

# SolidWorks - 4

## Table des matières

1. TP : Un boulon.....	2
1.1. La vis.....	2
1.2. L'écrou.....	8
2. TP : Un pneu.....	12
2.1. Cahier des charges :.....	12
2.2. Le cylindre.....	13
2.3. Les empreintes.....	14
2.4. L'évidement.....	16
3. Exercice : Un moteur.....	18
3.1. Le piston.....	18
3.2. La bielle.....	21
3.3. Le vilebrequin.....	31
3.4. L'axe et le joint.....	34
3.5. Le carter 1/3.....	36
3.6. Le carter 2/3.....	37
3.7. Le carter 3/3.....	42
3.8. L'assemblage.....	44
4. Exercice : Une courroie.....	51
4.1. Les poulies.....	51
4.2. Le support.....	52
4.3. L'assemblage.....	53
4.4. La courroie.....	54
5. Modéliser une Lamborghini.....	57
5.1. Mise en place des Blueprints.....	57
5.2. La carrosserie et les roues.....	59

SolidWorks est un logiciel propriétaire de conception assistée par ordinateur 3D fonctionnant sous Windows. Ce logiciel sert à des ingénieurs, des concepteurs pour l'élaboration de plans de pièces mécaniques, de prévisualisation 3D, ...



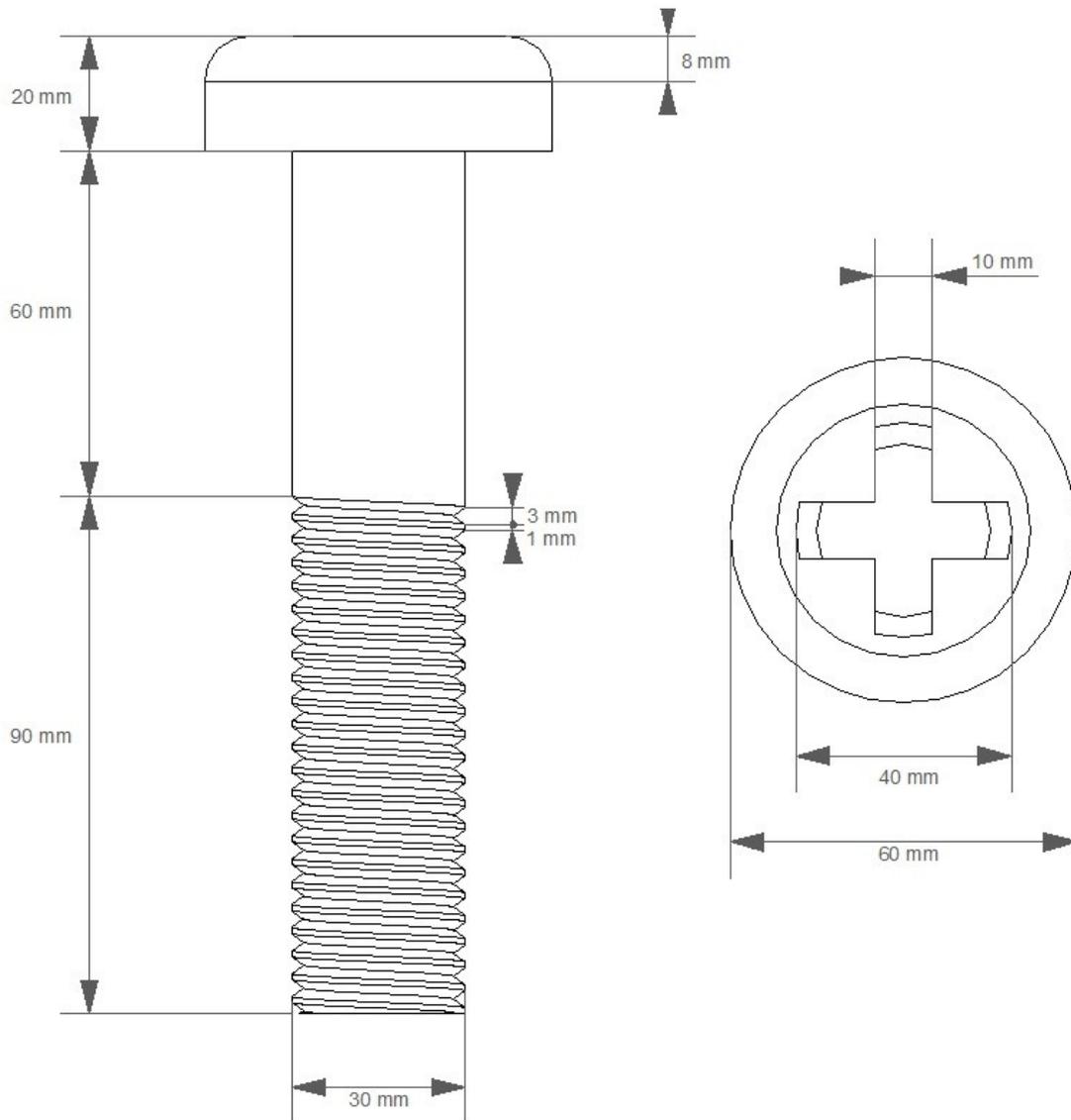
# 1. TP : Un boulon

Ce TP à pour objectif la modélisation d'un boulon. Il sera donc composé d'une vis et d'un écrou.

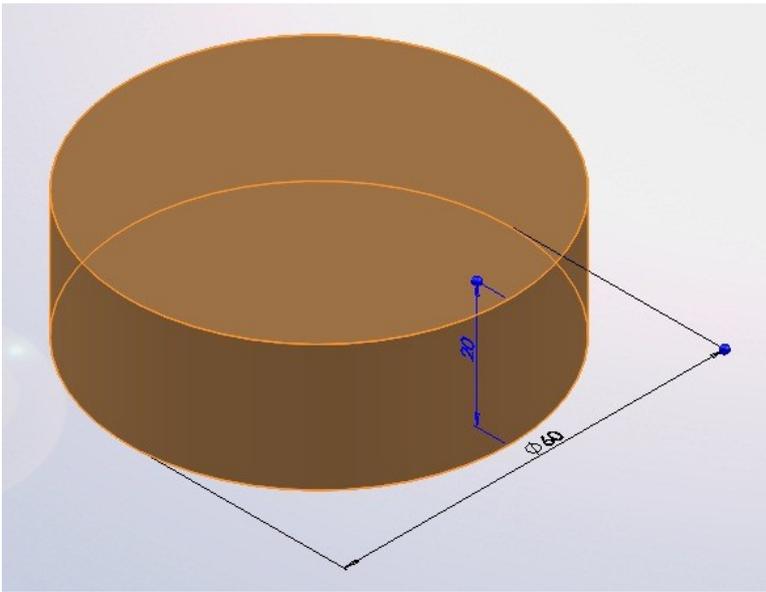


## 1.1. La vis

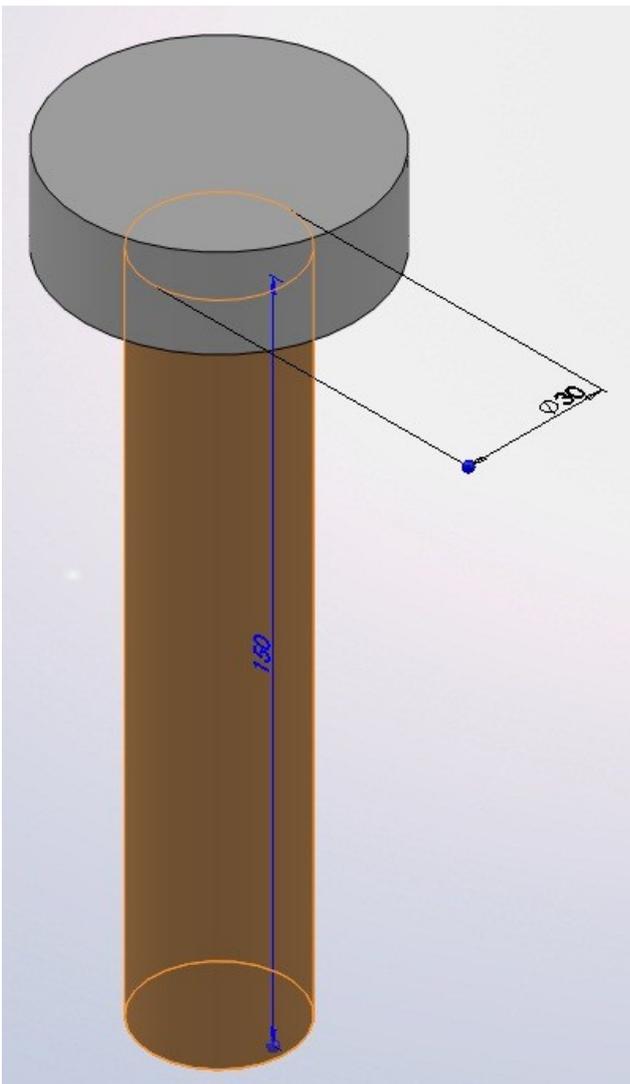
La pièce que vous créerez devra respecter ces plans :



Pour commencer : Créez une esquisse sur le plan de dessus, et extrudez la de 20 mm :



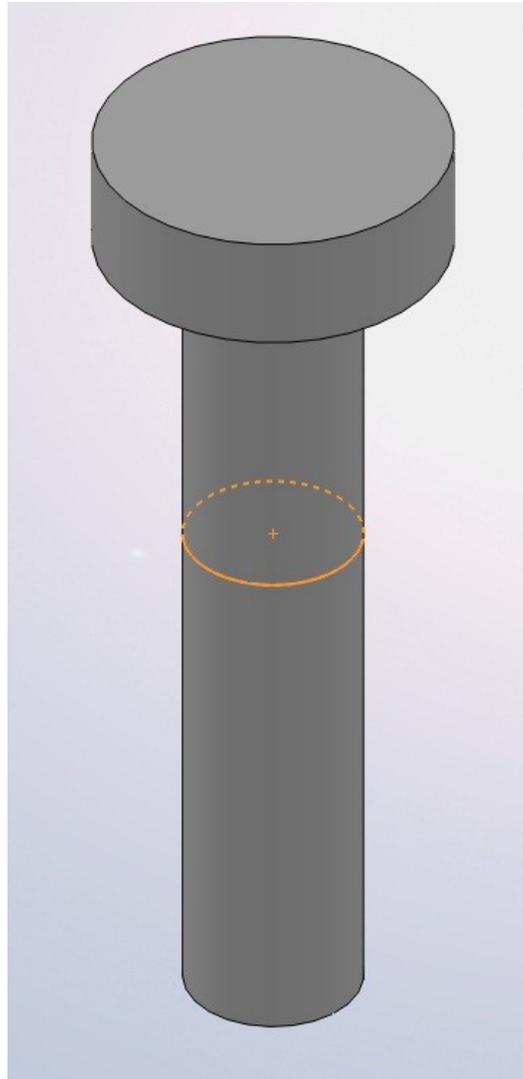
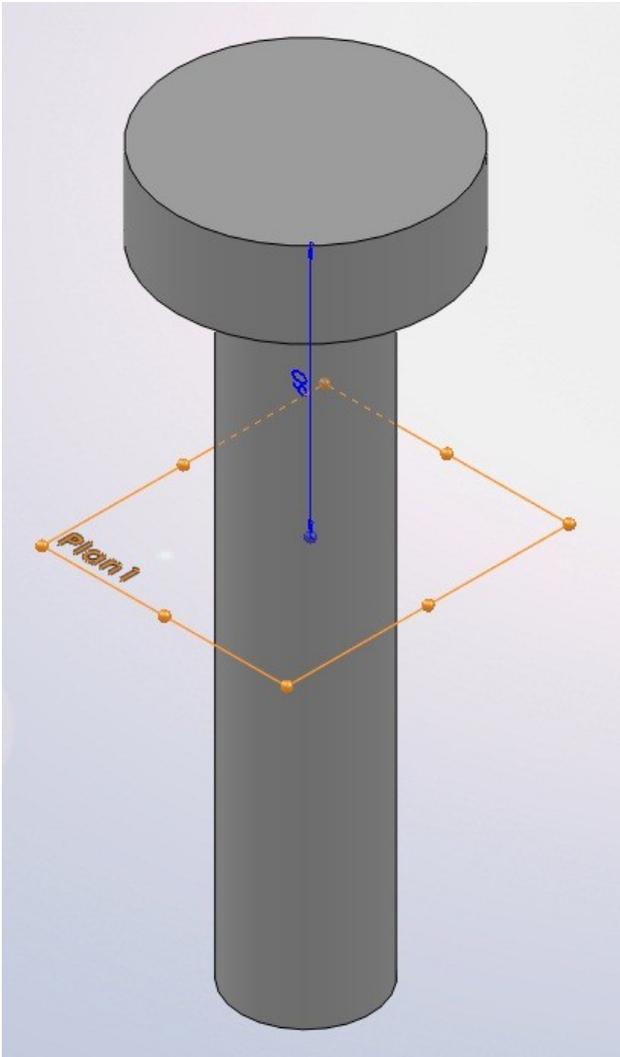
Faites de même pour la tige :



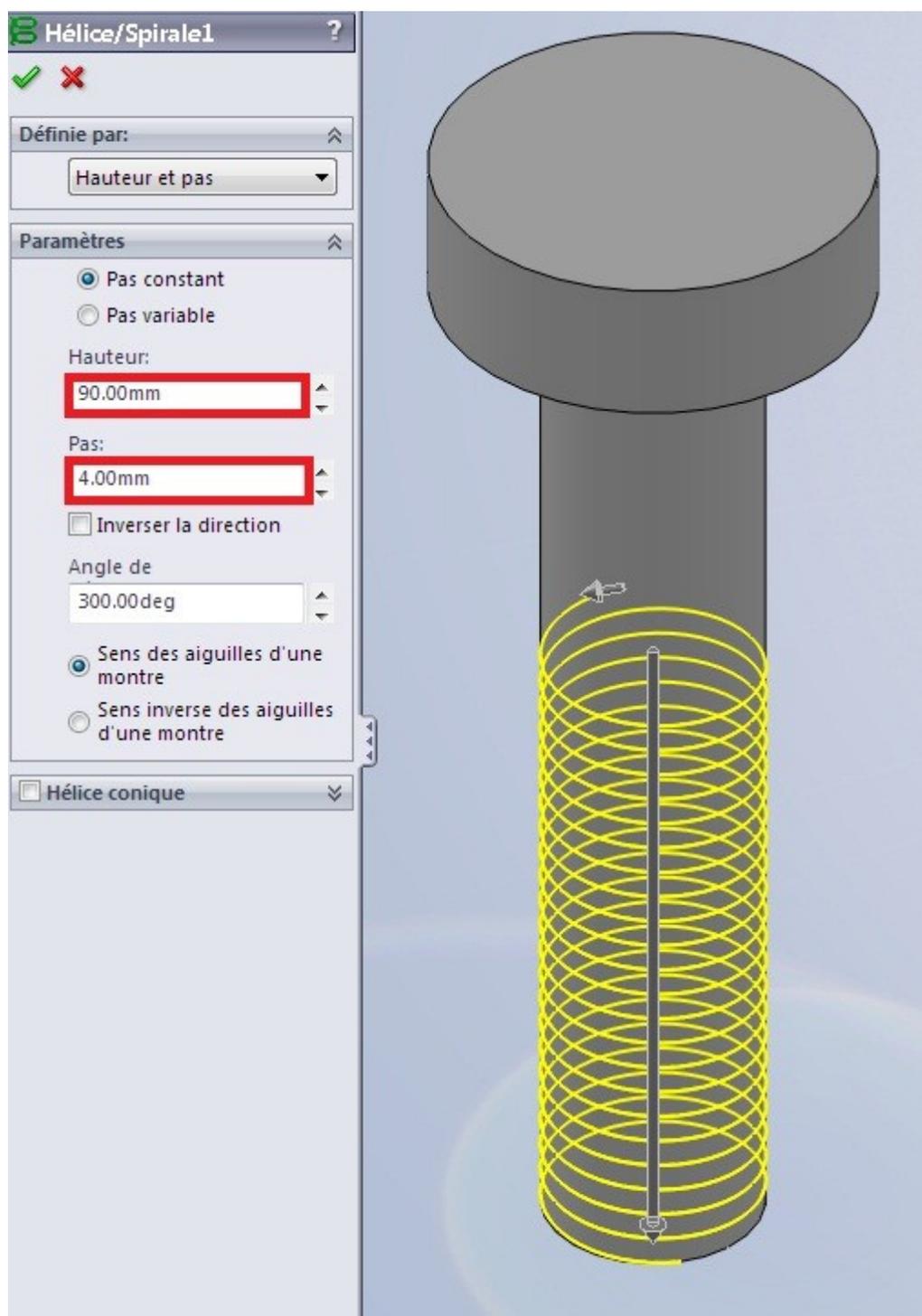
Créez un plan à 60 mm du plan de dessus, pour commencer le filetage :

Le filetage a une forme d'hélice. Il faudra donc créer cette hélice, puis la forme à enlever autour de cette hélice.

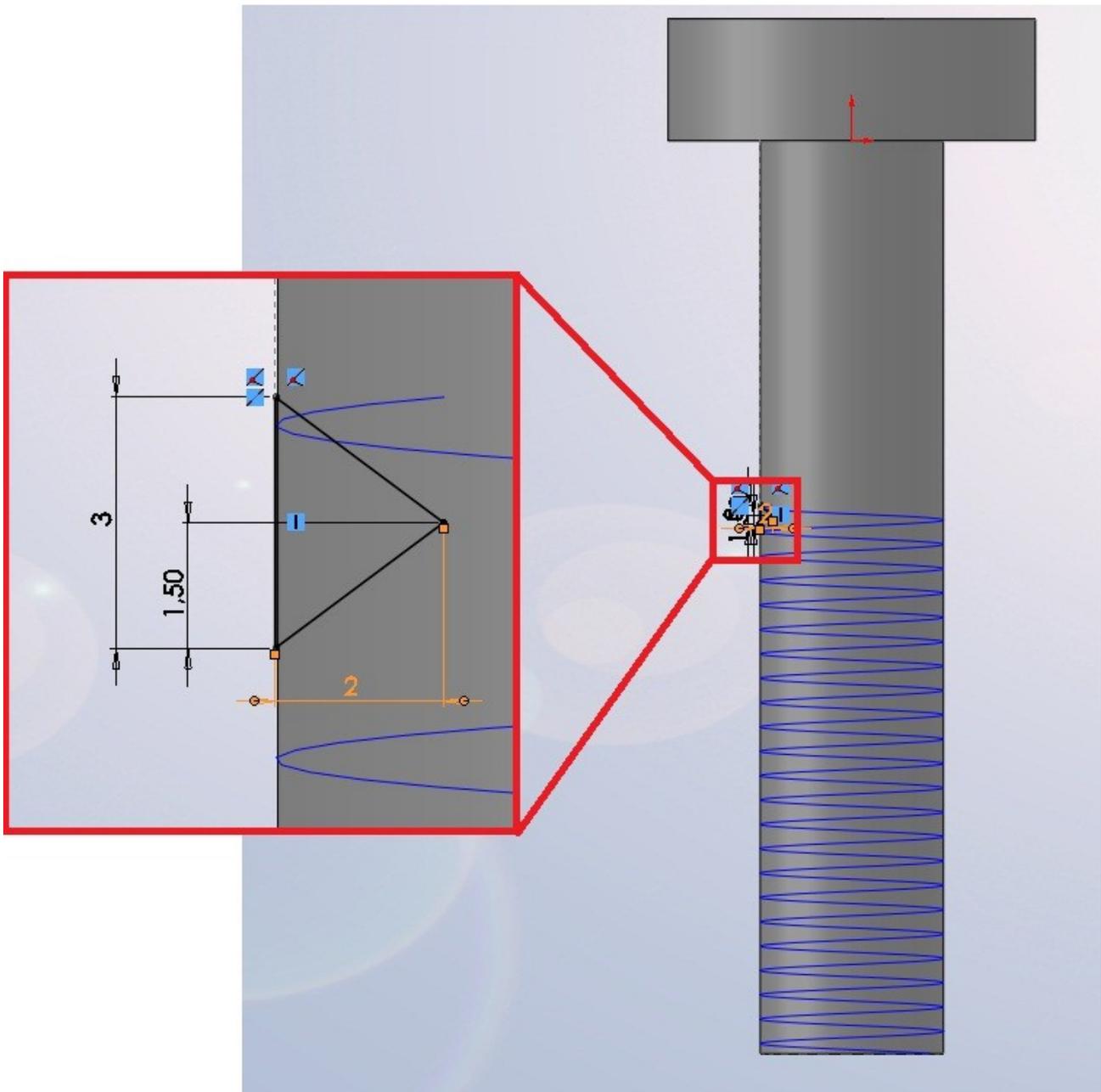
Créez un cercle du diamètre de la vis sur le plan :



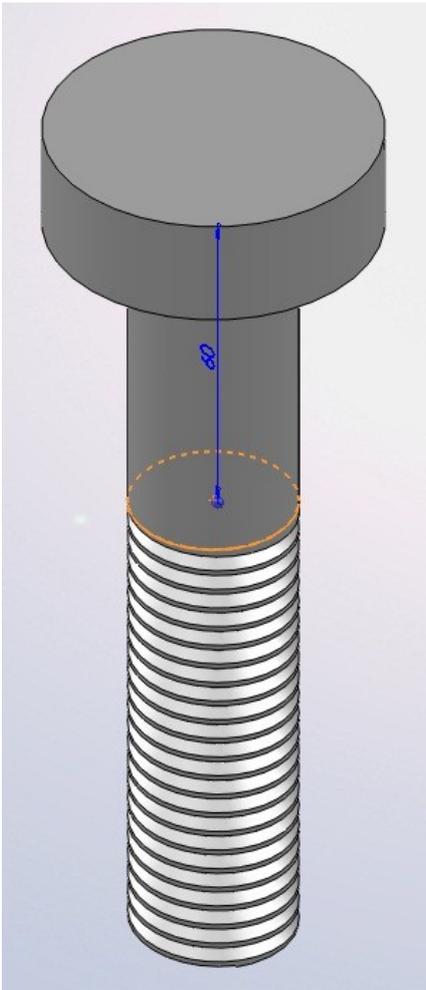
Puis l'hélice :



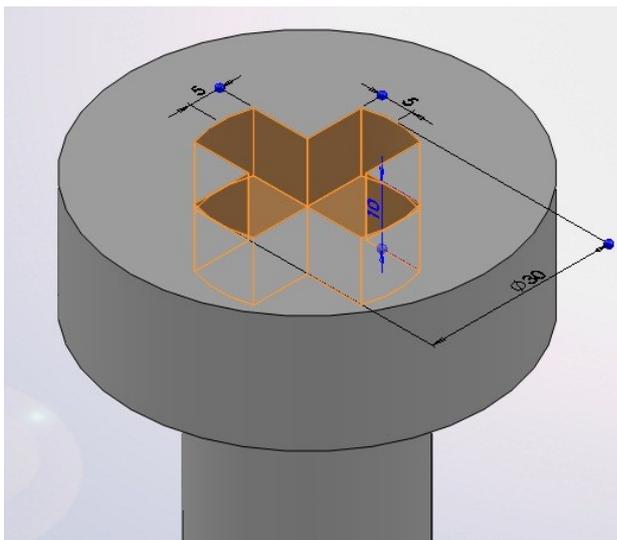
Sur le plan de face ou de droite, dessinez la forme à enlever grâce à une nouvelle esquisse.



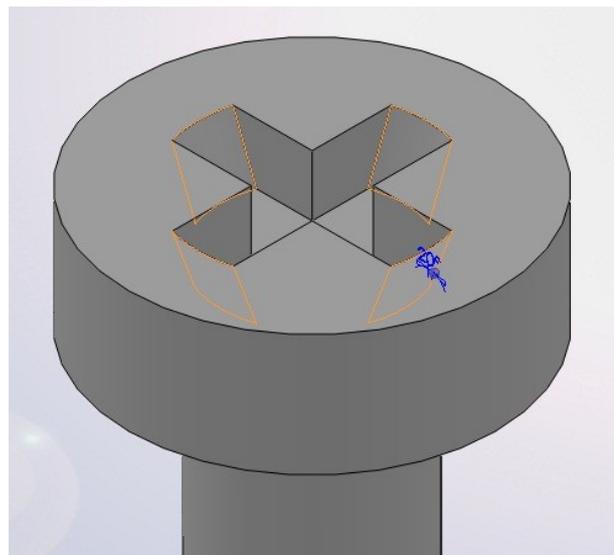
Avec la spirale et cette esquisse, effectuez un enlèvement de matière avec balayage pour modéliser le filetage :



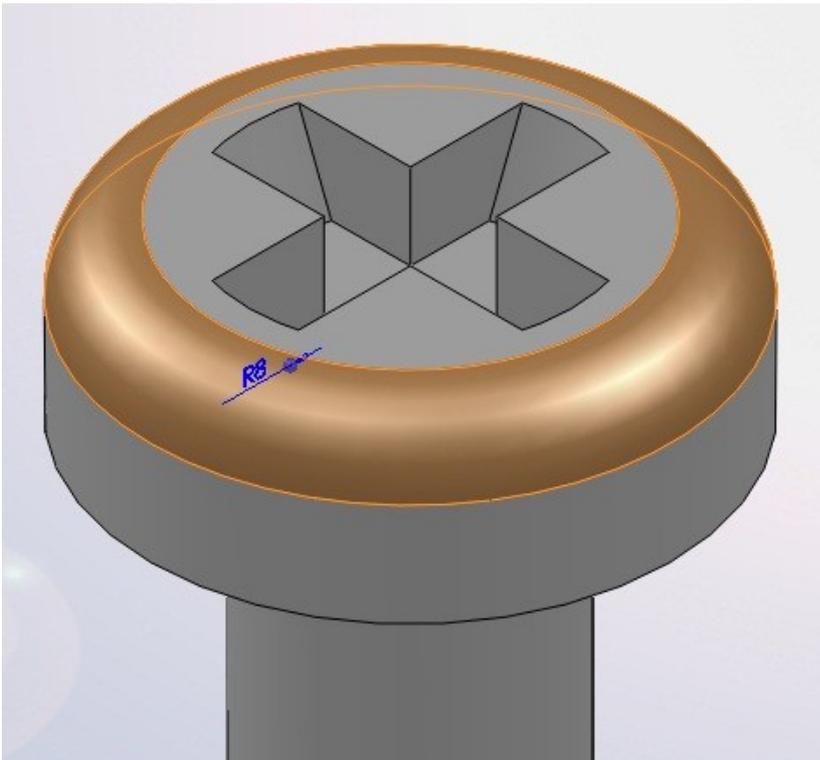
Enlevez de la matière pour pouvoir entrer le tournevis !



