

Université Mohammed Seddik Ben Yahia - Jijel
Faculté des Sciences et Technologie
DEPARTEMENT DE GENIE MECANIQUE

2^{ème} Année Licence Génie Mécanique

**DESSIN ASSISTE PAR ORDINATEUR
(DAO)**

Préparer par:

W.BOUKHAROUBA

AU 2014/2015



Objectifs :

A partir d'un mécanisme réel simple, ou de son dossier technique, l'étudiant est amené à la fin de ces séances de TP à :

- ✚ Réaliser les dessins de définition des pièces constituant ce mécanisme.
- ✚ Le choix du mécanisme doit permettre à l'étudiant de se familiariser avec création de formes volumiques, d'assemblages et de création et habillage de plans.
- ✚ Réaliser la maquette virtuelle de ce mécanisme et l'animer ;
- ✚ Réaliser le plan d'ensemble de ce mécanisme ;

Matériels d'expérience :

- ✚ Logiciel de DAO SolidWorks.

Evaluation :

- ✚ Contrôle continu : 100%.

Références:

- ✚ Solidworks bible 2013 Matt Lombard, Edition Wiley,
- ✚ Dessin technique, Saint-Laurent, GIESECKE, Frederick E. Éditions du nouveau pédagogique Inc., 1982.
- ✚ Exercices de dessins de pièces et d'assemblages mécaniques avec le logiciel SolidWorks, Jean-Louis Berthéol, François Mendes,
- ✚ - La CAO accessible à tous avec SolidWorks : de la création à la réalisation tome1 Pascal Rétif,
- ✚ - Guide du dessinateur industriel, Chevalier A, Edition Hachette Technique,

Table des matières

1. Introduction.....	5
1.1. Présentation.....	5
1.2. Modéliser dans SolidWorks	8
1.3. Exercice de présentation	8
2. Les esquisses.....	12
2.1. Créer une esquisse ?	12
2.2. Les formes.....	13
2.2.1. Les points remarquables.....	13
2.2.1. La ligne.....	13
2.2.2. La ligne de construction	14
2.2.3. Le cercle	15
2.2.4. L'arc de cercle.....	15
2.2.5. La spline	15
2.2.6. Le texte.....	16
2.2.7. Les outils biens utiles.....	17
2.2.8. Les outils de disposition.....	21
2.3. La cotation des objets	22
2.3.1. La cotation avancée	25
2.3.2. Les relations	26
3. L'arbre de création et géométrie	28
3.1. L'arbre de création.....	28
3.2. La géométrie	31
3.2.1. Les plans.....	31
3.2.2. Les axes.....	34
3.2.3. Les points	35
3.2.4. Les hélices	36
4. La modélisation volumique	38
4.1 Ajouter de la matière	38
4.1.1. Extrusion	38
4.1.2. Révolution	40
4.1.3. Balayage	41
4.1.4. Lissage	42
4.2. Enlever de la matière	43
4.2.1. Extrusion	43
4.2.2. Révolution	44

4.2.3. Balayage et lissage.....	45
4.3. Autres outils volumiques	45
4.3.1. Le congé.....	45
4.3.2. La coque.....	46
4.3.3. Le dôme.....	47
4.3.4. L'enroulement.....	49
4.3.5. La répétition et la symétrie.....	50
5. L'assemblage.....	53
5.1. Mise en place	53
5.2. Contraindre des pièces.....	55
6. Insertion d'une vue éclatée	58
6.1.2. Eclatement de l'axe	58
6.1.3. Eclatement de l'écrou	58
6.2. Création des animations	59
6.2.1. Animation « Eclater-Rassembler ».....	59
6.2.2. Animation « Faire pivoter le modèle ».....	60
6.2.3 Animation « Fonctionnement »	61
6.3. Mise en plan.....	63
6.3.1 Mise en plan du corps.....	63
6.3.2. Mise en plan de l'axe.....	65
6.3.3. Mise en plan de l'ensemble borne réglable	66
7. Exercice : Un moteur.....	69
7.1. Le piston	69
7.2. La bielle	71
7.3. Le vilebrequin.....	75
7.4. L'axe et le joint.....	77
7.5. Le carter 1/3	78
5.6. Le carter 2/3	79
7.7. Le carter 3/3	83
7.8. L'assemblage.....	84

1. Introduction

1.1. Présentation

Lancez SolidWorks.

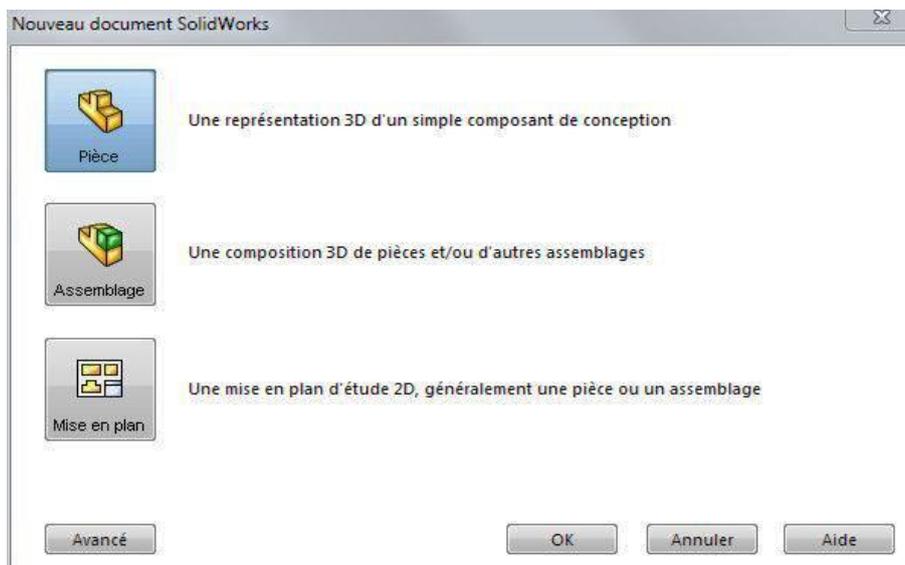
Voici les principales parties constituant l'interface de SolidWorks :



1. Nouveau fichier (Pièce, Assemblage, ...)
2. Ouvrir un projet existant
3. Zone de dessin
4. Apparence/Scène

Pour créer un nouveau projet, vous l'aurez devinée, cliquez sur « Nouveau ».

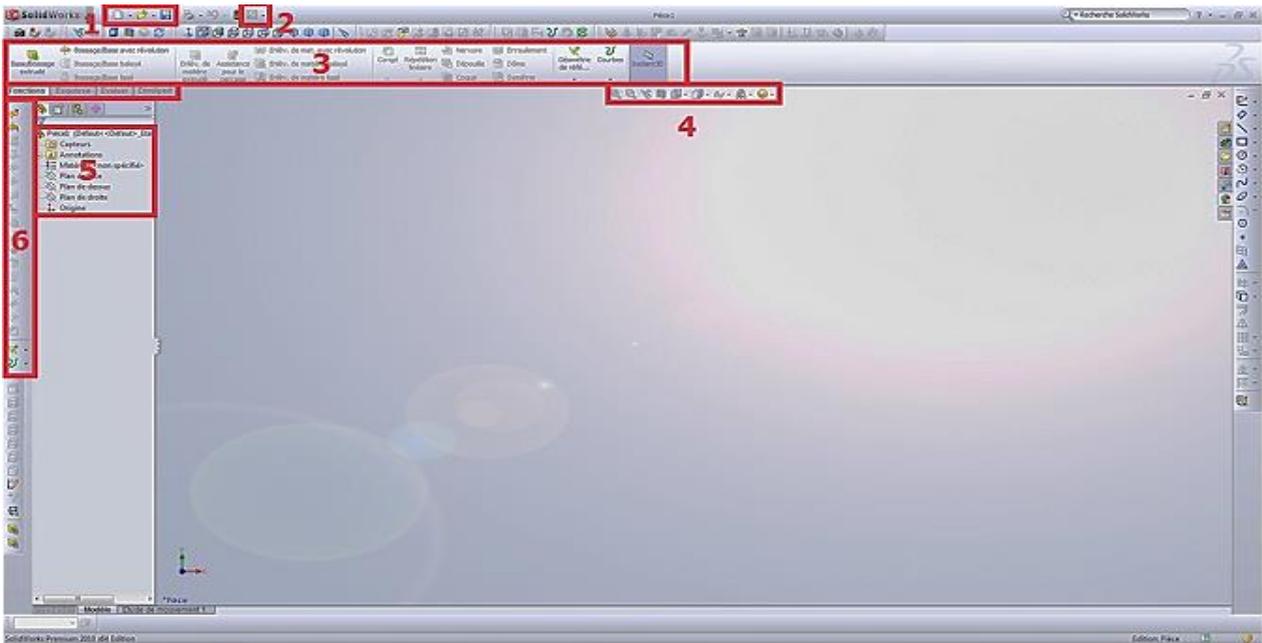
Là, une fenêtre apparaît pour demander quelle sorte de projet nous voulons créer :



3 choix s'offrent à vous :

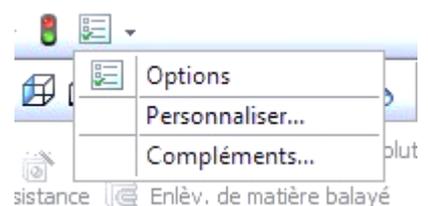
- Créer une pièce
- Créer un assemblage
- Créer une mise en plan

