

Conception des systèmes mécaniques

I. Objectifs

Les objectifs de ces travaux pratiques sont :

- Dessiner des pièces en 3D.
- Se familiariser avec les commandes et fonctions avancées.
- Assembler les pièces dans un fichier assemblage en utilisant des contraintes.
- Dessiner une vue éclatée à partir d'un dessin d'ensemble en 3D.
- Tirer les dessins en 2D à partir des dessins en 3D pour les pièces et les ensembles.
- Etablir un dessin de définition pour les pièces (cotation, spécifications géométriques, coupes).

II. Conditions Ressources

- Mise à disposition d'un ordinateur et du logiciel SolidWorks.
- Mise à disposition d'un fascicule du TP.

III. Critères d'évaluations

- L'autonomie pendant le TP.
- Le suivi des consignes.
- La présentation du travail.










IV. Contenu du TP


- TP N°1 : Modélisation d'une pièce en 3D
- TP N°2 : Assemblage
- TP N°3 : conception d'un système
- TP N°4 : Mise en plan










V. Présentation de Solidworks

Solidworks est un logiciel de conception mécanique 3D paramétrique avec une interface graphique développée pour Windows. Il permet la réalisation de trois types de documents : Pièce, Assemblage et Mise en plan. Chaque document est lié à l'autre et toute modification est mise automatiquement à jour sur les trois documents.

VI. Les fonctions principales

	Créer une esquisse 2D
	Sélectionner des entités
	Coter une esquisse
	Totalement contraindre une esquisse
	Les Relations géométriques
	Esquisse sur-contrainte
	Géométrie de construction
	Congé d'esquisse
	Chanfrein d'esquisse
	L'outil d'esquisse "Polygone"
	Ajuster les entités
	L'outil d'esquisse "Spline"
	Ajuster une spline
	Editer une spline
	Symétrie
	Symétrie dynamique
	Répétition linéaire d'esquisse

	Répétition circulaire d'esquisse
	Décaler les entités
	Convertir les entités
	Déplacer les entités
	Copier les entités
	Pivoter les entités
	Mettre à l'échelle les entités
	Editer le plan d'une esquisse
	Esquisse texte
	Copier une esquisse
	Esquisse dérivée
	Esquisse à partir de sélections
	Vérifier une esquisse
	Esquisse rapide
	Alignement Grille / Origine
	Format de ligne
	Créer une esquisse 3D

	Fonction "Base / bossage extrudé"
	Enlèvement de matière extrudé
	Extrusion par contours sélectionnés
	Fonction "Révolution"
	Enlèvement de matière avec révolution
	La fonction "Congé"
	La fonction "Chanfrein"
	La fonction "Balayage"
	Enlèvement de matière balayé
	La fonction "Symétrie"
	La fonction "Répétition linéaire"
	La fonction "Répétition circulaire"
	Répétition pilotée par une courbe
	La fonction "Nervure"
	La fonction "Coque"
	La fonction "Dôme"

	Lissage avec enlèvement de matière
	La fonction "Perçage simple"
	Assistance pour le perçage
	Représentation de filetage
	La fonction "Flexion"
	Mettre à l'échelle un modèle 3D
	Copier / déplacer
	Combiner les corps
	Combiner les corps (application)
	La fonction "Dépouille".
	La fonction "Lissage"

TP N°1 : Modélisation d'une pièce en 3D

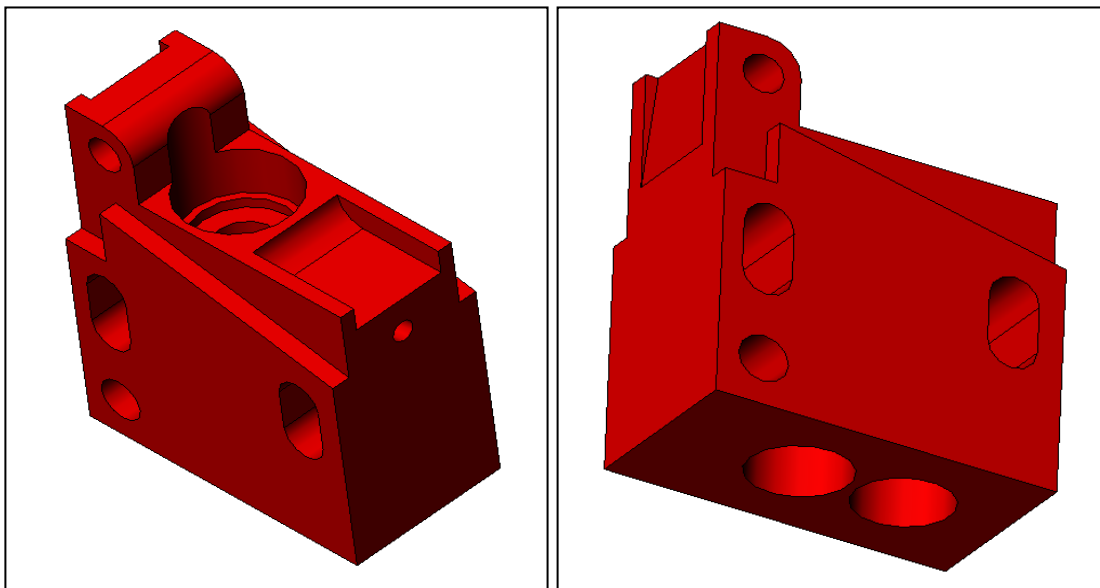
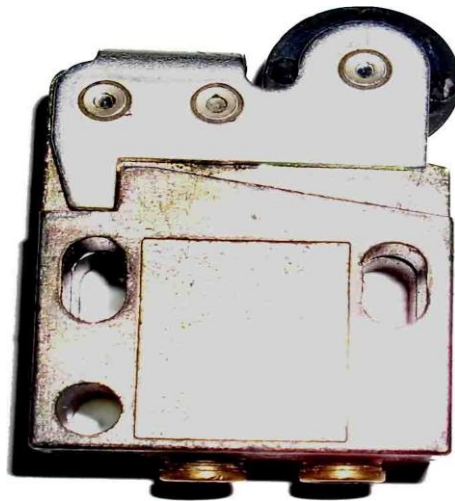
TP N°1 : Modélisation d'une pièce en 3D

1.Objectif

Modéliser des différentes pièces sur Solidworks.

2.Travail demandé

Pièce1 :



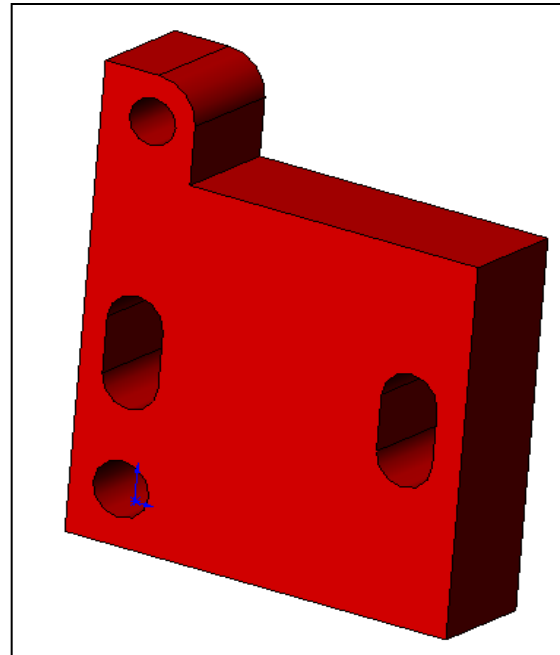
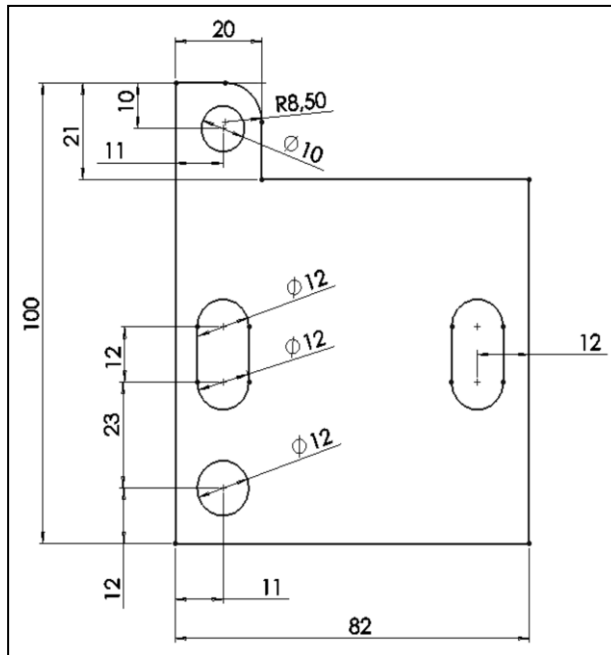
Etape 1 : Brut prismatique