Dépouillez les côté (facultatif) :

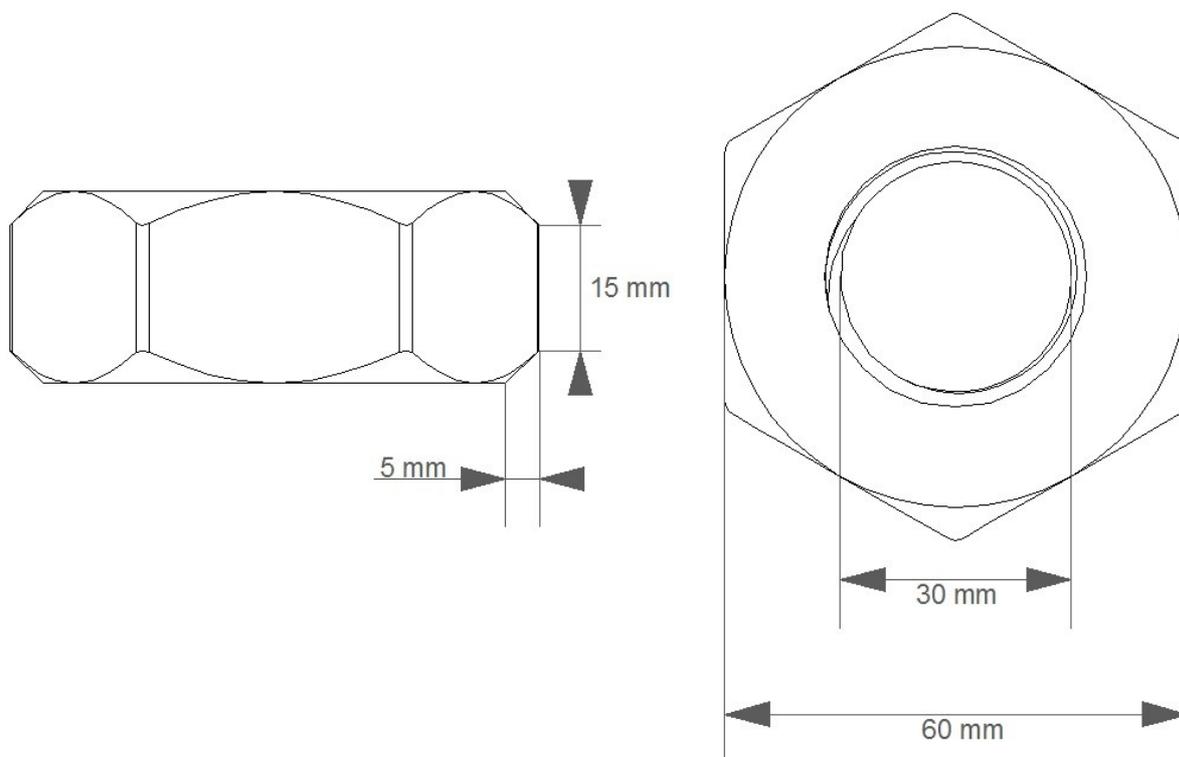


Effectuez un congé de 8 mm :



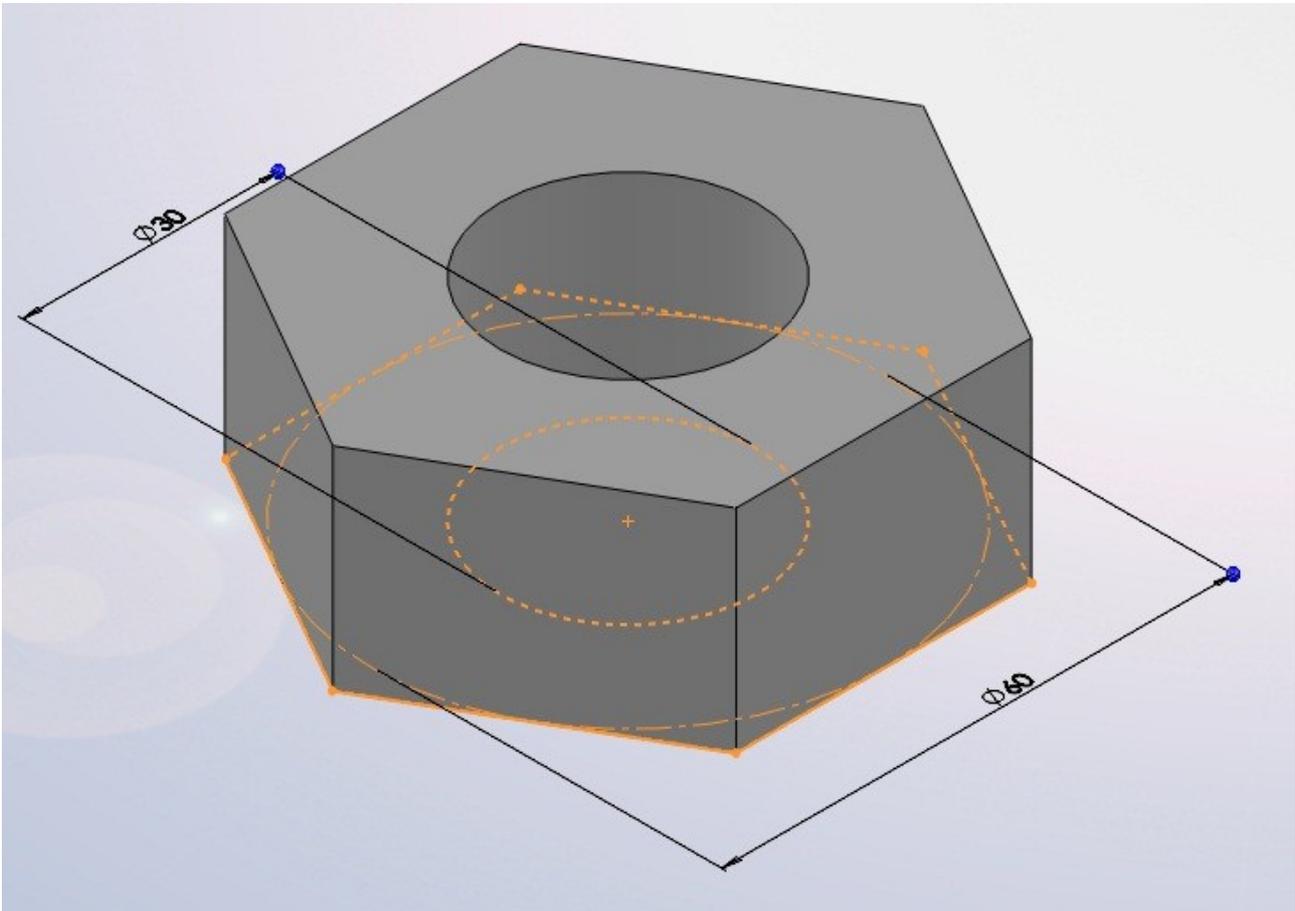
Cette pièce, ainsi que l'écrou, sont les pièces qui illustrent la partie "Assemblage"

## 1.2. L'écrou



L'écrou doit être fileté comme la vis.

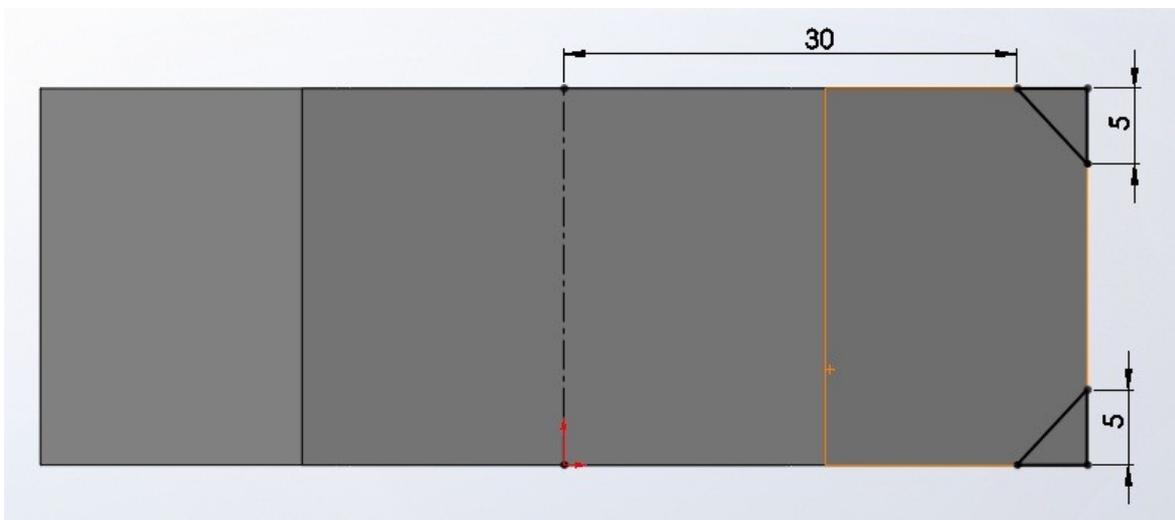
Créez une esquisse sur le plan de dessus. L'esquisse doit contenir un hexagone et un cercle de 30 de diamètre.



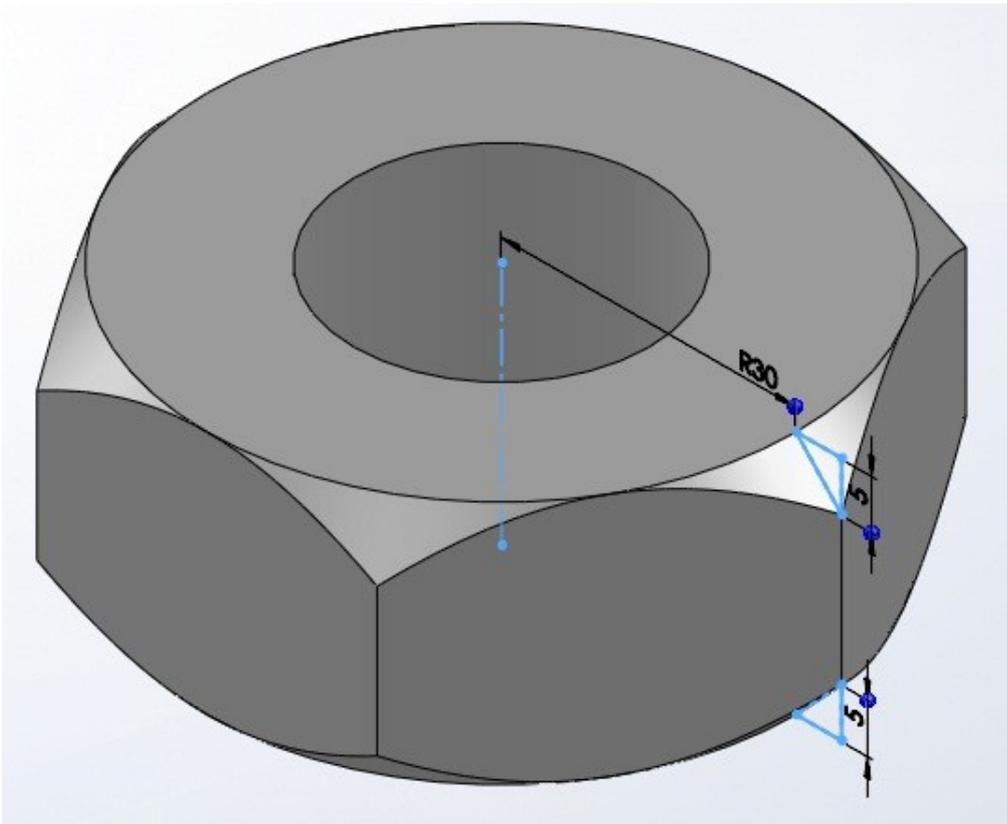
Pour dessiner l'hexagone, utilisez l'outil : 

Effectuez l'extrusion de 25 mm.

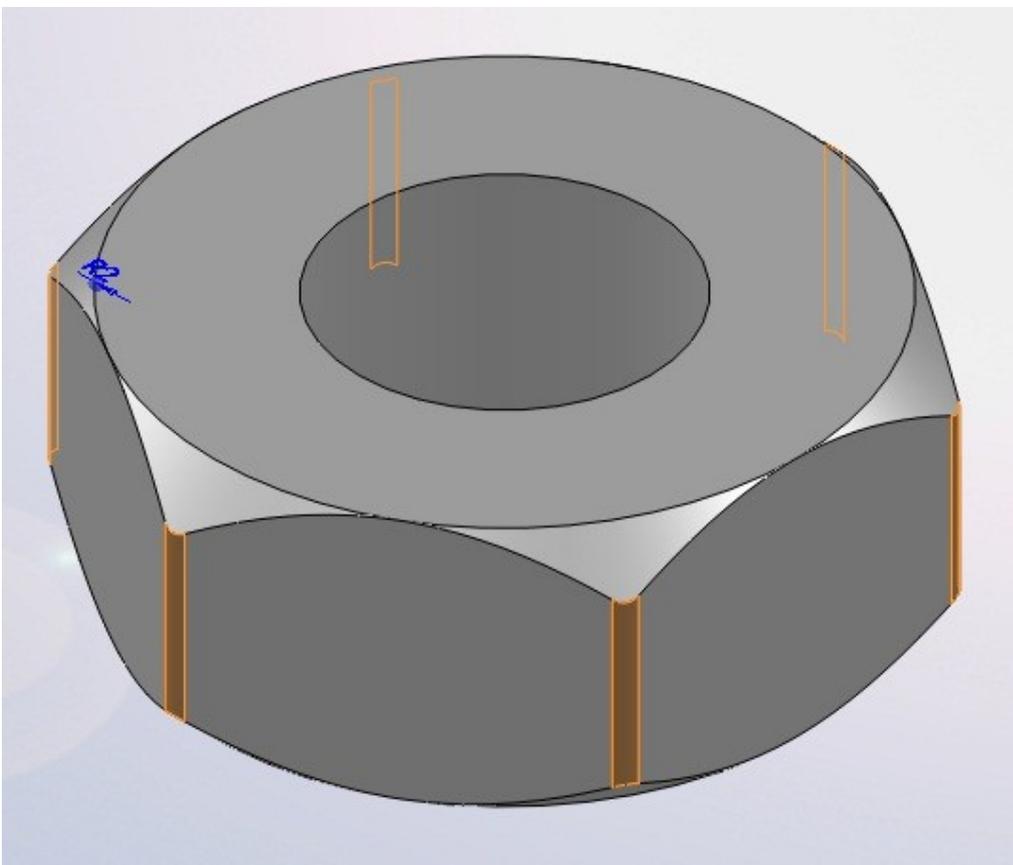
Il va falloir ensuite dessiner les "bords". Pour effectuer cet enlèvement de matière, il va falloir créer une esquisse comme ceci :



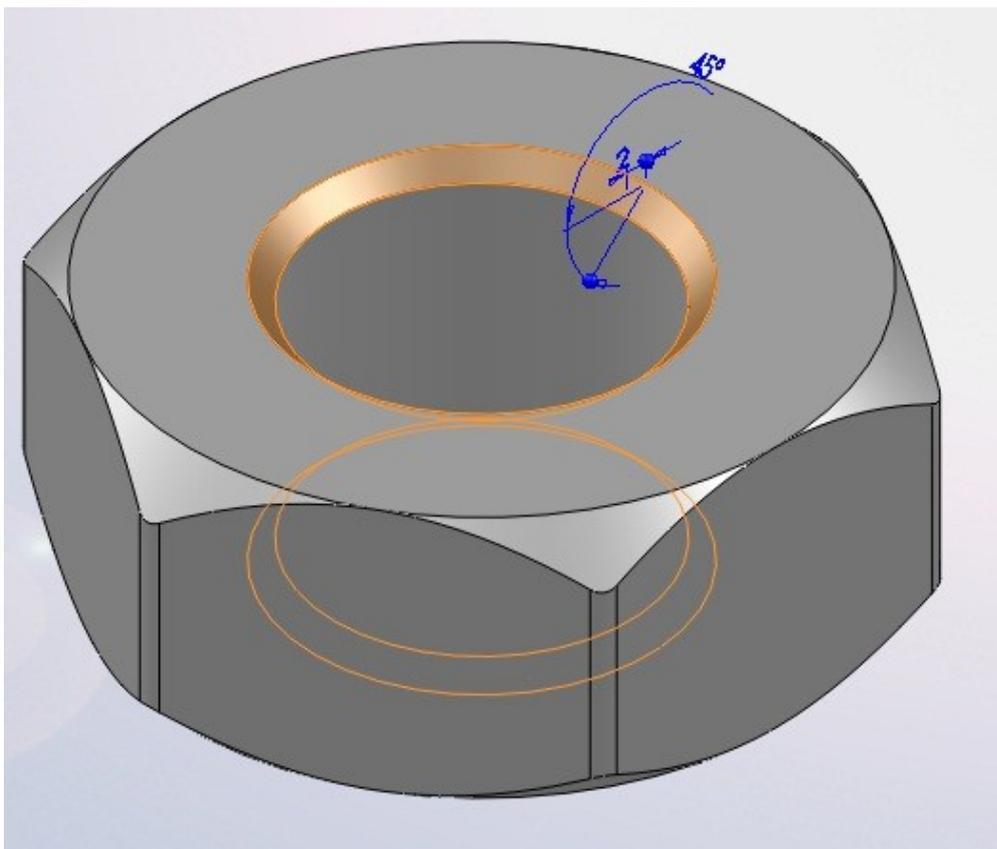
Cette esquisse, grâce à un enlèvement de matière avec révolution, va faire apparaître les "bords".



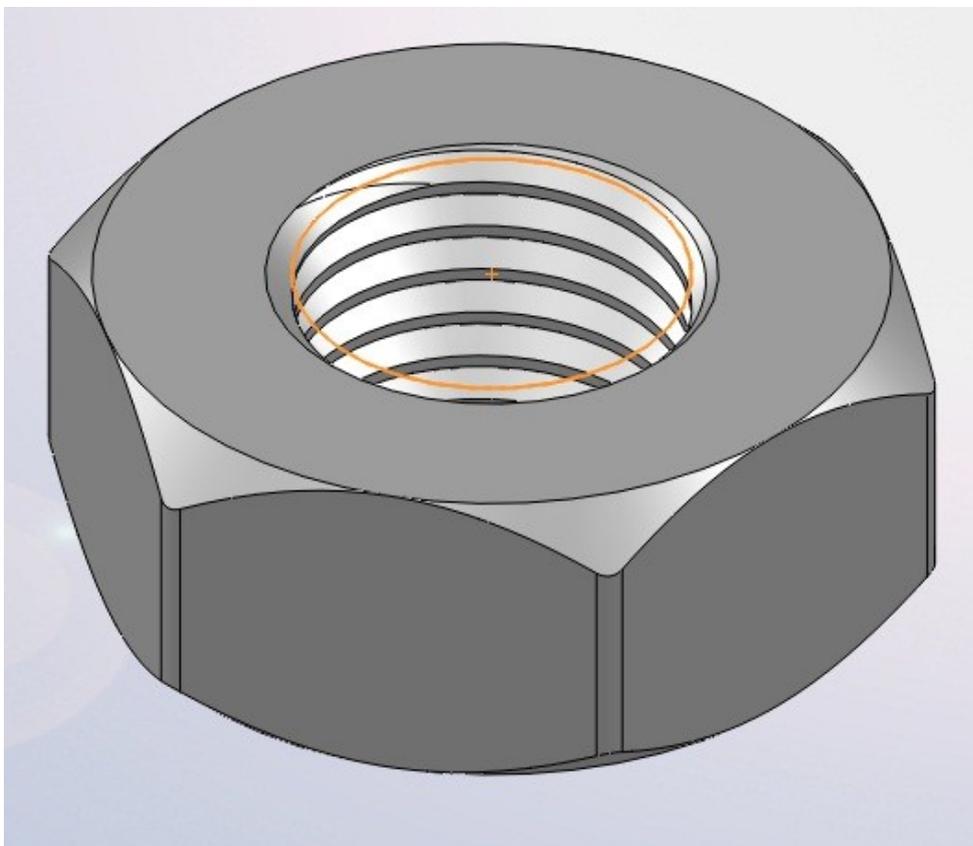
Congédiez les arrêtes :



Chanfreinez la partie intérieure :



Puis créez le filetage (même technique que pour la vis) :



## 2. TP : Un pneu

Ce petit TP aura comme objectif la conception d'un pneu. Ce n'est pas un vrai pneu professionnel que vous allez modéliser mais plutôt une version schématique. Le but étant surtout d'utiliser de manière plus concrète l'enroulement.

Les esquisses comporteront des cotes assez simples.



### 2.1. Cahier des charges :

- Voici le motif (pour les empreintes) dont vous vous inspirerez :



La forme globale du motif doit être respectée, vous n'êtes pas obligés de le suivre au millimètre près.

- Le pneu aura un diamètre extérieur de 640mm, un diamètre intérieur de 250mm, une largeur de 200mm.
- Le pneu aura une forme très simplifiée, et devra être évidé :

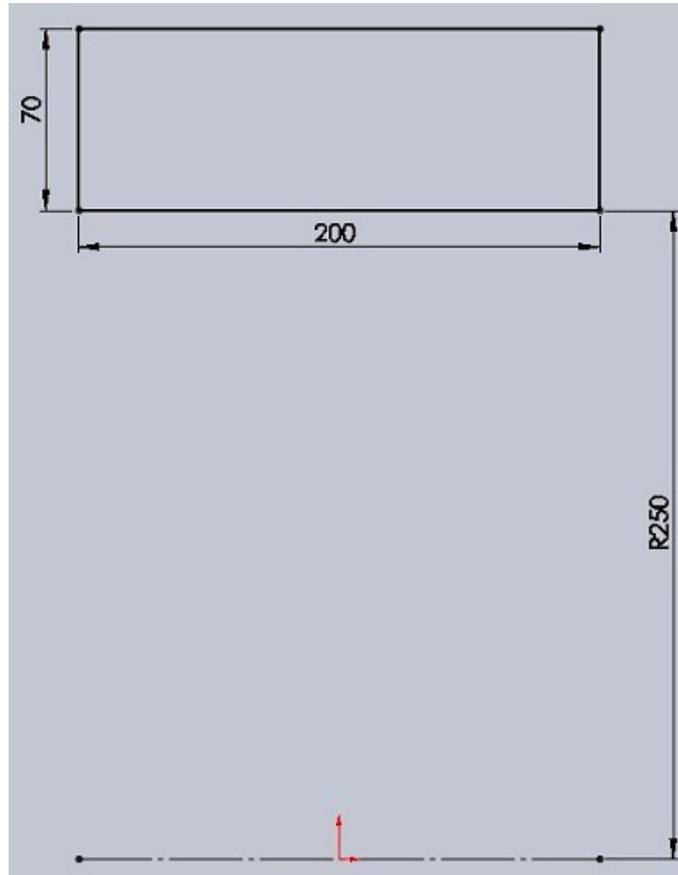


- La profondeur du dégauffrage, c'est à dire la profondeur de l'empreinte, sera de 6mm.

## 2.2. Le cylindre

La première chose à faire est la modélisation du cylindre, qui servira de base à notre pneu.

Pour cela il suffit, sur le plan de face ou de dessus, de créer une esquisse comme ceci :



Pour faciliter la modélisation, réfléchissez toujours à la position de l'origine dans l'esquisse !

Ici, il est plus judicieux de la placer au centre.

Effectuez la révolution : le cylindre de base est terminé !



## 2.3. Les empreintes

Nous allons maintenant nous pencher sur la partie la plus "compliquée" de la modélisation. Il s'agit des empreintes du pneu, ses sculptures. Pour pouvoir s'inspirer du motif que je vous ai donné, il est plus simple de pouvoir directement dessiner dessus. Pour ce faire, créez une esquisse sur le plan de dessus. Dans les outils d'esquisse, cliquez sur "Image d'esquisse" 

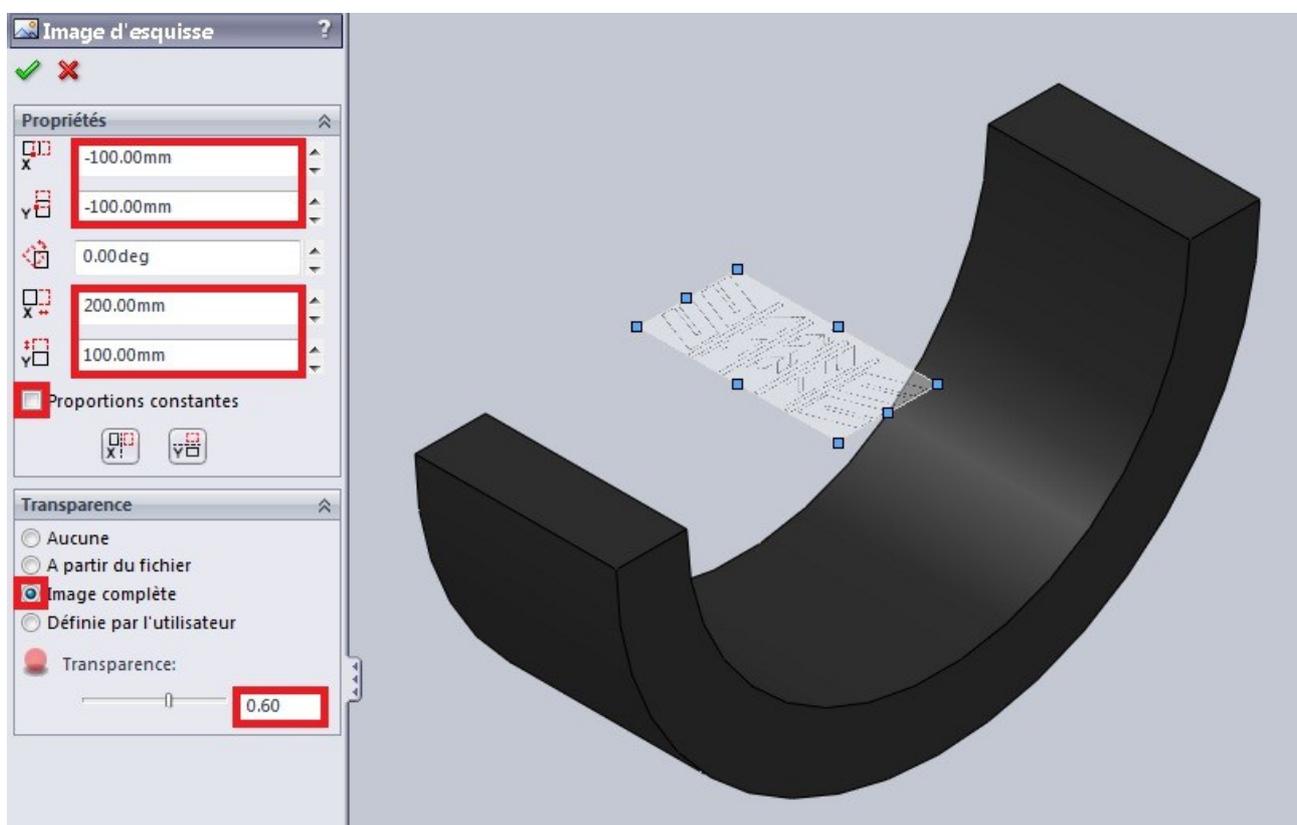
Si vous ne voyez pas ce bouton : cliquez sur le bouton "Option" puis "Personnaliser" (cf Présentation et préparation de SolidWorks - Paramétrer SolidWorks)

Dans l'onglet "Commande" Sélectionnez la catégorie "Esquisse". À droite, dans la zone "Bouton", est apparu.

Glissez-déposez ce bouton directement sur votre interface.

Vous avez donc créé une esquisse sur le plan de dessus, et cliqué sur le bouton "Image d'esquisse". Allez donc chercher le fichier image du motif à suivre et ouvrez-le.