Cliquez sur » Pièce », puis « OK » :

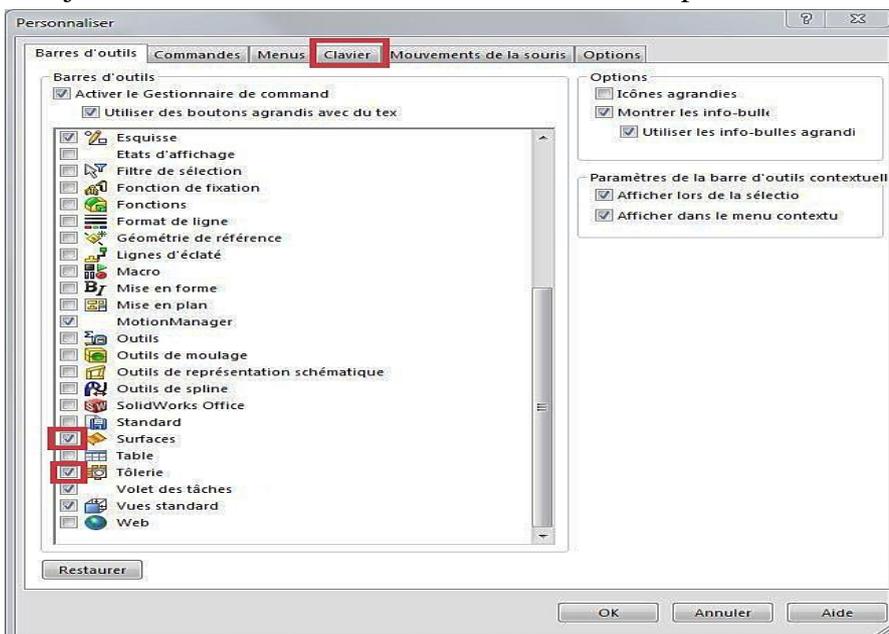


1. Les boutons « Nouveau », « Ouvrir », et « Enregistrer ».
2. Les Options.
3. Le bandeau principal, que nous utiliserons le plus souvent.
4. Diverses icônes : Vue en coupe, Zoom, Apparence, Vues, ...
5. L'arbre de conception.
6. Un autre bandeau, que l'on utilisera pour les surfaces.

Pour personnaliser l'interface, cliquez sur la flèche sur le côté du bouton « Option ». Une liste apparaît, cliquez sur « Personnaliser ».

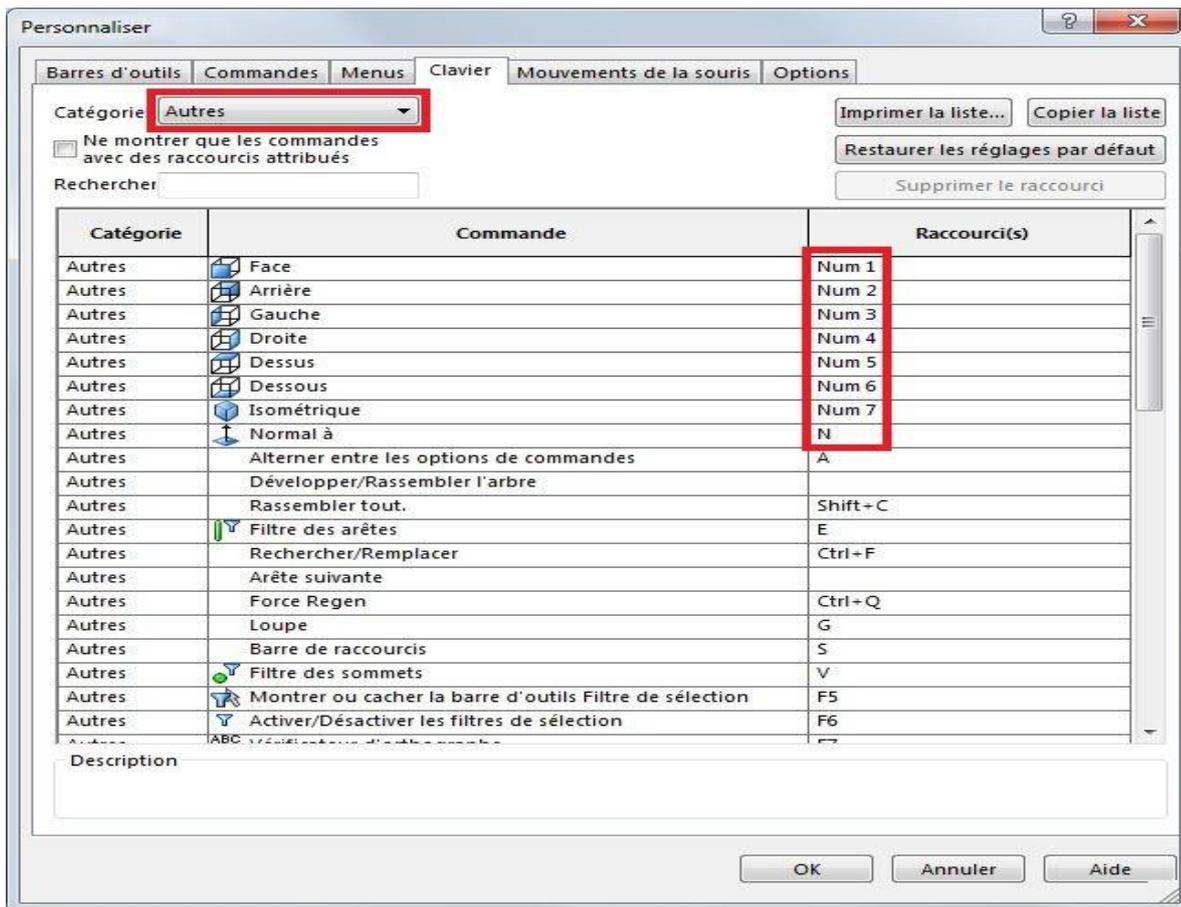


Cochez ensuite « Surfaces » et « Tôlerie », ce qui aura pour effet d'ajouter à votre interface les barres d'outils correspondantes.



Cliquez ensuite sur l'onglet « Clavier », pour accéder aux raccourcis.

Sélectionnez ensuite « Autre » dans la liste déroulante. Puis effectuez les modifications des raccourcis clavier, à votre guise bien sûr, pour faciliter votre travail ultérieurement.



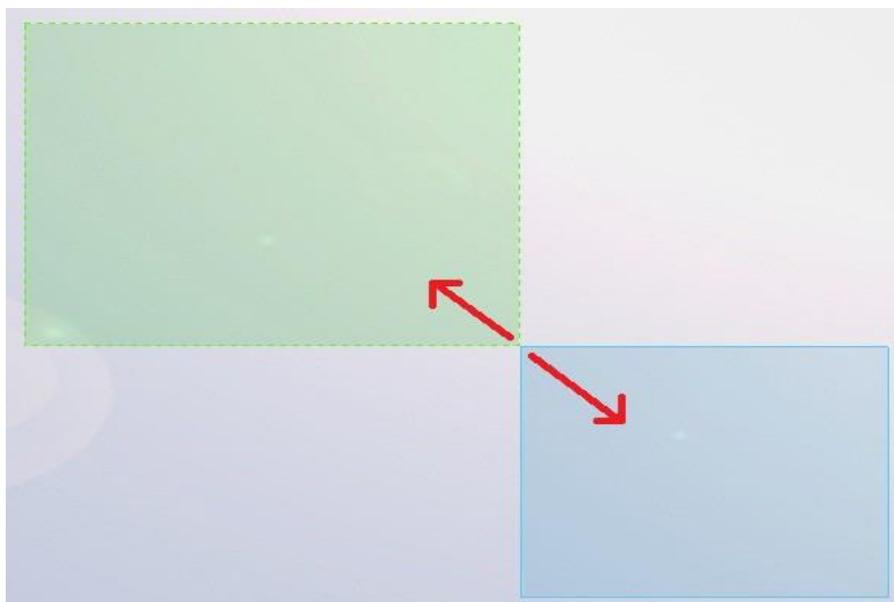
Si vous choisissez « Num 1 » pour « Face », cela voudra dire que quand vous voudrai orienter la vue sur le « devant » de la pièce, vous appuierai sur : 1

Et ainsi de suite pour l'arrière, le dessus, le côté gauche, droit de votre pièce.

- ❑ « L'isométrique » quant à lui, est la vue d'ensemble en quelque sorte de votre pièce : il permet de voir votre pièce d'un certain angle.
- ❑ « Normal à », est utile pour centrer la vue sur l'une des faces de votre pièce ou assemblage.

Vous pouvez ajouter de nouveau raccourci vous-même.

Les zones de sélections :



De droite à gauche, une zone de sélection verte apparaît : cela signifie que tous les objets touchant ou étant compris dans cette zone seront sélectionnés.

De gauche à droite, une zone de sélection bleue apparaît : cela signifie que tous les objets étant entièrement contenus dans cette zone seront sélectionnés.

1.2. Modéliser dans SolidWorks

La pièce est une partie du projet : c'est une petite entité que l'on modélise. Les pièces sont ensuite assemblées dans un Assemblage.

Les esquisses sont des petits « dessins » qui donnent le profil de votre pièce. Il existe des esquisses 2D (sur un plan, une face) et des esquisses 3D.