1- Esquisses / Contraintes

2- Fonction : Base/Bossage Extrudé,



3- Paramètres : Borgne, H = 22



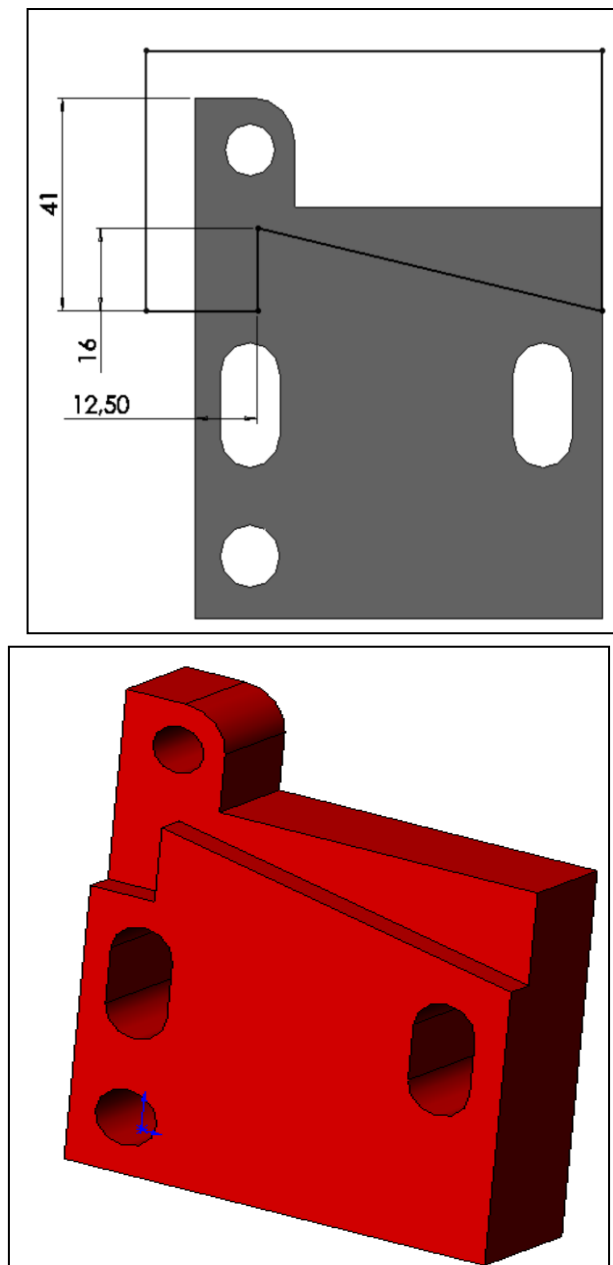
Etape 2 : Mip levier

1- Esquisses / Contraintes

2- Fonction : Enlèv. matière Extrudé



3- Paramètres : Borgne, P= 5



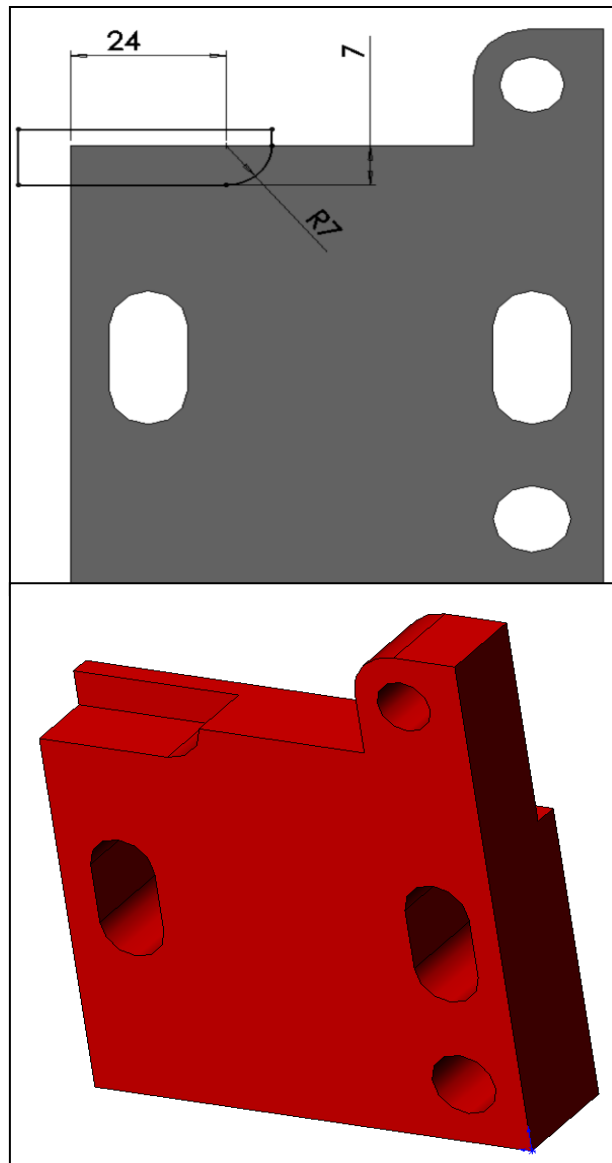
Etape 3 : Passage du galet

1- Esquisses / Contraintes

2- Fonction : Enlèv. matière Extrudé



3- Paramètres : Borgne, P= 13



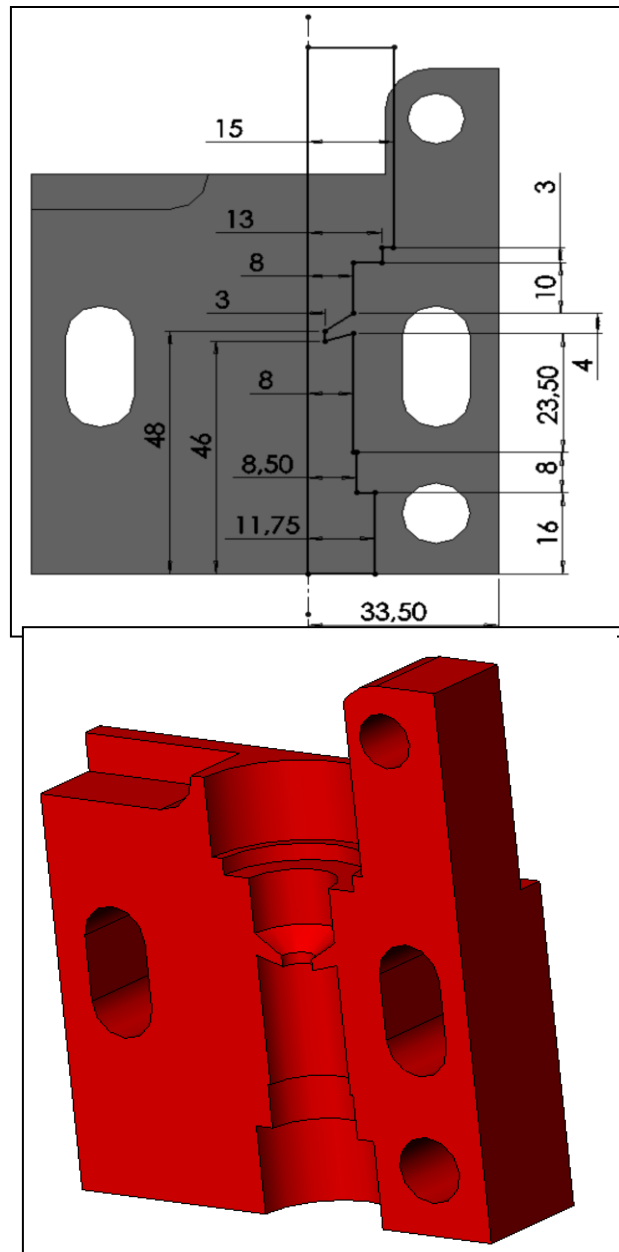
Etape 3 : Mip raccord d'entrée d'air

1- Esquisses / Contraintes

2- Fonction : Enlèvement de matière avec révolution



1- Paramètres : angle = 360°



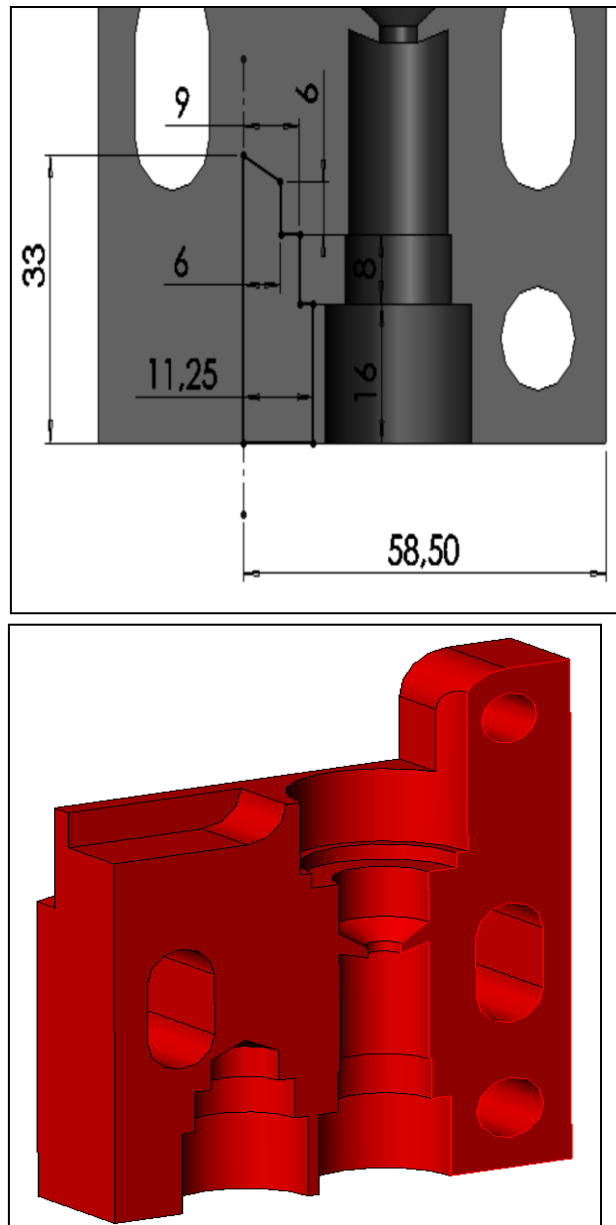
Etape 4 : Mip raccord sortie d'air

1- Esquisses / Contraintes

2- Fonction : Enlèvement de matière avec révolution



3- Paramètres : angle = 360°



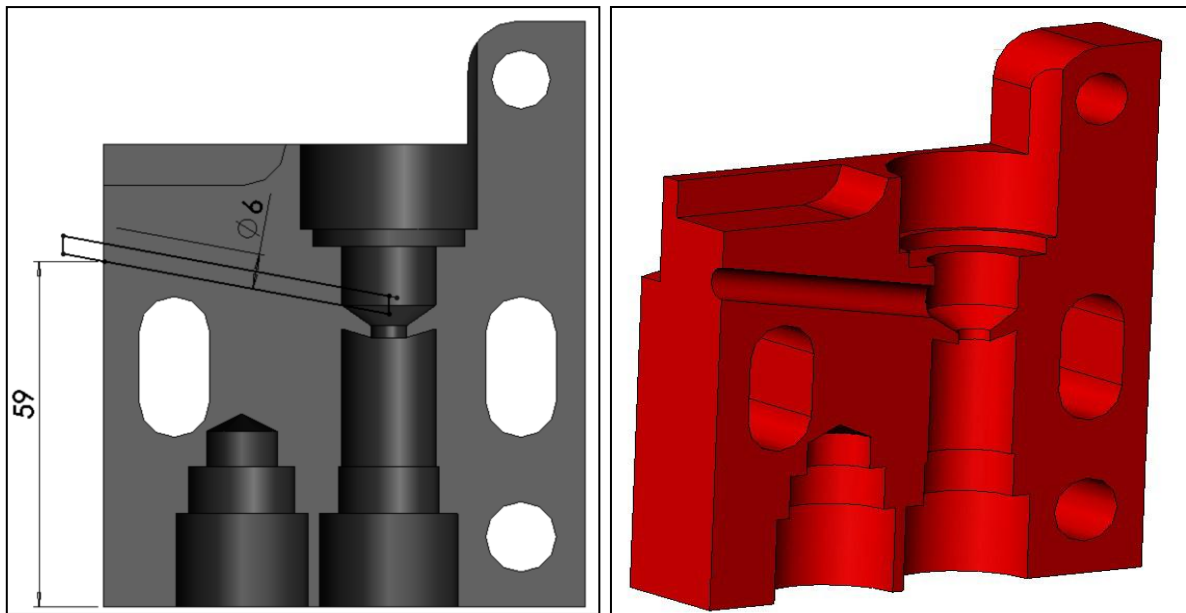
Etape 5: Echappement

1- Esquisses / Contraintes

2- Fonction : Enlèvement de matière avec révolution



3- Paramètres : angle = 360°



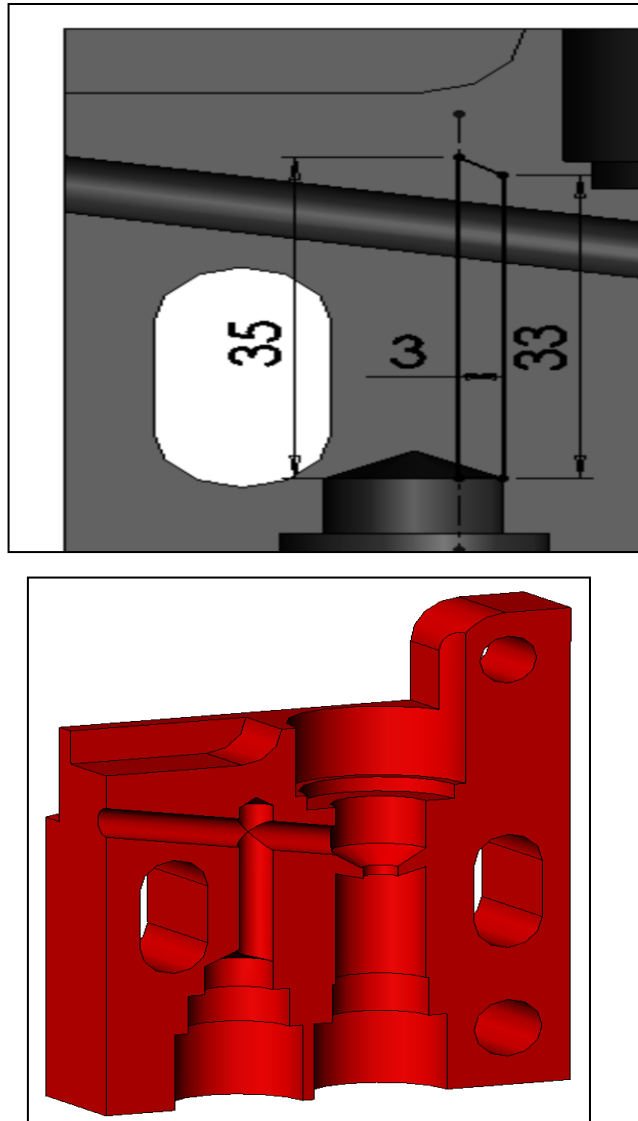
Etape 6: Alimentation sortie

