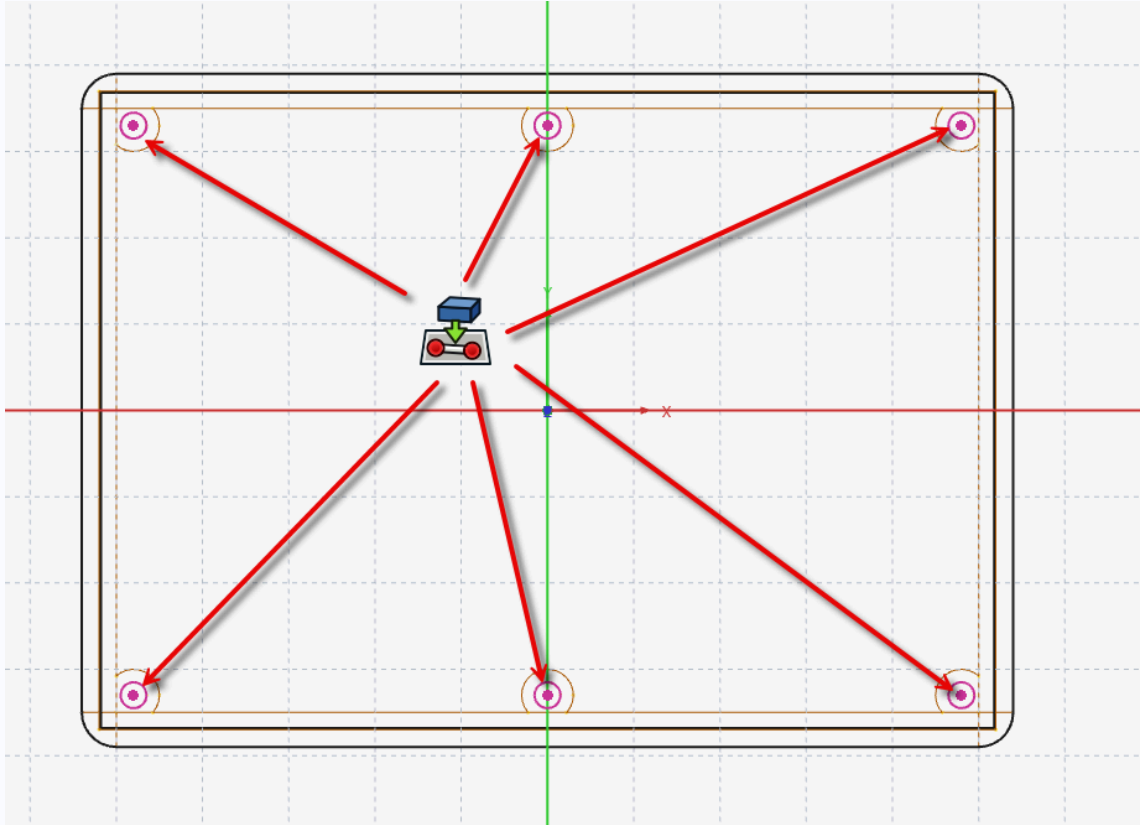
- Revenir en affichage Filaires Ombrés  ( **V** puis **7** du clavier alphanumérique ) ;