Pour donner du volume aux esquisses, on dispose de :

- L'extrusion
- La révolution
- Le balayage
- Le lissage

La partie « surfacique » de SolidWorks permet de créer des surfaces. Une surface est un objet, défini par des esquisses, et qui a une épaisseur nulle.

Il existe différentes manières de générer des surfaces :

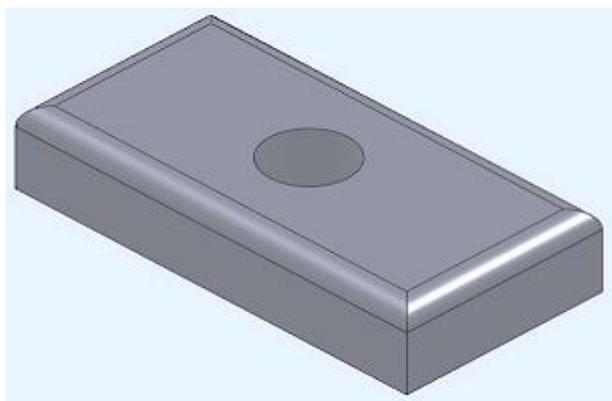
- Extrusion
- Révolution
- Balayage
- Lissage
- Remplissage
- Plan
- Décalage
- Prolongement

La tôlerie consiste à générer une plaque de tôle, et de la tordre, de la découper, ...

Vous aurez ensuite la possibilité de la déplier (pour avoir un patron) ou exporter cette pièce en DWG, pour une utilisation sur AutoCAD par exemple.

1.3. Exercice de présentation

L'exercice consistera à modéliser cette petite pièce :



On rappelle les étapes pour modéliser en CAO :

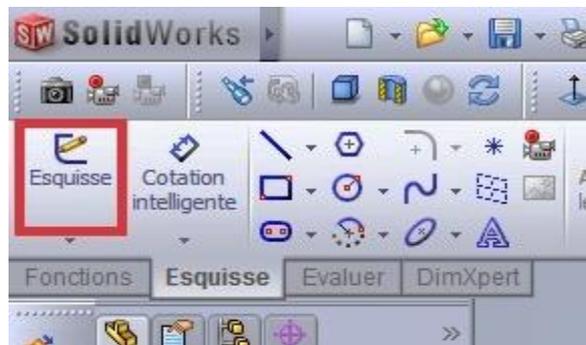
1. Créer une esquisse sur un plan,
2. Donner du volume à cette esquisse.

Cliquez donc sur l'onglet «Esquisse» :



De nouveaux boutons apparaissent !

Pour créer une nouvelle esquisse, cliquez sur «Esquisse».

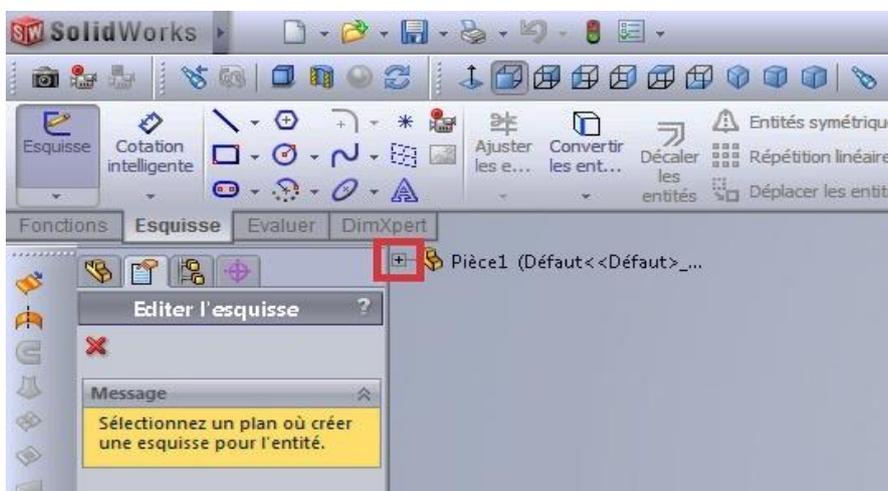


Les plans sont les supports de nos esquisses. Au début de la conception de votre pièce, vous avez 3 plans qui vous sont proposés :

- Plan de face
- Plan de dessus
- Plan de droite

Dans l'Arbre de Conception vont s'ajouter toutes vos esquisses et vos objets créés avec celles-ci.

Mais, me direz-vous, on ne le voit plus quand on a cliqué sur le bouton «Esquisse».



Cliquer sur le «+», nos trois plans sont là :



Pour modéliser notre pièce, nous commencerons par une esquisse sur le plan de dessus.

Cliquez donc sur le plan de dessus.

Regardez ensuite le bandeau principal :



Commençons par esquisser un rectangle, à l'aide de ce bouton : 

Dans votre l'espace au centre de l'écran, dessinez un rectangle.

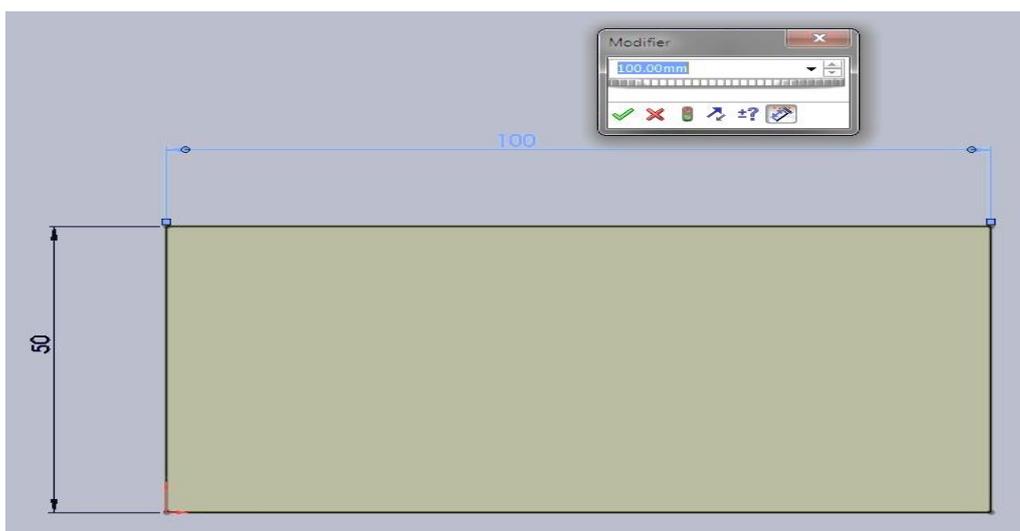
Le rectangle est dessiné, mais il va falloir lui donner des mesures précises. C'est le rôle de la cotation.

NB : La cotation permet de donner une certaine mesure à un objet (ligne, cercle, ...) ainsi que de donner une certaine mesure entre des objets.

Pour coter, il faut cliquer ici :



Votre curseur se modifie. Cliquez simplement sur un coté du rectangle, cliquez ensuite un peu plus loin, puis, dans la fenêtre qui s'affiche, donnez la valeur de la cote :



Terminez votre esquisse en appuyant sur : 

À partir de cette esquisse, nous allons obtenir un pavé en extrudant notre esquisse !

L'extrusion consiste simplement à «tirer» sur l'esquisse pour la mettre en volume, selon une direction donnée.

Cette direction est par défaut perpendiculaire au plan de l'esquisse.



Sélectionnez votre esquisse, cliquez sur «Basse/Bossage extrudé», un panneau apparaît à gauche, et votre esquisse prend du volume !



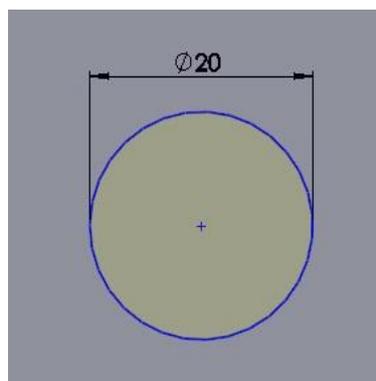
Là où il y a écrit «10.00 mm», écrivez «20».

Validez votre fonction en appuyant sur :

Créez une autre esquisse sur la face du dessus. Pour ce faire, cliquez sur cette face puis sur le bouton esquisse

Dessinez un cercle, en appuyant sur ce bouton :

Placez votre cercle vers le centre, et donnez-lui un diamètre de 20 mm :



Terminez votre esquisse en appuyant sur :

Ce cercle va nous servir à trouser le pavé.

Dans le bandeau principal, cliquez sur :

Il s'agit de la fonction «Enlèvement de matière extrudé». C'est l'inverse de l'extrusion que nous avons vu précédemment : là, nous enlevons de la matière.

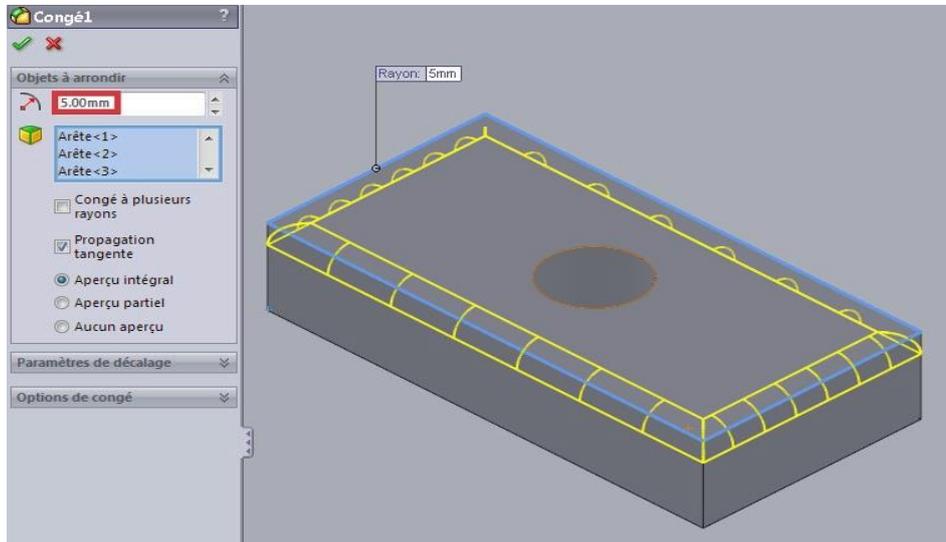
Dans le panneau qui apparaît à gauche, semblable à celui de l'extrusion, écrivez «20» à la place du «10.00 mm».