1- Esquisses / Contraintes

2- Fonction : Enlèvement de matière avec révolution



3- Paramètres : angle = 360°



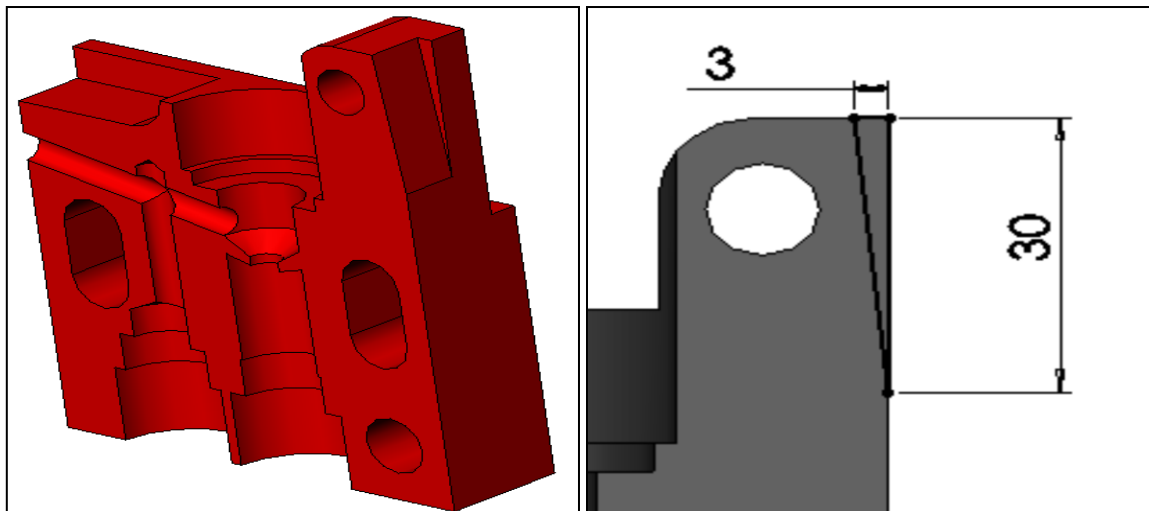
Etape 7: Encoche

1- Esquisses / Contraintes

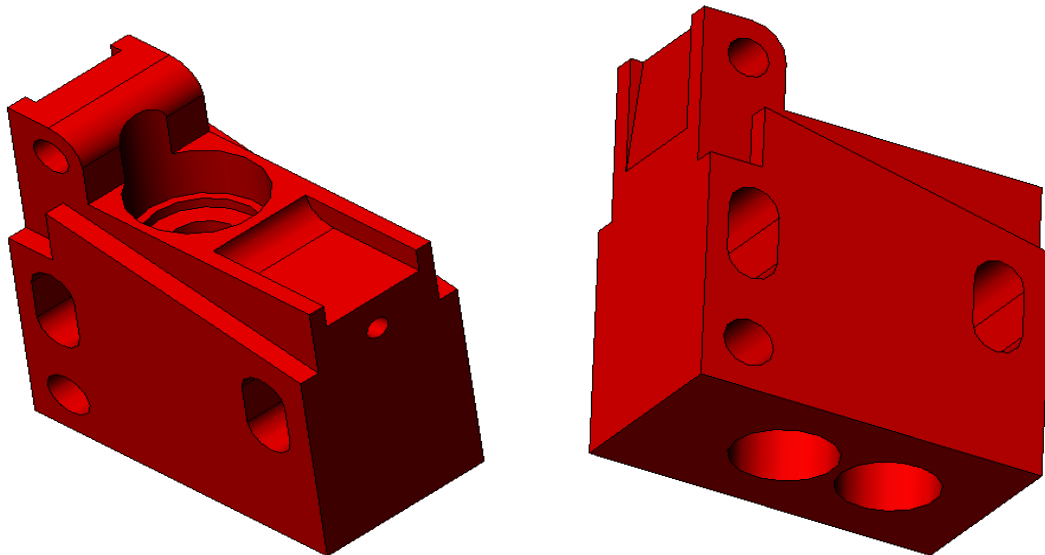
2- Fonction : Enlèv. matière Extrudé



3- Paramètres : Borgne, P= 10



Etape 8: Reste à faire la symétrie et c'est terminer !!!

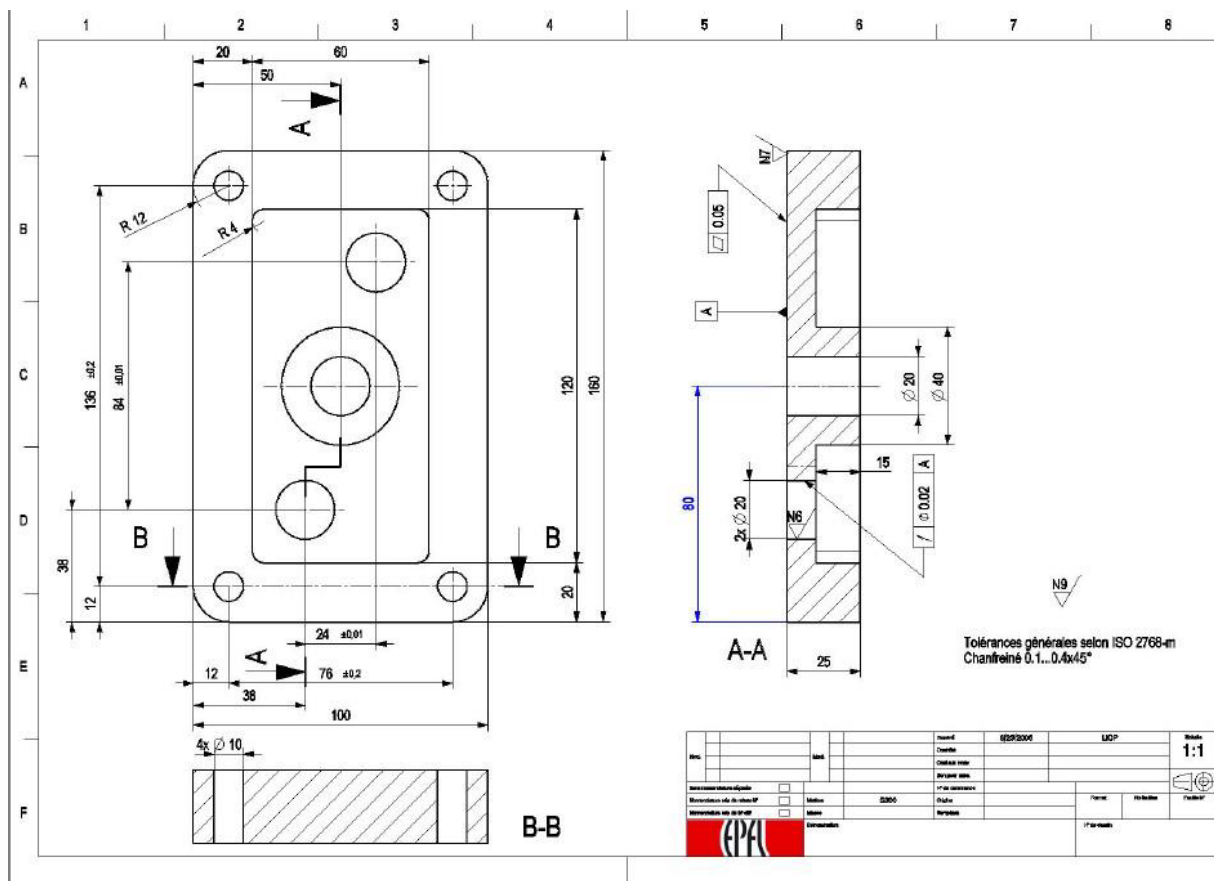


Etape 9 :

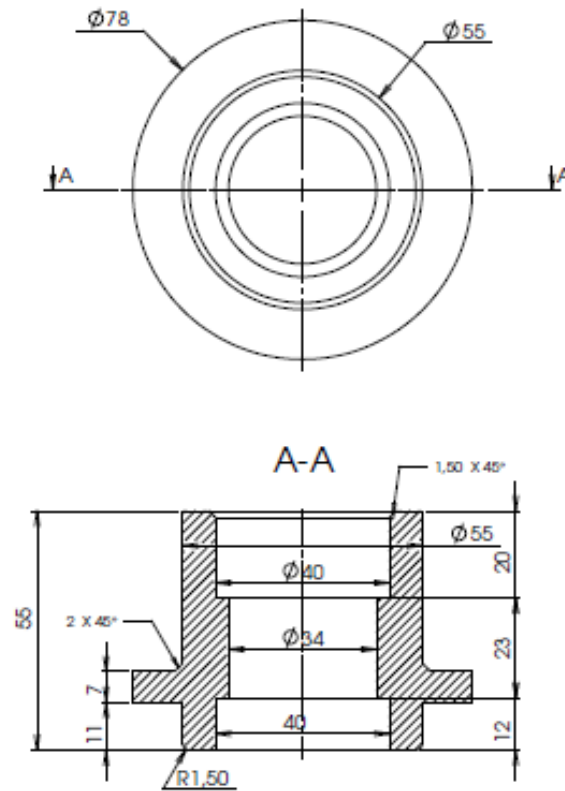
Matériau de la pièce : alliage 1060

Déterminer la masse de la pièce.

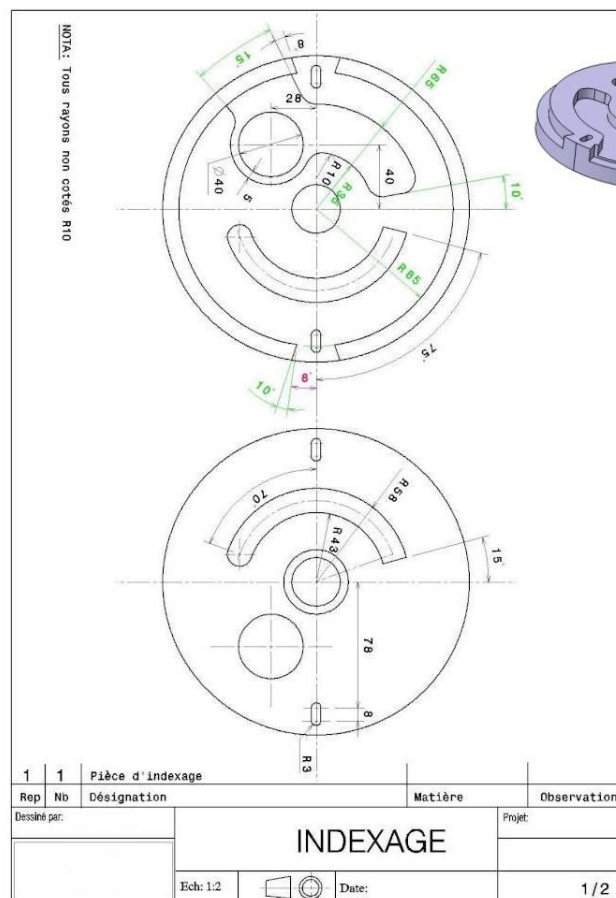
Pièce2 :



Pièce 3 :



Pièce4 :



TP N°2 : Assemblage

TP N°2 : Assemblage

1.Objectifs du travail

La modélisation des principales pièces d'un moteur. Il s'agit d'une modélisation 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.

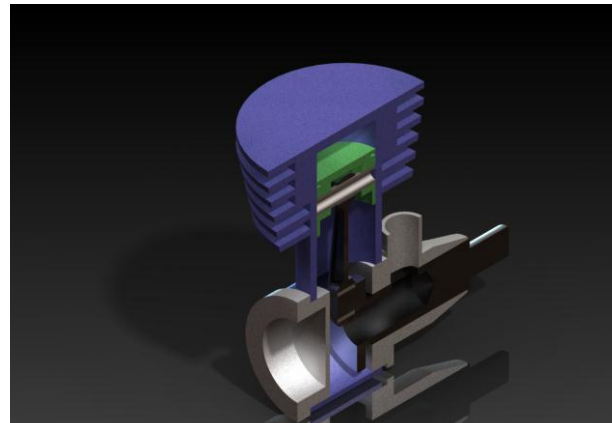
Le moteur sera composé des pièces suivantes :

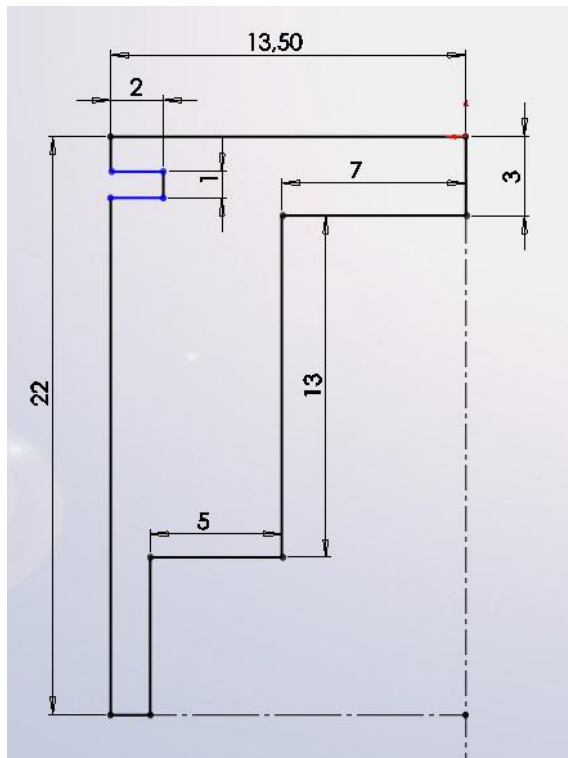
- un piston,
- une bielle,
- un vilebrequin,
- un carter en trois pièces,
- un axe pour le piston
- un joint pour la bielle.