## 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  ;




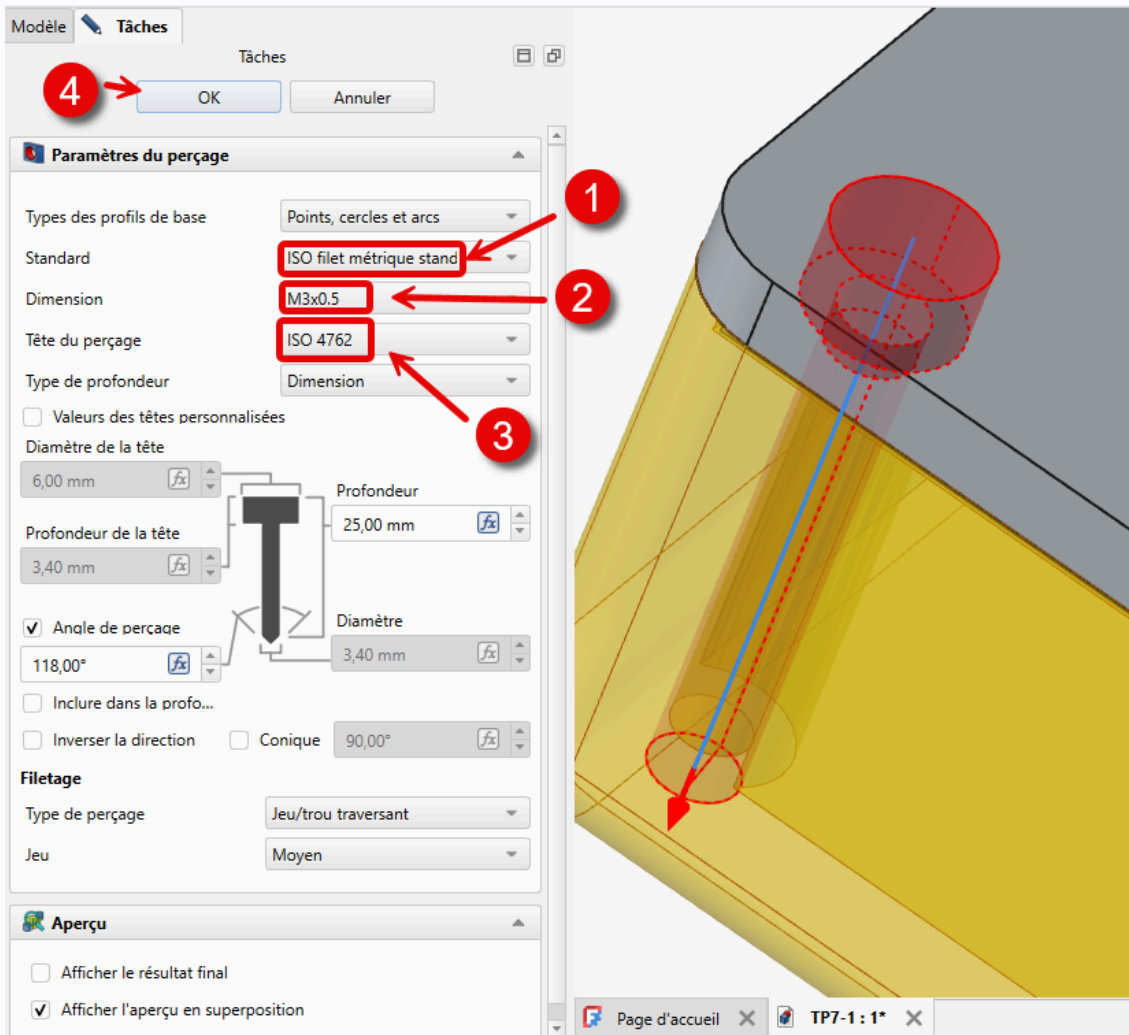
Esquisse pour le perçage

### 💡 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 :







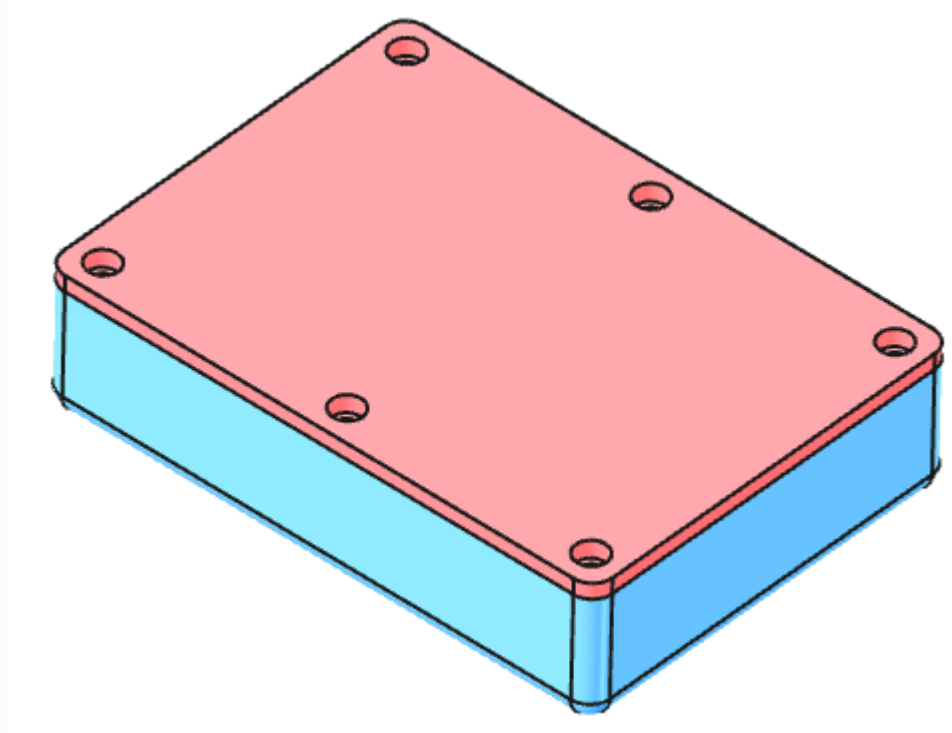
## Remarque

- 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

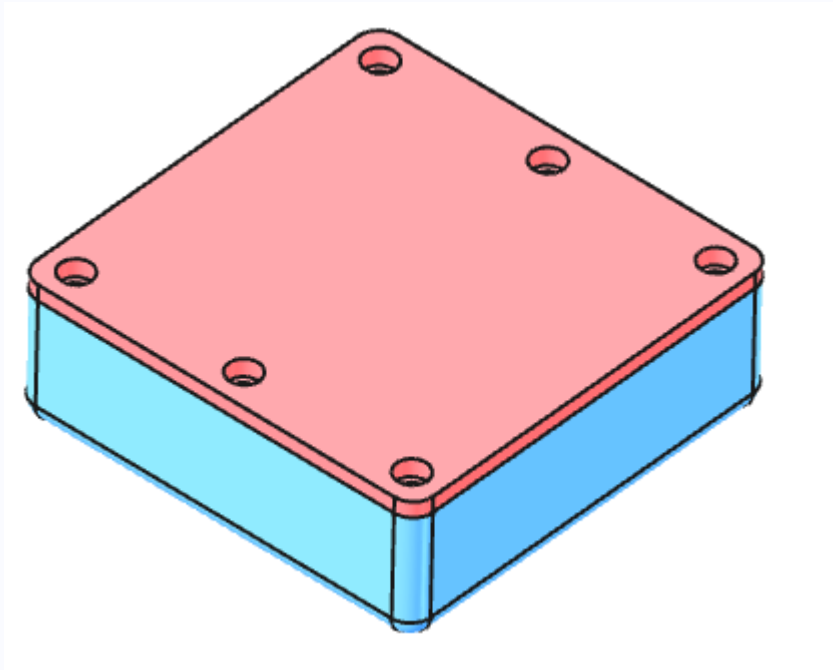
cf. W : [https://wiki.freecad.org/Std\\_SetAppearance/fr](https://wiki.freecad.org/Std_SetAppearance/fr)



## 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



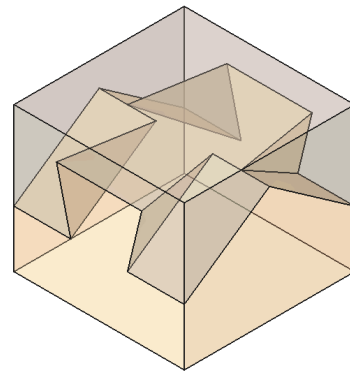
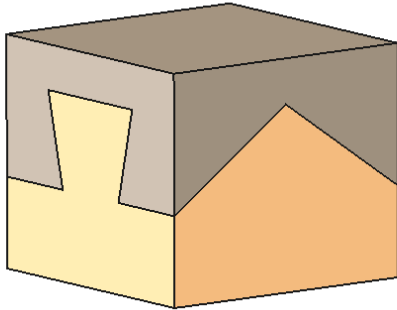


## 3. Opérateur booléen


### 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](#)) ;



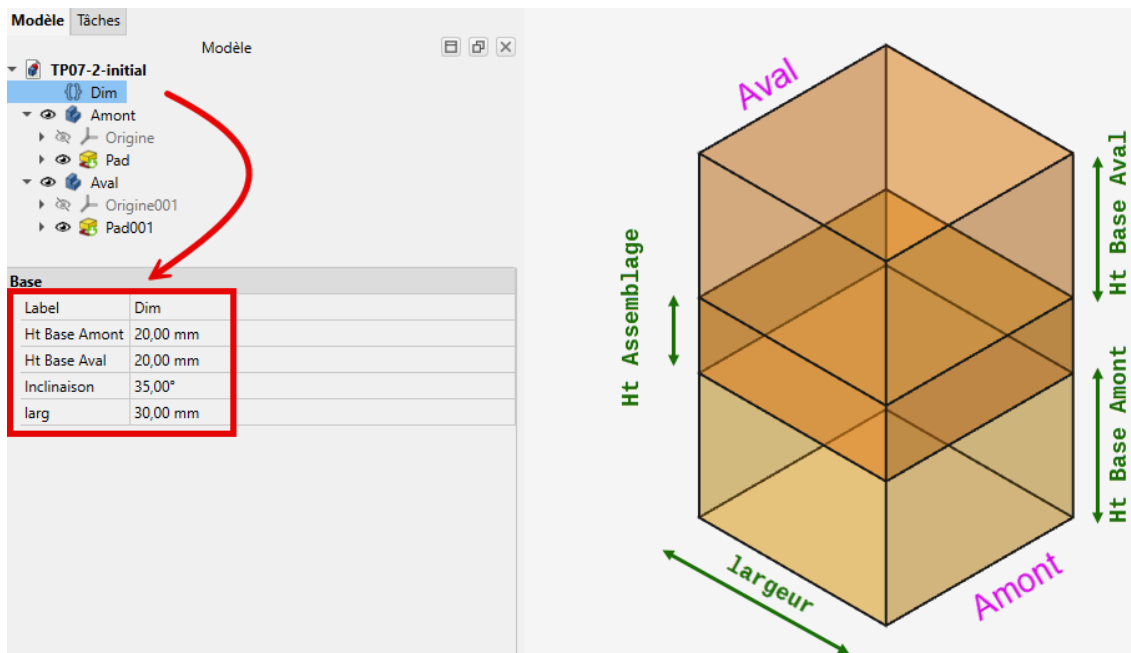
### Tâches à réaliser

- 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 ;



Document initial

Le varset Dim contient 4 valeurs :

<b>larg</b>	30 mm	Largeur du poteau carré
<b>Ht Base Amont</b>	20 mm	Hauteur de la partie au-dessous de l'assemblage
<b>Ht Base Aval</b>	20 mm	Hauteur de la partie au-dessus de l'assemblage
<b>Inclinaison</b>	35 °	Inclinaison de l'assemblage

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

## Inclinaison

Dans FreeCAD, l'inclinaison devra rester comprise entre 29° et 35° sinon la fonction Lissage Soustractif

ne fonctionnera pas 😞

## 3.1. Amont

### Tâches à réaliser

- Masquer le corps Aval et activer le corps Amont ;