L'image est trop grande. Il va falloir la retoucher un peu :



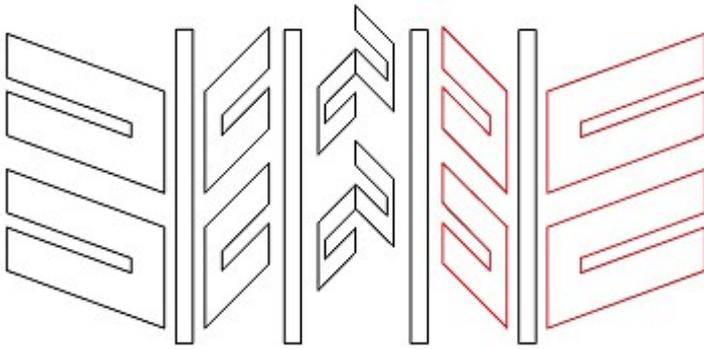
La transparence est facultative

Comme vous pouvez le voir, le cylindre est comme coupé en deux. C'est une méthode que je vous conseille pour mieux vous y retrouver, cela s'appelle la "vue en coupe" :

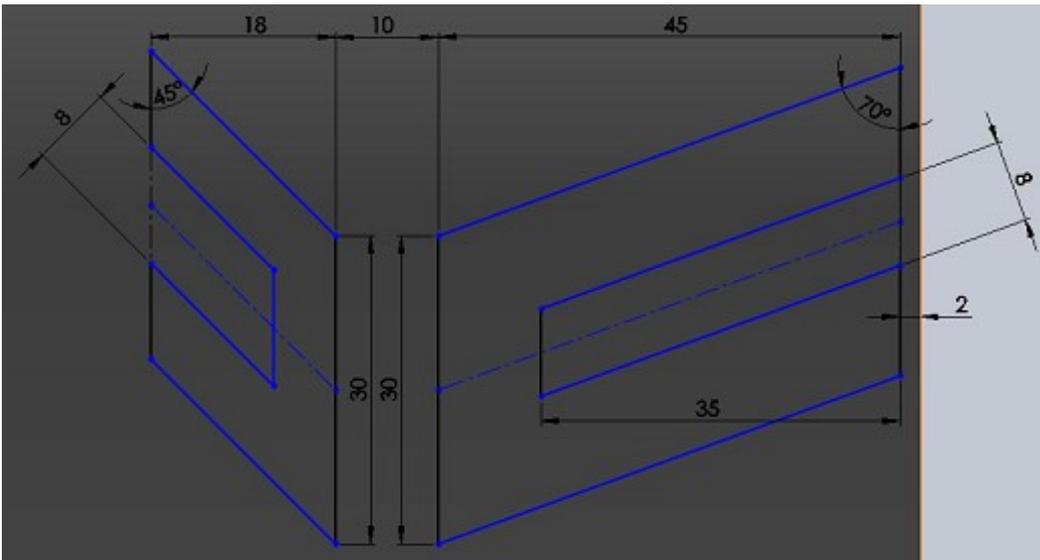


### ■ Le motif n°1

Nous allons commencer avec le motif symétrique. Il s'agit de celui-là :

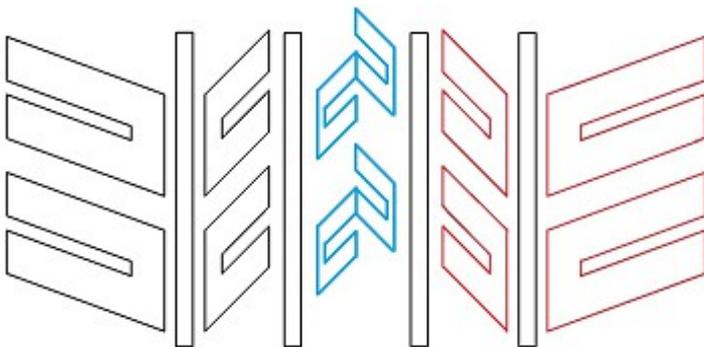


Sur le même plan que l'image, créez une esquisse avec ce motif (approximativement) :

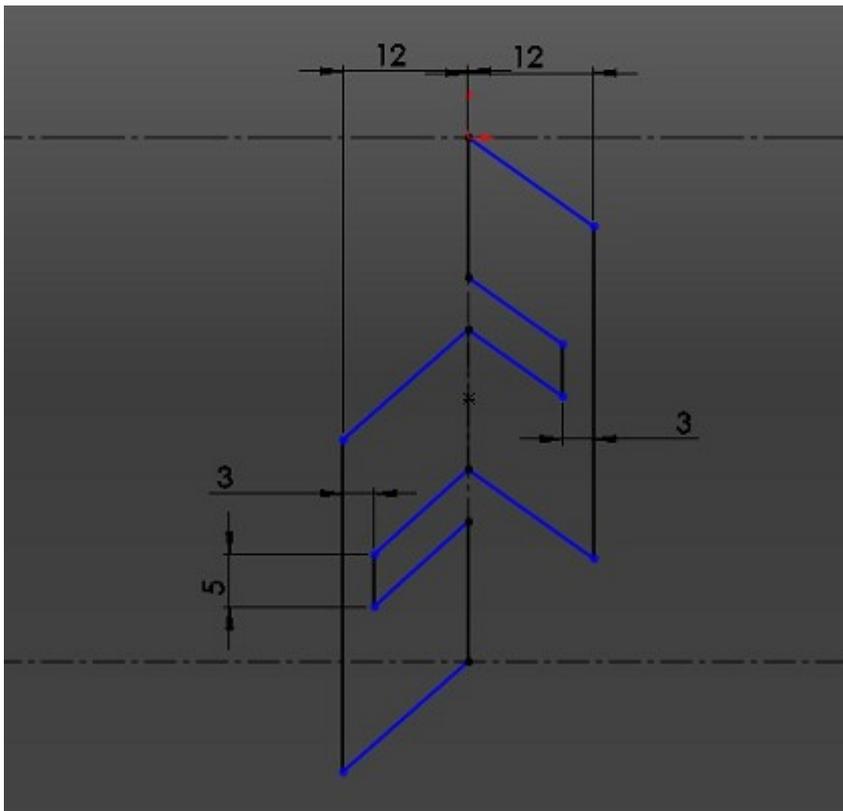


■ Le motif n°2

Le second motif sera celui-ci (en bleu) :



De la même façon, créez une esquisse sur le plan de votre image de référence, en reproduisant approximativement le motif :



#### ■ L'enroulement

Vos deux motifs tracés, vous devez maintenant les enrouler autour de votre pneu. Cliquez donc sur le bouton enroulement :

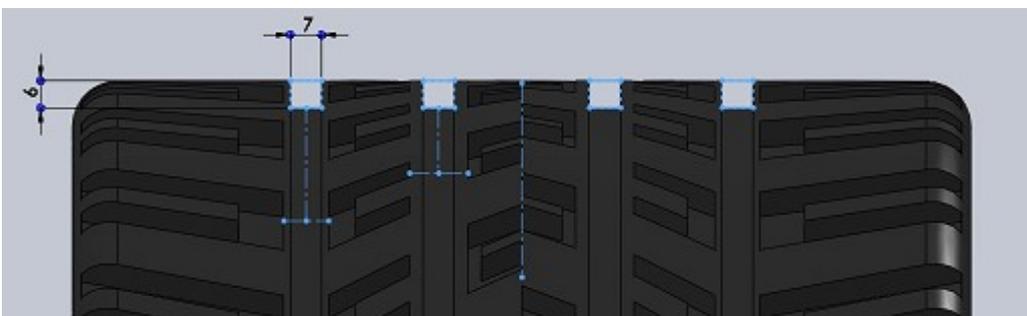
Sélectionnez "Dégaufrer" sélectionnez la face extérieure du cylindre, renseignez la profondeur (6mm), ainsi que vos "esquisses sources", c'est-à-dire vos motifs.

Validez en appuyant sur : 

#### ■ Les rainures

Le plus simple à réaliser, il s'agit simplement d'un enlèvement de matière avec révolution.

Sur le plan de face, voici l'esquisse :



## 2.4. L'évidement

Les empreintes ayant été réalisées, vous pouvez passer à l'évidement du pneu.

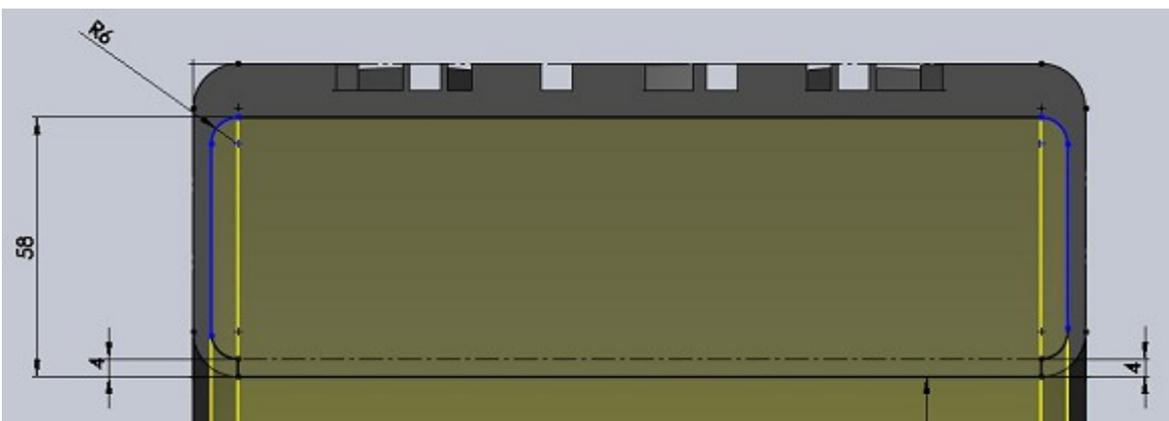
Commençons d'abord par arrondir les angles.

Créez une esquisse sur le plan de dessus, puis effectuez un enlèvement de matière par révolution :



Passons maintenant à l'évidement du pneu.

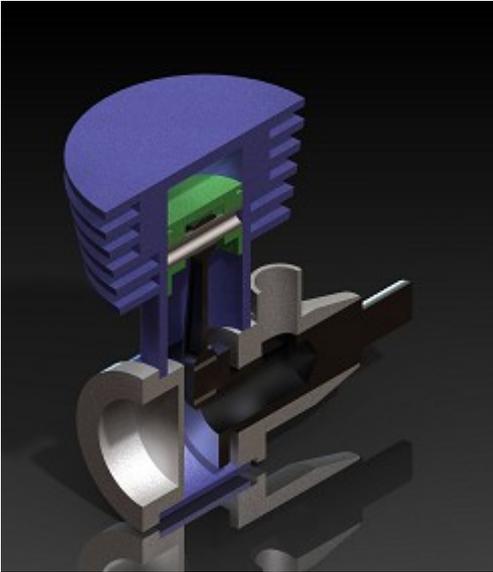
Voici l'esquisse, pour l'enlèvement de matière par révolution :



Votre pneu est terminé.

### 3. Exercice : Un moteur

Cet exercice aura pour but la modélisation des principales pièces d'un moteur. Il s'agit d'une modélisation très simplifiée, avec des cotes simples. Il s'agit surtout ici d'arriver à animer le piston, pour avoir ensuite les différents mouvements des pièces entre elles.



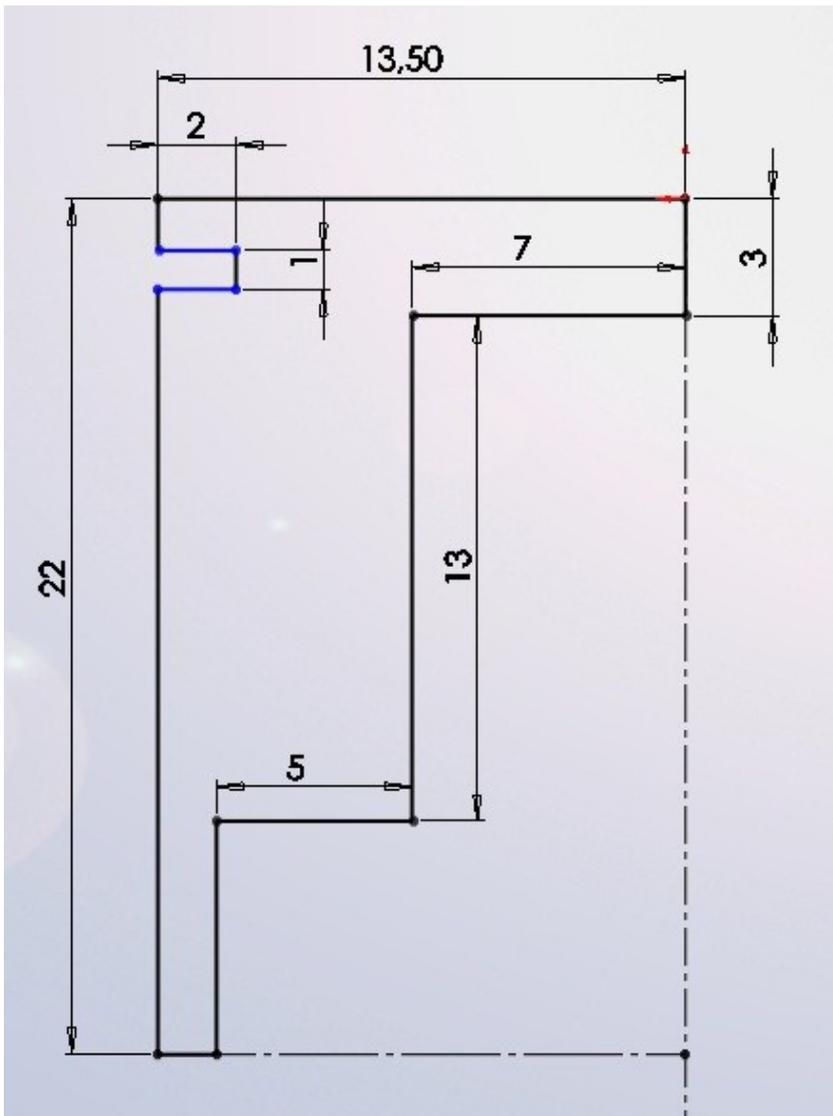
Le moteur sera composé des pièces suivantes :

- un piston ;
- une bielle ;
- un vilebrequin ;
- un carter en trois pièces ;
- un axe pour le piston ;
- un joint pour la bielle.

#### 3.1. Le piston

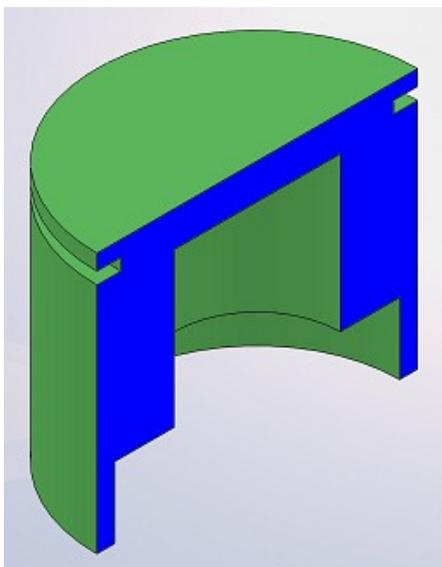
Le piston n'est pas très compliqué à réaliser : il s'agit d'une révolution, à laquelle nous allons retirer l'axe pour la bielle.

Voici l'esquisse de la révolution, que vous pouvez réaliser sur un plan de face ou de droite :



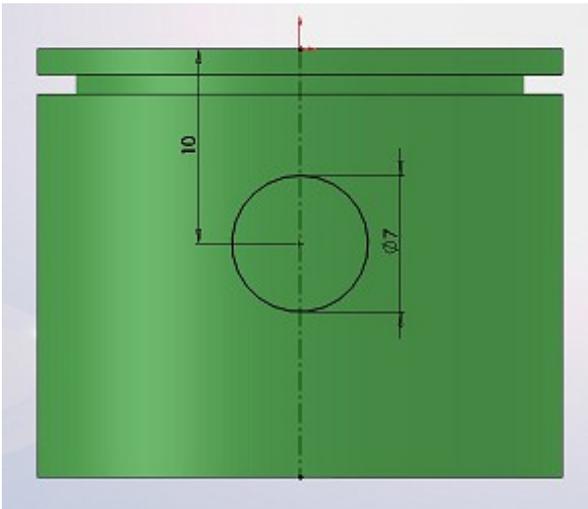
Pensez à toujours aligner votre dessin sur l'origine !

Effectuez ensuite votre révolution (sur 360°) :

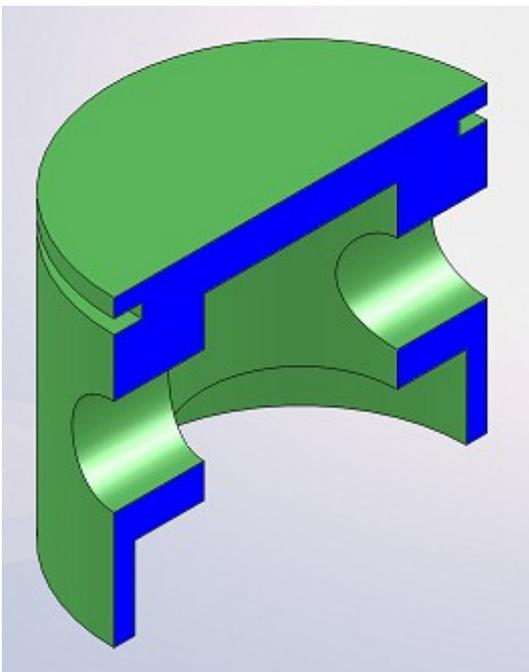


Vue en coupe

Créez ensuite une esquisse comme ceci :



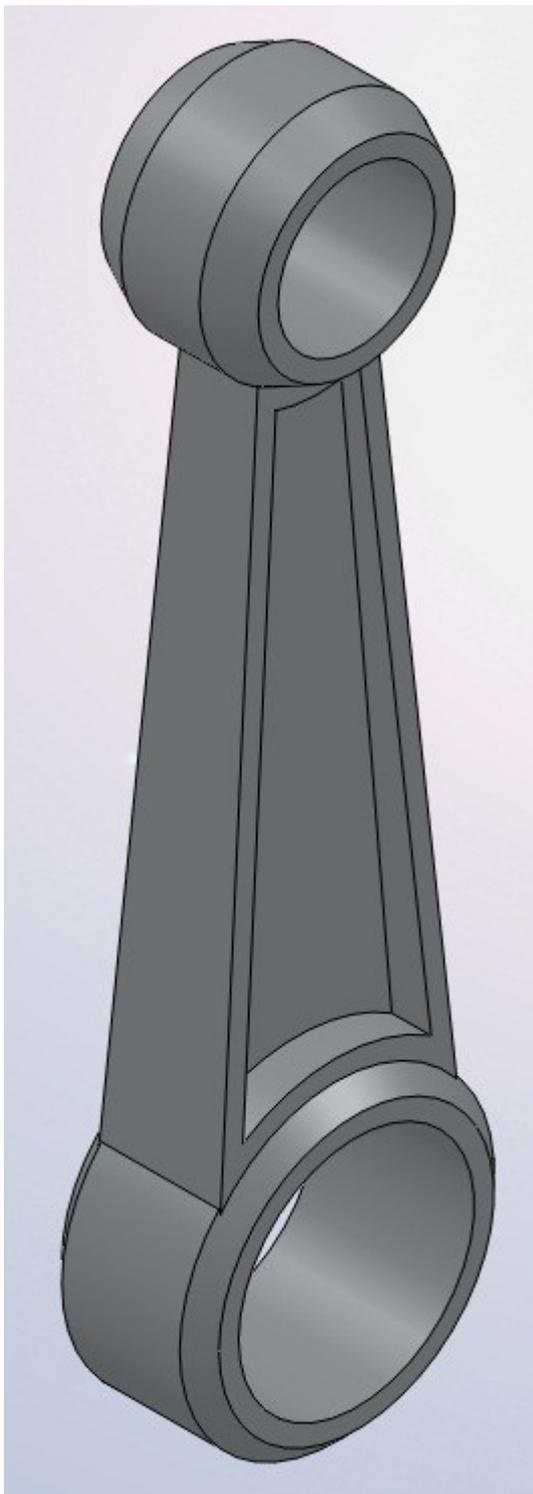
Effectuez l'enlèvement de matière :



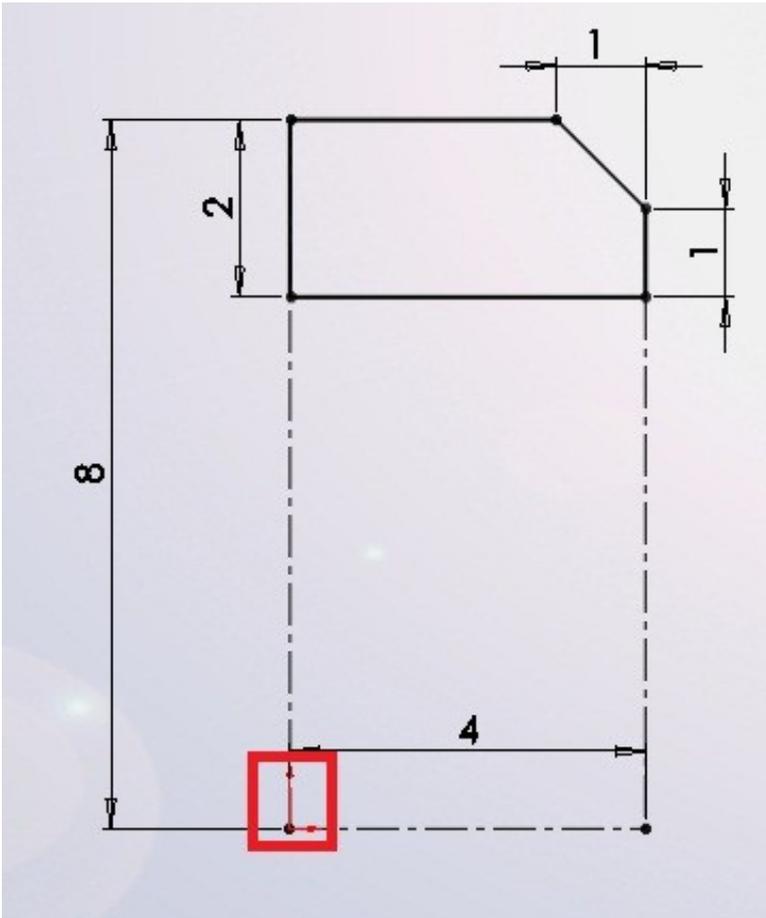
Il ne vous reste plus qu'à enregistrer cette pièce sous "piston.SLDPRT".

### 3.2. La bielle

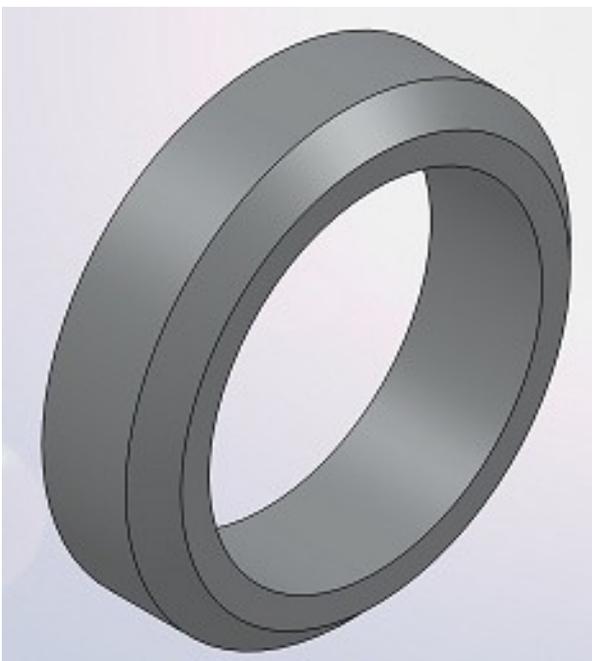
Nous allons modéliser une moitié de bielle, puis la symétriser.



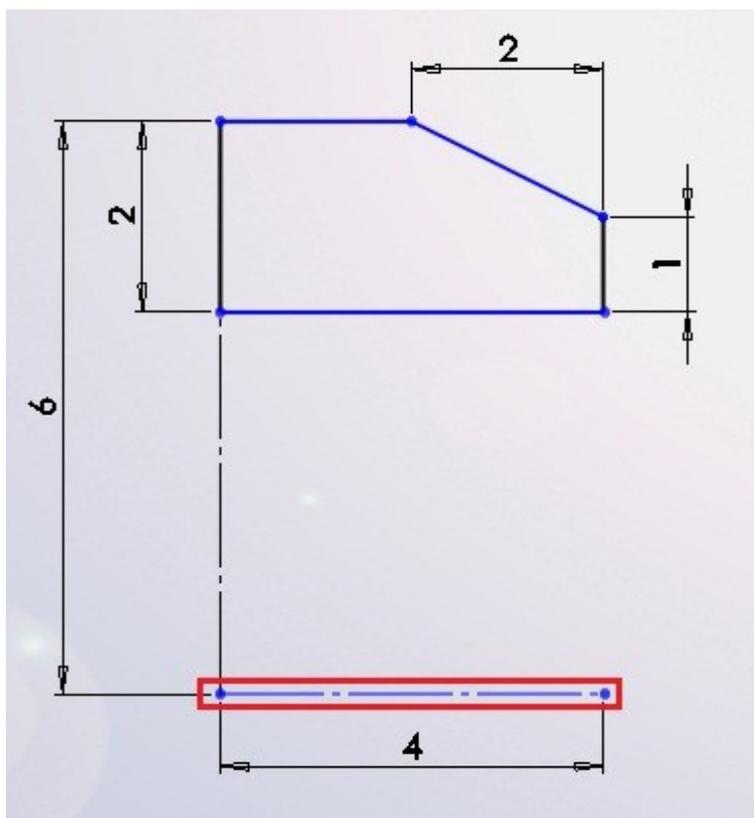
Commencez par créer une esquisse sur le plan de face, alignée sur l'origine :



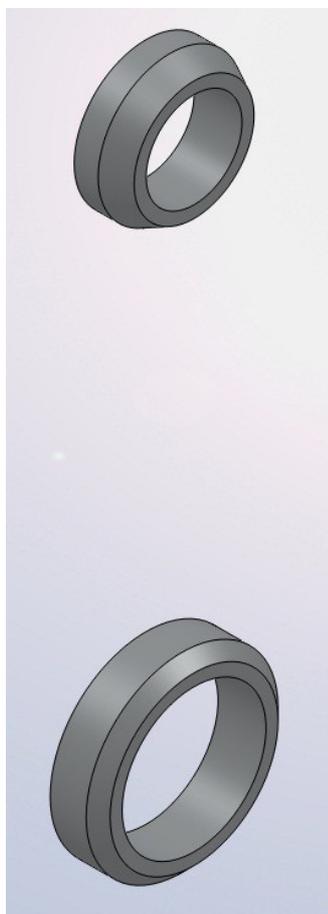
Effectuez une révolution :



Créez ensuite une autre esquisse, pour une autre révolution, toujours sur le plan de face. Son axe de rotation (entouré en rouge) doit être à 45 mm de l'origine :



Effectuez une révolution :

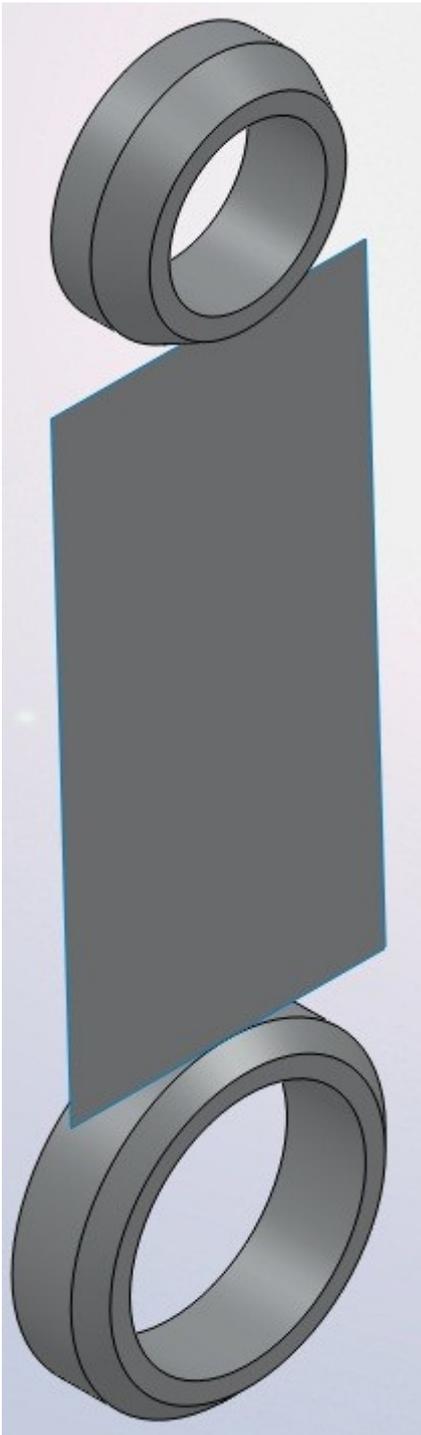


Il va falloir maintenant modéliser la partie qui va lier ces deux révolutions. Pour cela, nous allons nous servir d'une surface !