2.Travail demandé

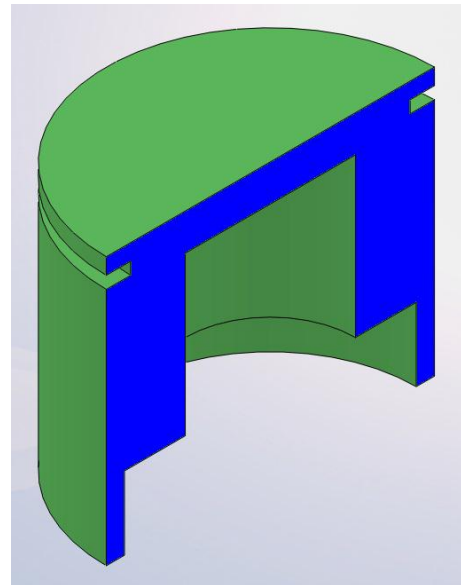
1.1. Piston

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.



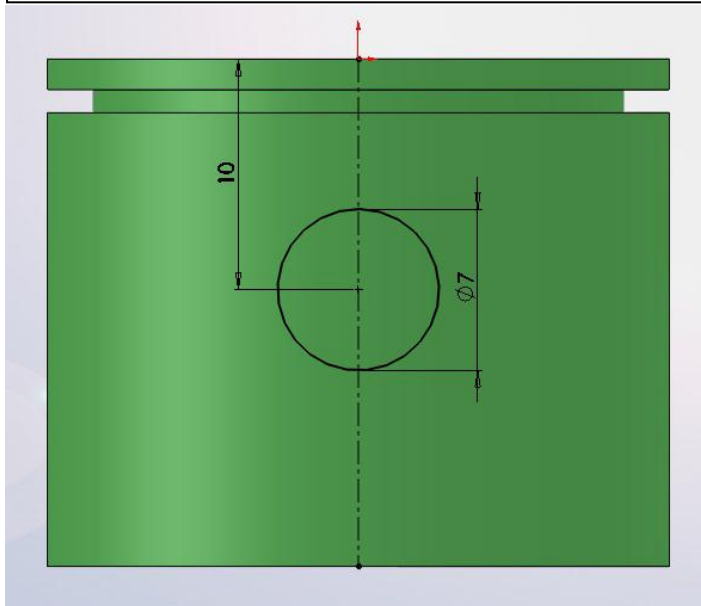


Effectuer ensuite votre révolution (sur 360°)

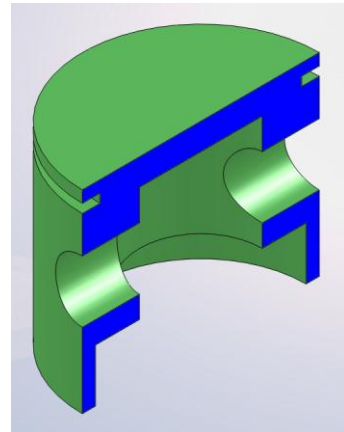


Vue en coupe :

- Créer ensuite une esquisse (cercle)
- Enregistrer la pièce piston dans votre dossier



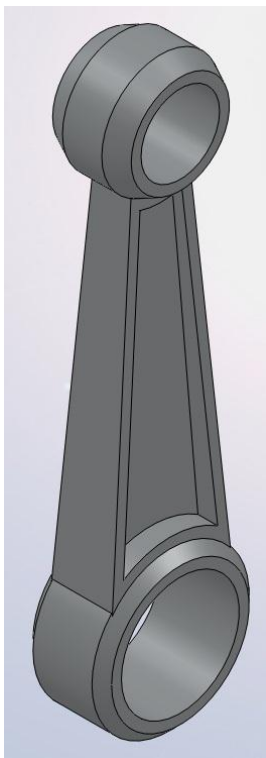
Effectuer l'enlèvement de matière



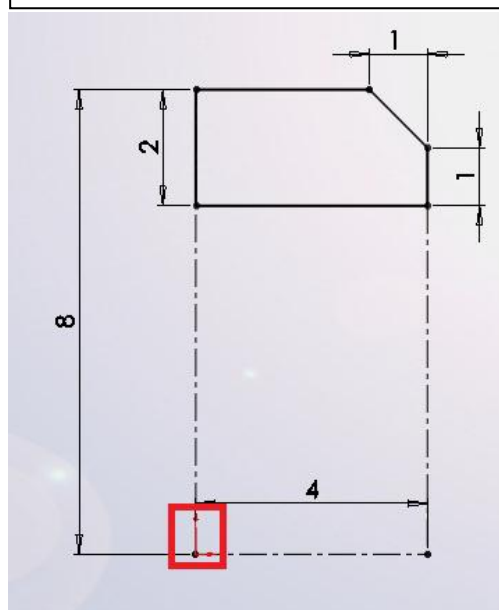
Il ne vous reste plus qu'à enregistrer cette pièce sous "piston.SLDPRT".

1.2. Bielle

La bielle sera un peu plus compliquée que le piston. Nous allons modéliser une moitié de bielle, puis la symétriser. Voici le résultat final.



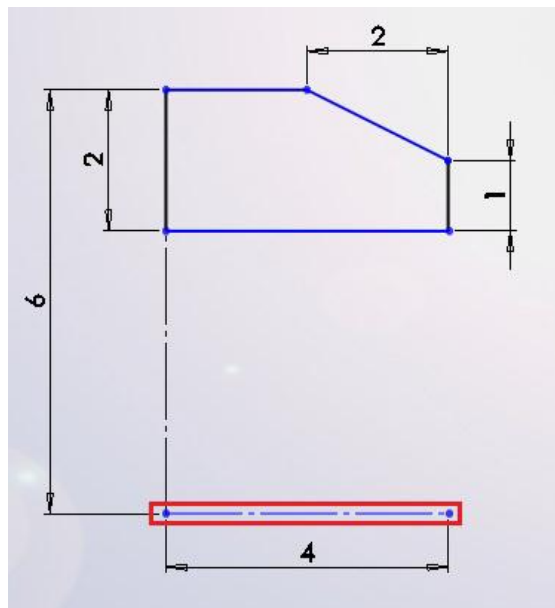
Commencez par créer une esquisse sur le plan de face, alignée sur l'origine



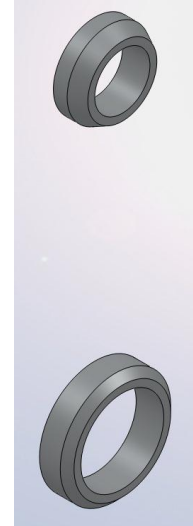
Effectuez une révolution



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 :



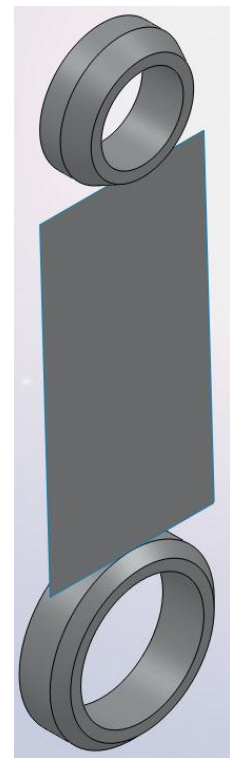
Effectuez une révolution



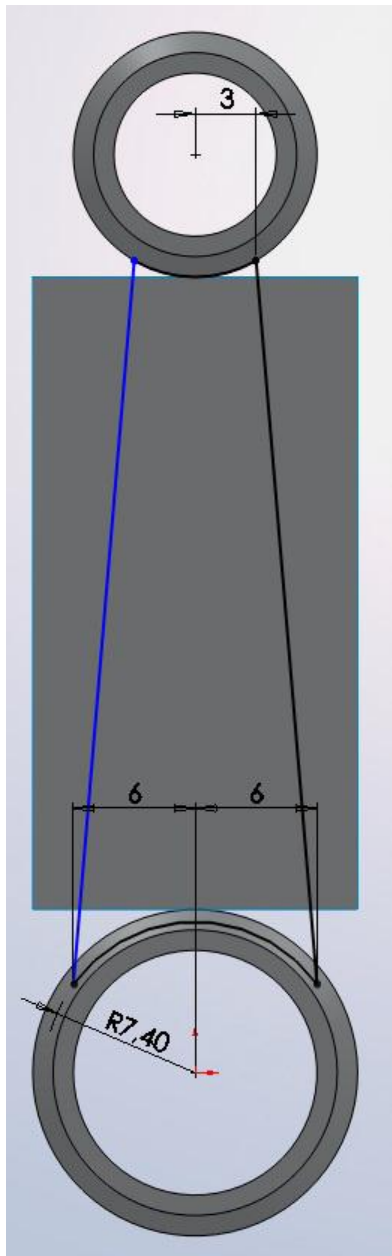
Il va falloir maintenant modéliser la partie qui va lier ces deux révolutions. Pour cela, nous allons nous servir d'une surface ! Créez une esquisse sur le plan de face comme ceci :



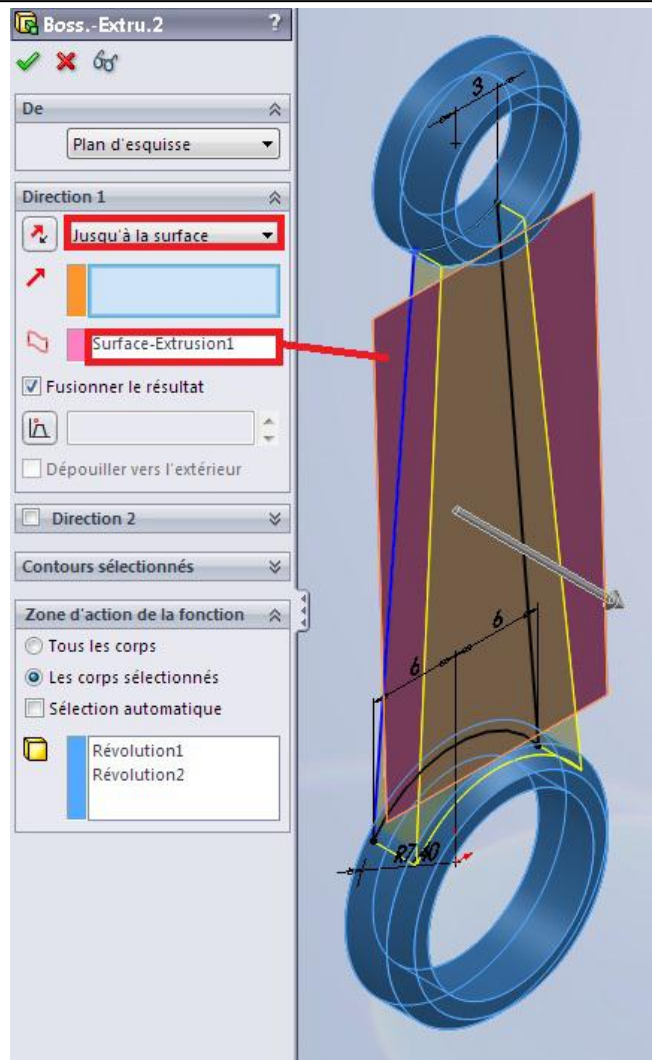
A partir de cette esquisse, créez une surface par extrusion :



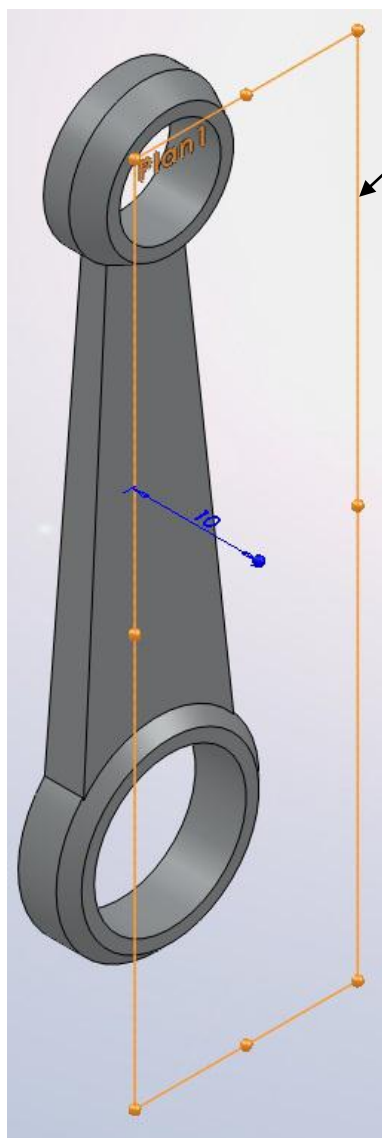
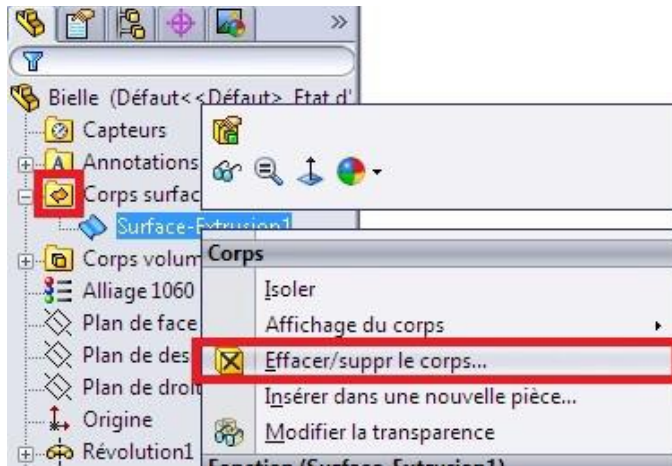
Cette surface va en quelque sorte servir de "butée" à l'extrusion que nous allons faire. Créez donc une esquisse, cette fois-ci sur le plan de droite :



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.