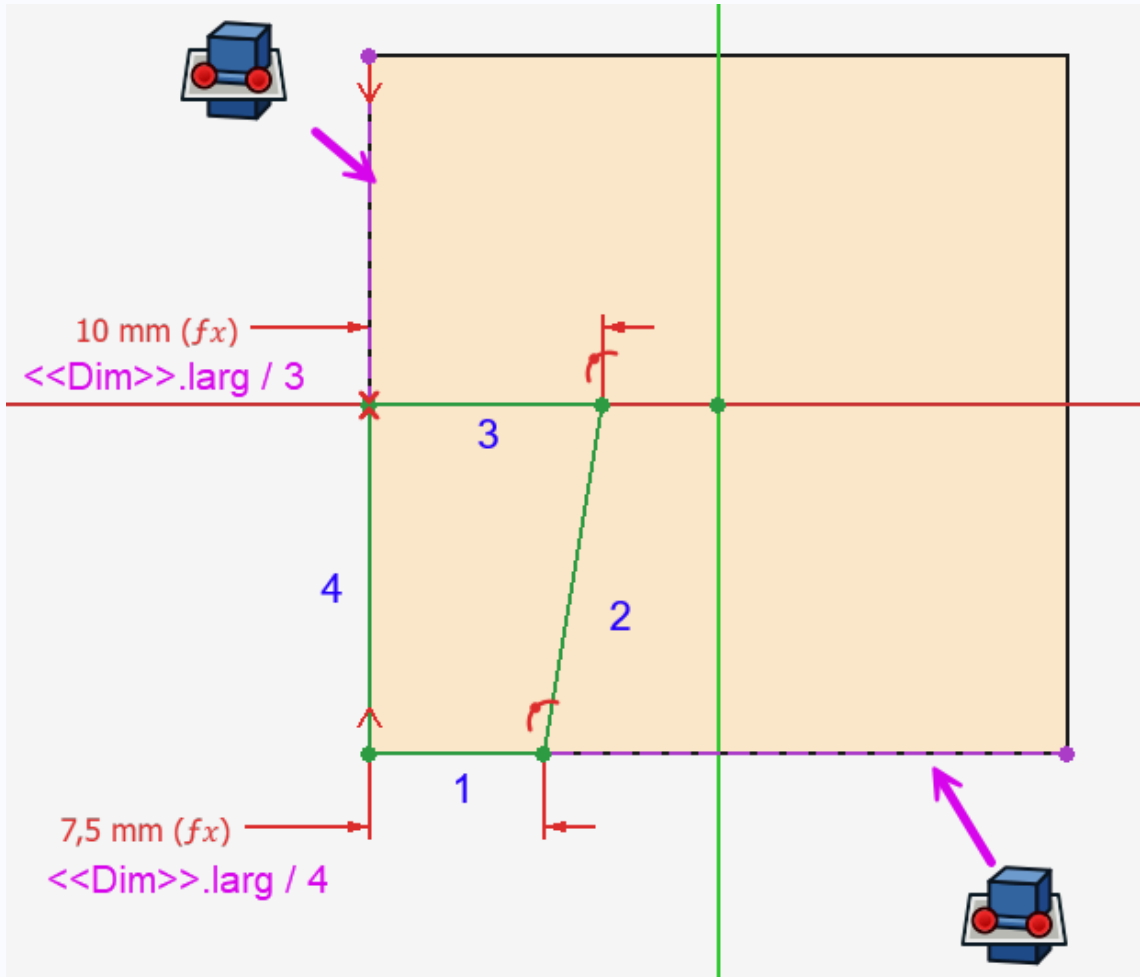


### 3.1.1. 1<sup>er</sup> lissage soustractif

Sketch002

#### Tâches à réaliser

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



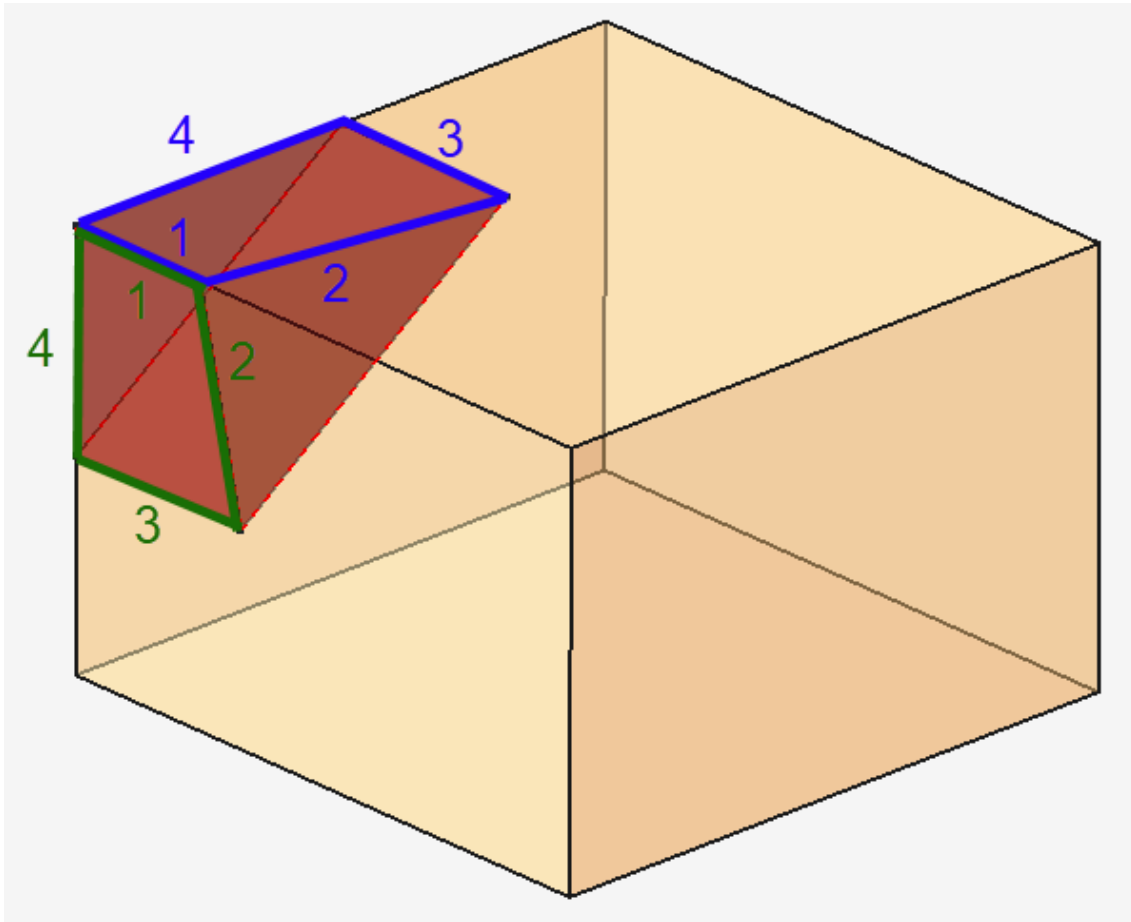
Sketch002



Sketch003

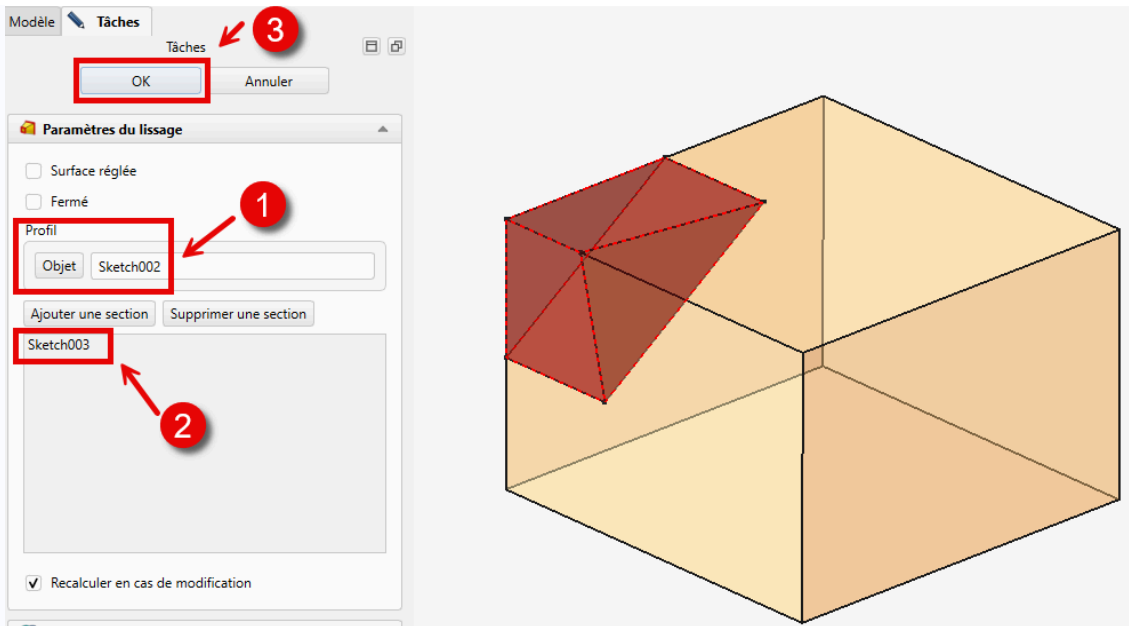
## Utilisation du lissage soustractif entre 2 esquisses