Validez votre fonction en appuyant sur : 

Pour «Arrondir» les angles («congédier», c'est à dire appliquer un «congé»), il existe une fonction spéciale sur SolidWorks.

Dans le bandeau principal, repérez et appuyez sur : 

Un panneau apparaît, vous pouvez alors sélectionner les arrêtes de votre pavé à arrondir, en cliquant simplement dessus :

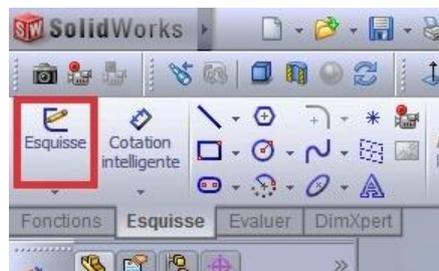


Validez votre fonction en appuyant sur : 

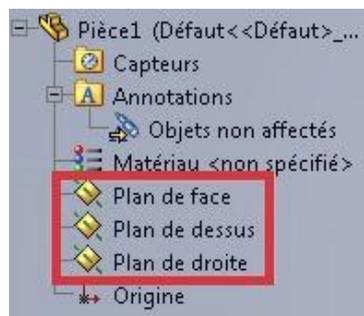
2. Les esquisses

2.1. Créer une esquisse ?

Cliquez sur l'onglet «Esquisse», puis sur «Esquisse».



Choisissez parmi les plans proposés (ou bien sur une face de votre pièce).



Pour valider une esquisse, il vous suffit de cliquer à nouveau sur : 

2.2. Les formes

Vous avez sélectionné votre plan, vous pouvez commencer à faire votre esquisse.

Une esquisse est en fait un dessin, qui doit avoir un profil fermé. (Sauf dans certains cas comme le surfacique)

Dans le bandeau principal, il y a une série de boutons :

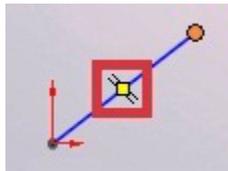


- Une ligne
- un cercle
- un rectangle
- un arc de cercle
- une spline
- Un «A» (texte)

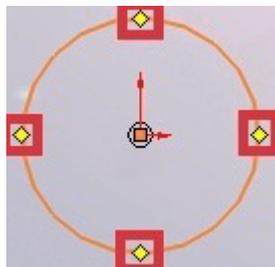
2.2.1. Les points remarquables

Il existe quelques points remarquables à partir desquels commencer vos cercles, lignes, carrés, etc :

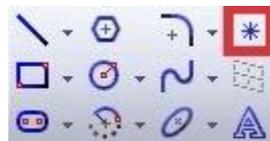
- Les extrémités d'une ligne.



- Le milieu d'un segment :
- Le point d'intersection entre deux objets (ligne, cercle, ...)



- Les «points cardinaux» du cercle (carrés jaunes apparaissant sur le contour du cercle) :



- Les points que vous créez vous même grâce à l'icône :



- Le point «Origine» :

2.2.1. La ligne

Cliquez sur le bouton «Ligne» ; votre curseur se modifie.

Il existe aussi des raccourcis clavier pour les esquisses : pour la ligne par exemple, appuyez sur L.

Cliquez n'importe où sur la zone de travail, une ligne apparaît !



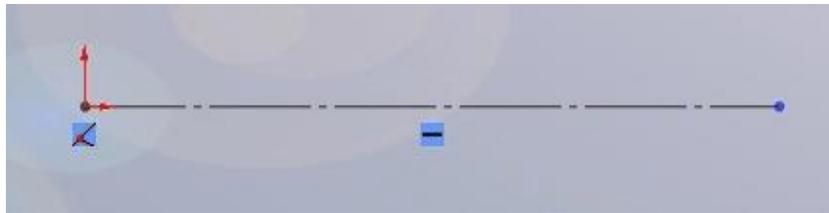
Je vous conseille très fortement de commencer votre esquisse à partir du point «Origine» :

Cliquez sur un autre endroit sur la zone de travail, cela termine la ligne.

Vous pouvez alors sélectionner l'un des points aux extrémités de la ligne, et le déplacer.

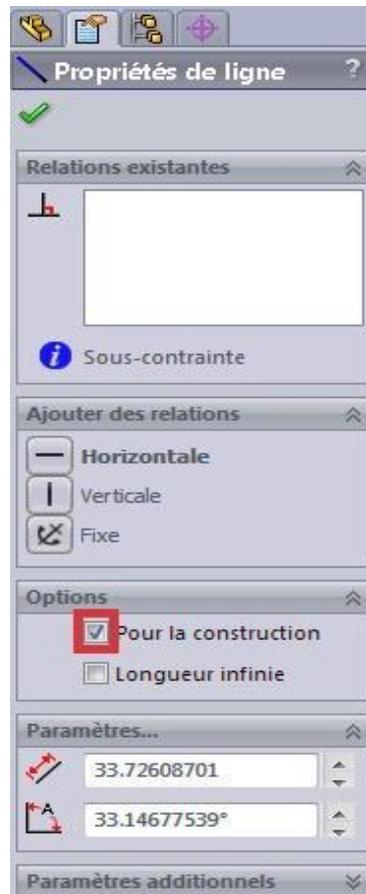
2.2.2. La ligne de construction

La ligne de construction permet de créer un ligne qui reliera deux points, ou qui permettra de contraindre des éléments (voir contraintes), sans être considérée comme une partie du dessin : une fois l'esquisse créée, la ligne de construction n'a plus d'utilité pour la mise en volume de l'esquisse.

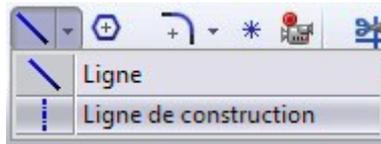


Pour en créer une, vous avez deux possibilités :

- Soit vous créez une ligne normale, comme vous savez le faire, puis vous cliquez dessus et vous cochez «Pour la construction» dans le panneau des propriétés qui est apparu :



- Ou bien vous la créez directement, grâce au bouton apparaissant quand vous cliquez sur la flèche à côté du bouton «Ligne» :



2.2.3. Le cercle

Cliquez sur l'icône

Cliquez n'importe où sur la zone de travail, vous placez ainsi le centre de votre cercle.

Déplacez votre curseur plus ou moins loin du centre pour augmenter le diamètre.

2.2.4. L'arc de cercle

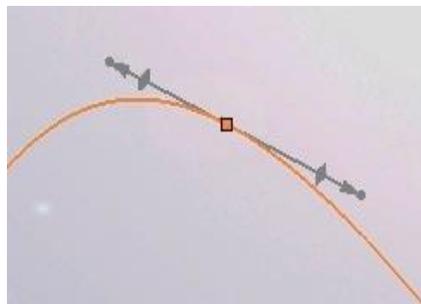
Cela permet de créer un arc de cercle en spécifiant le centre de l'arc, le point de départ et d'arrivée.

2.2.5. La spline

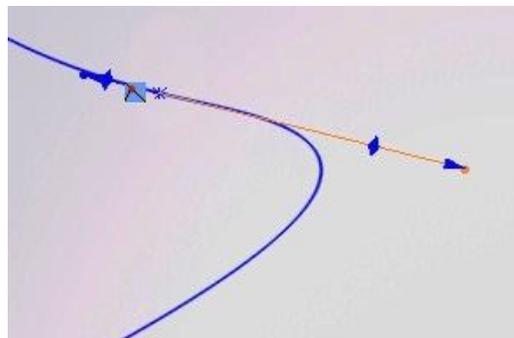
Il s'agit d'une courbe, passant pas plusieurs points.



Une fois que vous avez créé cette courbe, vous avez la possibilité de changer la forme de cette courbe grâce à des poignées :



Comme ceci par exemple :



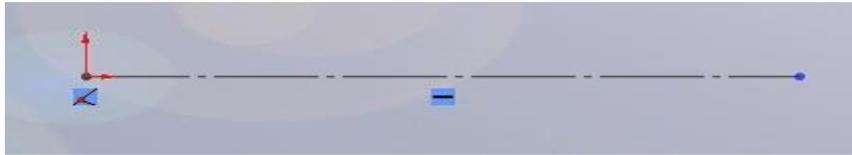
Faites le test, tirez sur les poignées, et vous verrez votre spline changer.

Les splines sont très utilisées pour modéliser des voitures en surfacique.