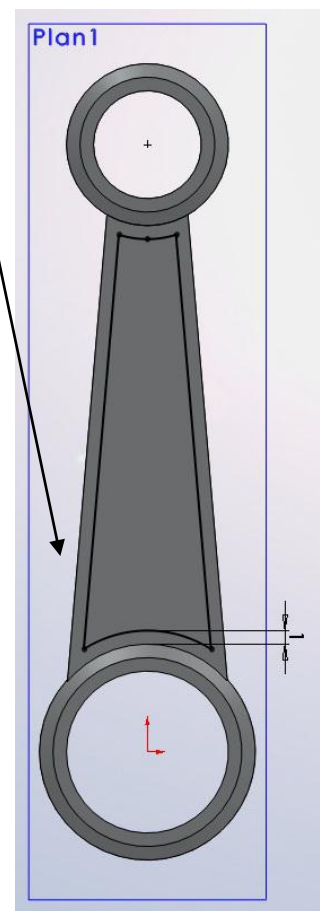
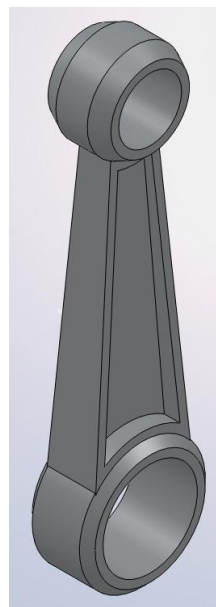


Validez, puis effacez votre surface comme ceci : dans l'arbre de création Feature Manager, développez le dossier "Corps" :



Votre surface est ainsi effacée du modèle.
Créez un plan à 10 mm du plan de droite

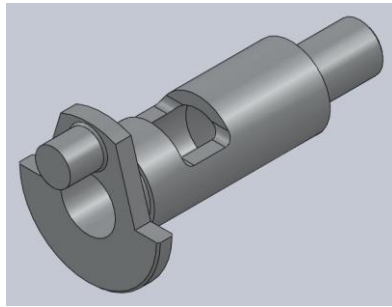
Ensuite, sur ce plan, créez une esquisse en décalant les cotés comme ceci grâce au bouton :



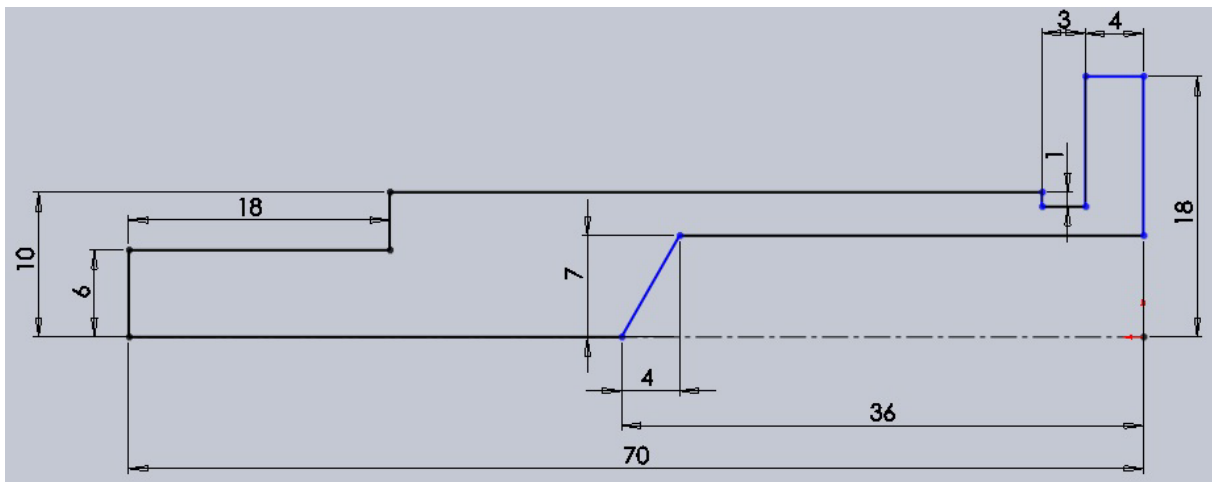
Effectuez un enlèvement de matière extrudée de cette esquisse sur 9mm, puis la symétrie du tout. Enregistrer la pièce avec le nom bielle.

1.3. vilebrequin

Attaquons nous maintenant au vilebrequin. Le nôtre ressemblera à ceci :

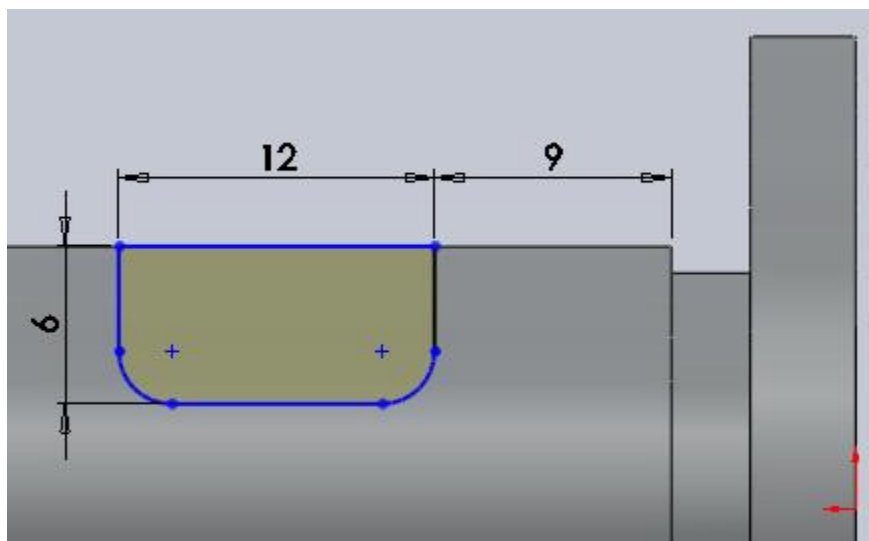


Commençons par créer une esquisse comme ceci sur plan de droite :

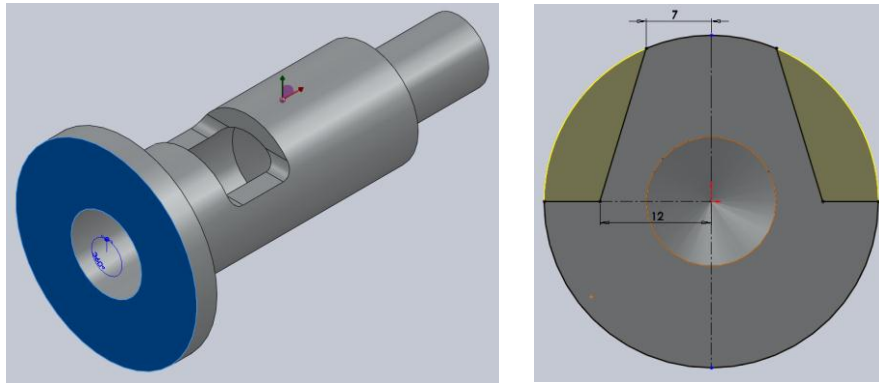


Effectuez une révolution de cette esquisse autour de l'axe.

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

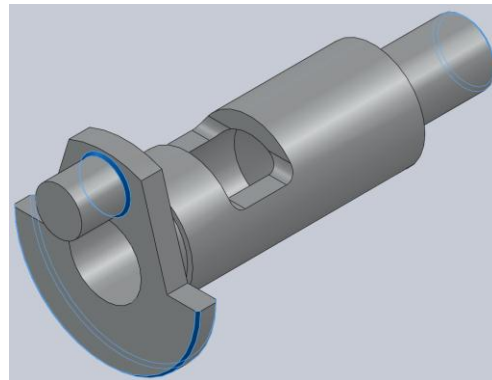
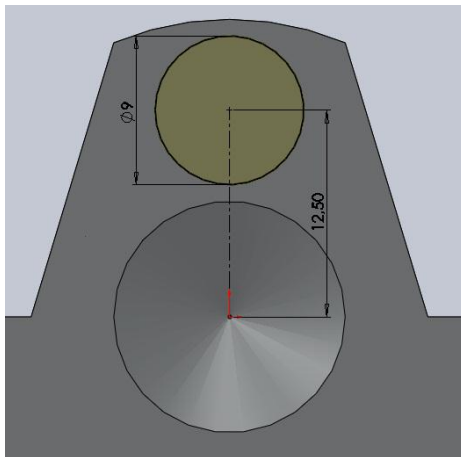


Effectuez un enlèvement de matière extrudée de cette esquisse. Ensuite, créez une esquisse sur la face coloriée en bleu :



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.
Chanfreinez de 0,5mm.



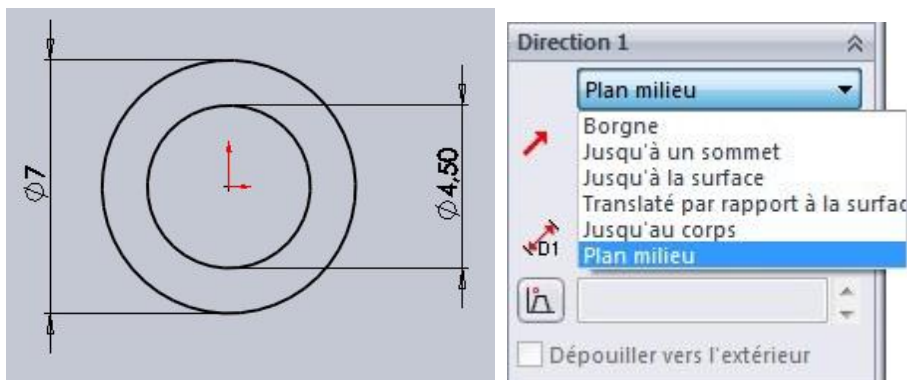
Le vilebrequin est terminé ! Enregistrer la pièce.

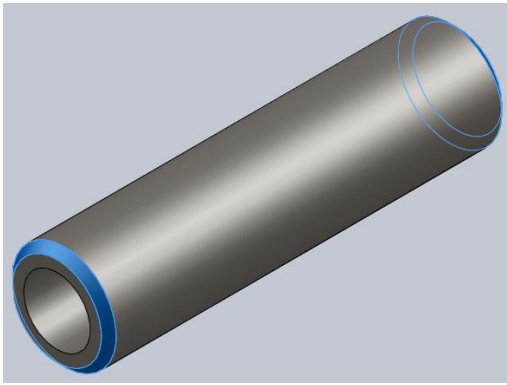
L'axe et le joint

Sans doute les pièces les plus simples à modéliser de notre moteur.