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



*Ordre de création des géométries*






1er lissage soustractif



## 3.1.2. 2<sup>ème</sup> lissage soustractif

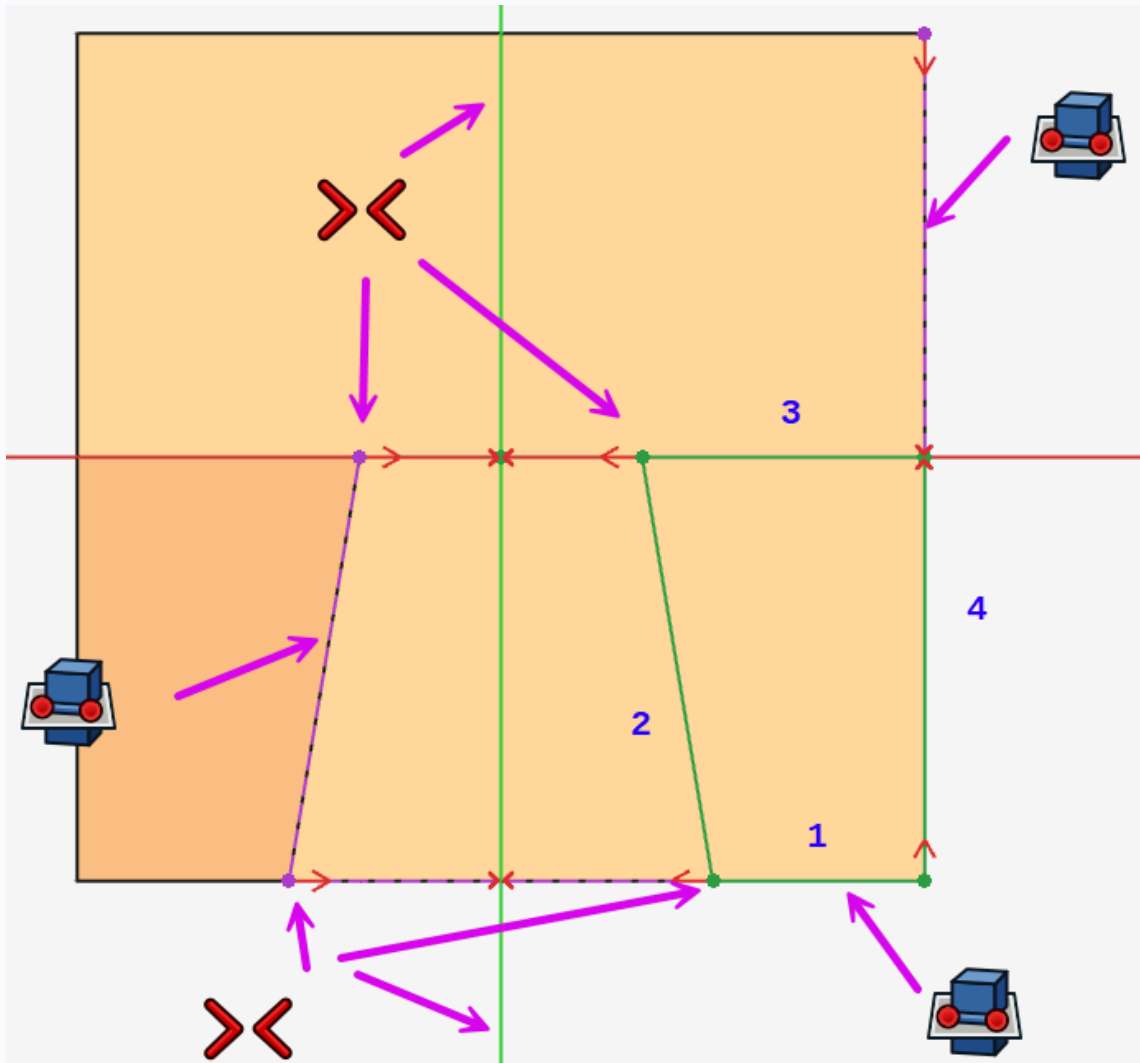
### Remarque

- La transformation Symétrie  ne fonctionne pas ici mais on peut utiliser la symétrie pour construire les esquisses Sketch004 et Sketch005 :