2.2.6. Le texte

Pour écrire une phrase :

Créez une ligne de construction :



Sélectionnez-la en cliquant dessus, puis cliquez sur le bouton «Texte». Un panneau apparaît sur le côté :



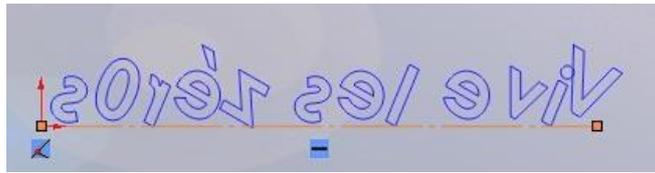
Vous observez les éléments suivants :

- Valider
- Le nom de votre «ligne guide»
- Le cadre où vous écrirez votre texte
- Les options de mise en forme du texte (gras, italique, centré, ajusté, retourné, ...)
- Une case cochée

Maintenant, écrivez votre texte dans la case prévue à cet effet :

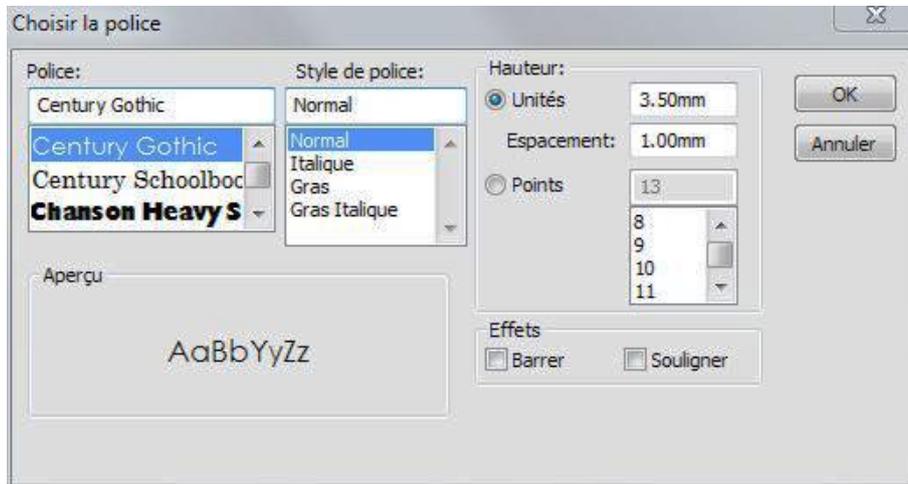


Grâce aux options de mise en forme, vous pouvez obtenir ceci par exemple :



Vous pouvez modifier la «police du document» dans les «options», mais il existe un autre moyen : décochez la case en bas du panneau.

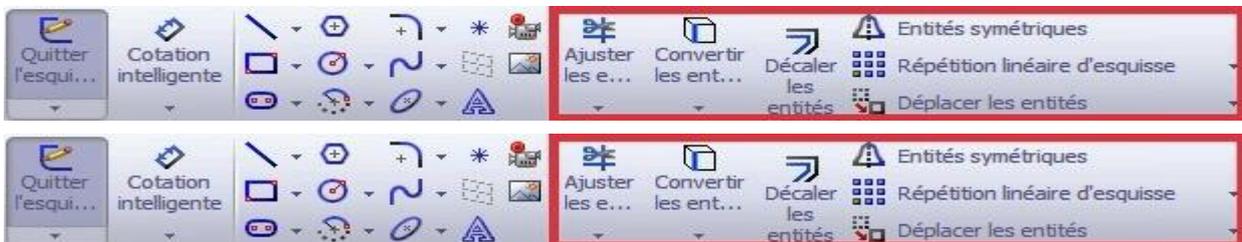
Cliquez ensuite sur «Police...», une fenêtre s'ouvre :



Vous pouvez maintenant choisir la police, la taille, l'espacement, les effets, ...

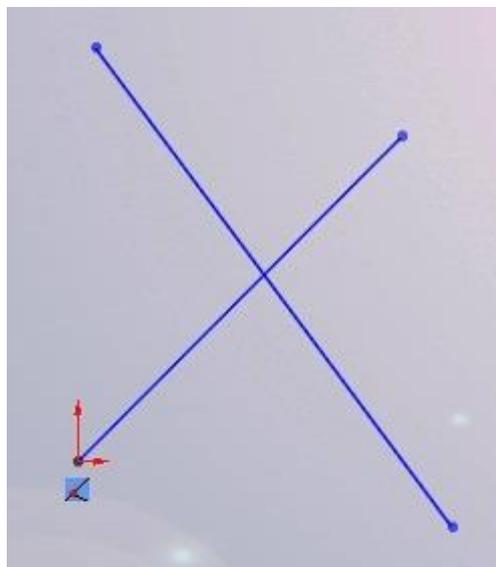
Pour quitter l'édition du texte, cliquez sur «Valider» :

2.2.7. Les outils biens utiles

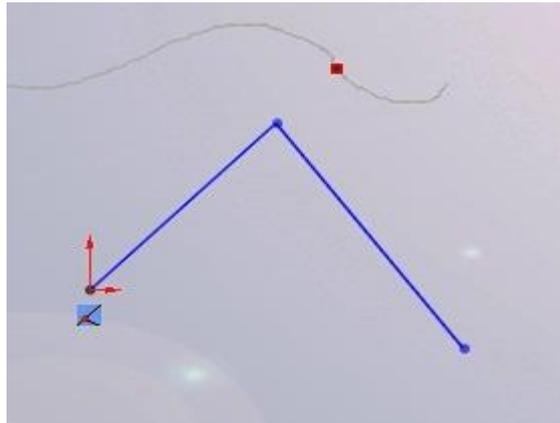


- Ajuster

ex : pour ne garder que la partie basse deux droites sécantes:



Rester appuyé sur le bouton gauche de la souris. Un trait gris apparaît. Il suffit alors de déplacer la souris vers les objets à ajuster.



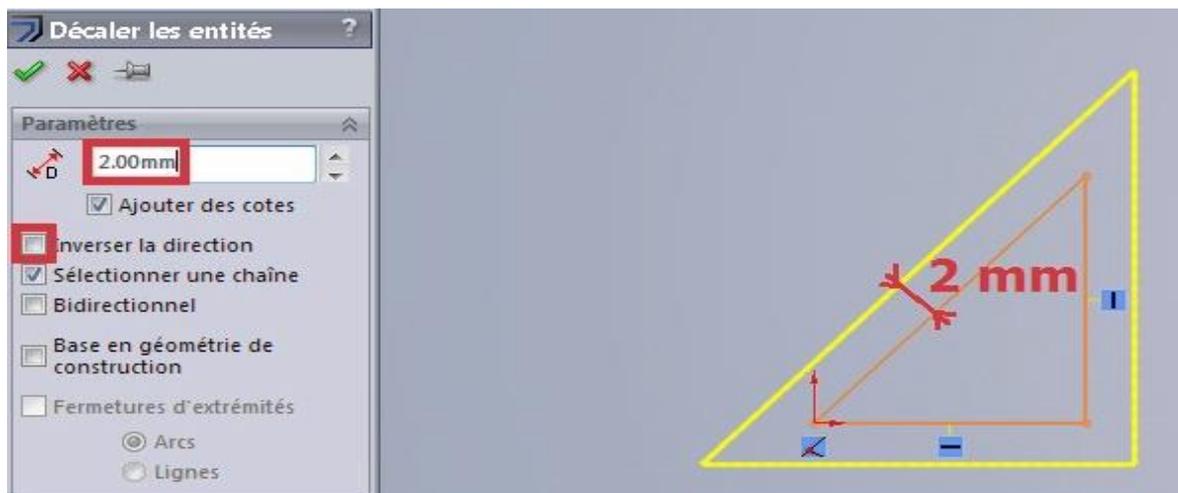
Au point d'intersection entre le passage de votre souris, et l'objet (ici la ligne), un carré rouge apparaît.

✚ Convertir les entités

Ce bouton permet de convertir un profil de surface en une esquisse.

✚ Décaler

L'outil «Décaler» permet de créer un contour à l'intérieur ou à l'extérieur de votre contour original :



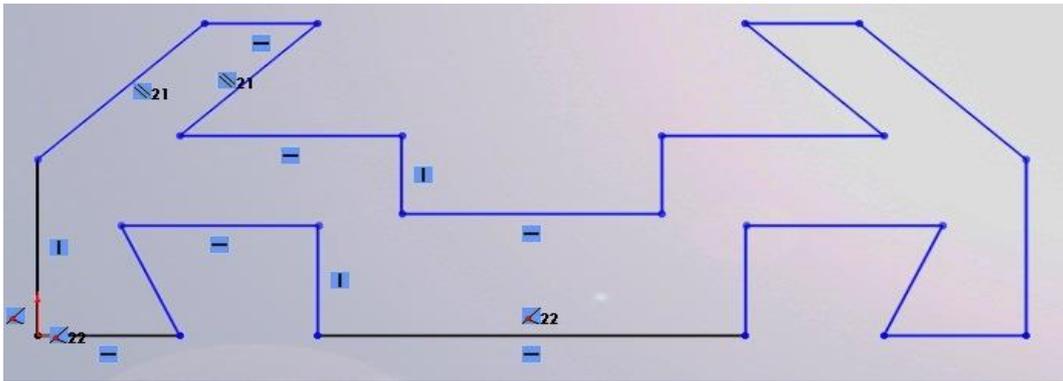
Un contour jaune apparaît, vous donnant ainsi une idée du contour que vous voulez ajouter.

Sur le panneau à gauche, vous pouvez changer la distance de décalage (ici 2mm) ou encore inverser la direction du contour (intérieur ou extérieur).