1.4. L'axe

Créez une esquisse sur le plan de face :



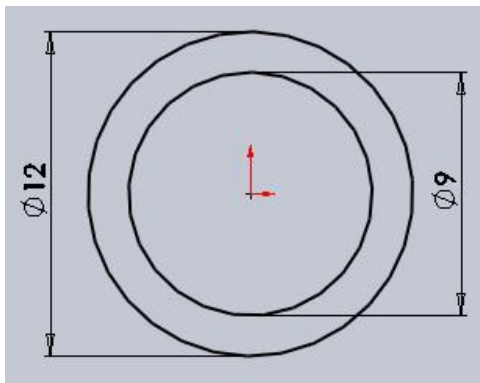


Pour une meilleure utilisation de la pièce, vous pouvez effectuer une extrusion "plan milieu" :

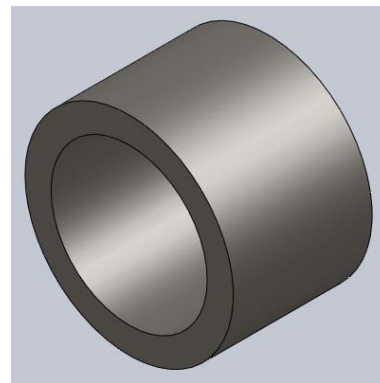
Ceci pourra simplifier l'assemblage de la pièce car l'origine sera au milieu de la pièce

1.5. Le joint

Créez une esquisse sur le plan de face



Extrudez le tout de 8mm.

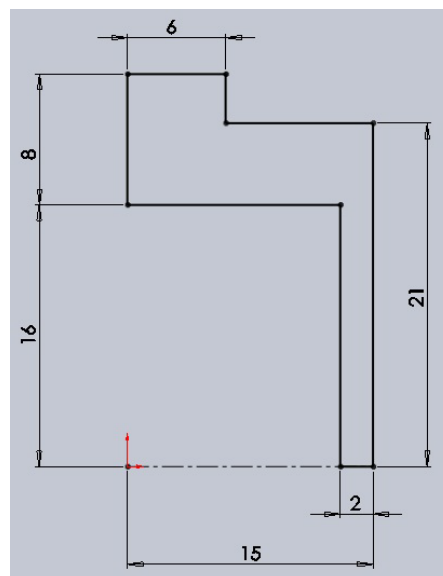


Enregistrer la pièce « le joint » dans votre dossier personnel.

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

1.6. Le carter 1/3

Il s'agit, comme vous l'avez sûrement deviné, d'une simple révolution. Voici les cotes:

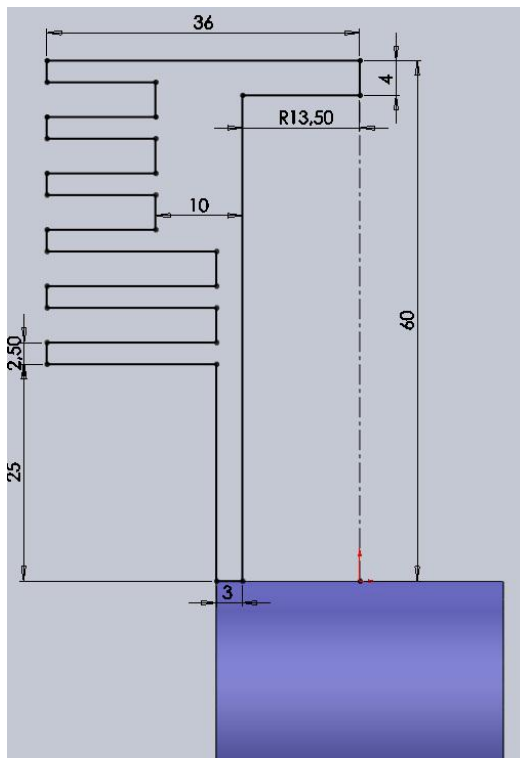


1.7. Le carter 2/3

Commençons ! Créez une esquisse sur le plan de droite :

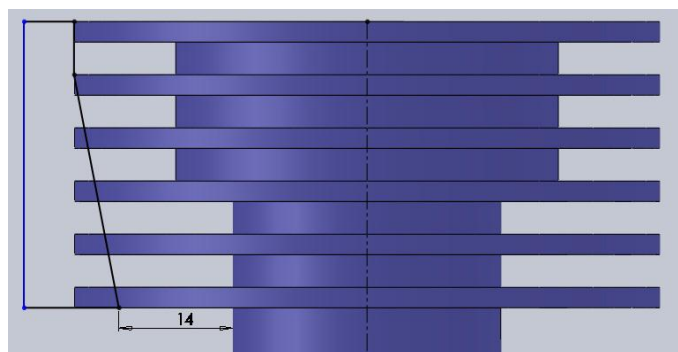


Effectuez une révolution de cette esquisse, puis, toujours sur le plan de droite, créez une esquisse comme ceci :



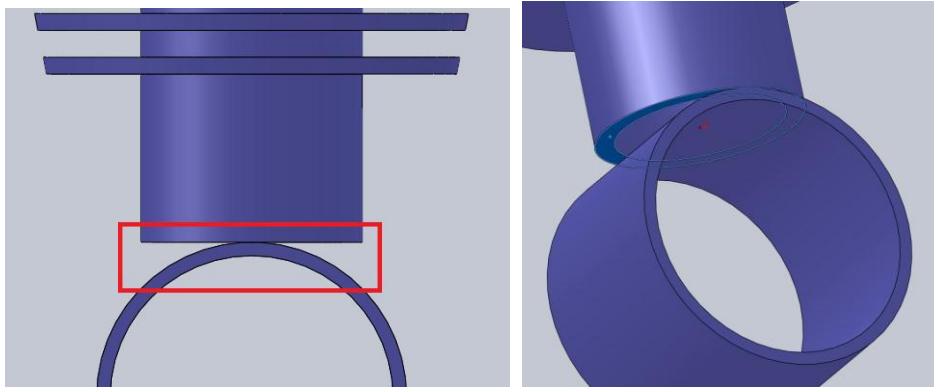
Effectuez la révolution de cette esquisse
autour de l'axe.

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




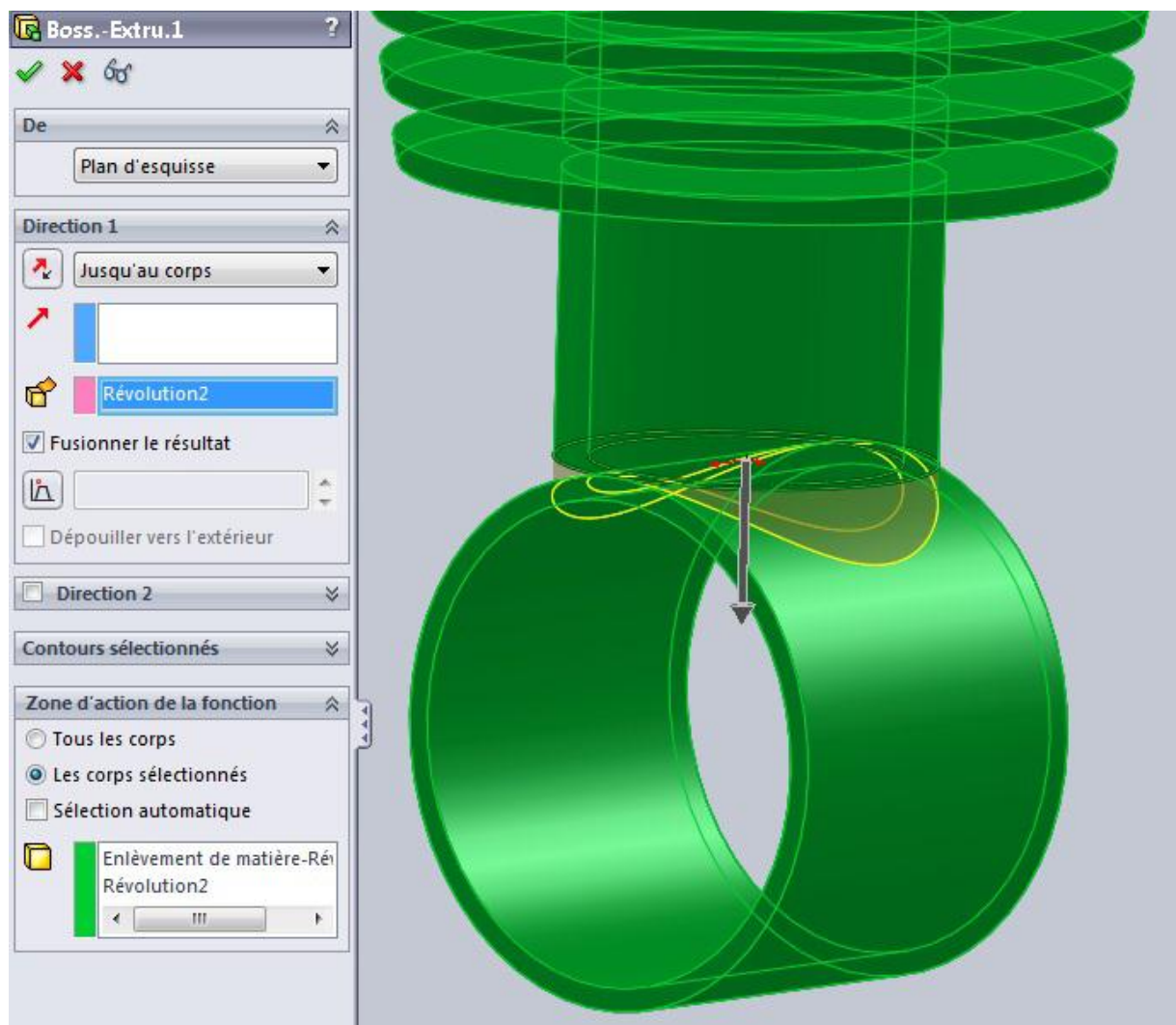
Effectuez l'enlèvement de matière avec révolution.

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

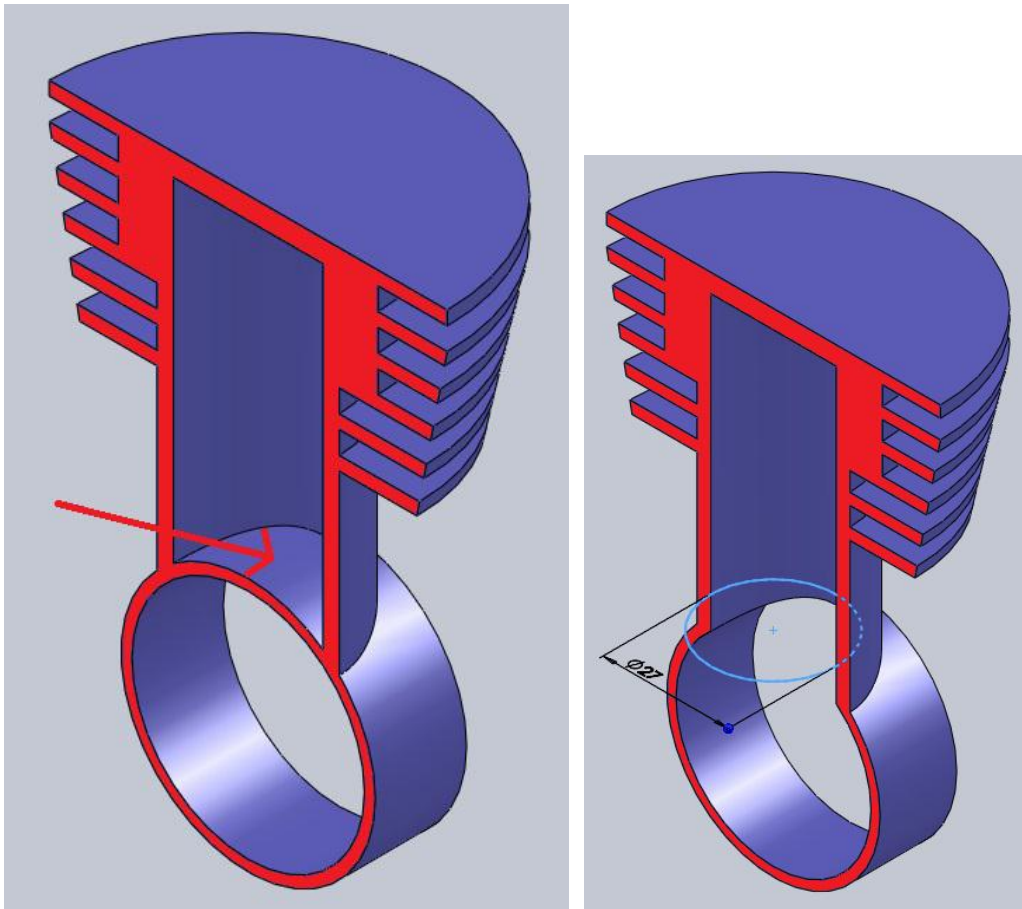


Pas de panique ! Cliquez sur la face du dessous pour y créer une esquisse :