### Sketch004

#### Tâches à réaliser

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



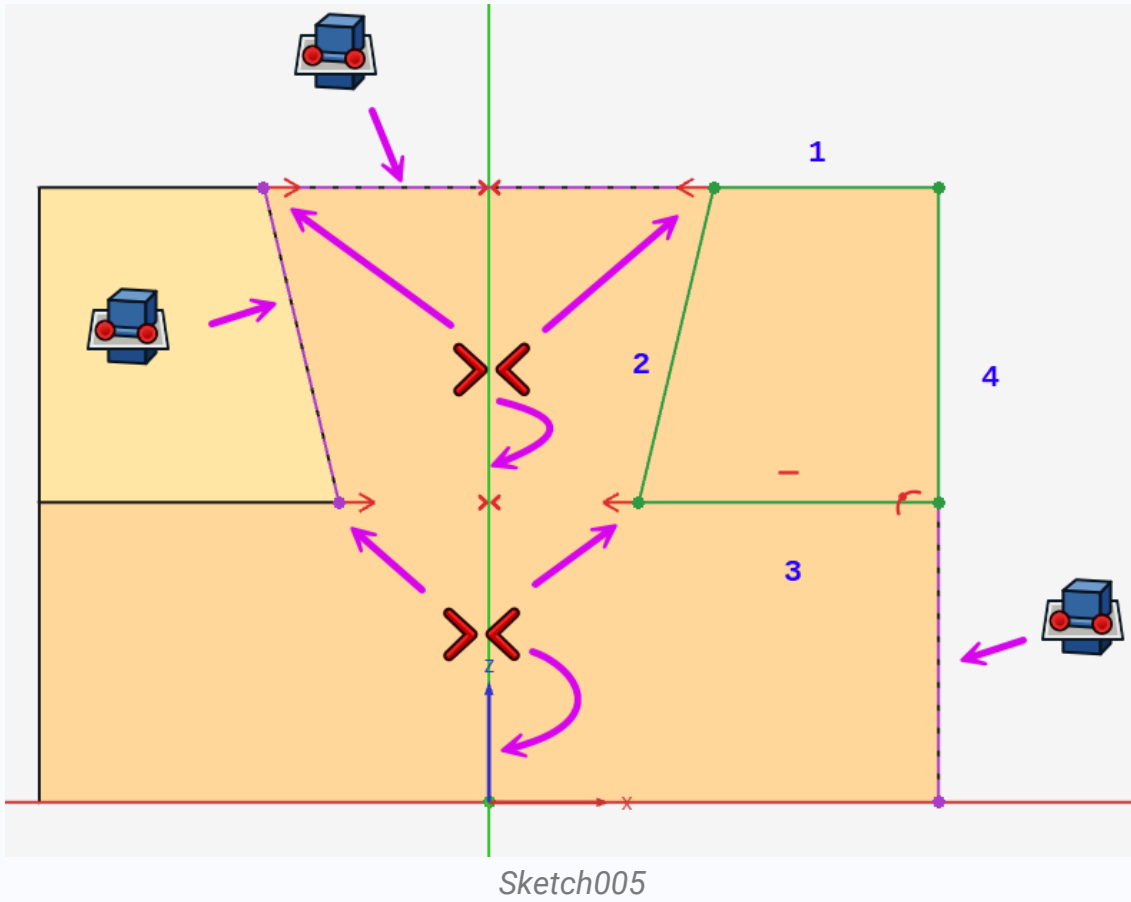
Sketch004



## Sketch005

## Tâches à réaliser

- Sélectionner la face avant et créer l'esquisse ci-dessous

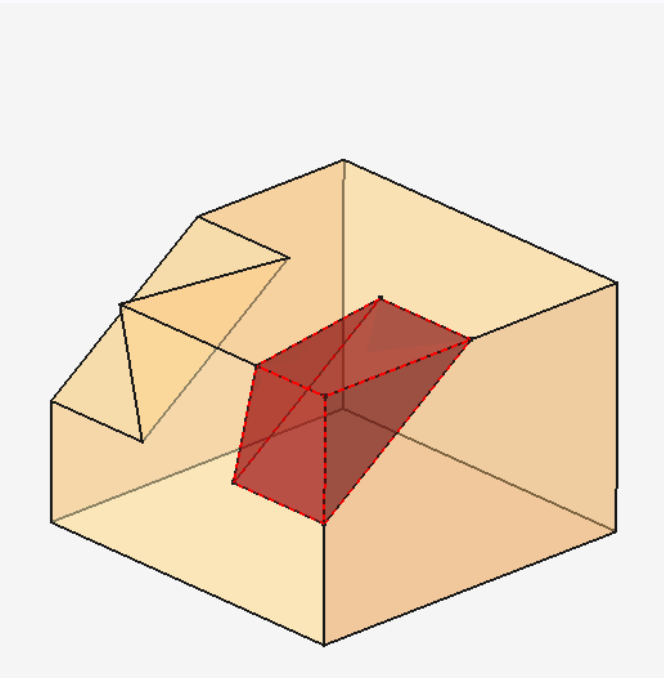
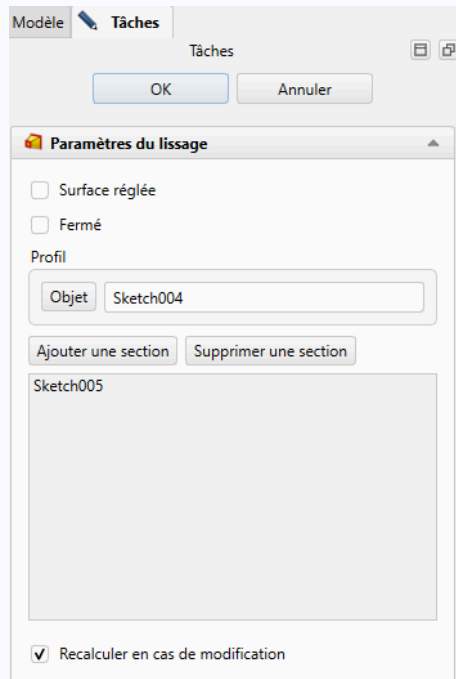




## Lissage soustractif

### ✓☰ Tâches à réaliser

- Sélectionner les esquisses  Sketch004 et  Sketch005 et appliquer la commande lissage soustractif  :