Un décalage ne nécessite pas forcément un contour fermé.

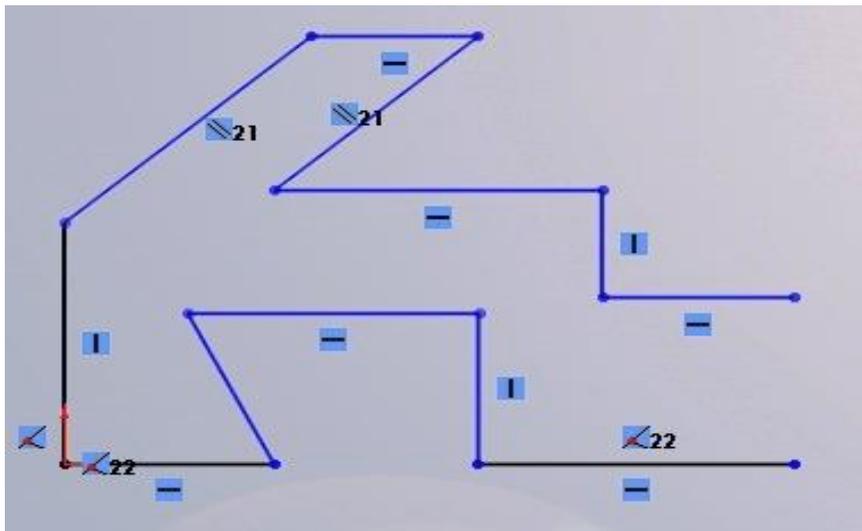
✚ Symétrie

Pour faire un contour qui comporte deux parties symétriques :

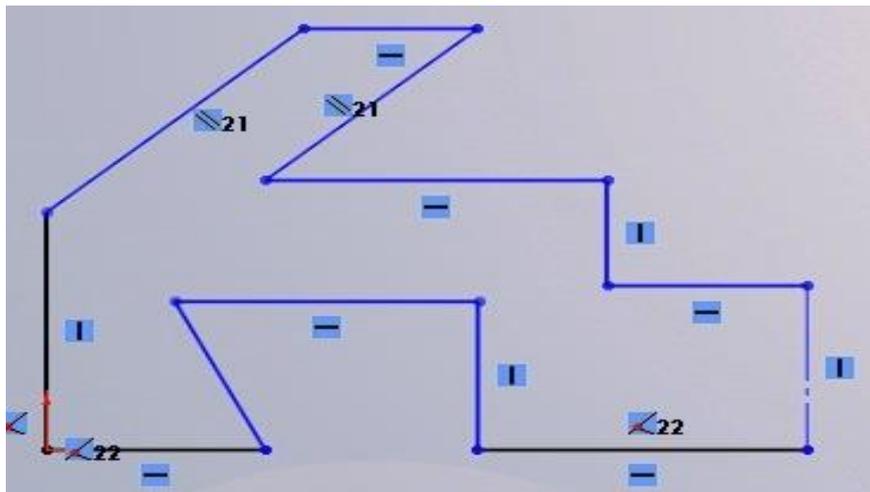


La symétrie simplifie grandement le travail :

Faite votre forme à symétriser :



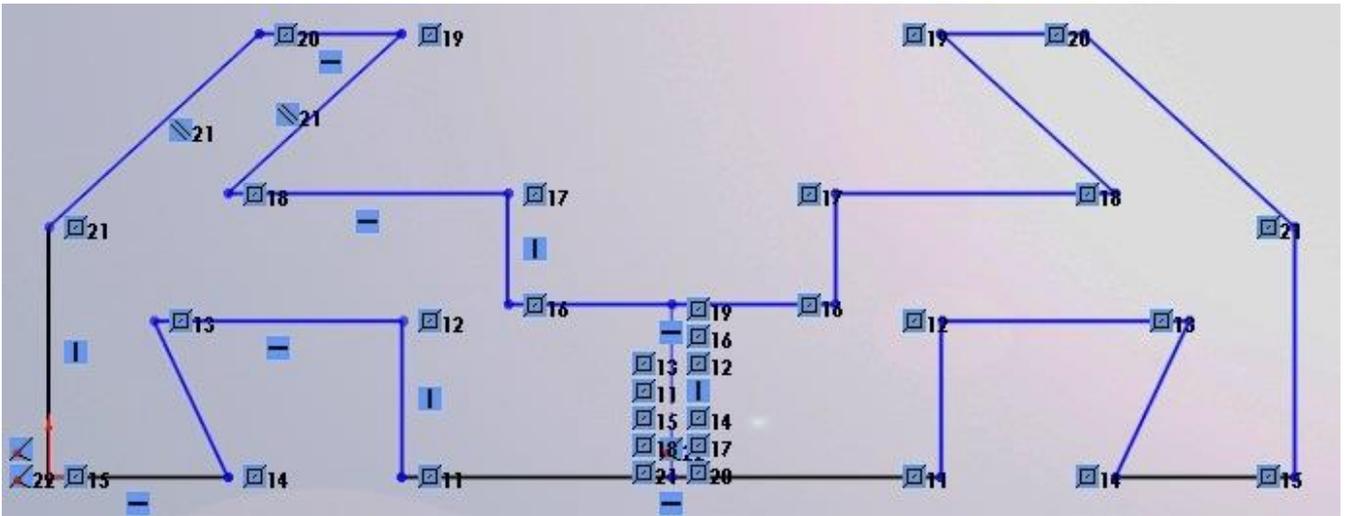
Placez l'axe de symétrie en ligne de construction :



Sélectionnez le tout, puis cliquez sur le bouton «symétrie» :

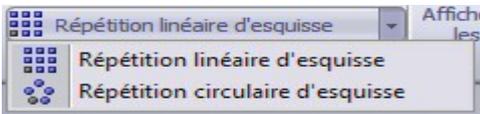


Et voici votre forme symétrisée :

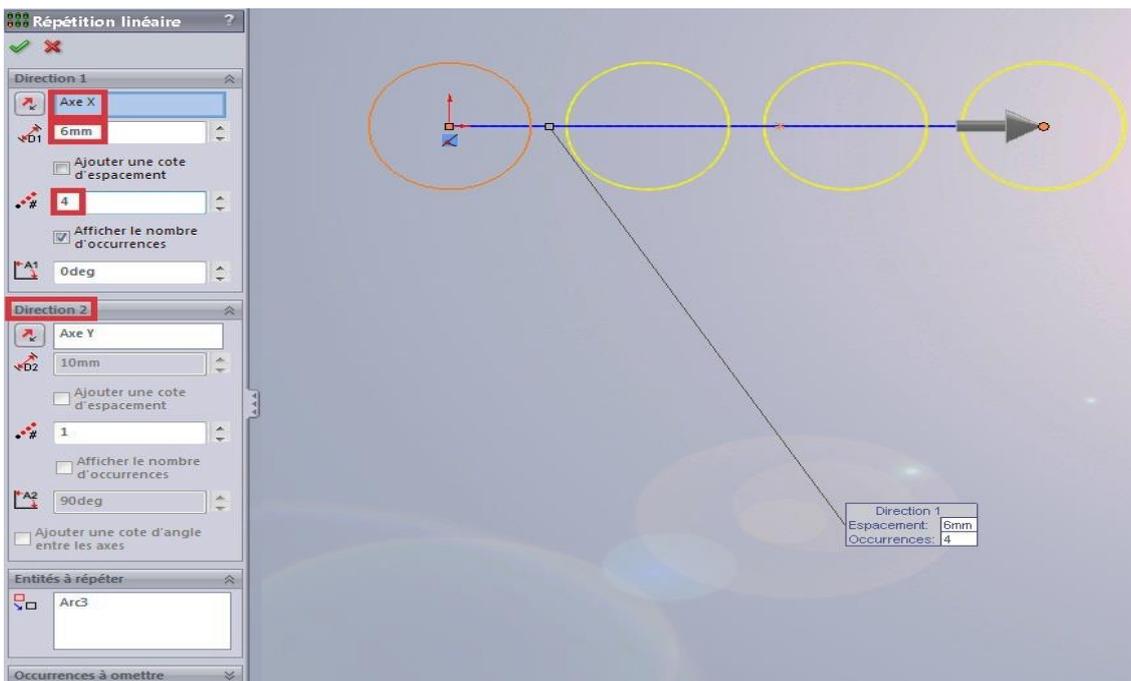


✚ Répétition

Il existe deux formes de répétition : La répétition linéaire et la répétition circulaire.