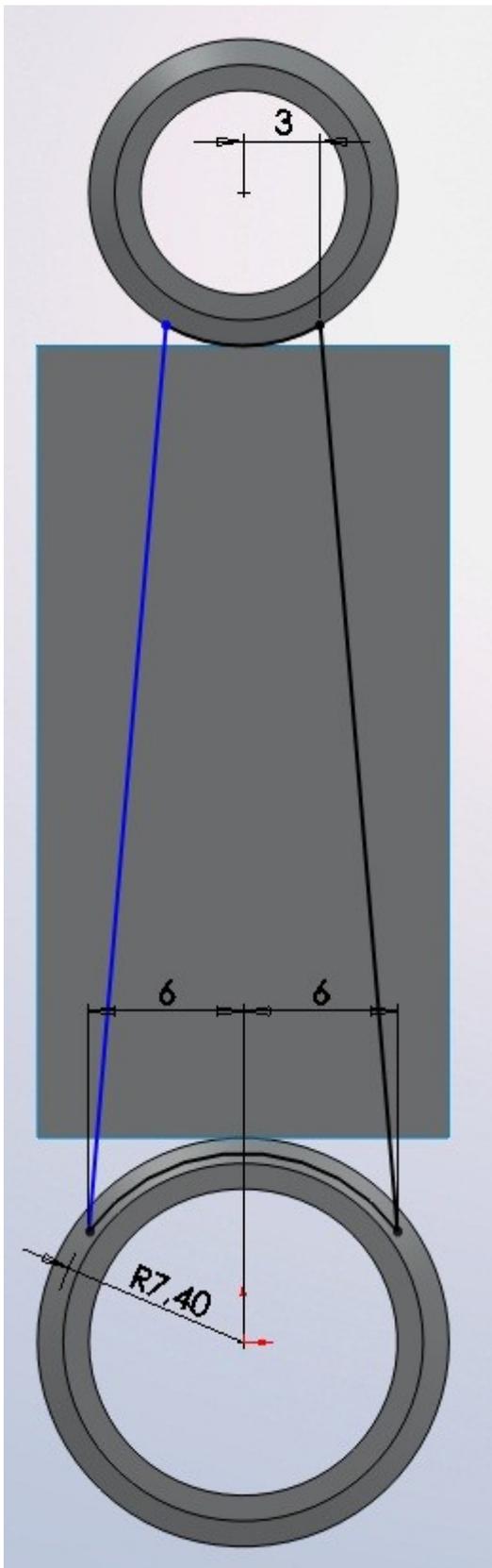
Créez une esquisse sur le plan de face comme ceci :



A partir de cette esquisse, créez une surface par extrusion :

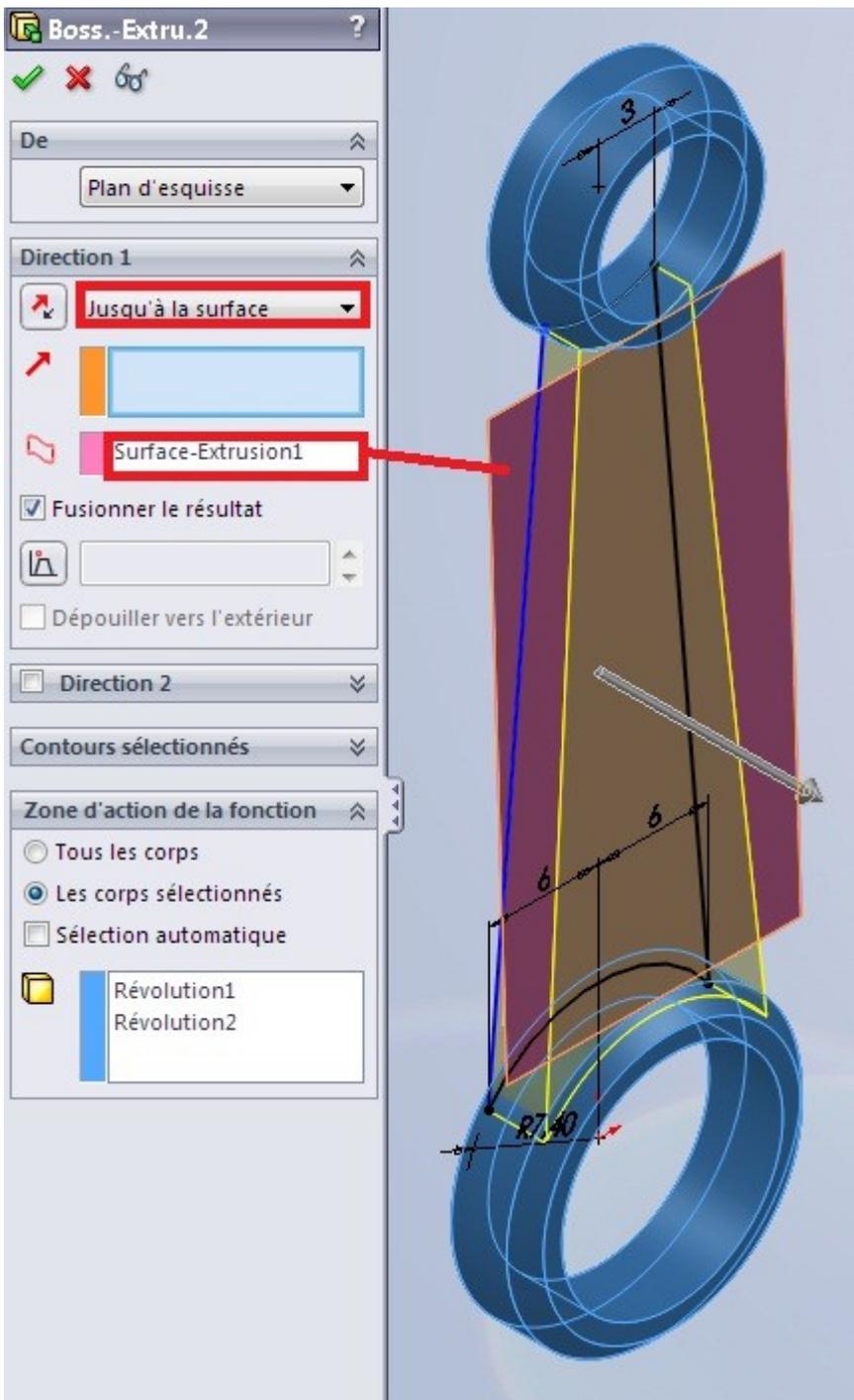


Cette surface va en quelque sorte servir de "butée" à l'extrusion que nous allons faire. Créez donc une esquisse, cette fois-ci sur le plan de droite :



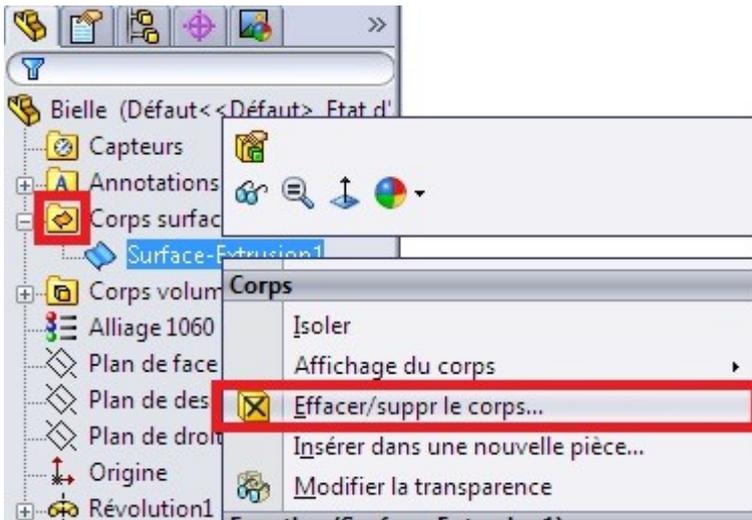
Les cotes sont approximatives, le rayon en bas doit être inférieur au rayon du cercle existant.

Pour l'extrusion de cette esquisse, choisissez l'option "Jusqu'à la surface" et sélectionnez votre surface :



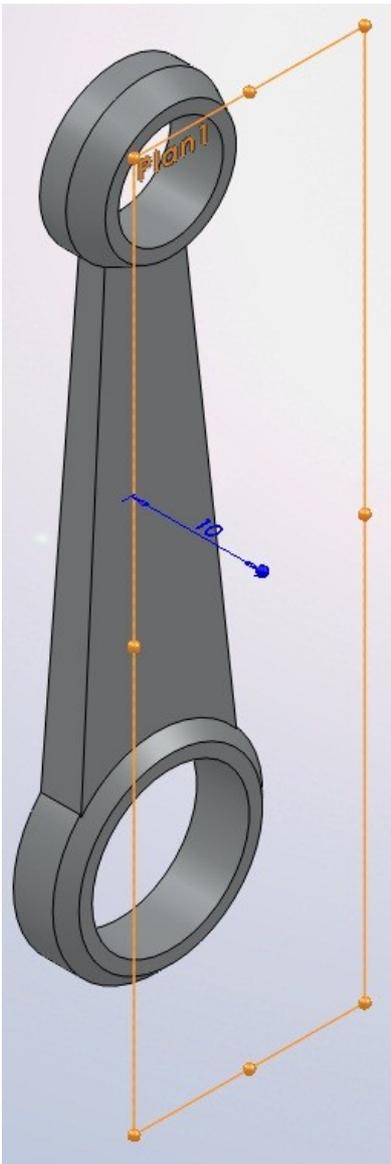
Validez, puis effacez votre surface comme ceci :

Dans l'arbre de création FeatureManager, développez le dossier "Corps" :



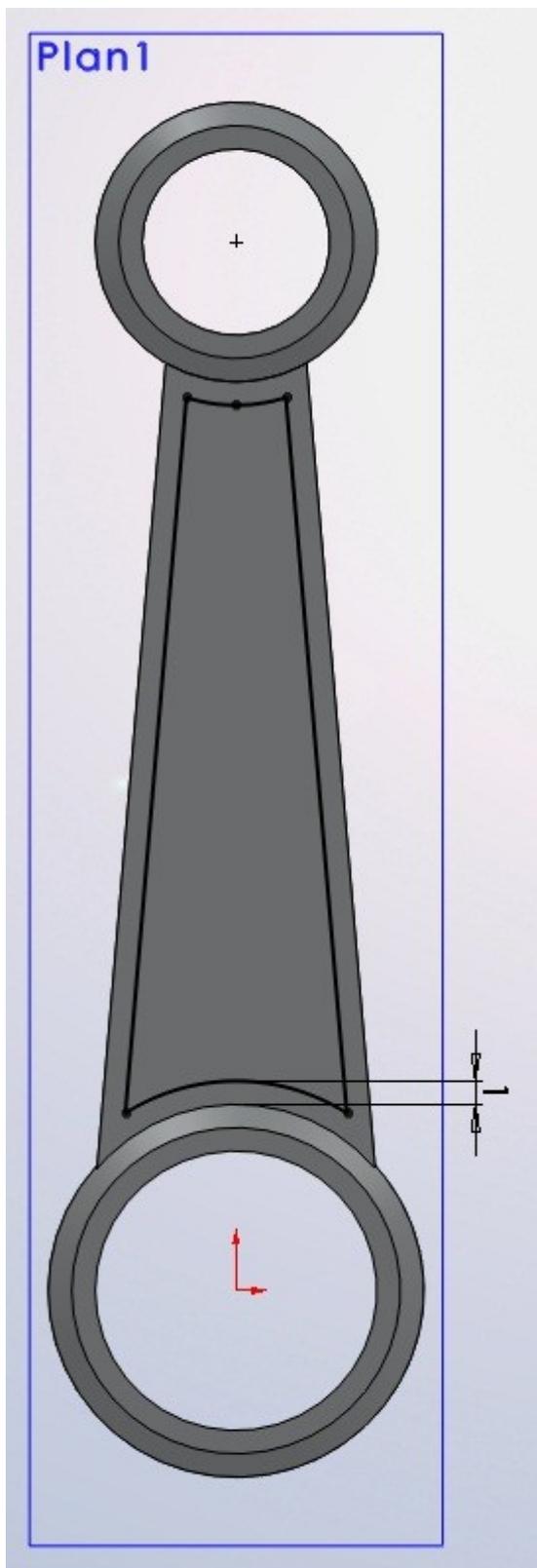
Votre surface est ainsi effacée du modèle.

Créez un plan à 10 mm du plan de droite :

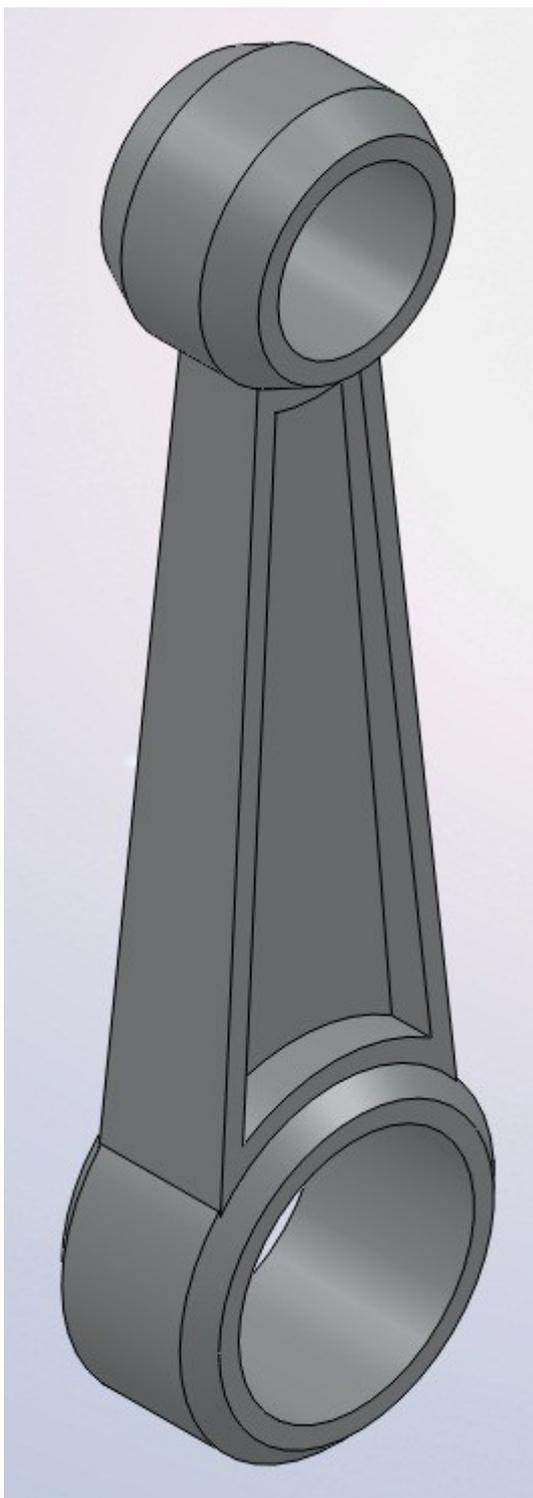




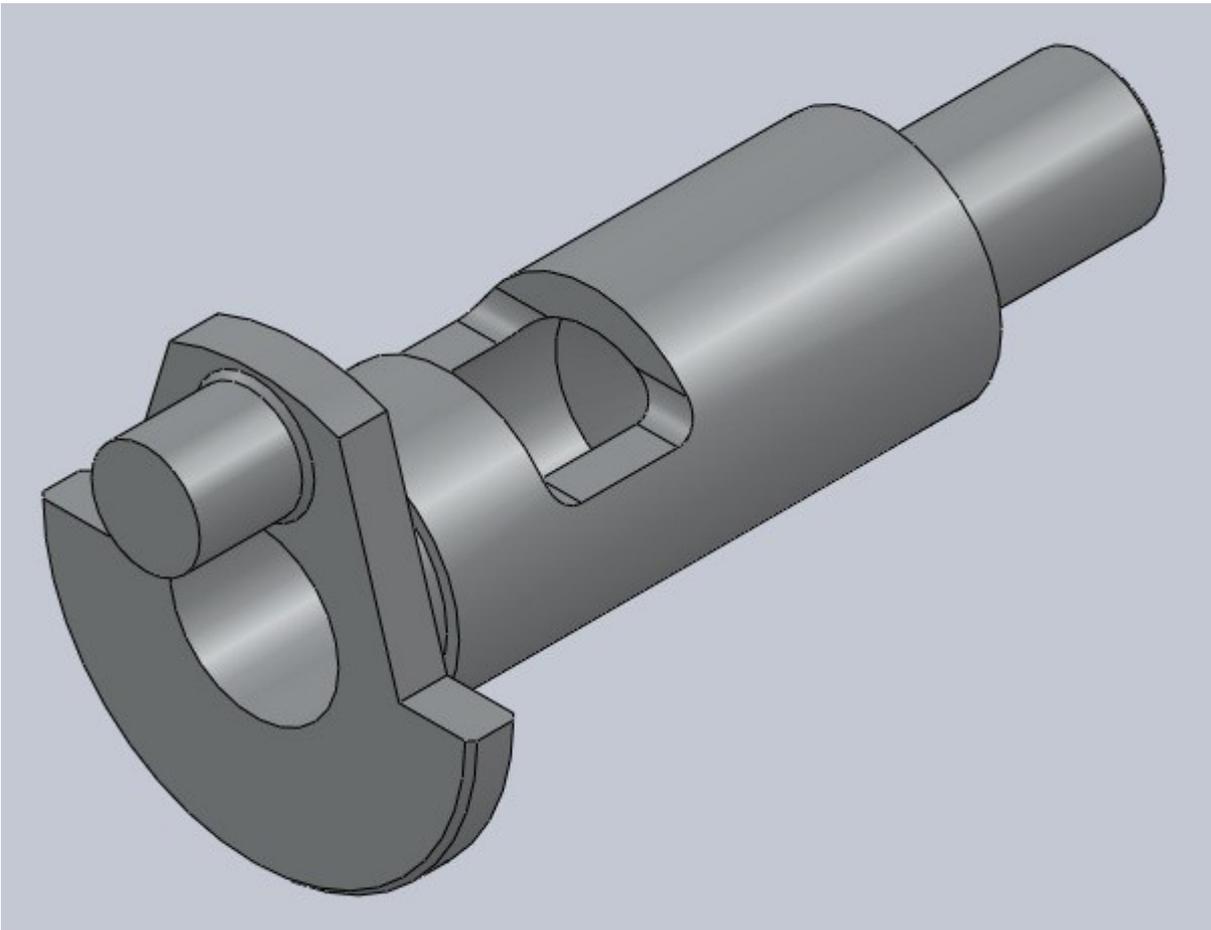
Ensuite, sur ce plan, créez une esquisse en décalant les cotés comme ceci grâce au bouton :



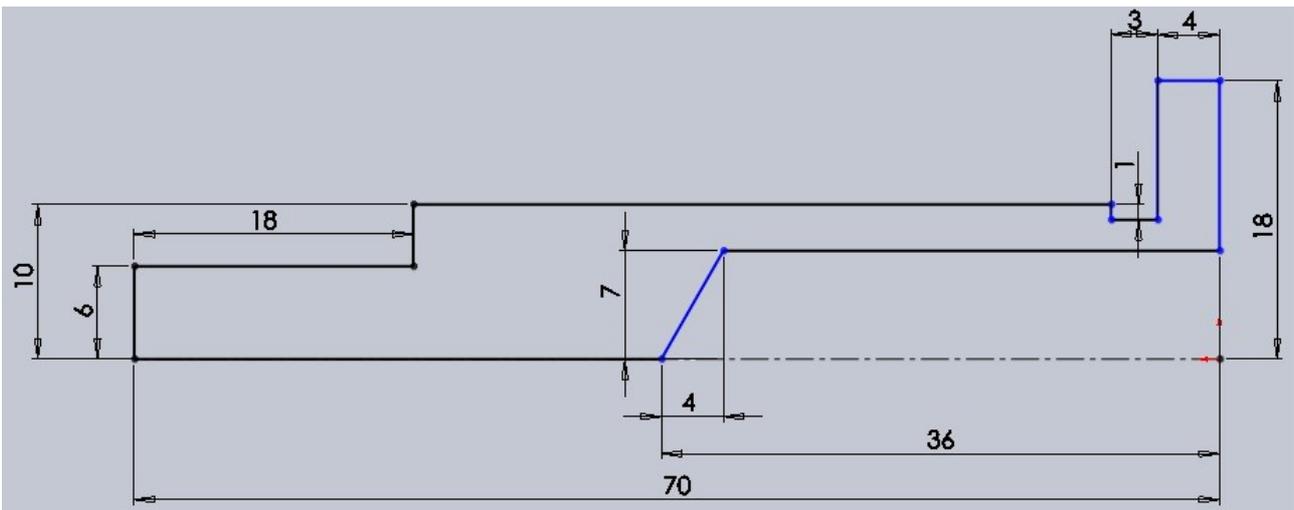
Effectuez un enlèvement de matière extrudée de cette esquisse sur 9mm, puis la symétrie du tout :



### 3.3. Le vilebrequin



Commençons par créer un esquisse comme ceci sur plan de droite :

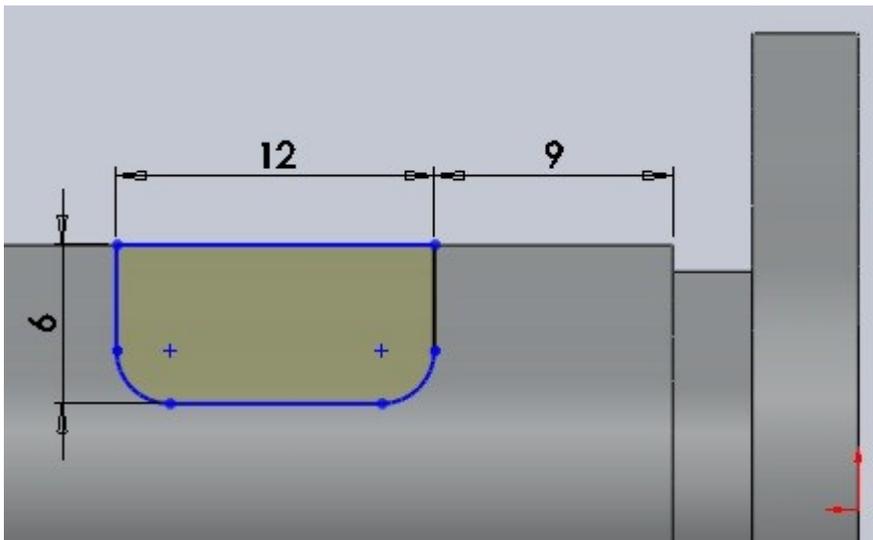


N'oubliez pas de commencer votre esquisse sur l'origine !

Dessinez votre axe de rotation (en trait de construction) !

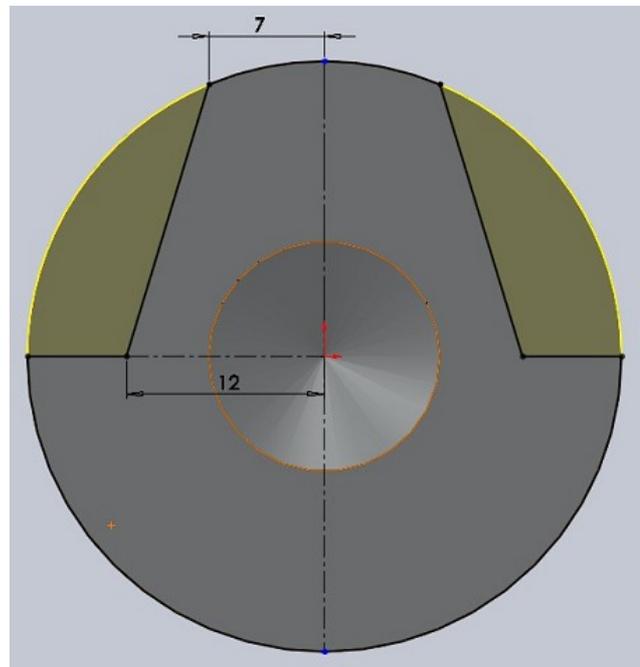
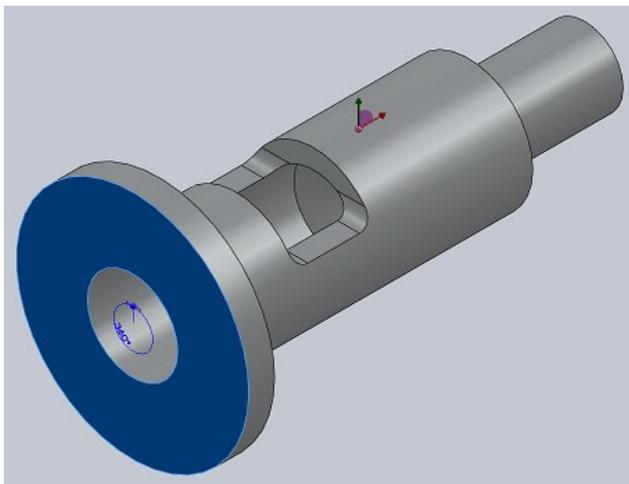
Effectuez une révolution de cette esquisse autour de l'axe.