2ème lissage soustractif

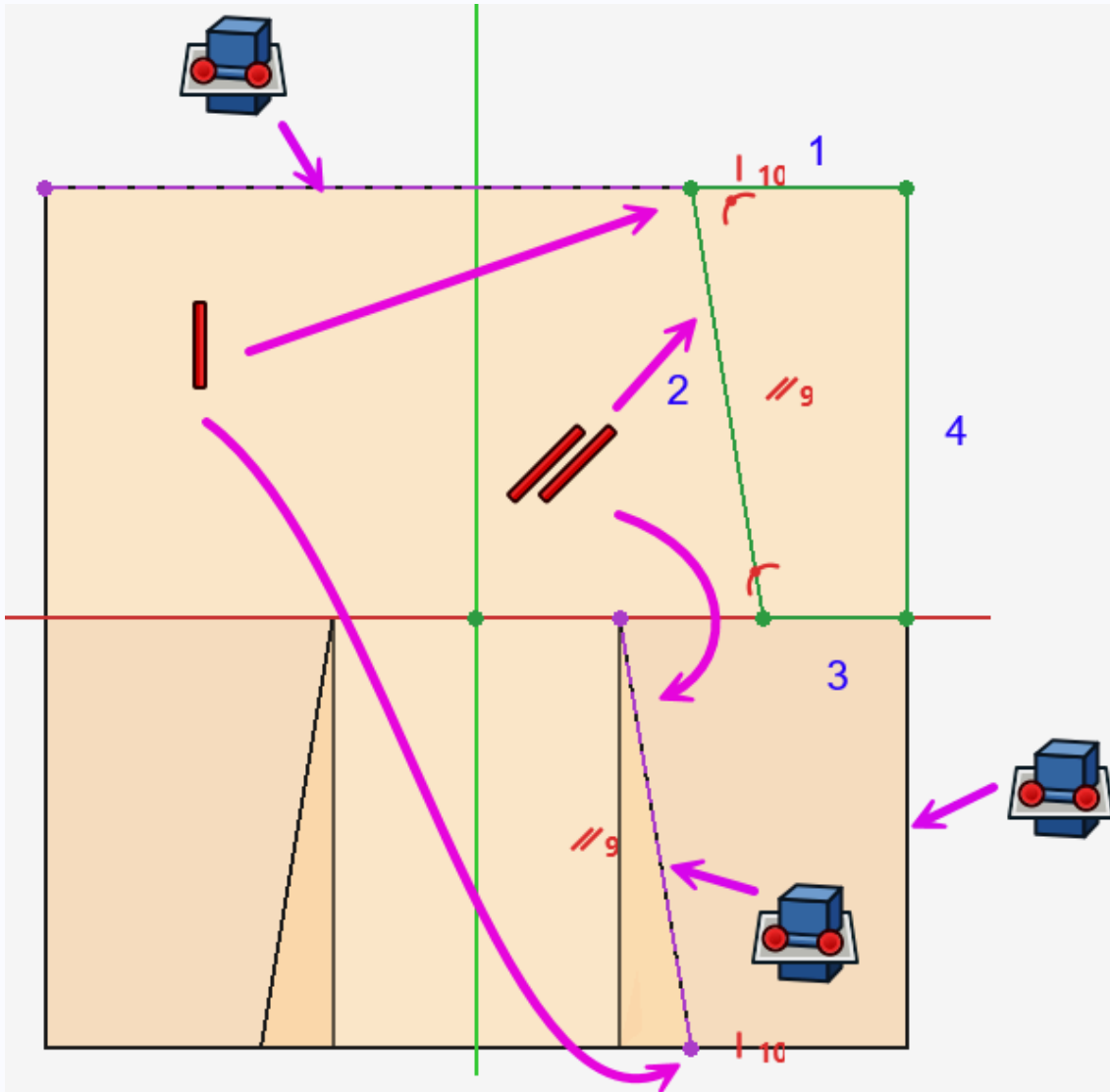


### 3.1.3. 3<sup>ème</sup> lissage soustractif

Sketch006

#### Tâches à réaliser

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



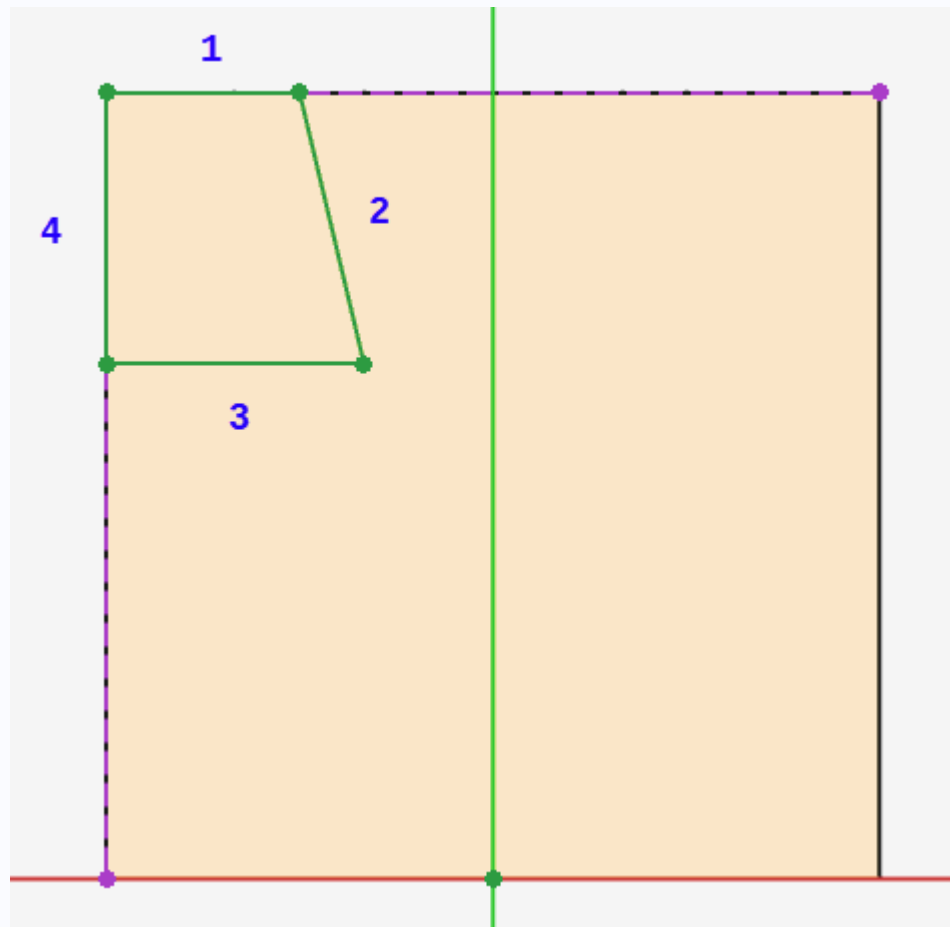
Sketch006



## Sketch007

## Tâches à réaliser


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

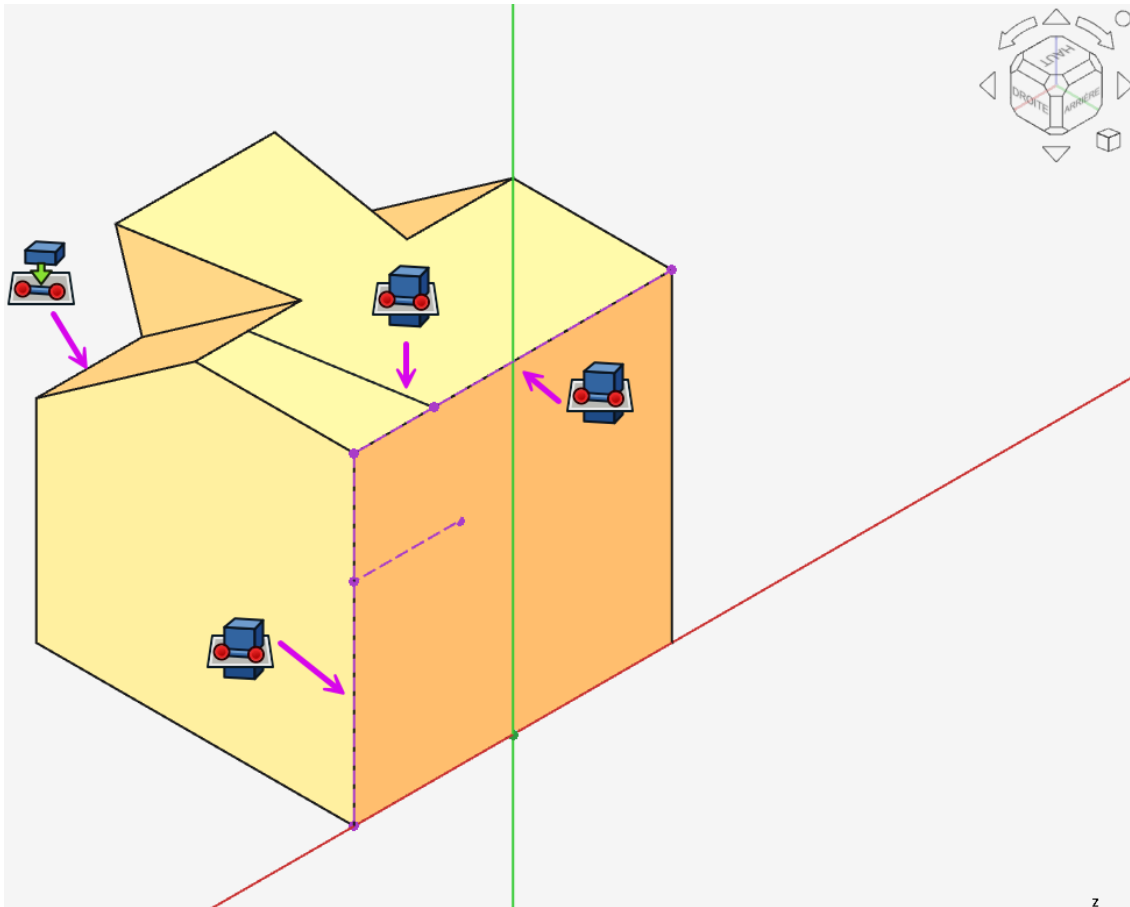


Sketch007



## 💡 Truc & astuce

Pour construire les géométries externes, basculer en vue isométrique  ;






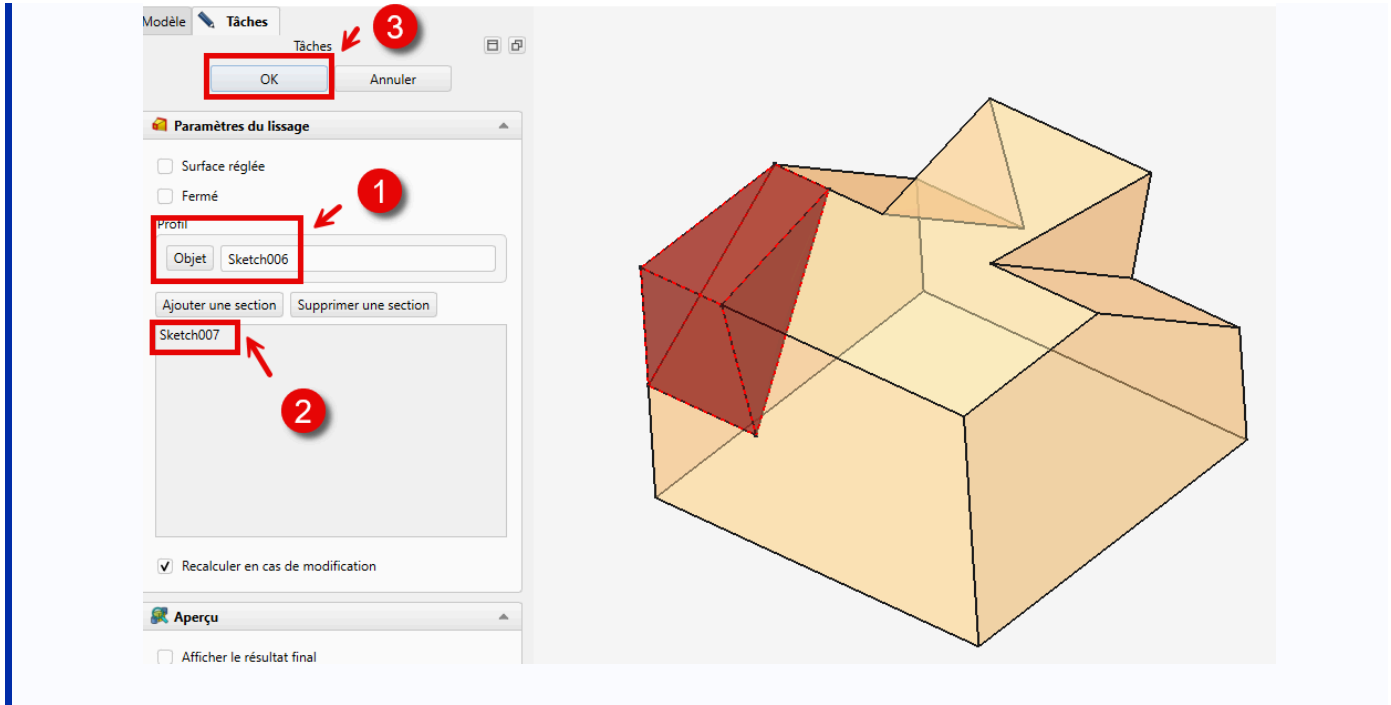
Géométries externes pour Sketch007

Pour construire la polygone, revenir en vue arrière  ;

## Lissage soustractif

### ✓ Tâches à réaliser

- Sélectionner les deux esquisses  Sketch006 et  Sketch007 et appliquer la commande Lissage soustractif  ;