La répétition linéaire consiste à répéter un motif selon une direction. Sélectionnez le motif à répéter, puis cliquez sur répétition linéaire :

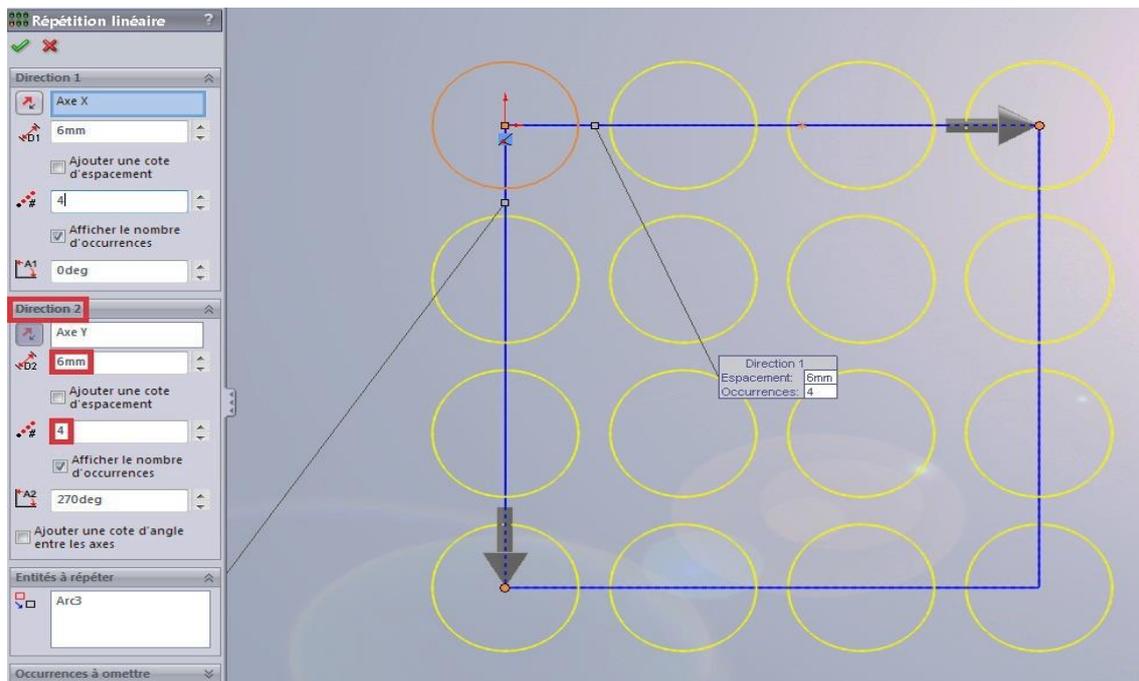


Le motif sélectionné (ici le cercle) s'est répété autant de fois que demandé : 4 fois.

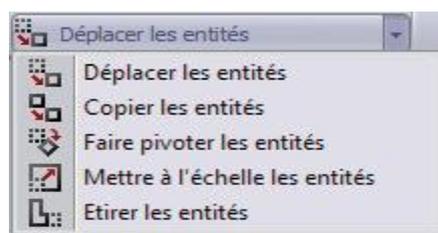
Il se répète le long de l'axe X.

La distance qui sépare chaque motif est 6 mm.

Il y a aussi possibilité de donner une «direction 2» :

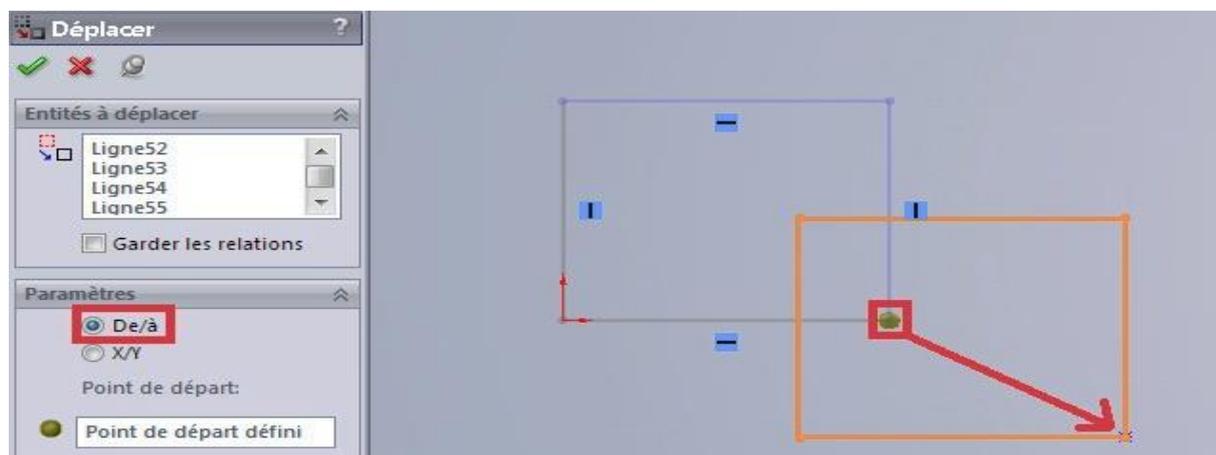


2.2.8. Les outils de disposition



✚ Déplacer

Cet outil s'avérera très utile pour déplacer un objet ou groupe d'objet d'un point à un autre :



Sélectionnez le motif à déplacer, choisissez un point de départ, puis déplacez le tout vers un autre point.

✚ Copier

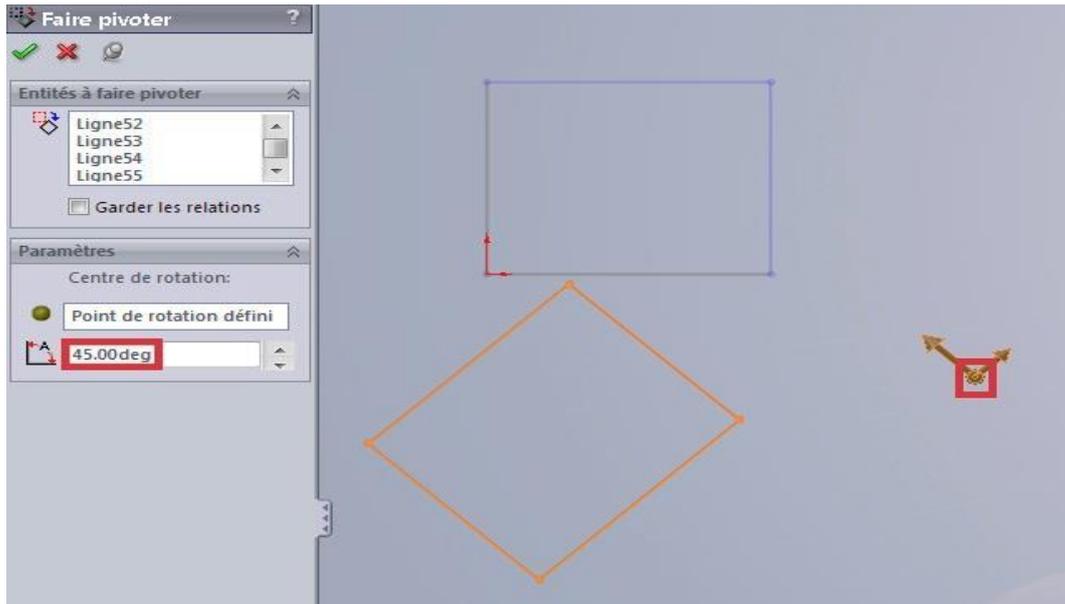
Pour la copie, c'est pareil, sauf que le motif d'origine ne bougera pas.

Vous pouvez copier votre motif autant de fois que vous voulez.

Le point de départ n'est pas forcément sur le motif lui-même.

✚ Faire pivoter

Toujours le même principe : choisissez un point de rotation, et choisissez l'angle :

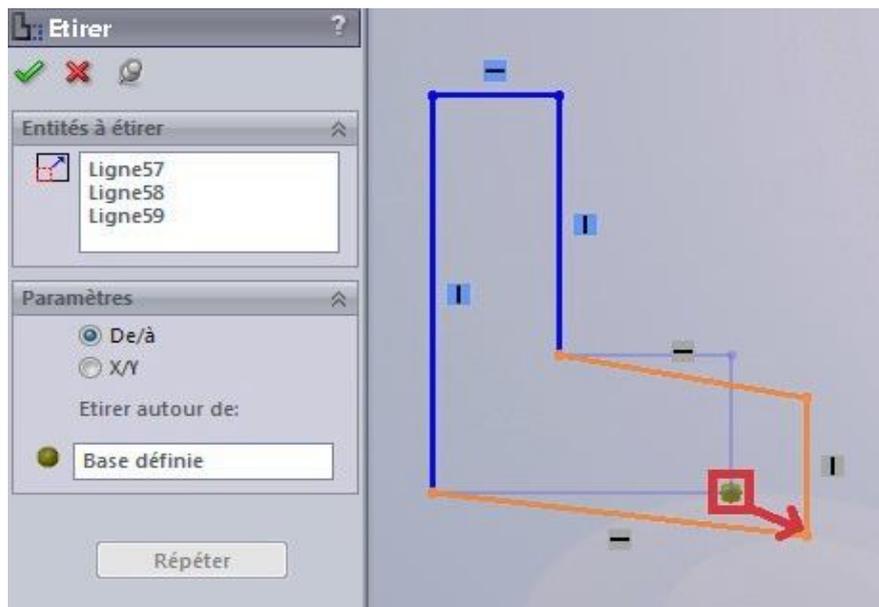


✚ Mettre à l'échelle

La mise à l'échelle permet de redimensionner un objet tout en gardant ses proportions.

✚ Étirer

Cet outil sert à...étirer.