Créez ensuite une autre esquisse, toujours sur le plan de droite :



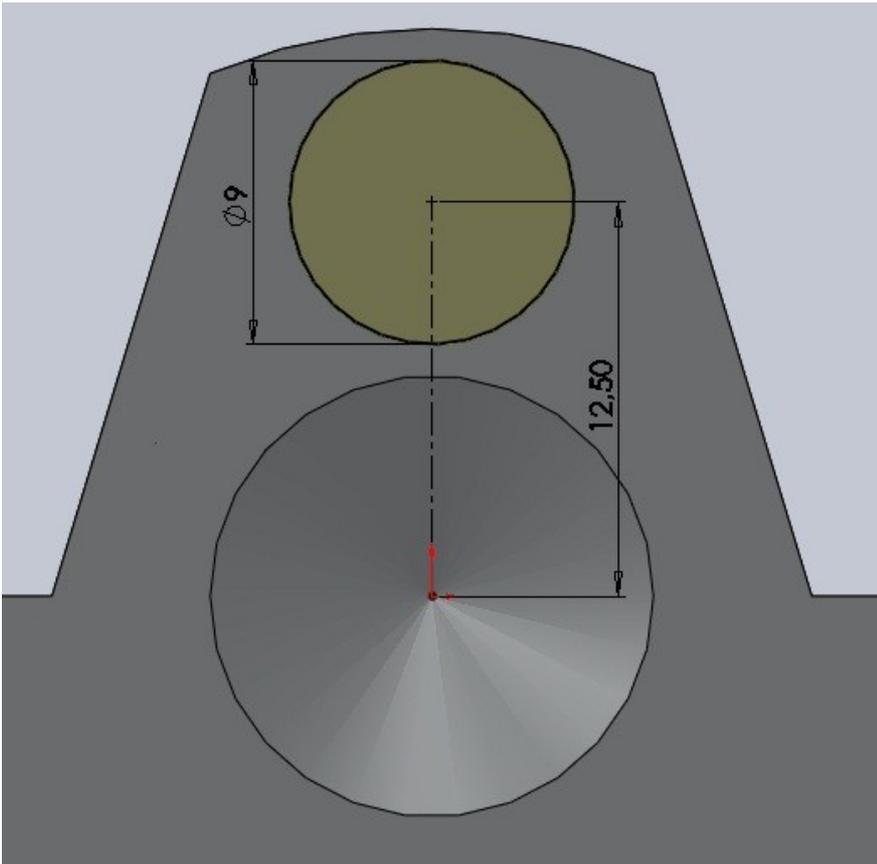
Effectuez un enlèvement de matière extrudée de cette esquisse.

Ensuite, créez une esquisse sur la face colorée en bleu :



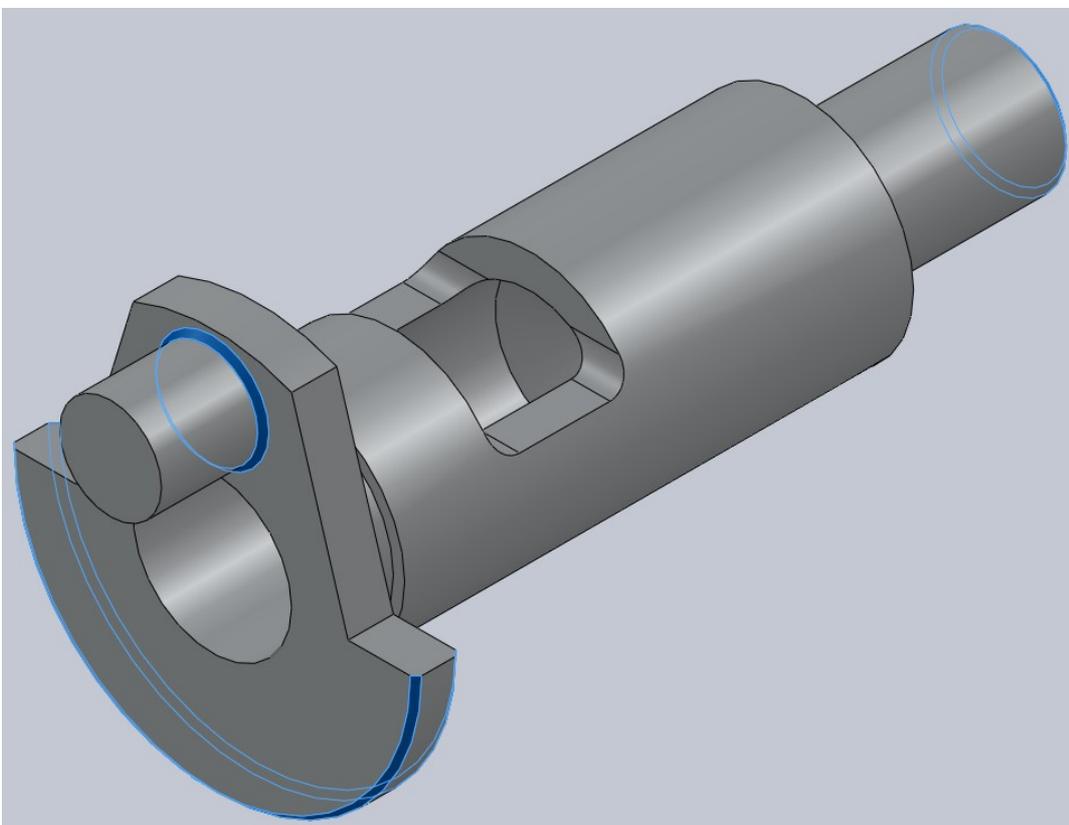
Effectuez un enlèvement de matière extrudée de cette esquisse.

Toujours sur la même face, créez une esquisse comme ceci :



Extrudez-la alors de 9mm.

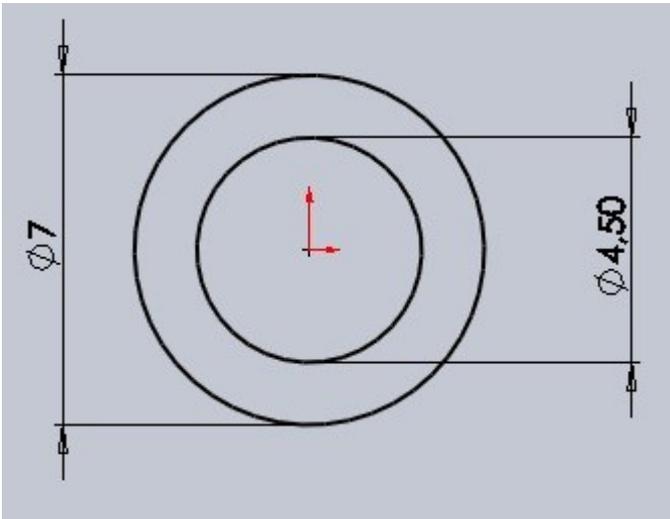
Chanfreinez de 0,5mm comme ceci :



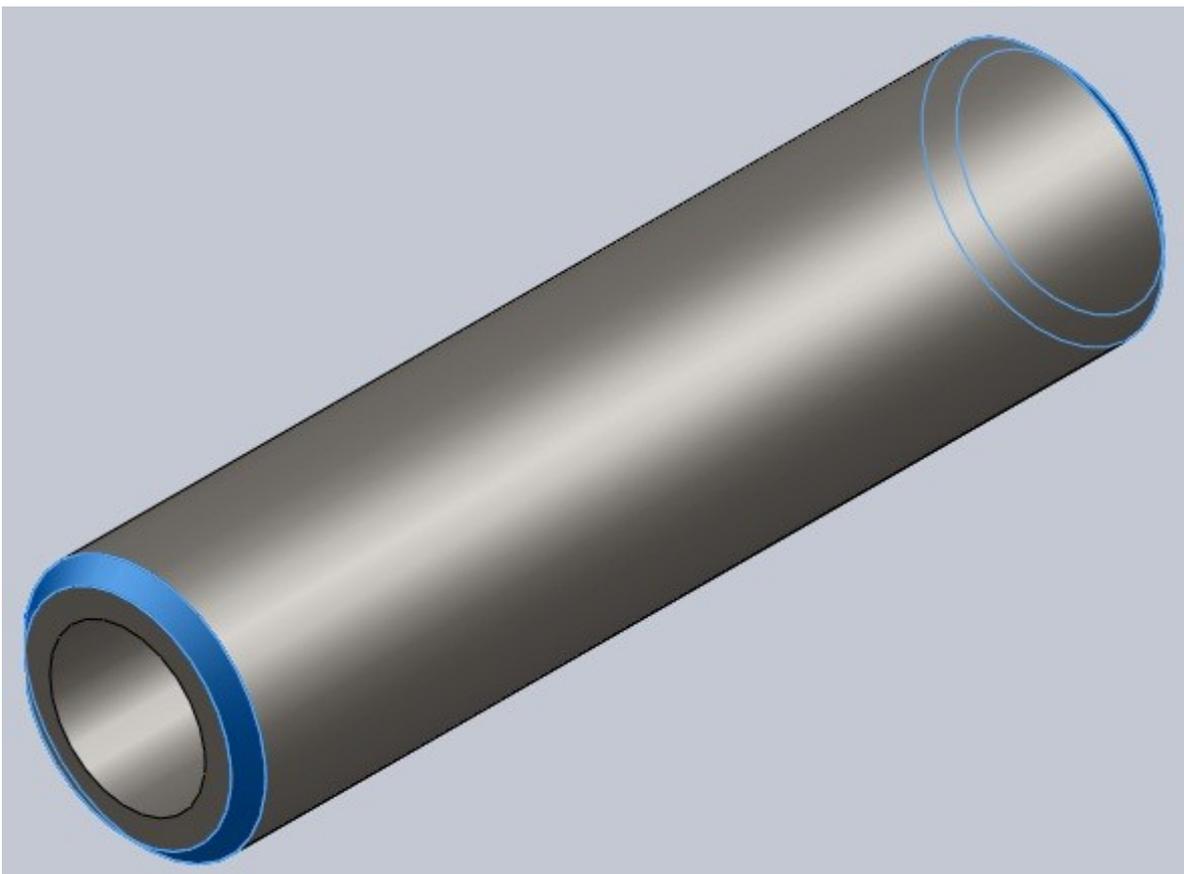
### 3.4. L'axe et le joint

- L'axe

Créez une esquisse sur le plan de face :

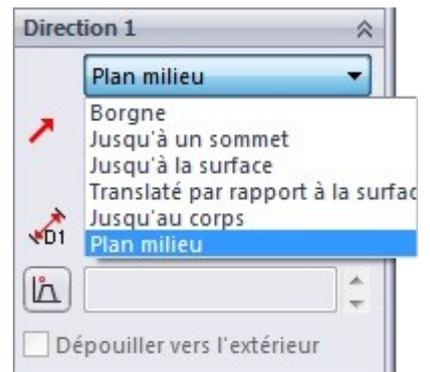


Extrudez-la de 27mm et chanfreinez de 0,5mm comme ceci :



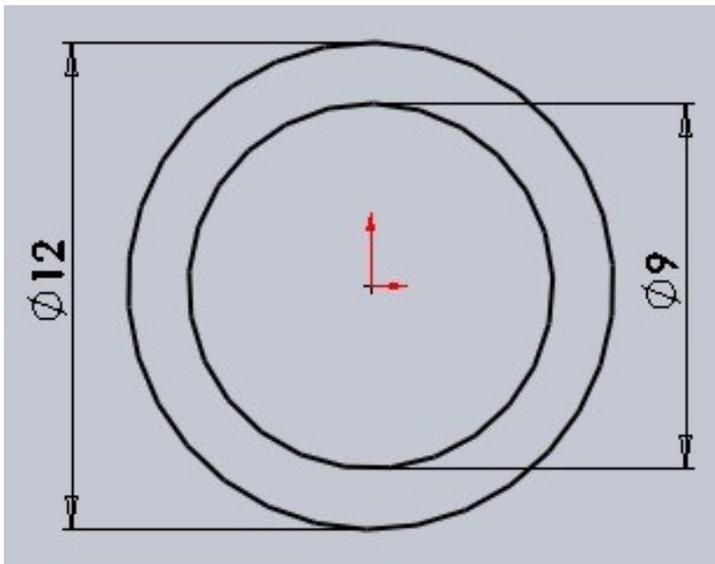
Pour une meilleure utilisation de la pièce, vous pouvez effectuer une extrusion "plan milieu" :

Ceci pourra simplifier l'assemblage de la pièce car l'origine sera au milieu de la pièce.

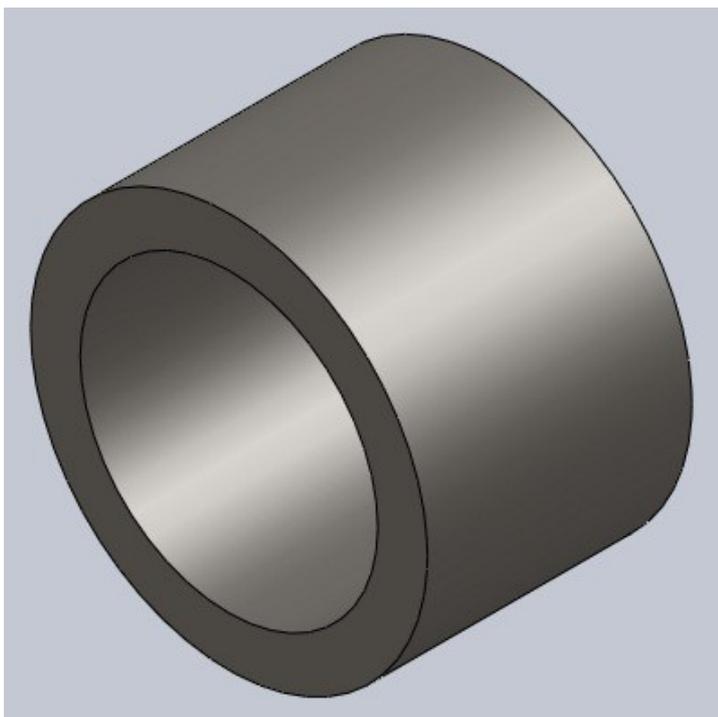


■ Le joint

Créez une esquisse sur le plan de face :

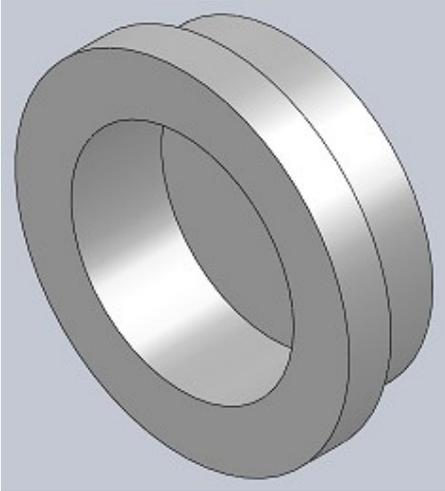


Extrudez le tout de 8mm.

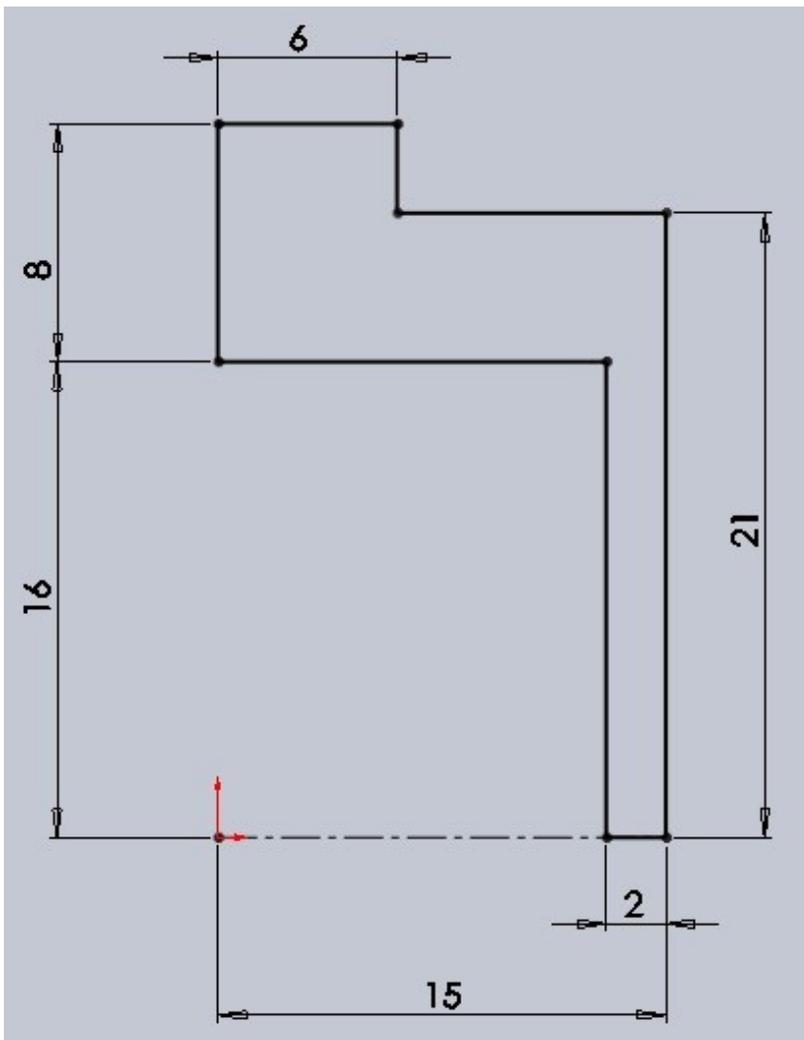


### 3.5. Le carter 1/3

Nous allons avoir besoin de modéliser un carter en trois pièces. Nous allons commencer par la pièce la plus simple :

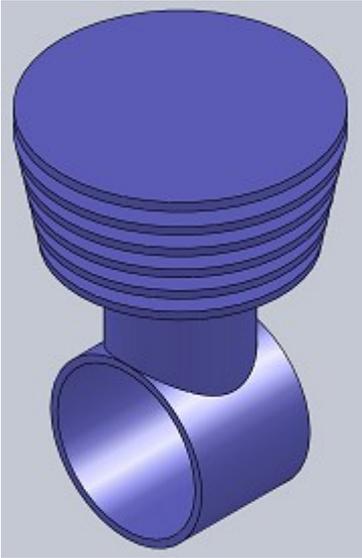


Il s'agit d'une simple révolution. Voici les cotes:



N'oubliez pas l'axe !

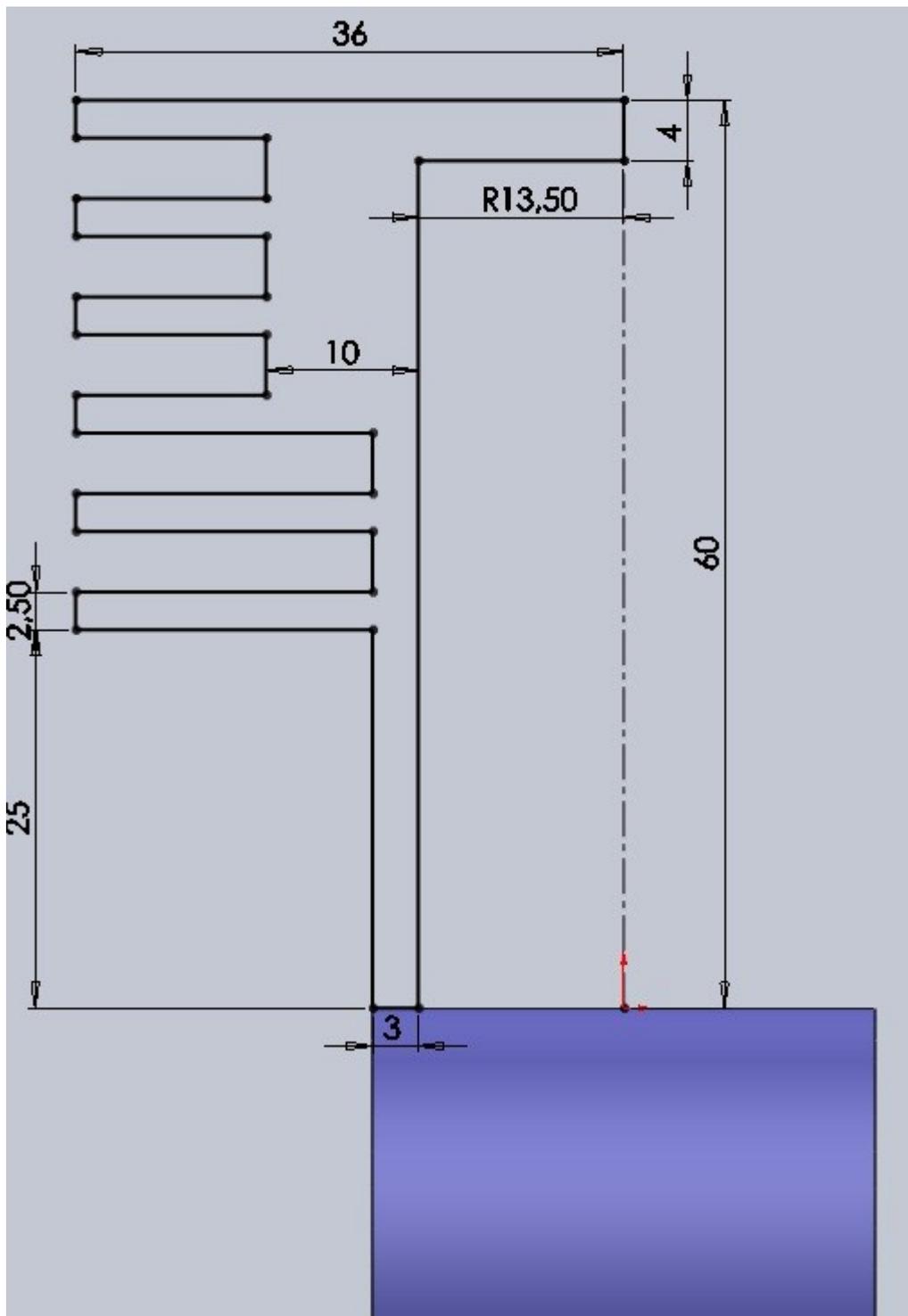
### 3.6. Le carter 2/3



Créez une esquisse sur le plan de droite :



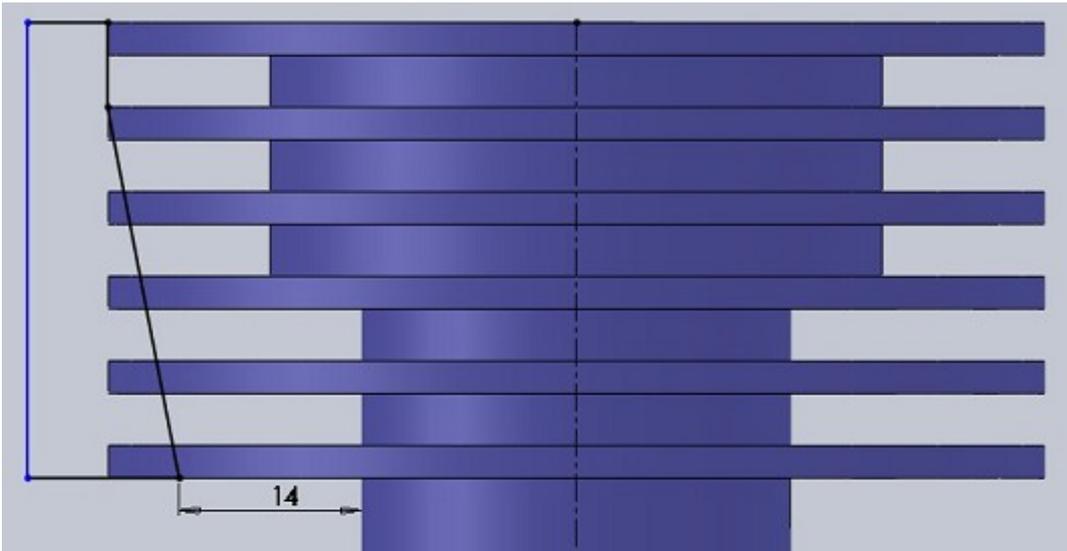
Effectuez une révolution de cette esquisse, puis, toujours sur le plan de droite, créez une esquisse comme ceci :



Comme vous pouvez le constater, les traits de l'esquisse sont tous noirs, ce qui signifie que l'esquisse est complètement contrainte. Pensez à contraindre vos esquisses !

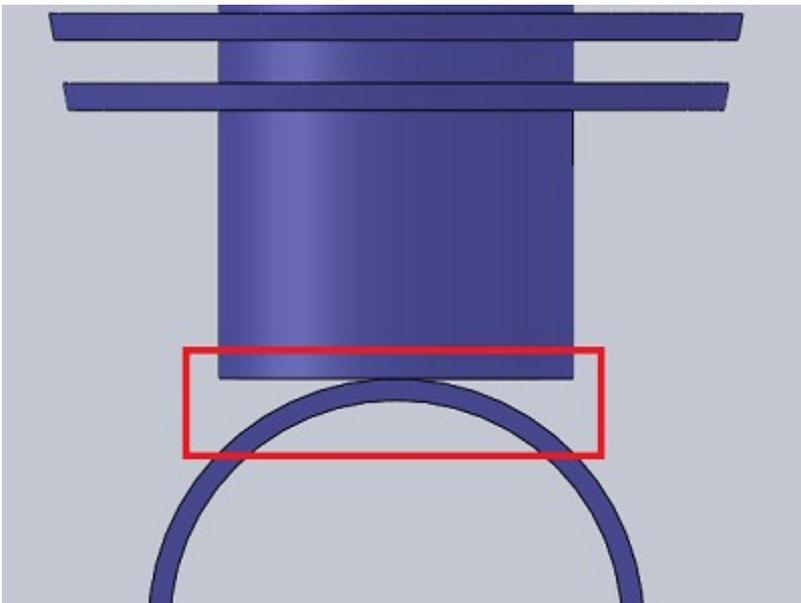
Effectuez la révolution de cette esquisse autour de l'axe.

Toujours sur le même plan, créez une esquisse comme ceci :

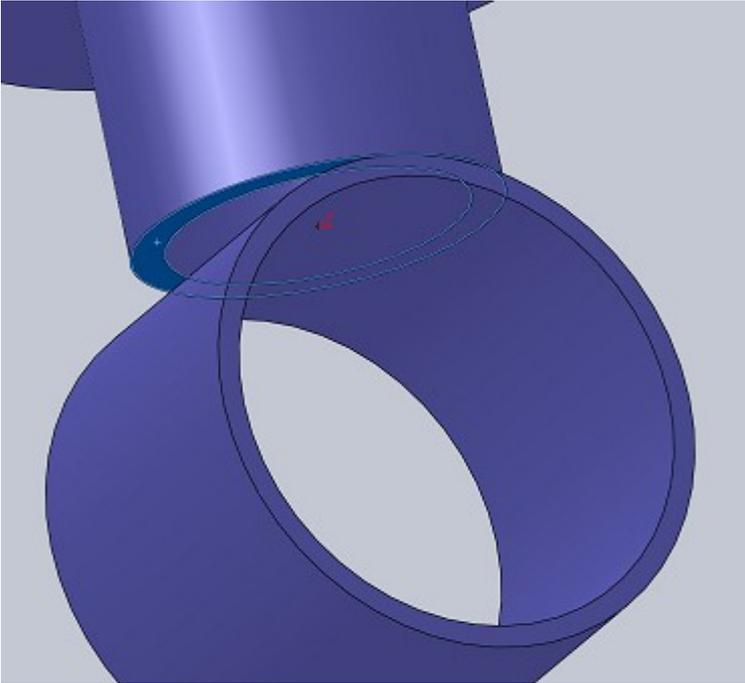


Effectuez l'enlèvement de matière avec révolution.