- 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 :

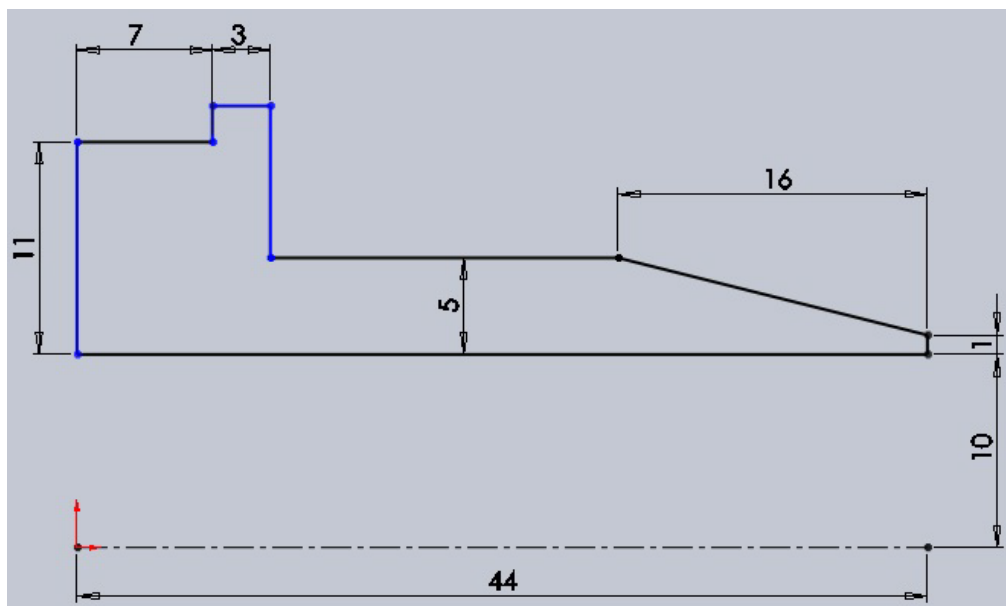


Comme on peut le voir sur cette vue en coupe, il y a encore une chose à faire pour le cylindre : Il suffit de refaire un enlèvement de matière :



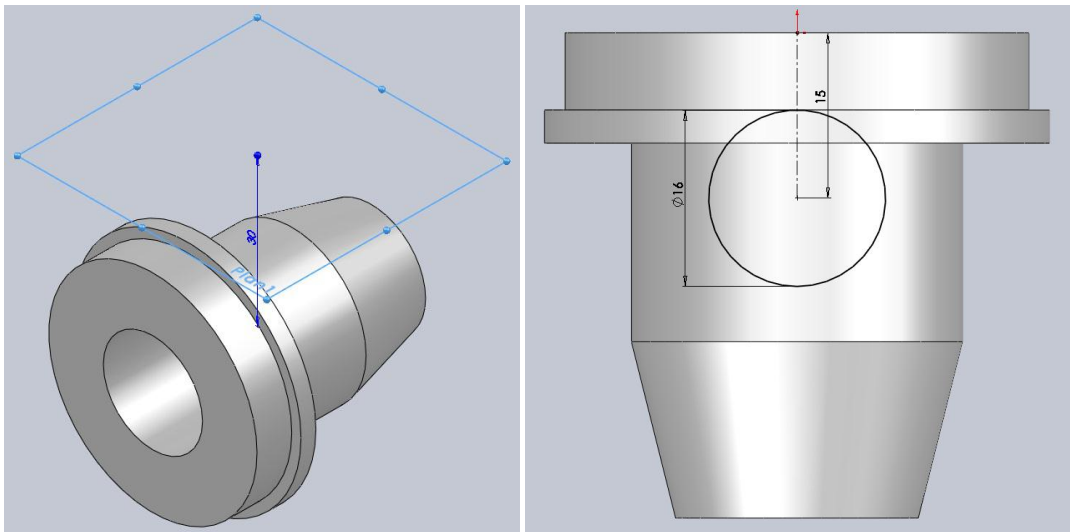
1.8. Le carter 3/3

Commençons par une révolution :

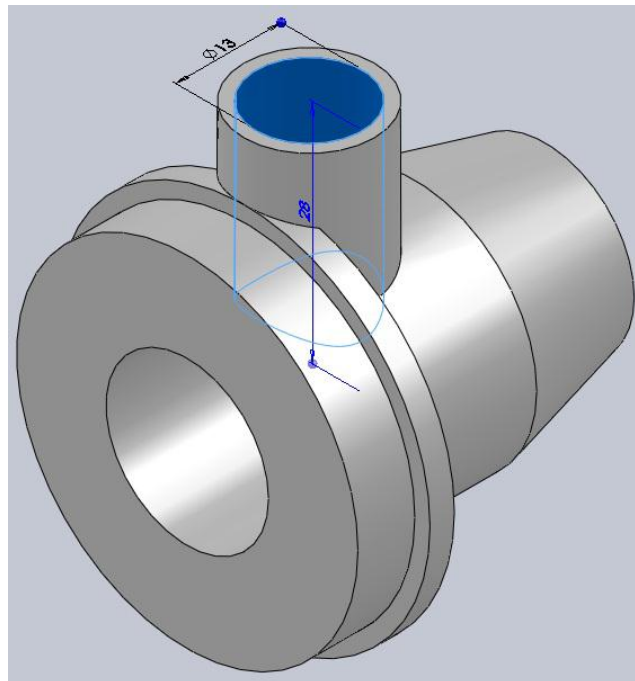


Ajoutez ensuite un plan à 30mm au dessus du plan de dessus :

Sur ce plan, créez une esquisse comme ceci :

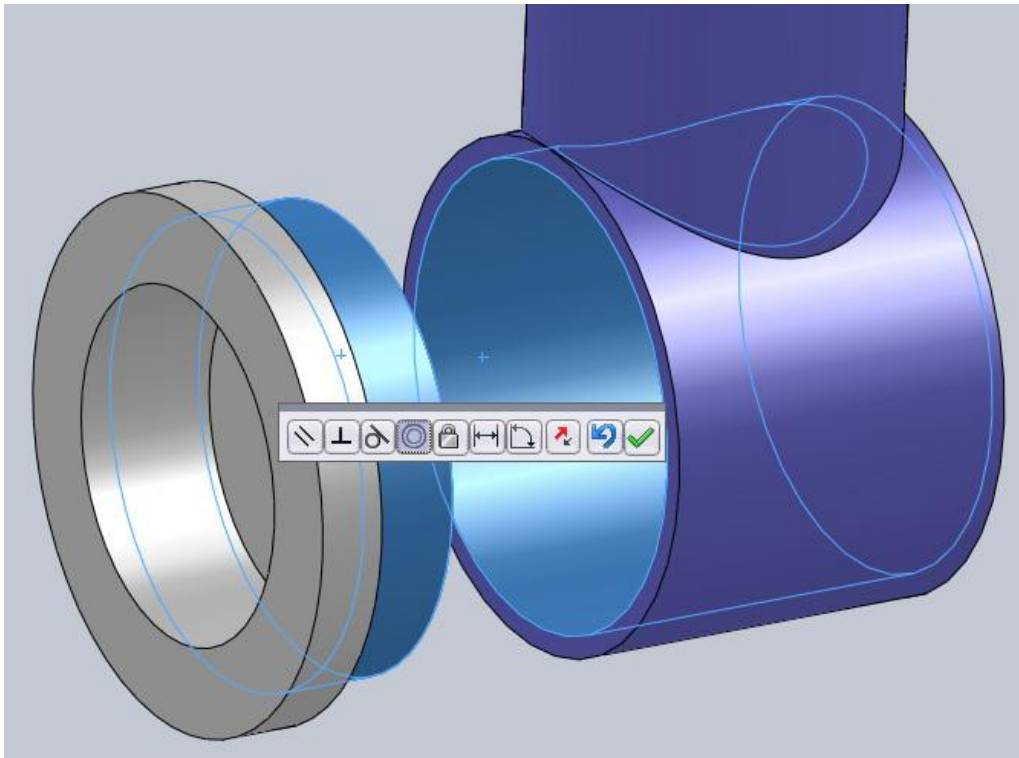


Effectuez un extrusion "jusqu'au corps", puis enlevez de la matière :

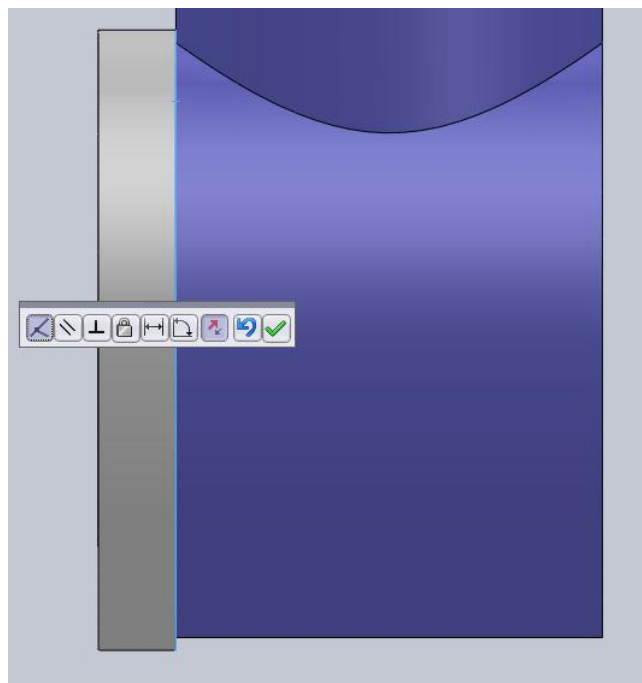


1.9. L'assemblage

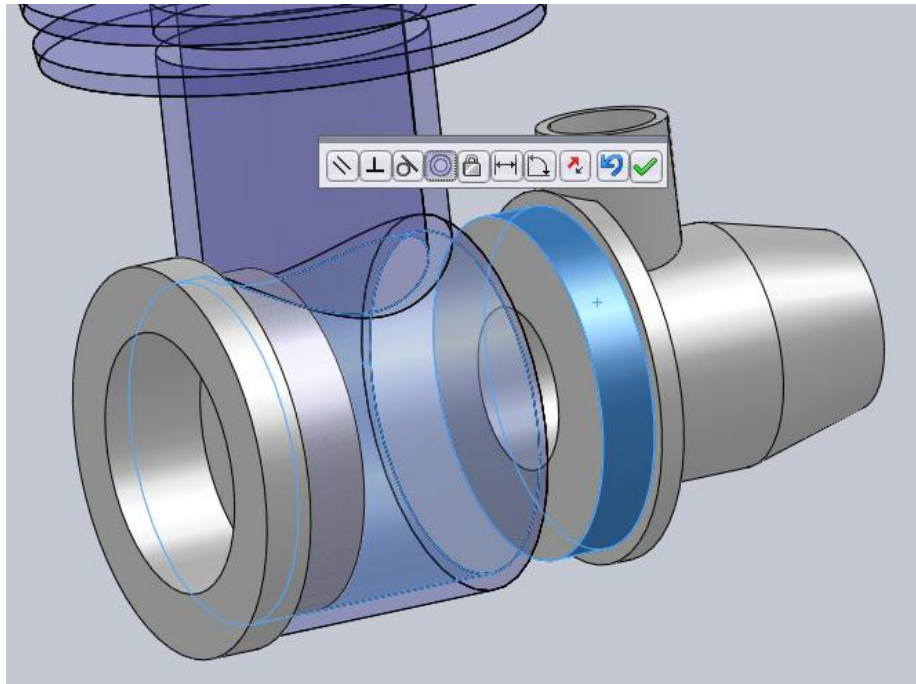
Passons maintenant à l'assemblage de toutes nos pièces. Commençons par placer les pièces qui ne bougerons pas, à savoir les carters. Placez pour commencer le carter n°2. Il sera fixé automatiquement. Ajoutez le carter n°1. Appliquez lui une contrainte coaxiale avec le carter n°2 comme ceci :



Collez les deux faces :