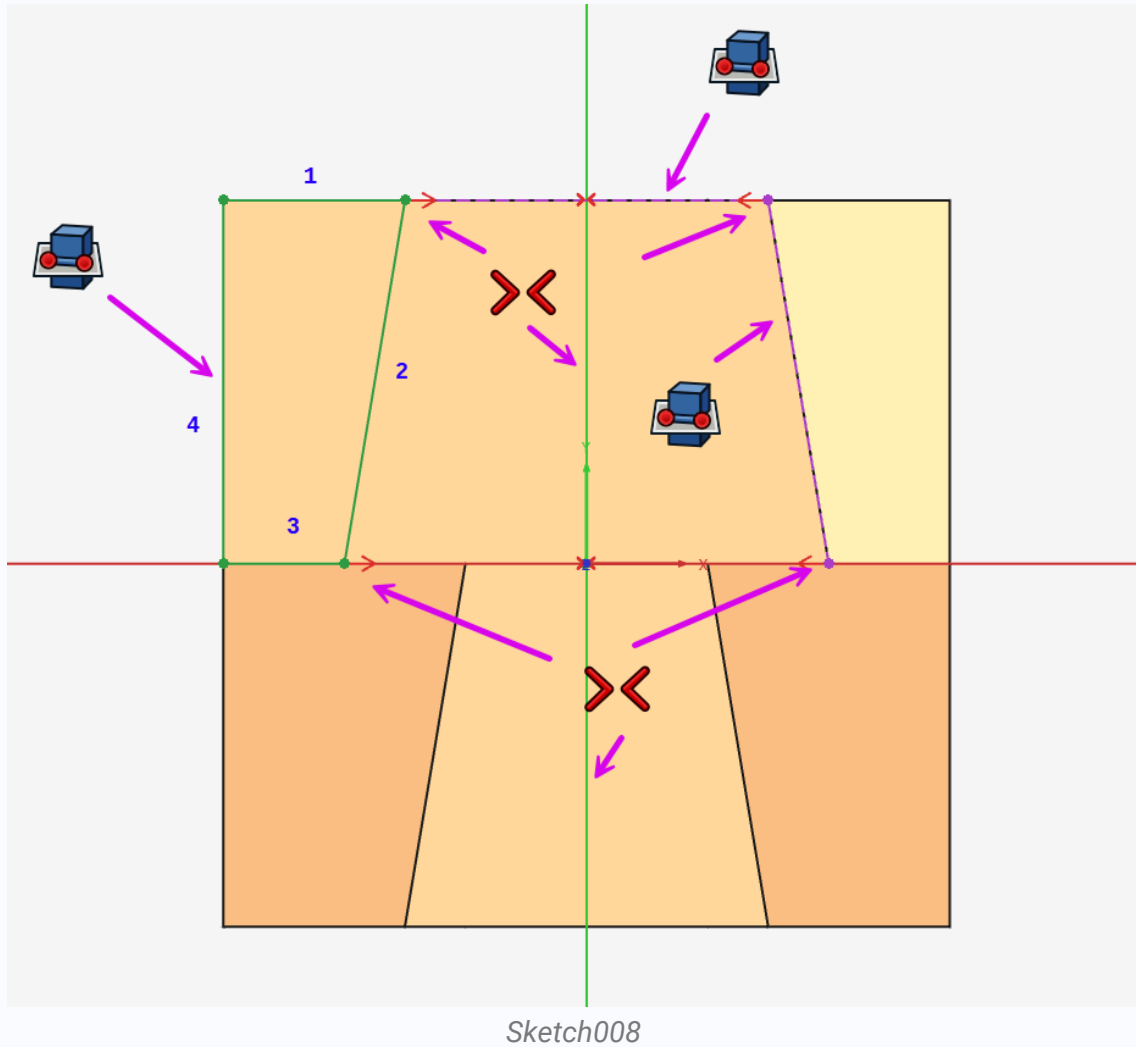


### 3.1.4. 4<sup>ème</sup> lissage soustractif

Sketch008

#### Tâches à réaliser

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

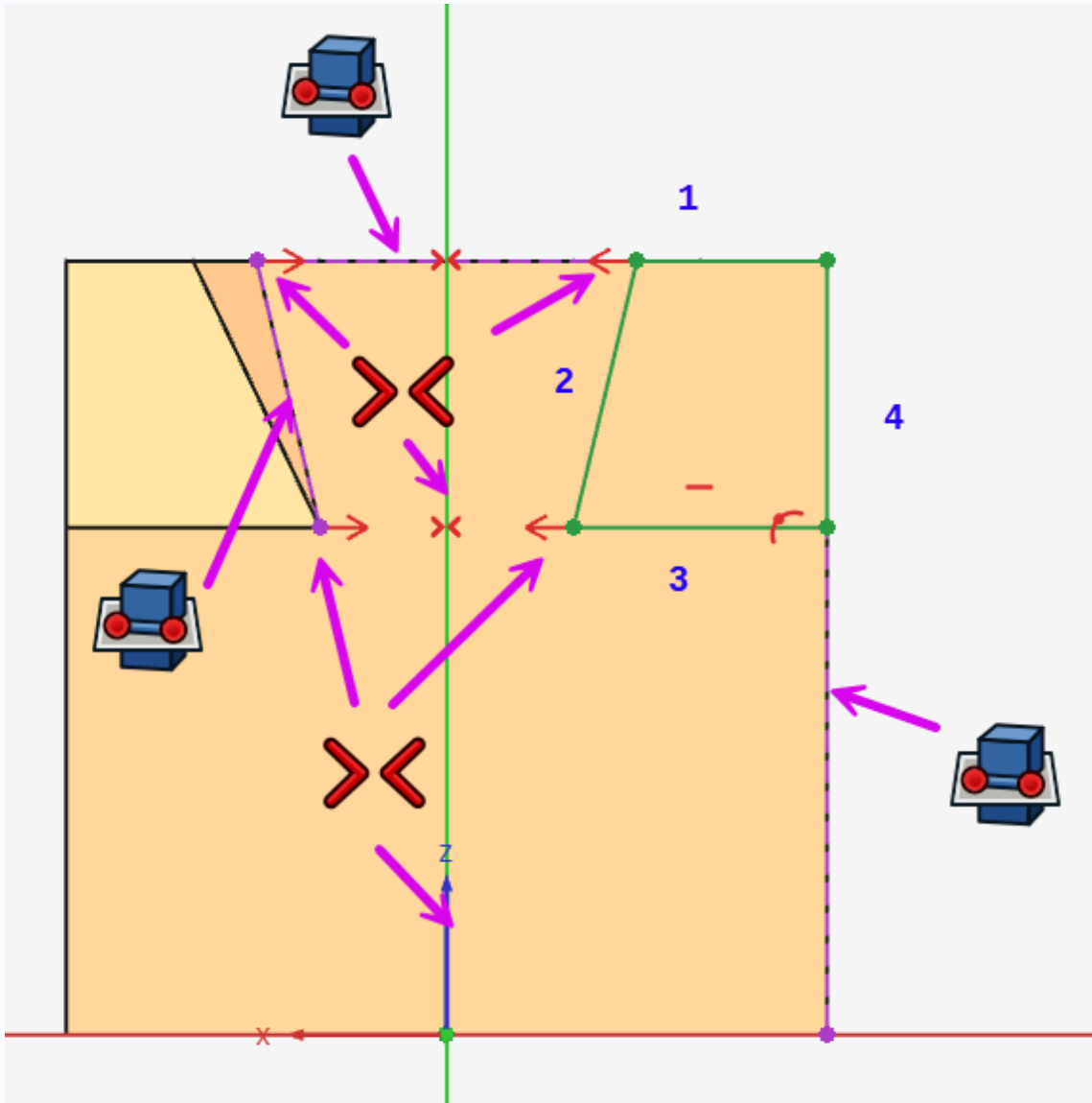




## Sketch009

### Tâches à réaliser




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

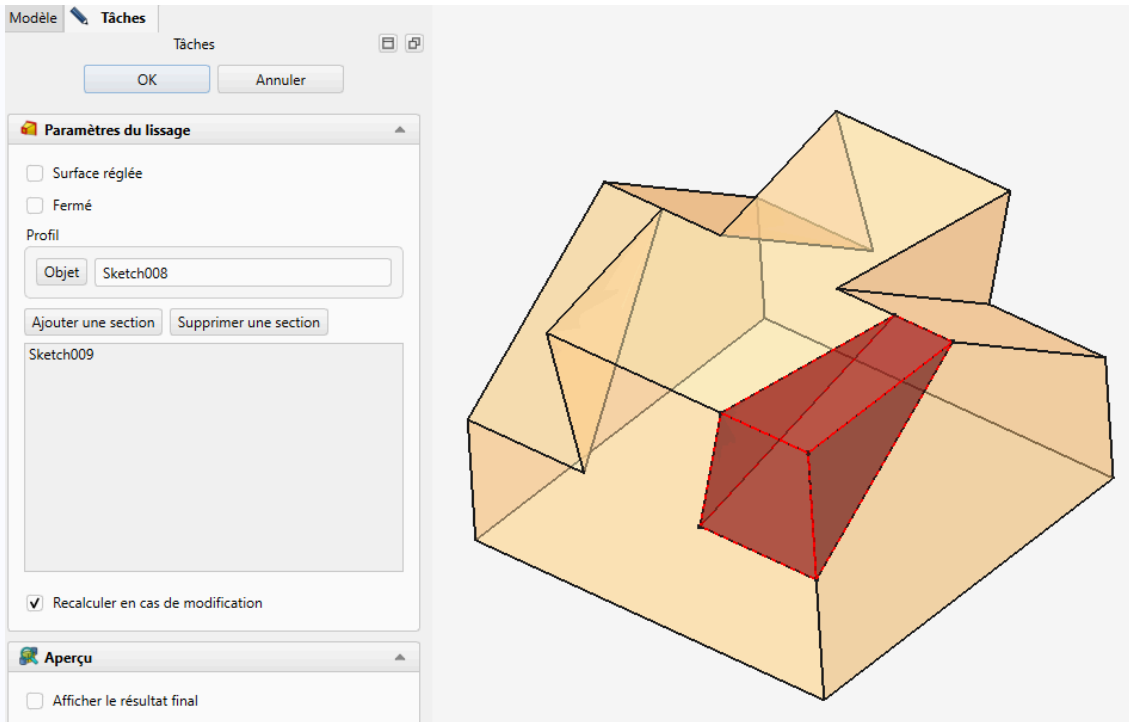


Sketch009

## Lissage soustractif


### Tâches à réaliser

- Sélectionner les deux esquisses  Sketch008 et  Sketch009 et appliquer la commande Lissage soustractif  ;