Comme vous pouvez le voir, il y a un petit problème vu du plan de face :



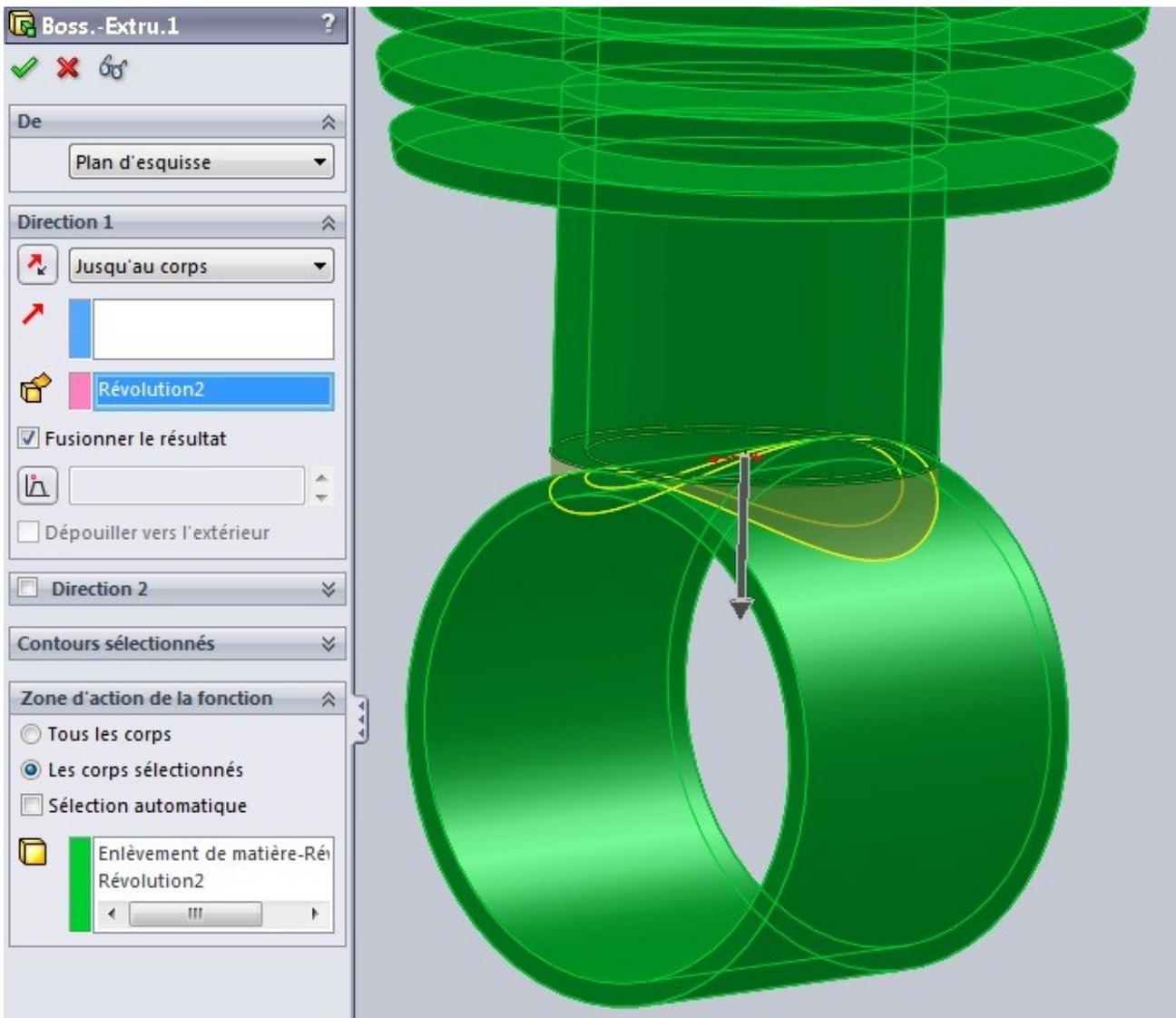
Cliquez sur la face du dessous pour y créer une esquisse :



Sélectionnez les deux arrêtes circulaires et cliquez sur l'outil "Convertir les entités". Validez en appuyant sur 

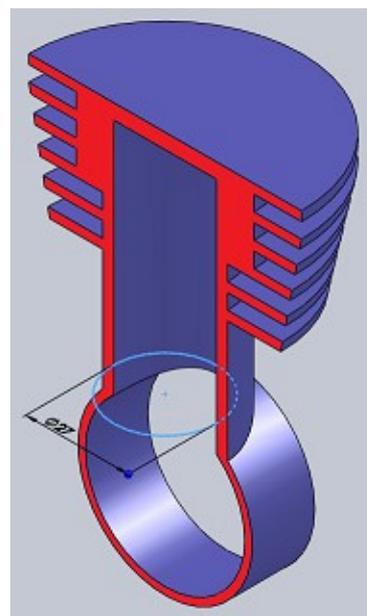
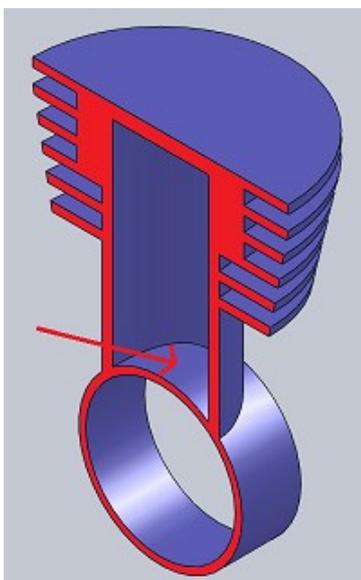
Cliquez ensuite sur l'esquisse, puis sur "Extrusion". Sélectionnez alors "Jusqu'au corps".

Renseignez alors le corps en question en sélectionnant notre première révolution :



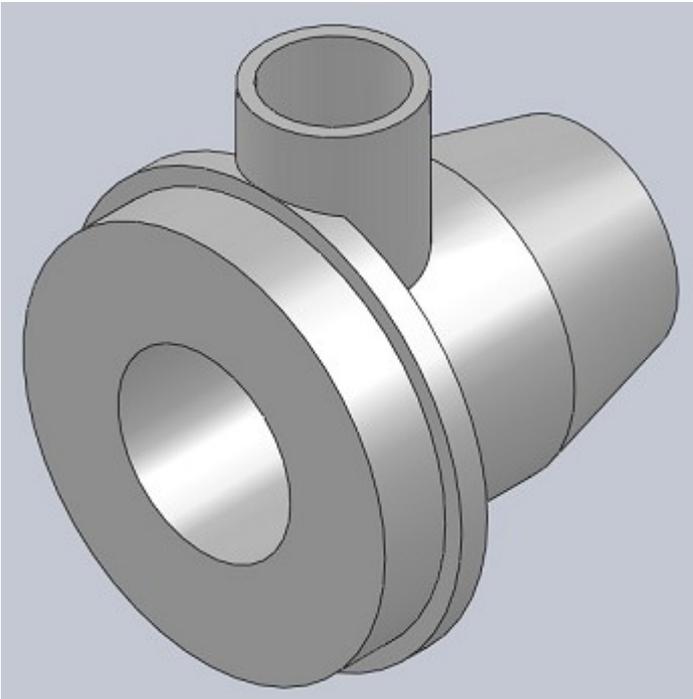
Comme on peut le voir sur cette vue en coupe, il y a encore une chose à faire pour le cylindre :

Il suffit de refaire un enlèvement de matière :

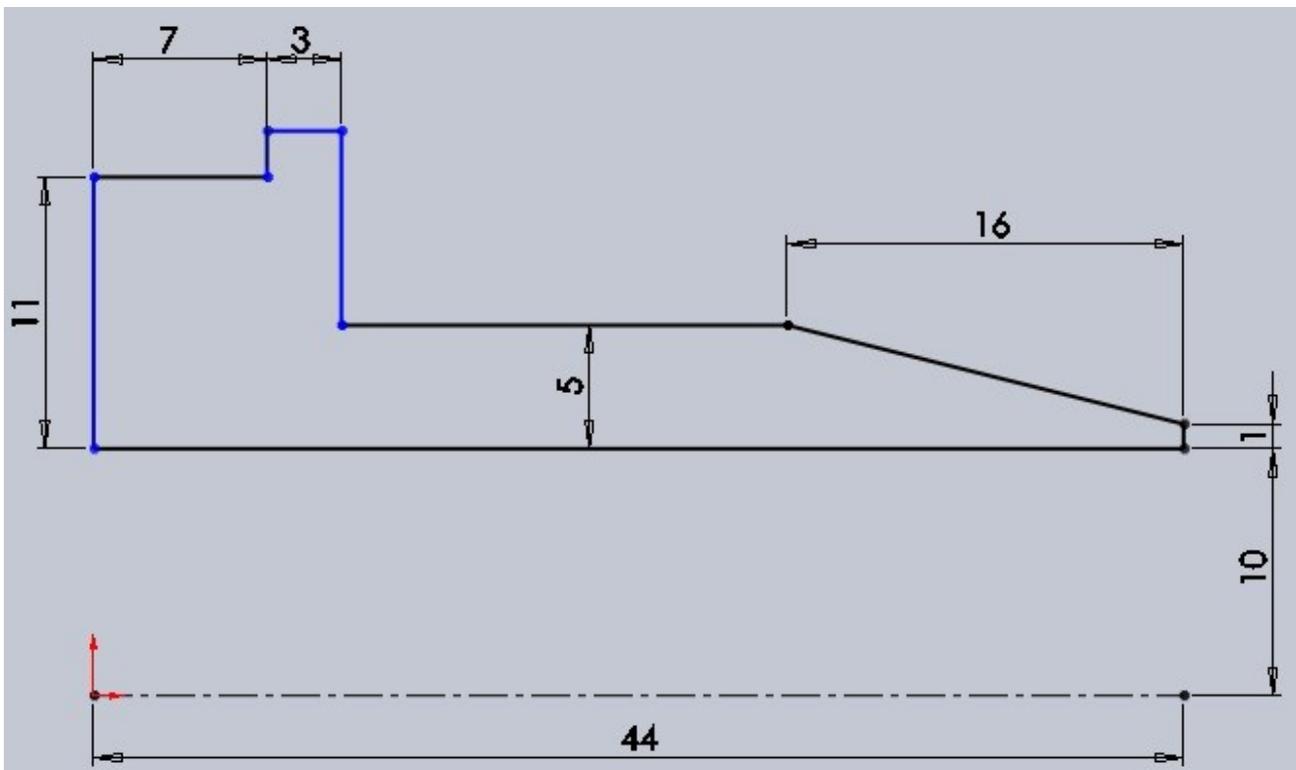


### 3.7. Le carter 3/3

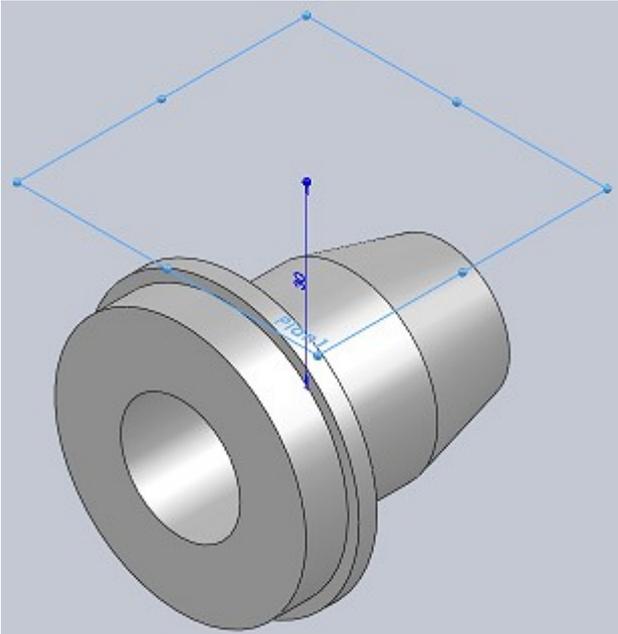
La pièce que nous allons maintenant réaliser est donc la troisième partie du carter. Elle ressemblera à ceci :



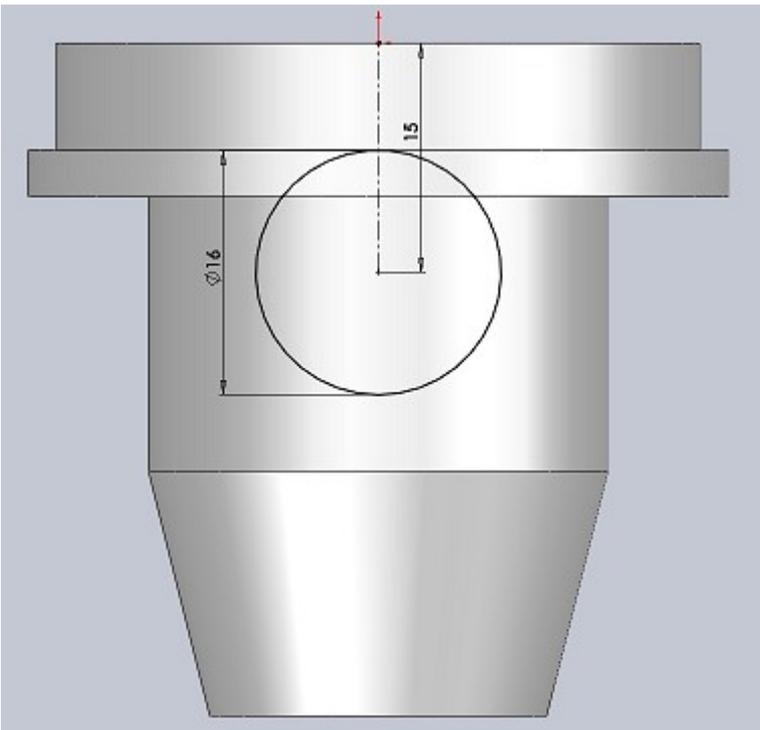
Commençons par une révolution :



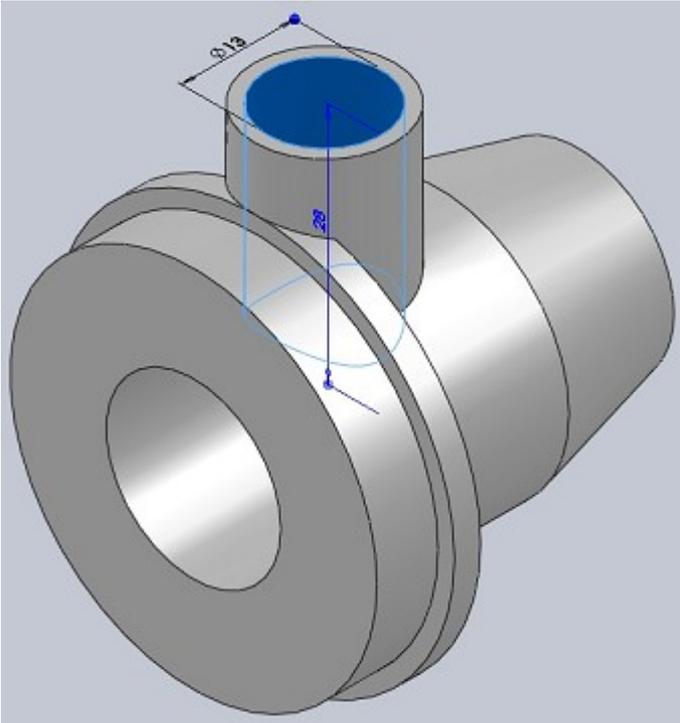
Ajoutez ensuite un plan à 30mm au dessus du plan de dessus :



Sur ce plan, créez une esquisse comme ceci :



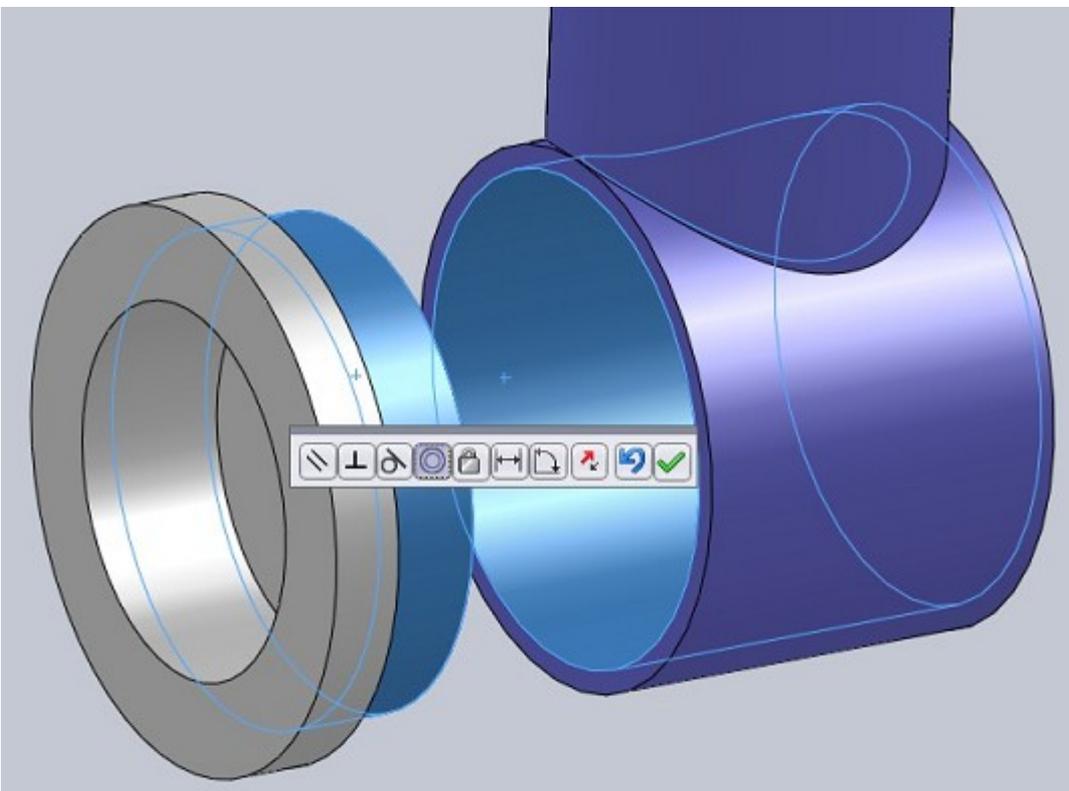
Effectuez un extrusion "jusqu'au corps", puis enlevez de la matière :



### 3.8. L'assemblage

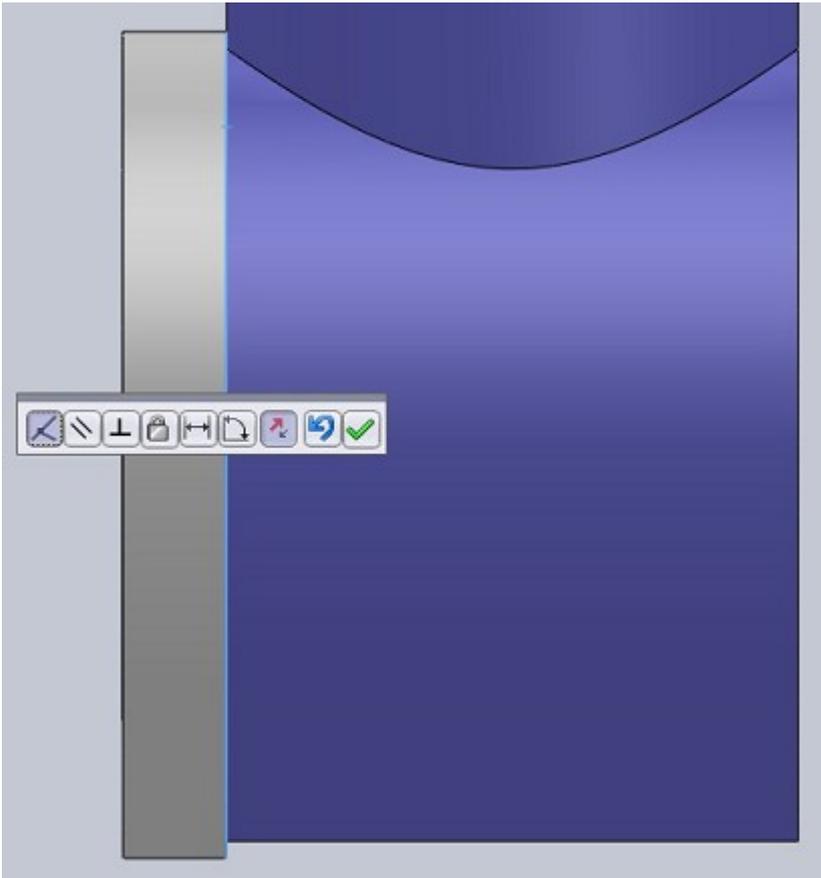
Commençons par placer les pièces qui ne bougerons pas, à savoir les carters. Placez pour commencer le carter n°2. Il sera fixé automatiquement.

Ajoutez le carter n°1. Appliquez lui une contrainte coaxiale avec le carter n°2 comme ceci :

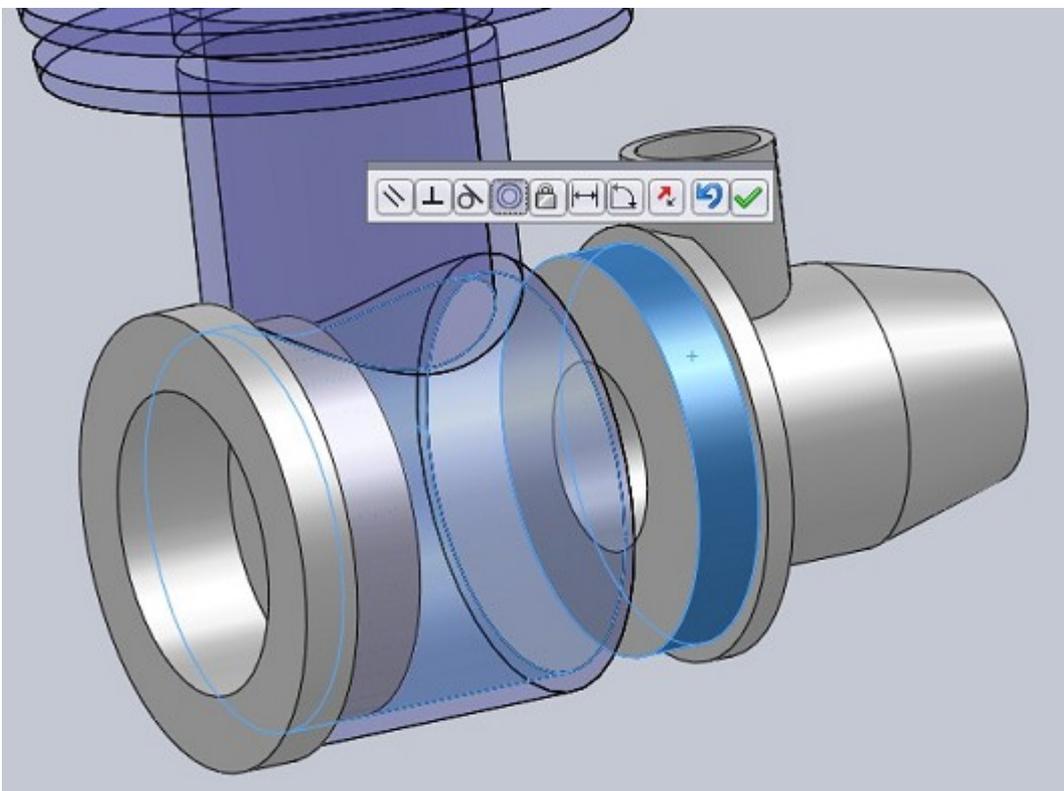


Collez les deux faces :

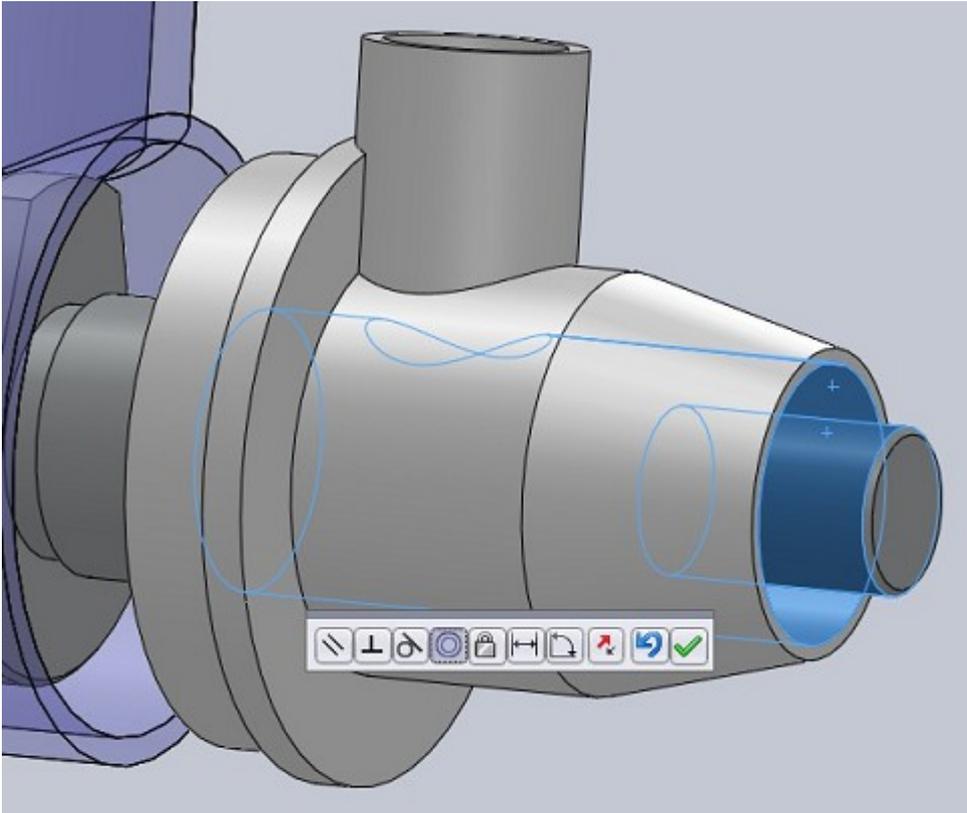
solidworks\_5.odt



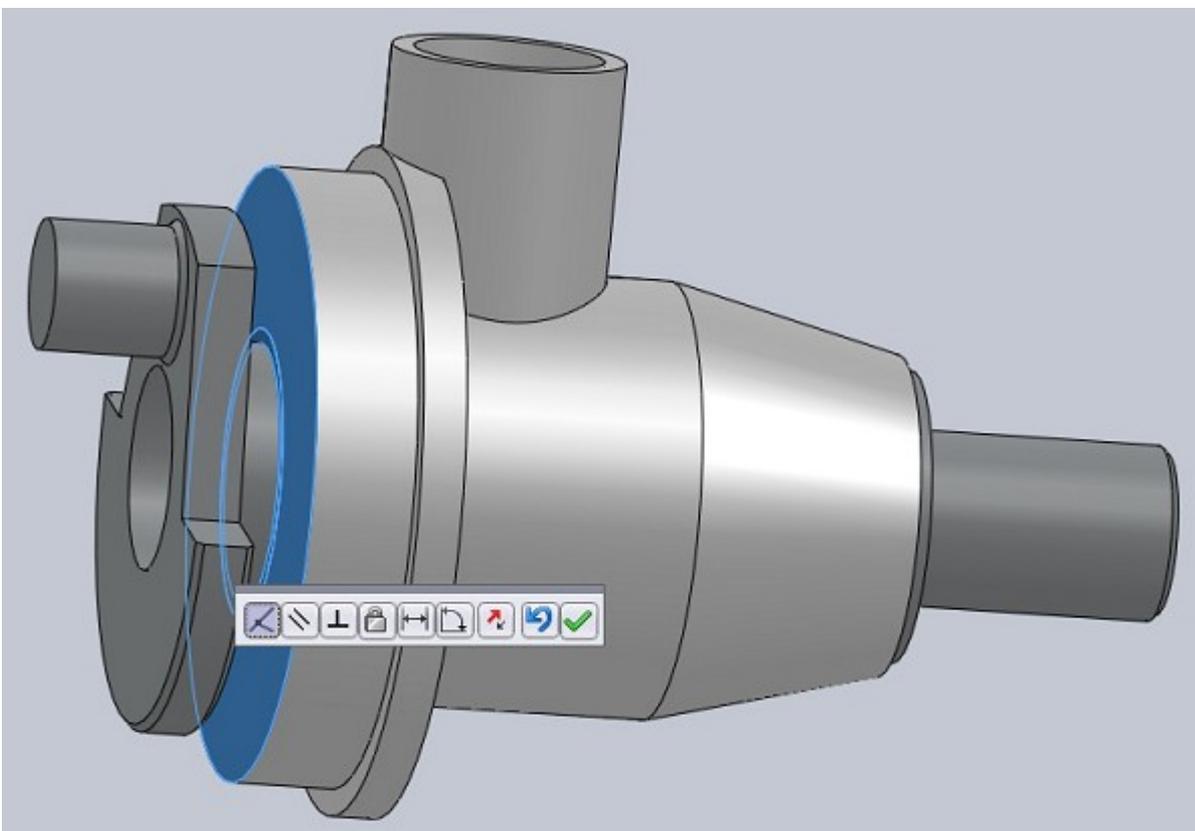
Maintenant, pour mieux s'y retrouver, mettez le carter n°2 en transparence. Ajoutez le carter n°3. Appliquez lui une contrainte coaxiale :