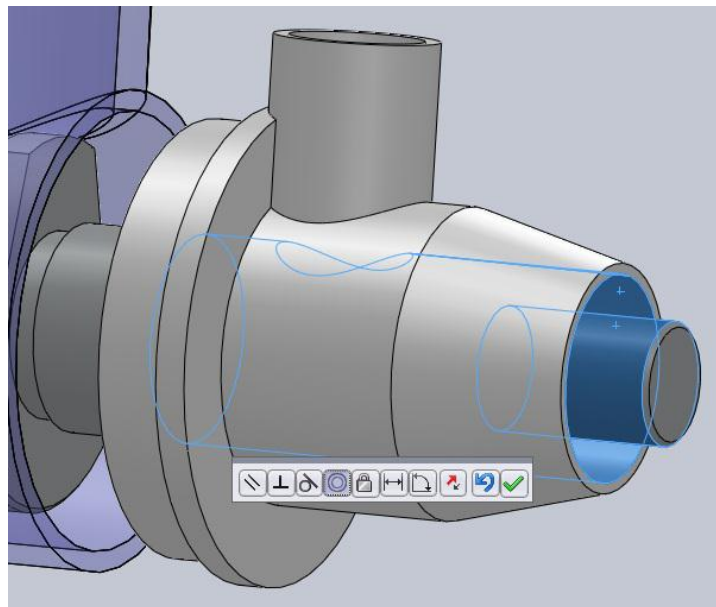


Maintenant, pour mieux s'y retrouver, mettez le carter n°2 en transparence. Ajoutez le carter n°3. Appliquez-lui une contrainte coaxiale :

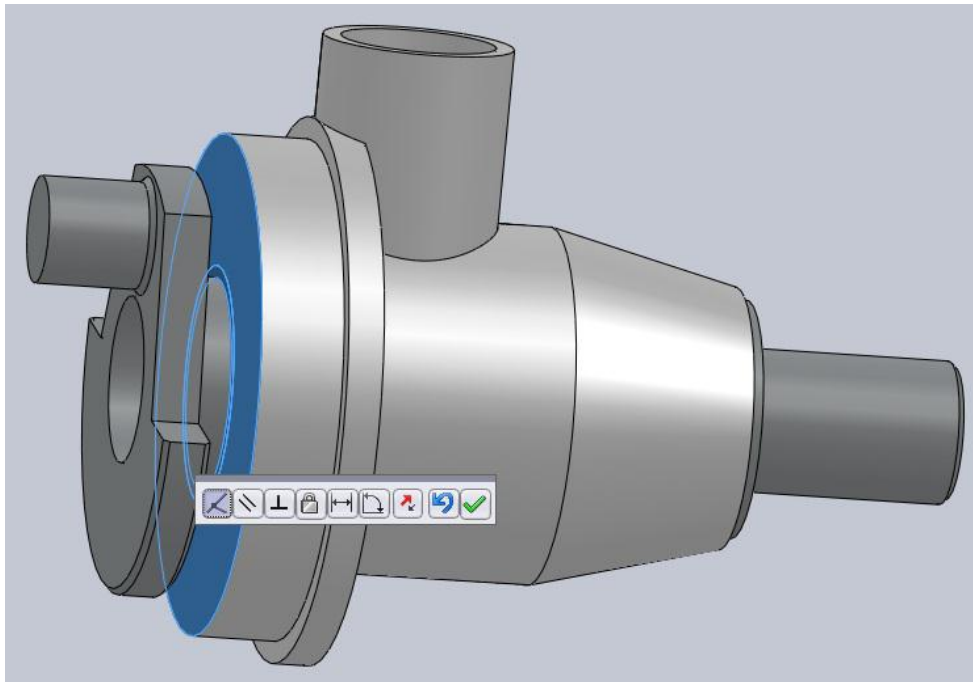


Laissez-le comme ça pour l'instant. Vous pouvez également le mettre en transparence.

Ajoutez le vilebrequin. Il doit lui aussi être coaxial :

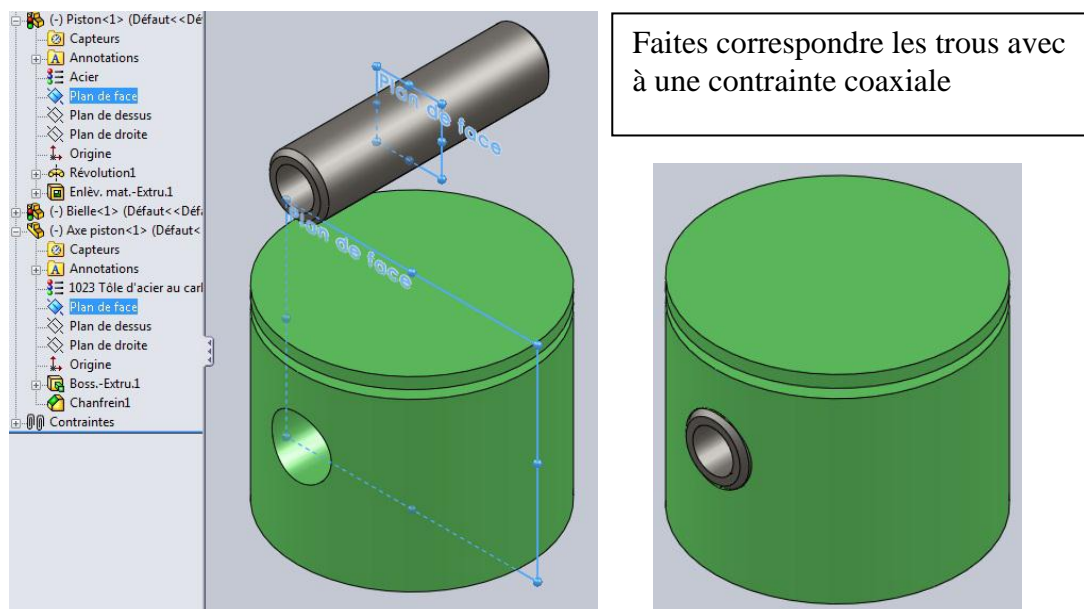


Appliquez une contrainte de coïncidence entre ces deux faces :

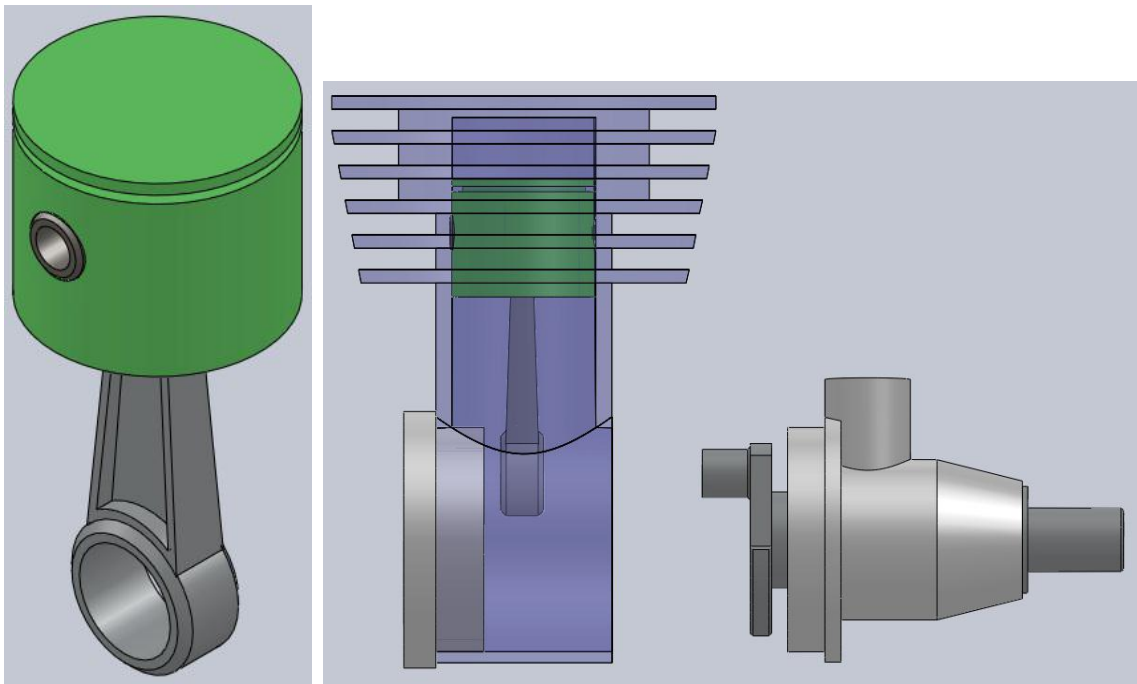


Maintenant, nous allons assembler notre piston. Ajoutez le piston, la bielle et l'axe.

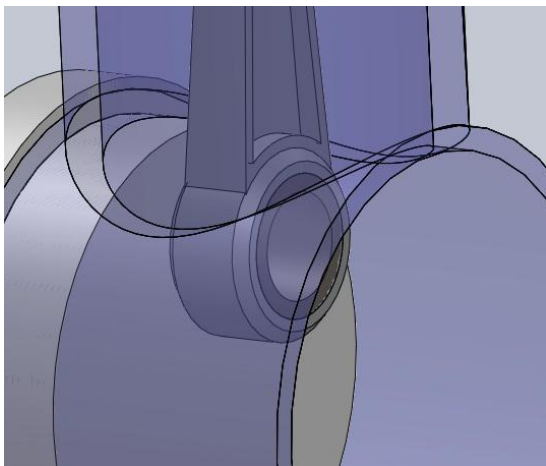
Pour contraindre le piston et l'axe, sélectionnez grâce à l'arbre de création les plans de face de ces pièces. Appliquez-leur une contrainte de coïncidence :



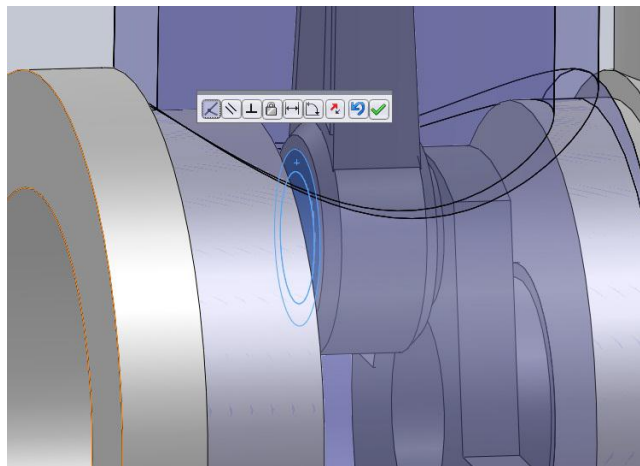
Faites de même pour la bielle : Placez ensuite le piston dans son cylindre, puis la bielle dans l'axe du vilebrequin :



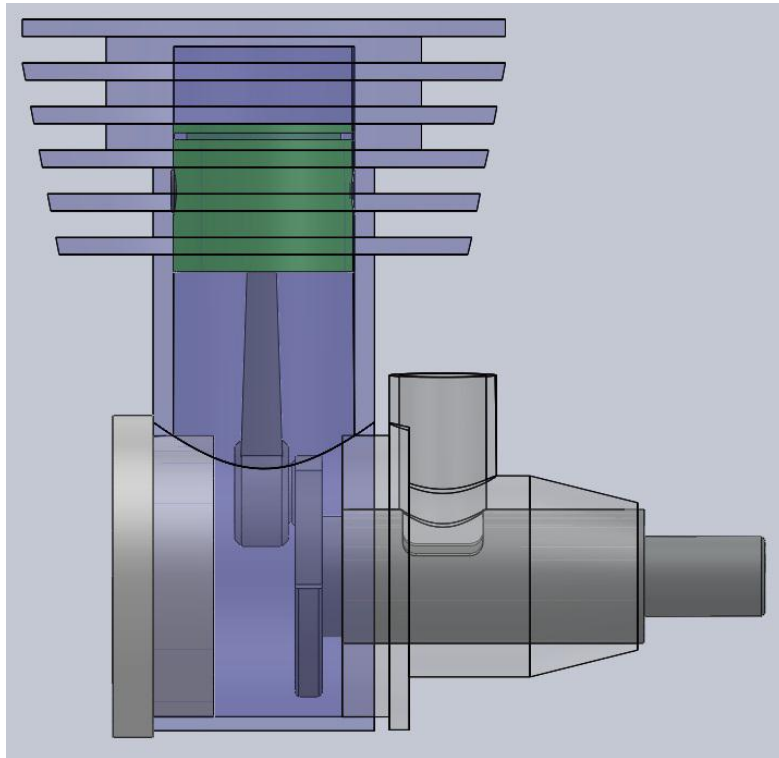
Ajoutez le joint



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 ! Vous pouvez l'améliorer bien sur, rajouter des pièces comme des vis par exemple, mettre des couleurs, etc.