## 3.2. Aval

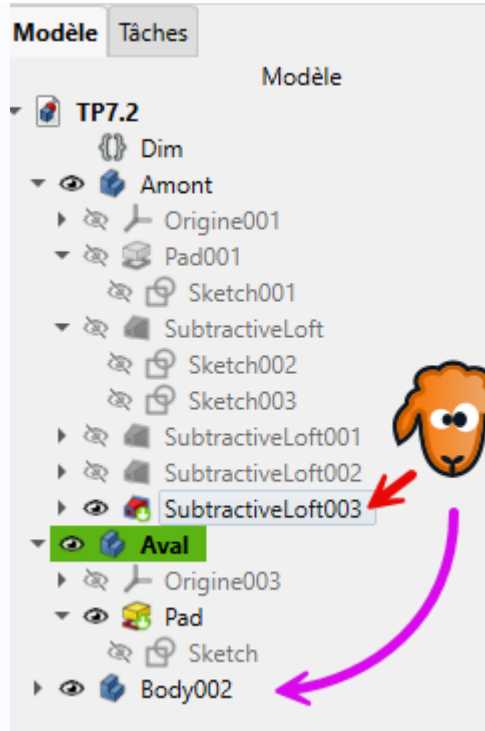
### Clone

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) ;

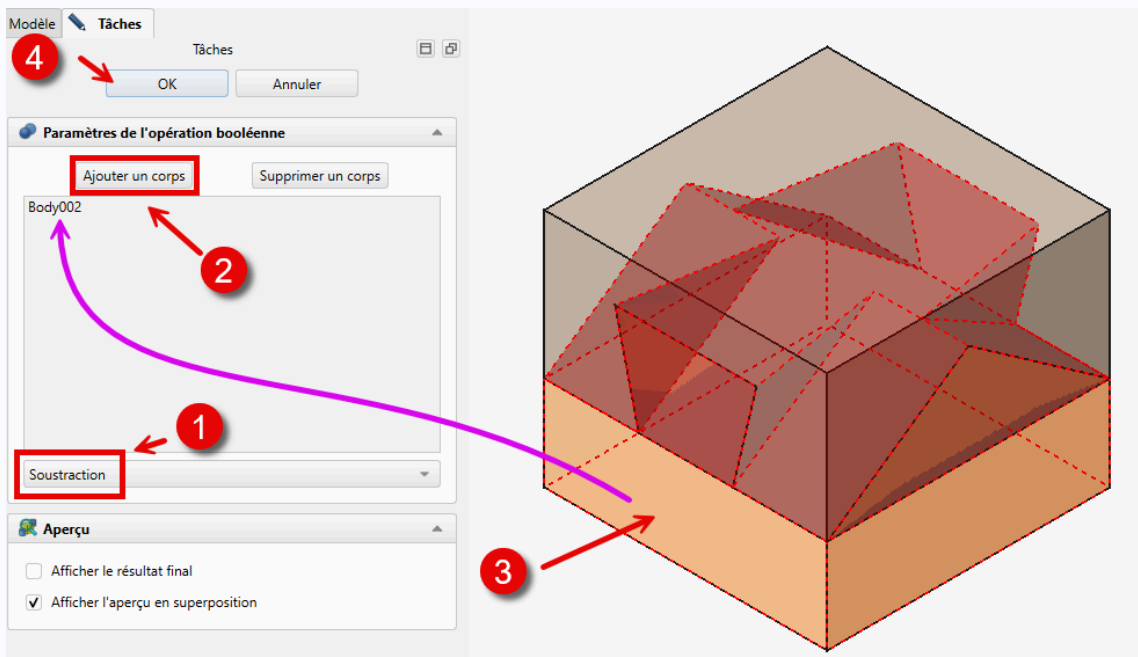
W : [https://wiki.freecad.org/PartDesign\\_Clone/fr](https://wiki.freecad.org/PartDesign_Clone/fr)

### Tâches à réaliser

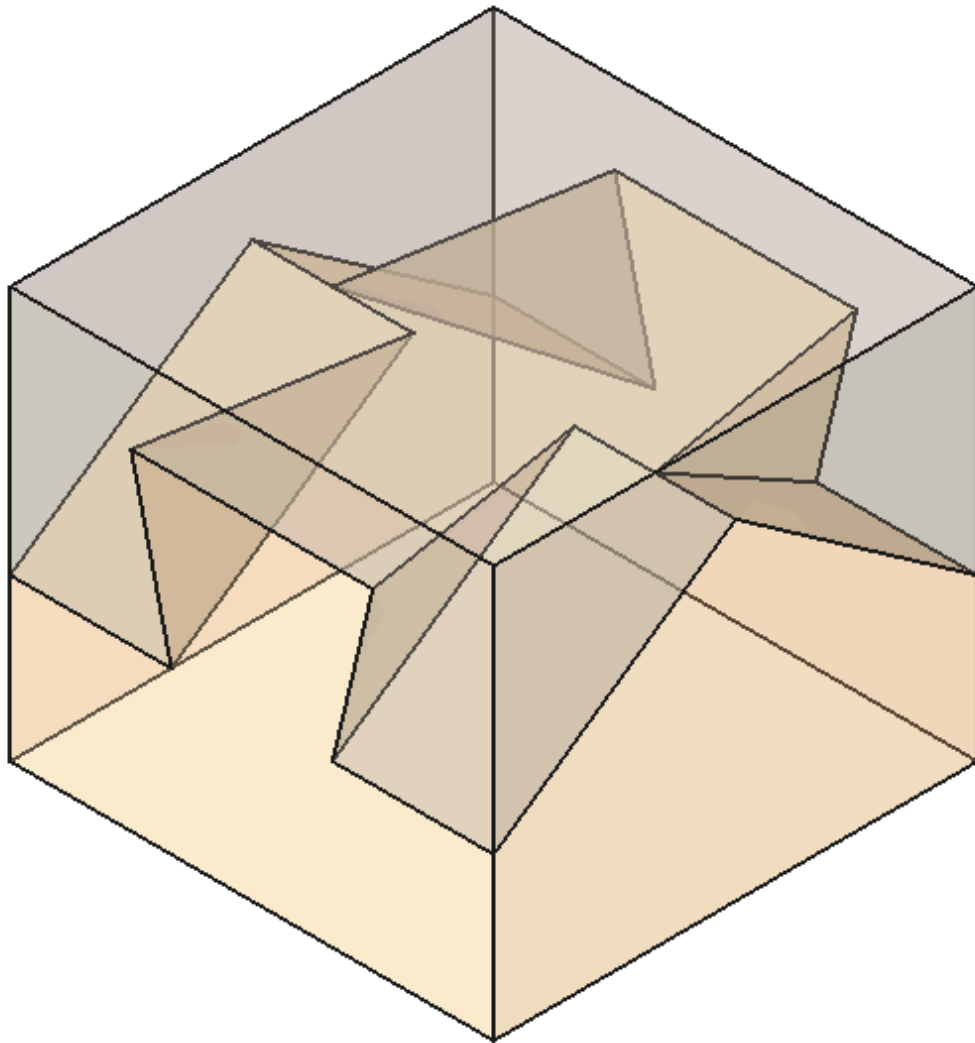
- Afficher et activer le corps  Aval ;
  - Sélectionner  SubtractiveLotft003 du corps  Amont et exécuter la commande Clone  :
- FreeCAD ajoute un nouveau corps  Body2 dans l'arborescence ;



- 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*

### 3.3. Capture vidéo