Laissez le comme ça pour l'instant. Vous pouvez également le mettre en transparence.  
Ajoutez le vilebrequin. Il doit lui aussi être coaxial :

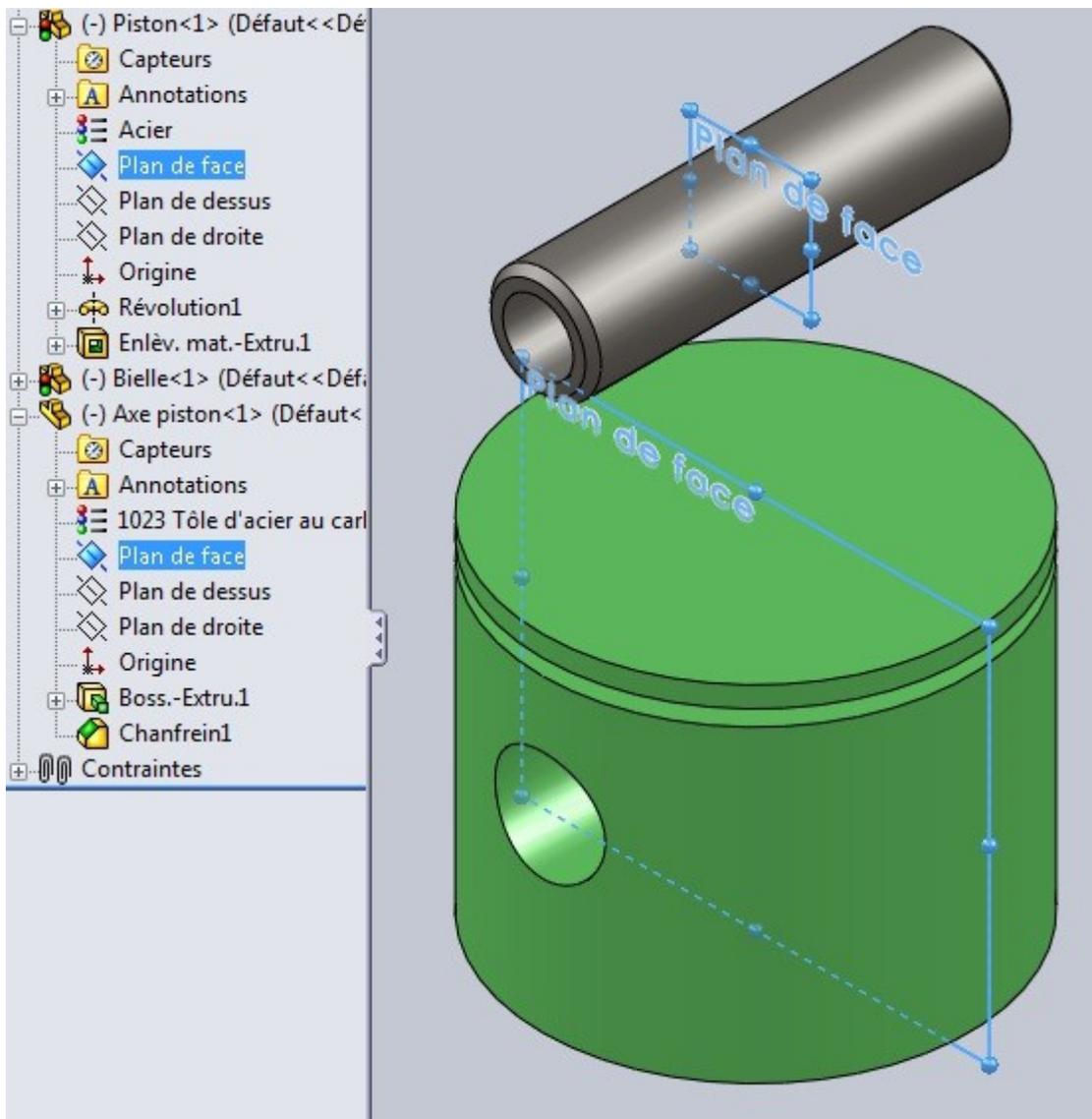


Appliquez une contrainte de coïncidence entre ces deux faces :

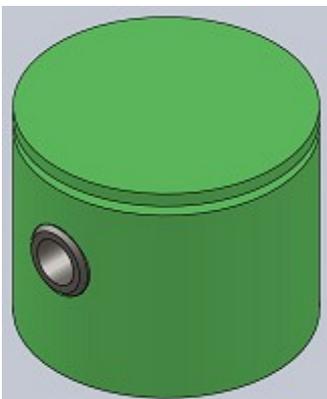


Maintenant, nous allons assembler notre piston. Ajoutez le piston, la bielle et l'axe.

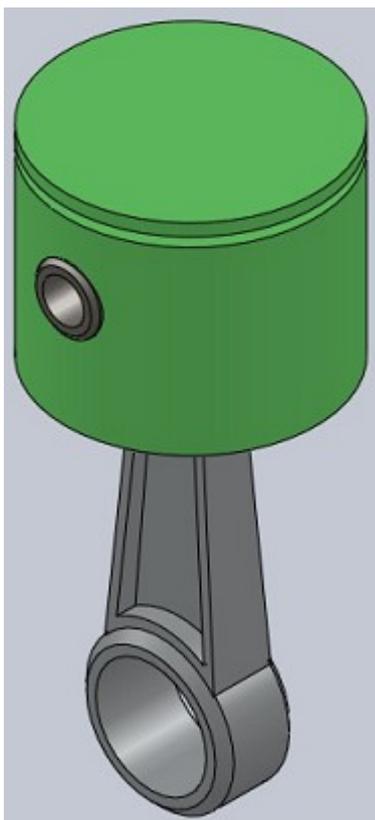
Pour contraindre le piston et l'axe, sélectionnez grâce à l'arbre de création les plans de face de ces pièces. Appliquez leur une contrainte de coïncidence :



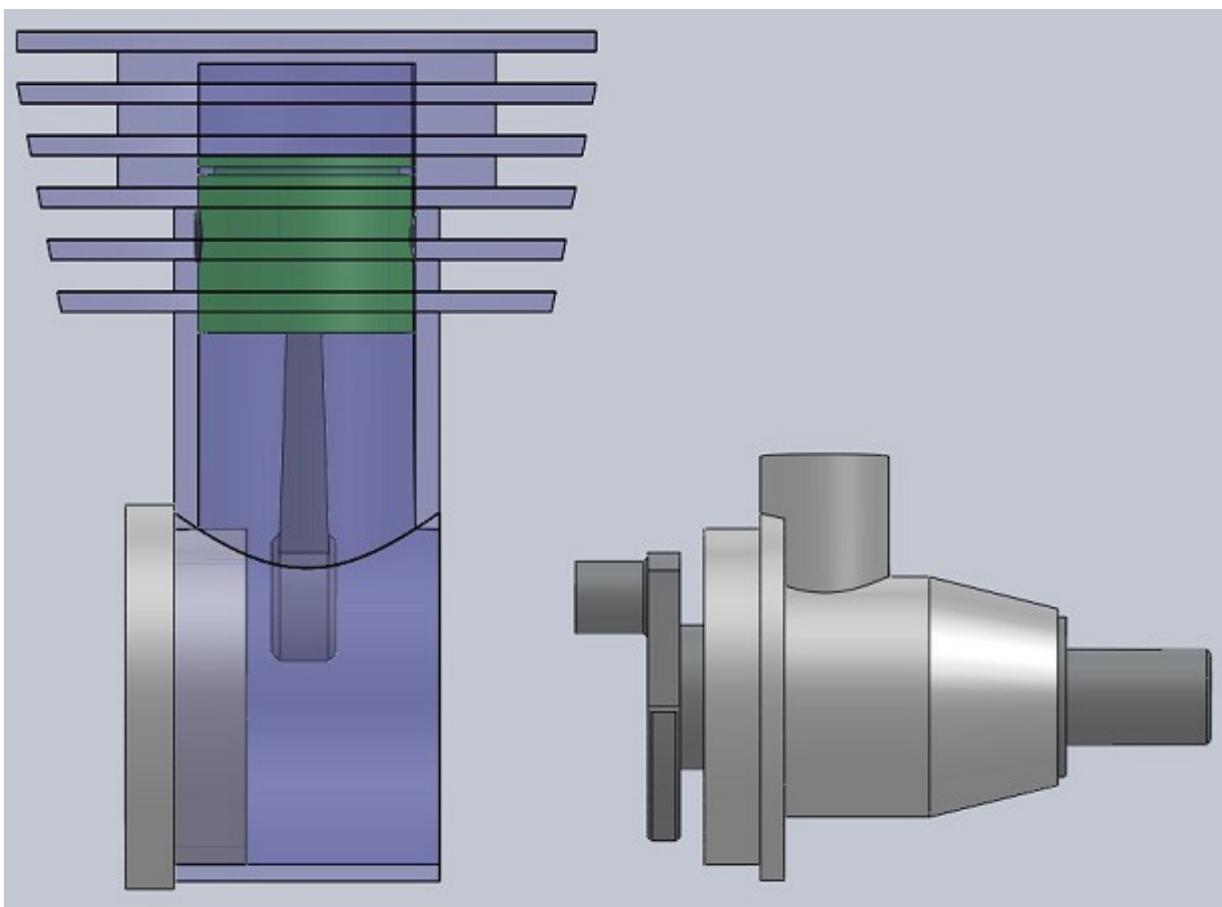
Faites correspondre les trous avec à une contrainte coaxiale :



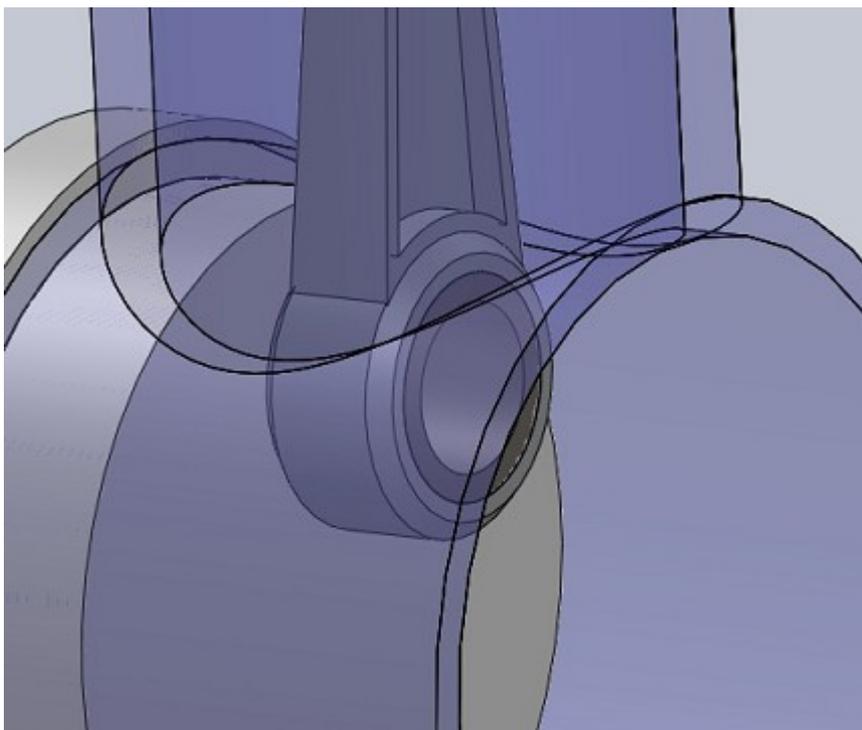
Faites de même pour la bielle :



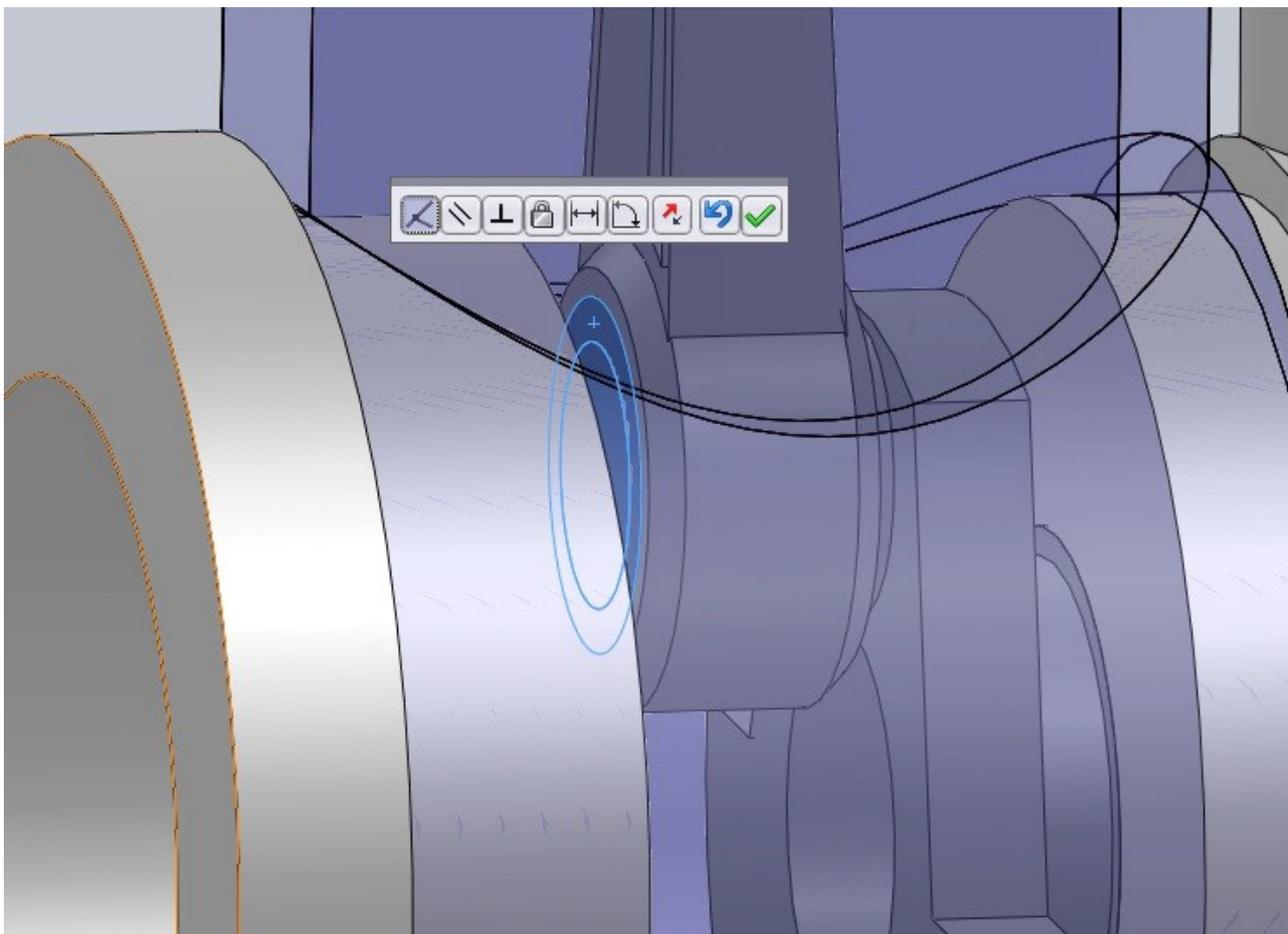
Placez ensuite le piston dans son cylindre, puis la bielle dans l'axe du vilebrequin :



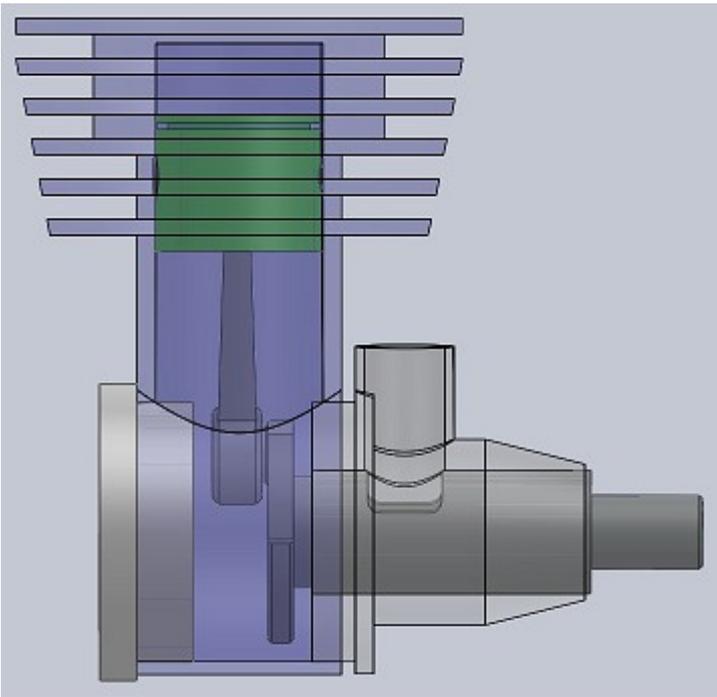
Ajoutez le joint :



Faites coïncider les deux faces suivantes :



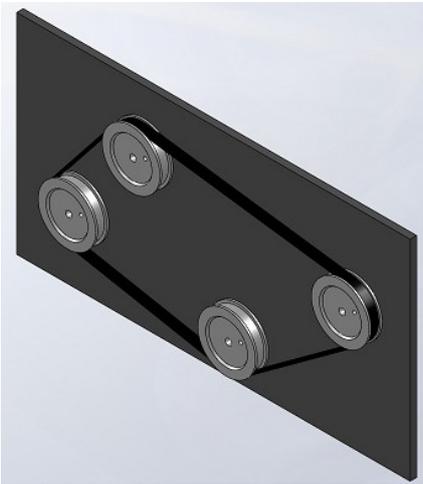
Et voici votre moteur !



Essayez maintenant de faire tourner le vilebrequin, vous verrez que le piston bouge aussi, comme un vrai moteur !

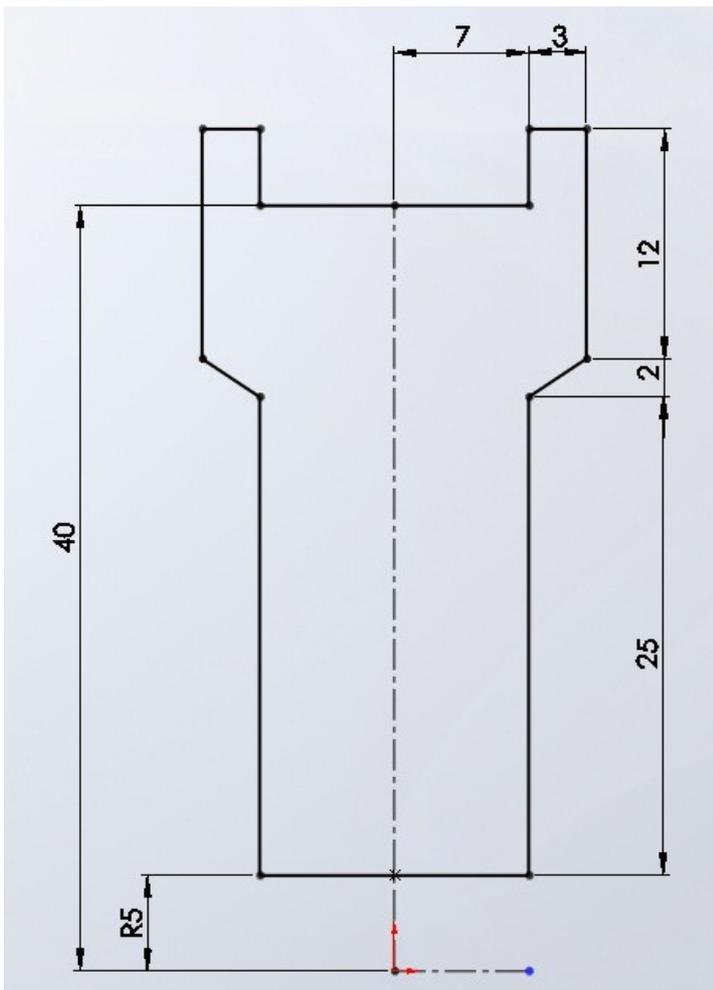
## 4. Exercice : Une courroie

Cet exercice proposera un exemple de l'utilisation de la fonction "courroie" sur SolidWorks.

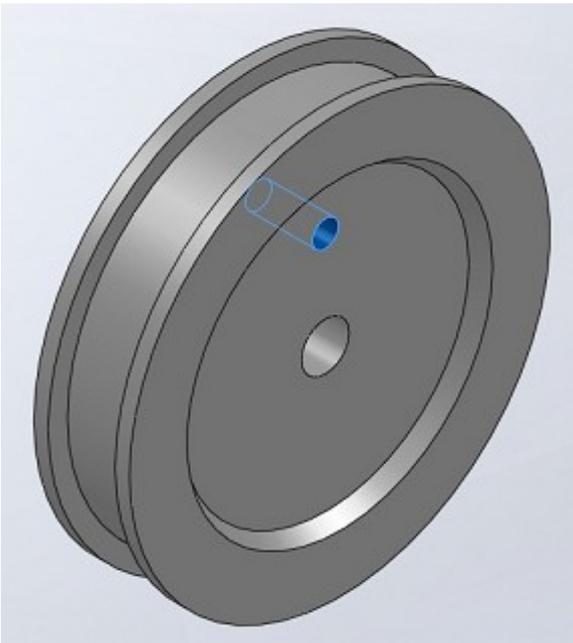


### 4.1. Les poulies

Une simple révolution avec ce profil :



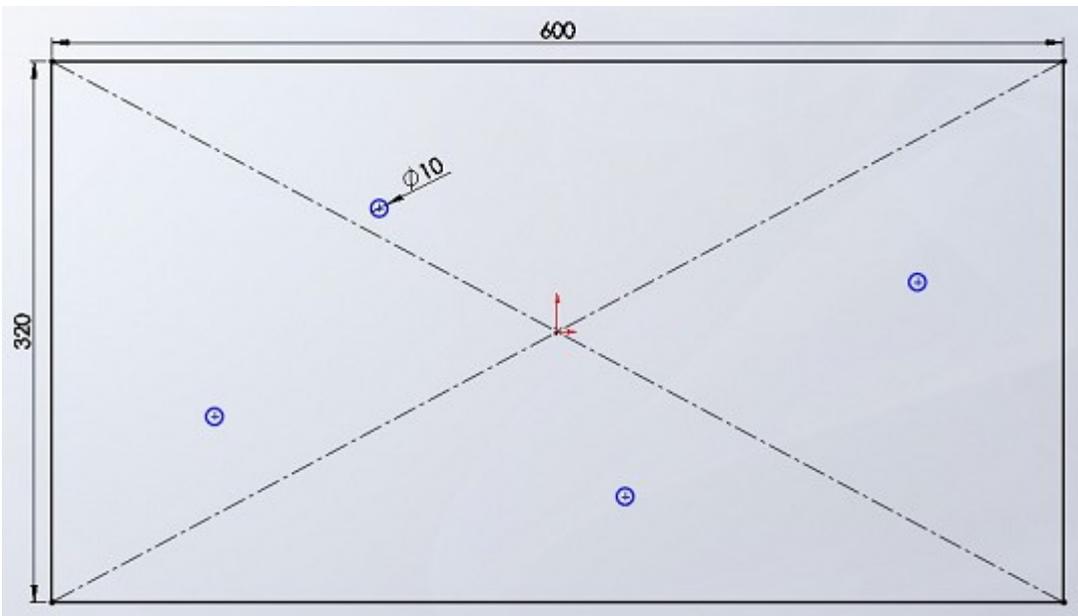
Effectuez la révolution, puis trouez la pièce comme ceci :



Ce trou nous servira de repère, pour mieux se rendre compte de la transmission du mouvement par les courroies.

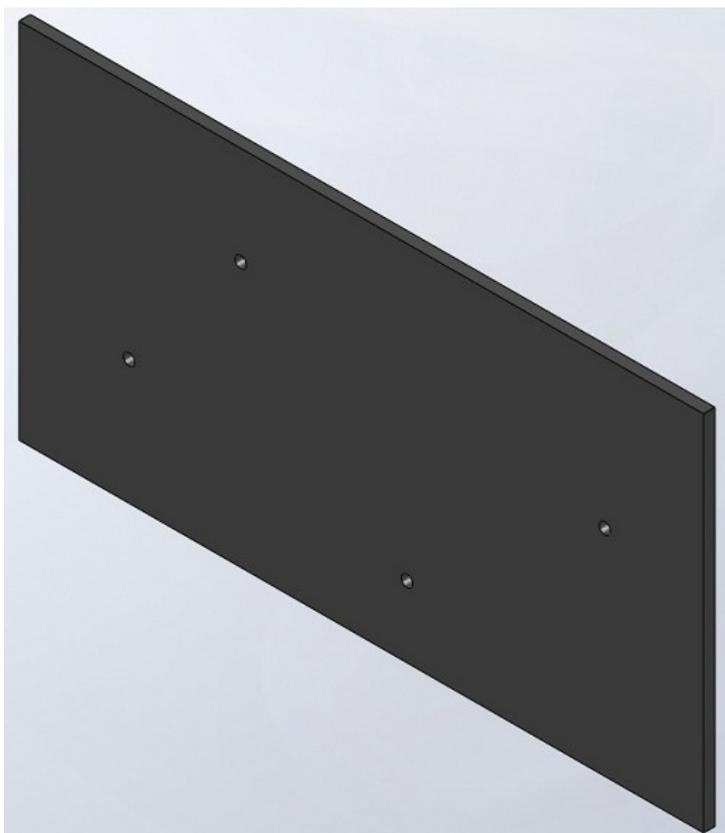
## 4.2. Le support

Le support sera très simple, une planche avec quatre trous.

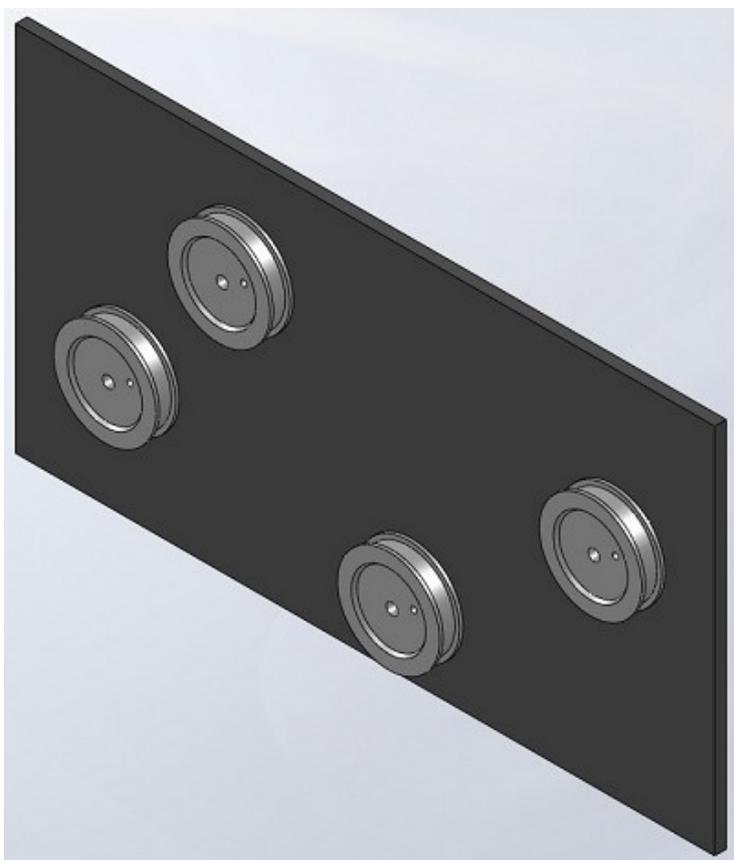


La position des trous n'a pas d'importance, mais veillez à ne pas trop les rapprocher.

Effectuez une petite extrusion pour finir :

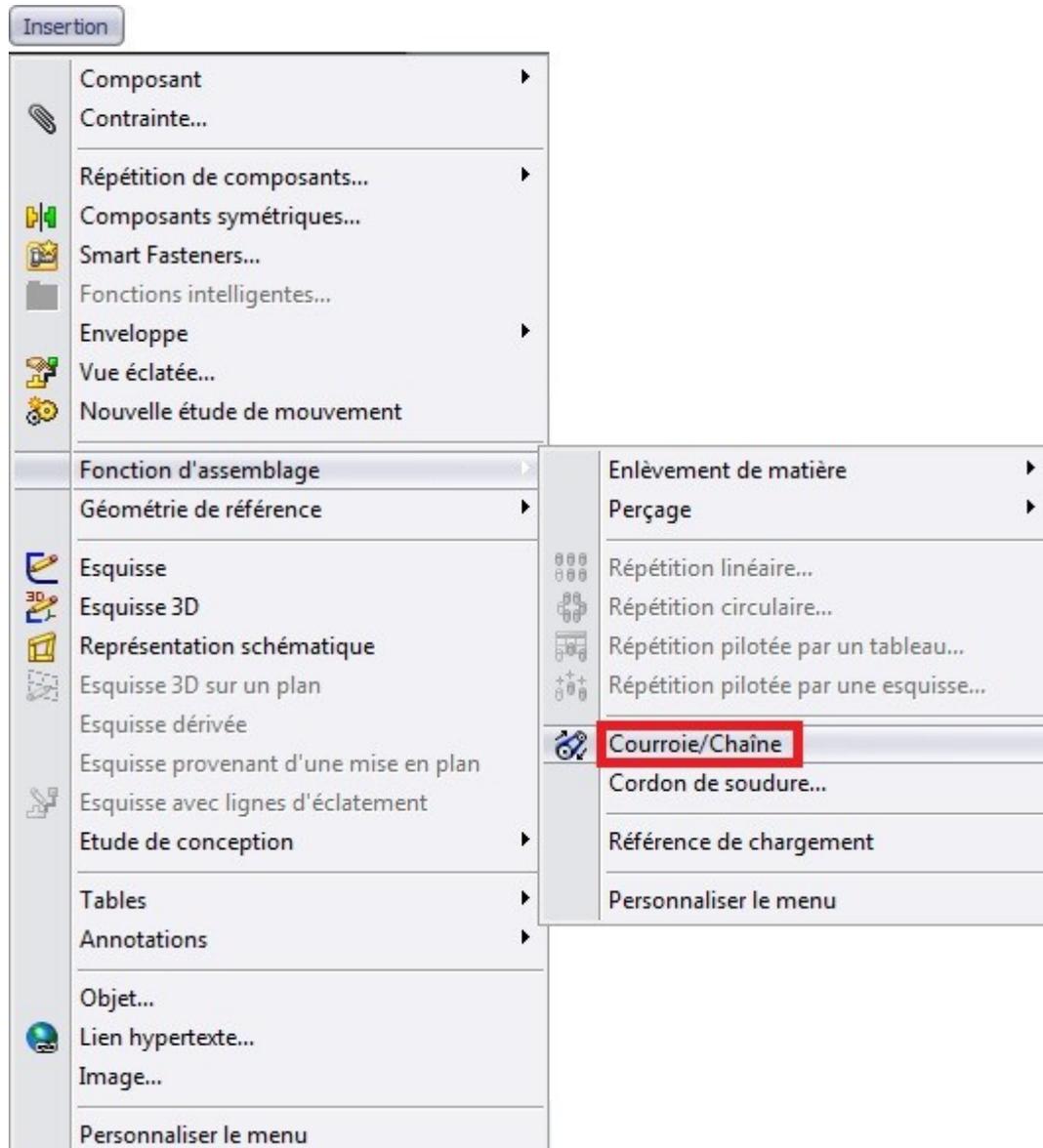


### 4.3. L'assemblage

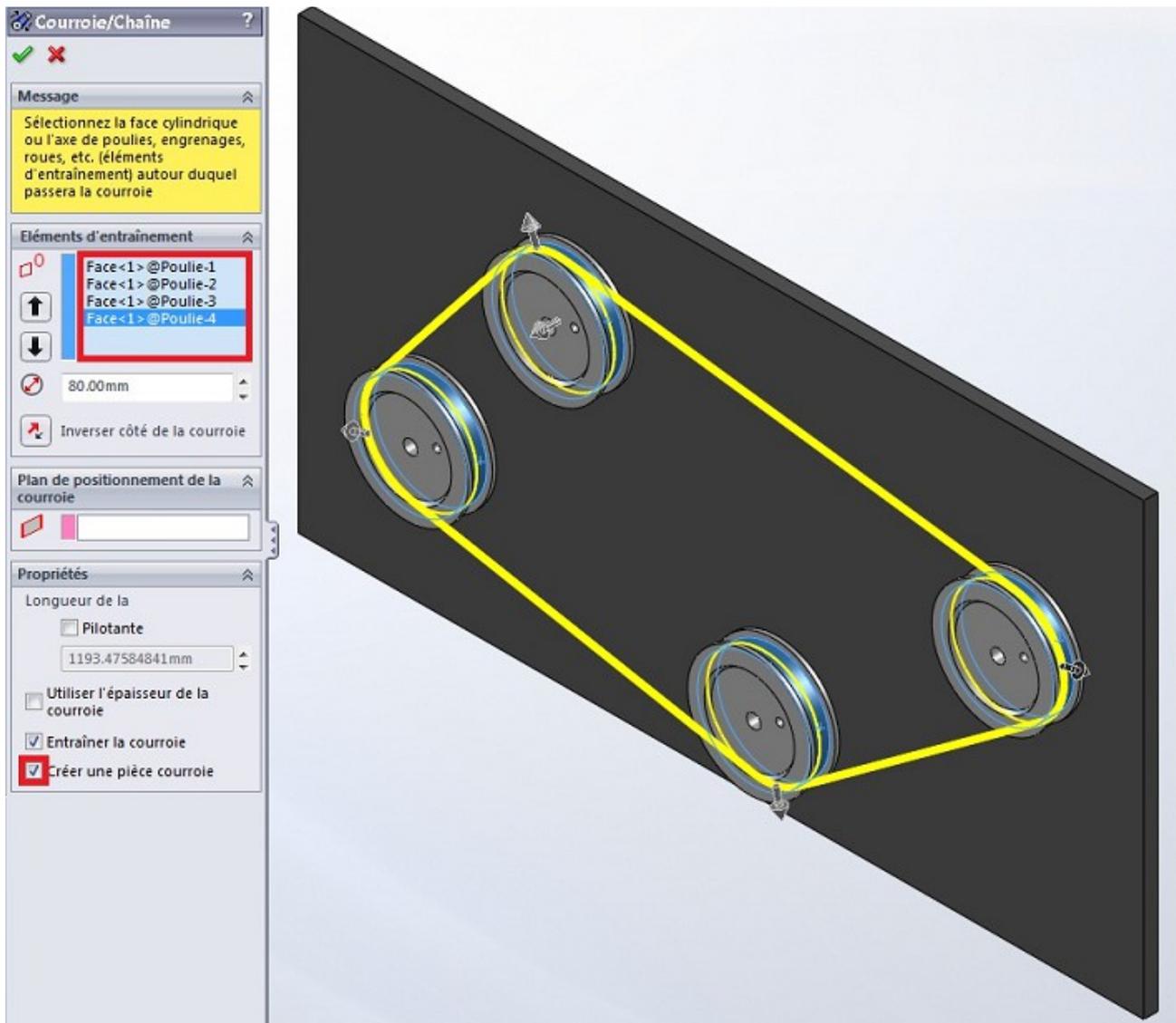


## 4.4. La courroie

Dans l'assemblage, cliquez sur "Courroie/Chaîne" :

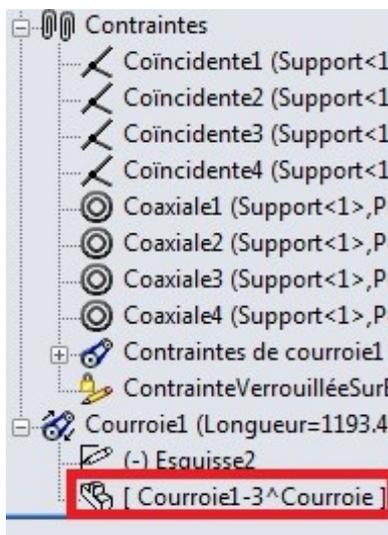


Ensuite, dans le panneau qui s'affiche, sélectionnez les faces des poulies où cette dernière passera, et cochez la case "Créer une pièce courroie" :

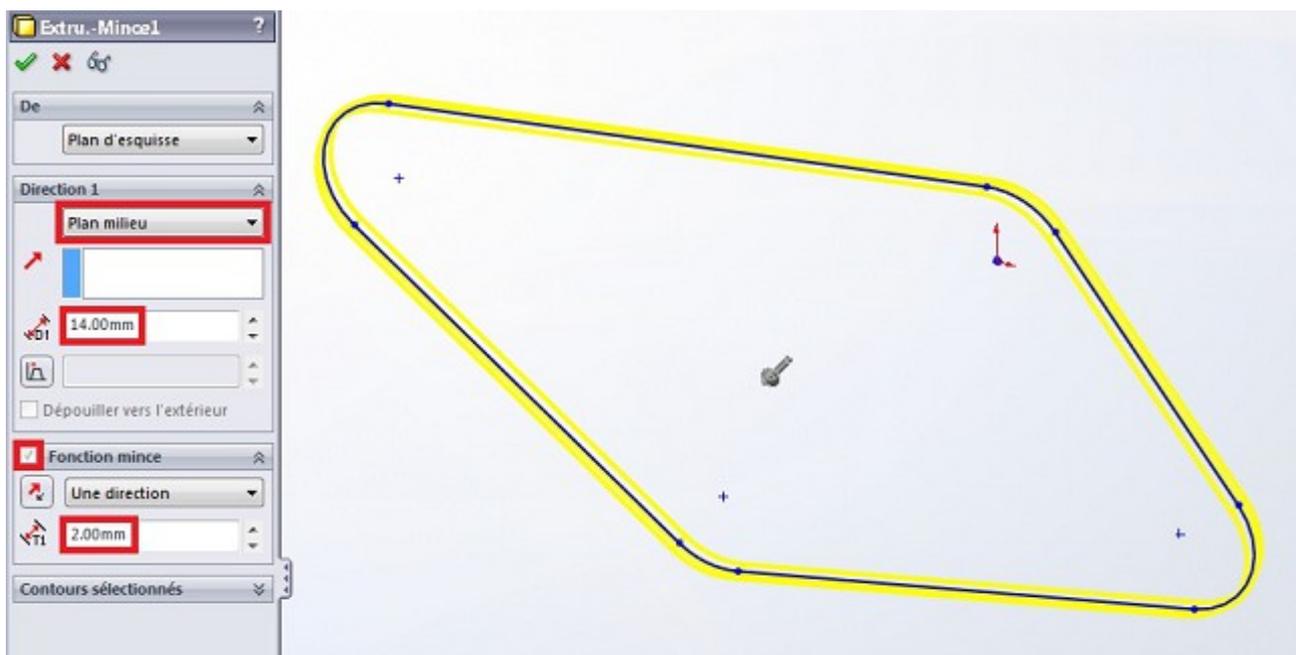


Validez en appuyant sur : 

Ouvrez la pièce courroie :

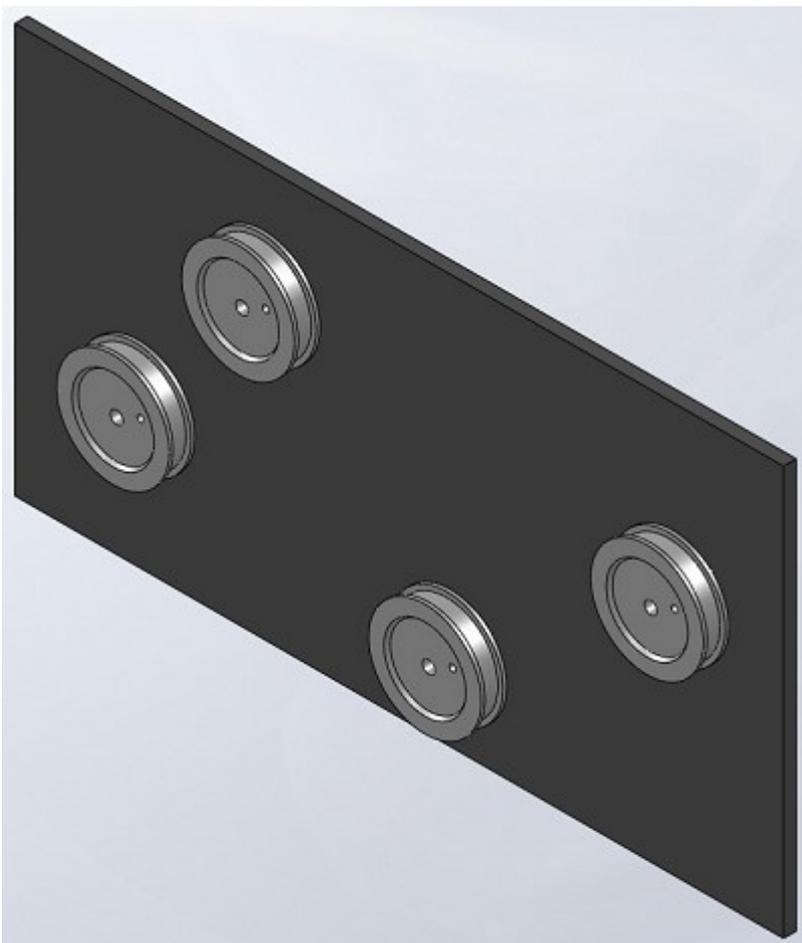


Appliquez une extrusion à l'esquisse qui s'y trouve avec les caractéristiques suivantes :



La fonction mince permet d'épaissir l'esquisse.

Enregistrez, puis revenez à votre assemblage. Voici le résultat :D !



Essayez de tourner les roues, vous pouvez voir que la courroie transmet bien le mouvement !

## 5. Modéliser une Lamborghini

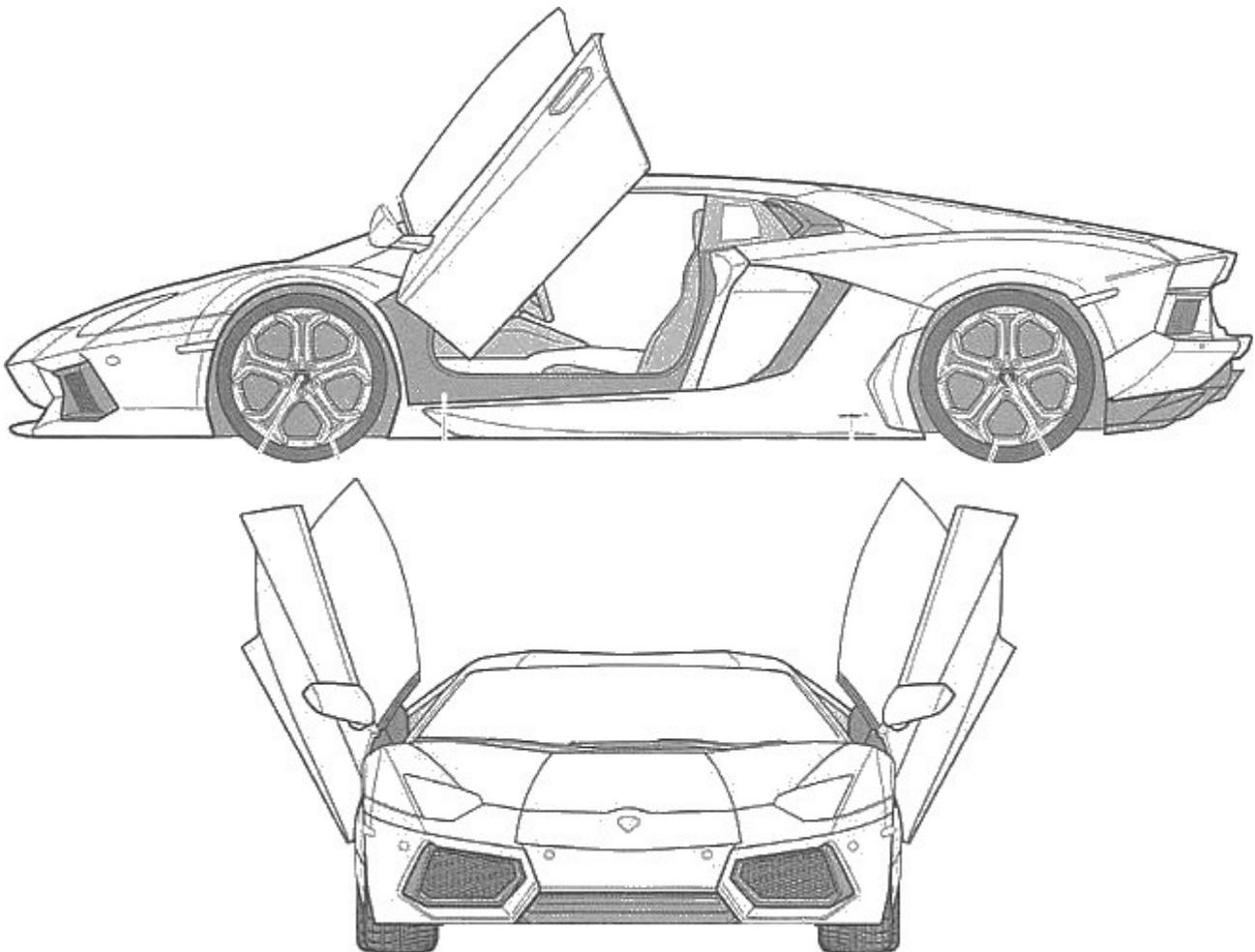
### 5.1. Mise en place des Blueprints

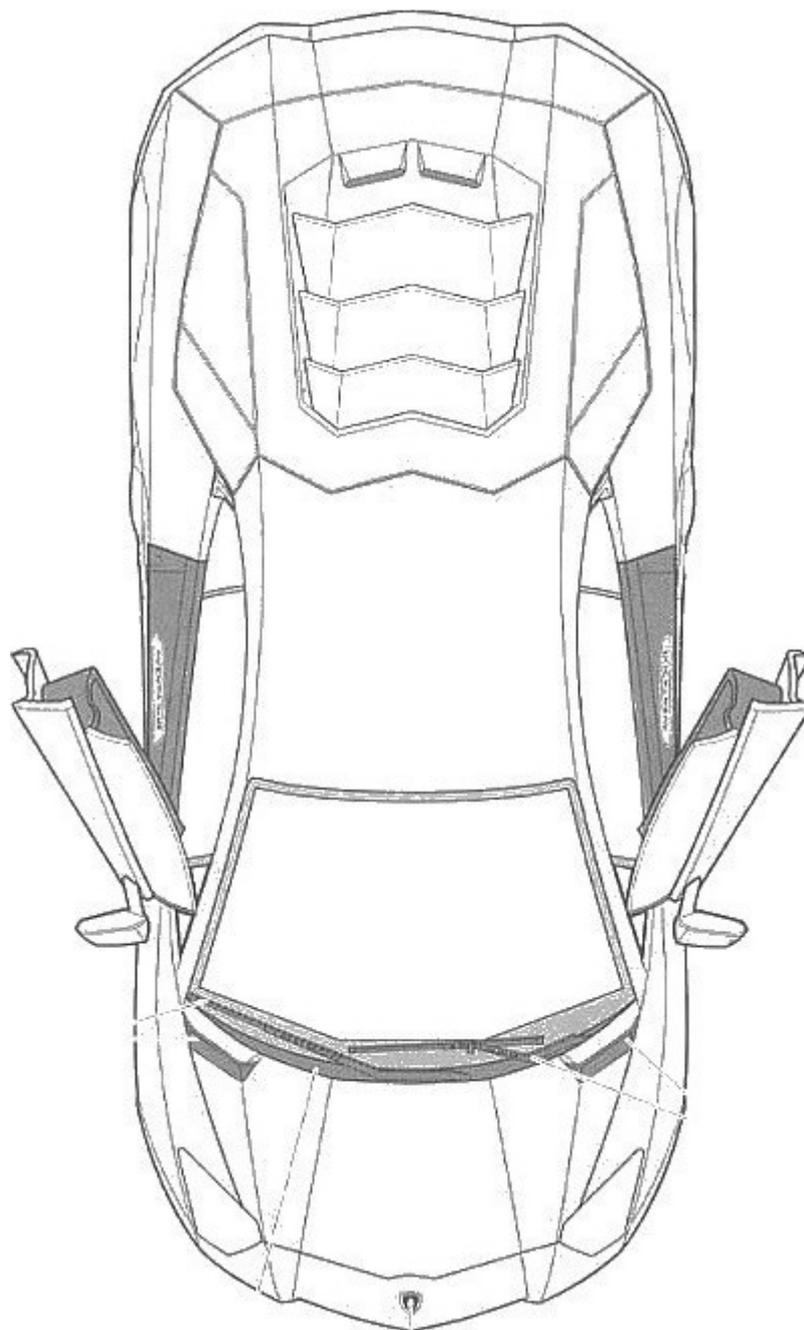
Nous commençons donc avec la mise en place d'un élément fondamental pour toute modélisation de voitures dans quelque logiciel que ce soit : Les Blueprints.

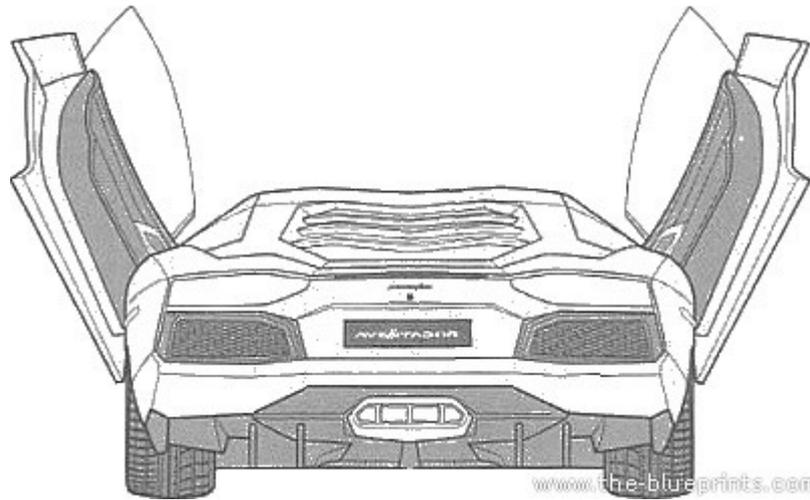
Vidéo : 

- Mettre en place chaque image sur son plan,
- Créer le plan arrière,
- Ajouter l'image correspondante.

Voici les fichiers :







## 5.2. La carrosserie et les roues



- Dessiner les cotés de la surface correspondant au capot,
- Créer ensuite la surface à l'aide de Surface Frontière,
- Dessiner la courbe principale de la voiture sur le plan de dessus puis de coté,
- Dessiner la courbe 3D à l'aide d'une courbe projetée.



- Dessiner les cotés de la surface correspondant au coté du capot et au haut de la portière,
- Créer ensuite la surface à l'aide de Surface Frontière,
- Couper la surface au niveau des phares,
- Effectuer la découpe du capot,
- Créer la surface correspondant au garde-boue avant.



- Dessiner une autre courbe principale de la voiture,
- Couper cette surface,
- Dessiner le garde-boue arrière,
- Marquer les repères du toit en dessinant des courbes.



- Créer les surfaces du toit grâce aux repères,

- Dessiner l'avant de la voiture (partie assez compliquée...),

Vidéo : 

- Continuer l'avant,
- Modéliser les surfaces autour de la roue,
- Dessiner les surfaces entre le toit et l'arrière.

Vidéo : 

- Dessiner le contour des vitres,
- Attaquer la portière,

Vidéo : 

- Corriger les possibles erreurs,
- Dessiner les gardes boue,
- Commencer les surfaces arrières.

Vidéo : 

- S'intéresser au jantes (prendre une référence),
- Dessiner les différentes parties sur 72°,
- Effectuez des répétitions circulaires.

Vidéo : 

- Finaliser les jantes,
- Assemble les roues à la carrosserie (dans un nouvel assemblage),
- Continuer la carrosserie.

Vidéo : 

- Marquer un espace entre les surfaces à l'arrière,
- Rectifier la portière.

Les vidéos  et  contiennent des corrections au niveau de l'avant de la voiture. Elles ont pour but d'améliorer le rendu et d'être plus conforme aux références.

La pièce que l'on pourrait qualifier de "pare-choc avant" est modélisé en volumique.