2.3. La cotation des objets

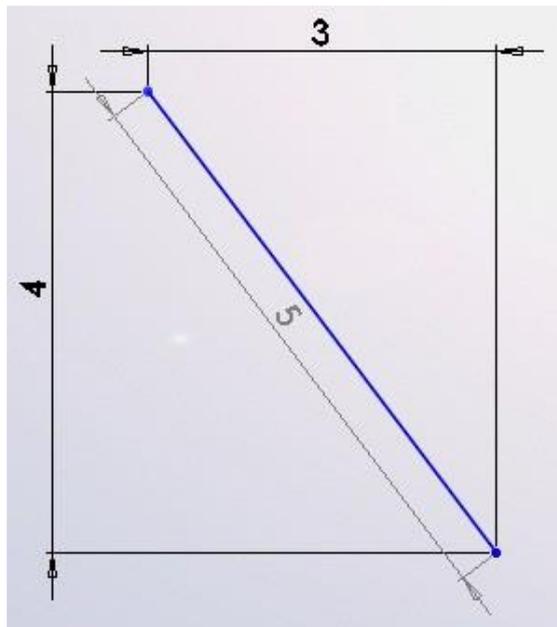
La cotation permet de donner une certaine mesure à un objet (ligne, cercle, ...) ainsi que de donner une certaine mesure entre des objets.

Le bouton pour la cotation se trouve ici :



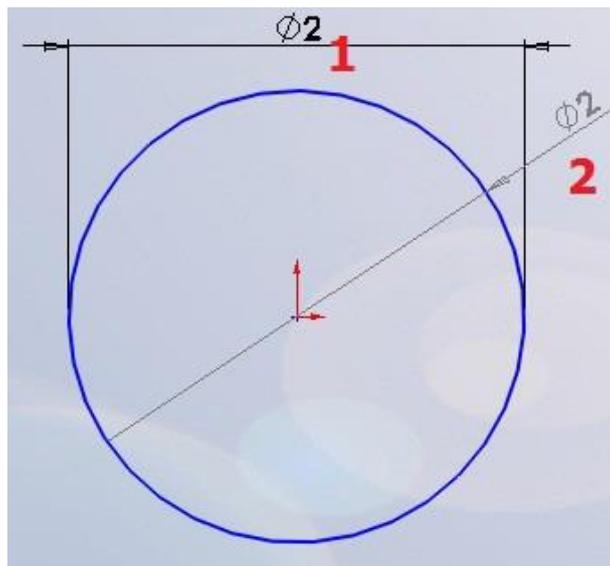
Cliquez donc dessus. Votre curseur se modifie.

Cliquez sur la ligne à coter. D'ici vous avez trois directions de cotation possible :



- Cotation horizontale
- Cotation verticale
- Cotation parallèle à l'objet

Les cercles, les splines, les arcs, ... se cotent aussi !



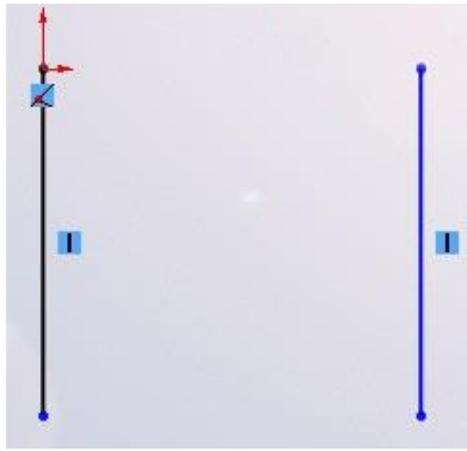
Pour le cercle, deux types de cotes s'offrent à vous :

- La cotation standard
- La cotation spécifique au diamètre

Remarque il est parfois difficile de placer un cote, car elle change de type à chaque fois que vous bougez la souris. Pour résoudre ce problème, quand le style de votre cote apparaît, cliquez sur le bouton droit de la souris.

Nous allons maintenant nous intéresser à la cotation entre objets.

Voici deux lignes :



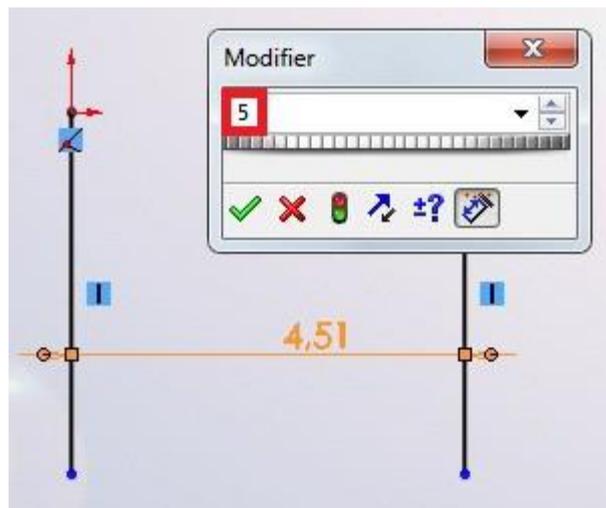
Nous voulons que l'espace entre ces deux lignes mesure 5 mm.

Cliquez sur la première ligne avec l'outil cote actif, puis sur la deuxième. Une cote s'affiche :



Définir la valeur de la cote

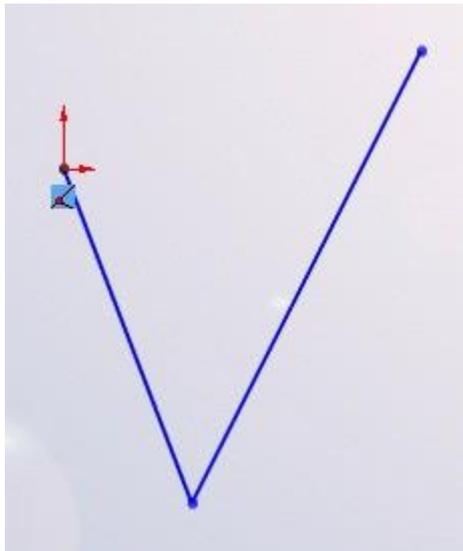
Votre cote placée, une petite boîte de dialogue apparaît :



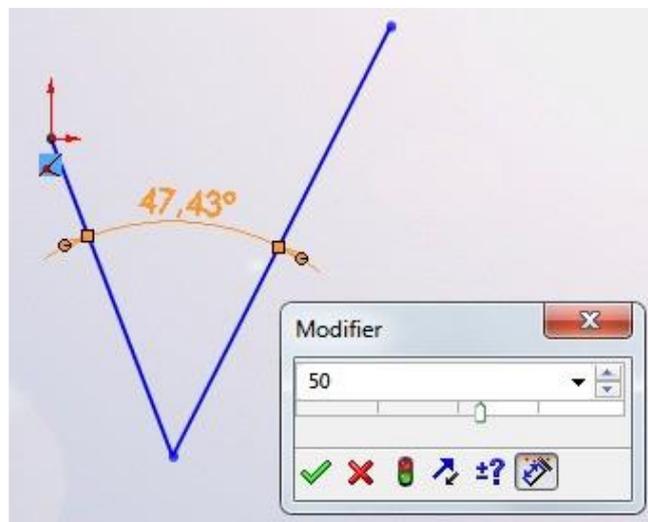
Vous n'avez plus qu'à taper votre valeur : 5 puis appuyez sur Entrée.

La cotation angulaire

Même principe, sélectionnez vos deux lignes formant un angle entre elles :



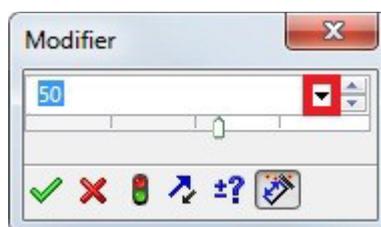
Puis cotez :



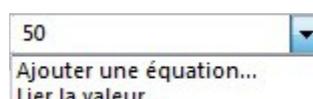
Bien entendu, tous les objets peuvent être cotés entre eux.

2.3.1. La cotation avancée

Quand la boîte de dialogue pour spécifier la valeur de la cote s'ouvre, vous observez une flèche à droite de la zone où vous entrez votre valeur :

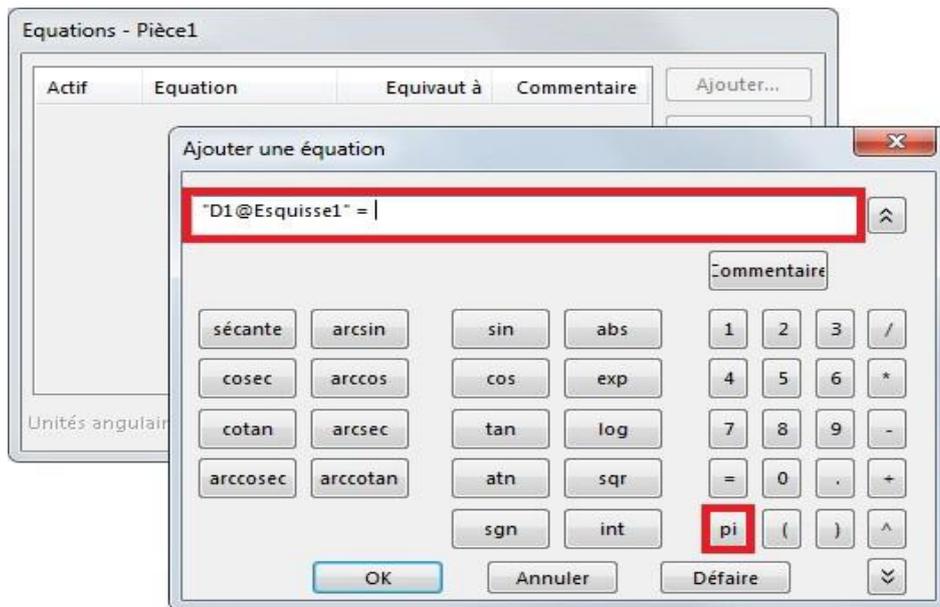


Cliquez dessus, une liste déroulante apparaît :



Cliquez sur «Ajouter une équation...».

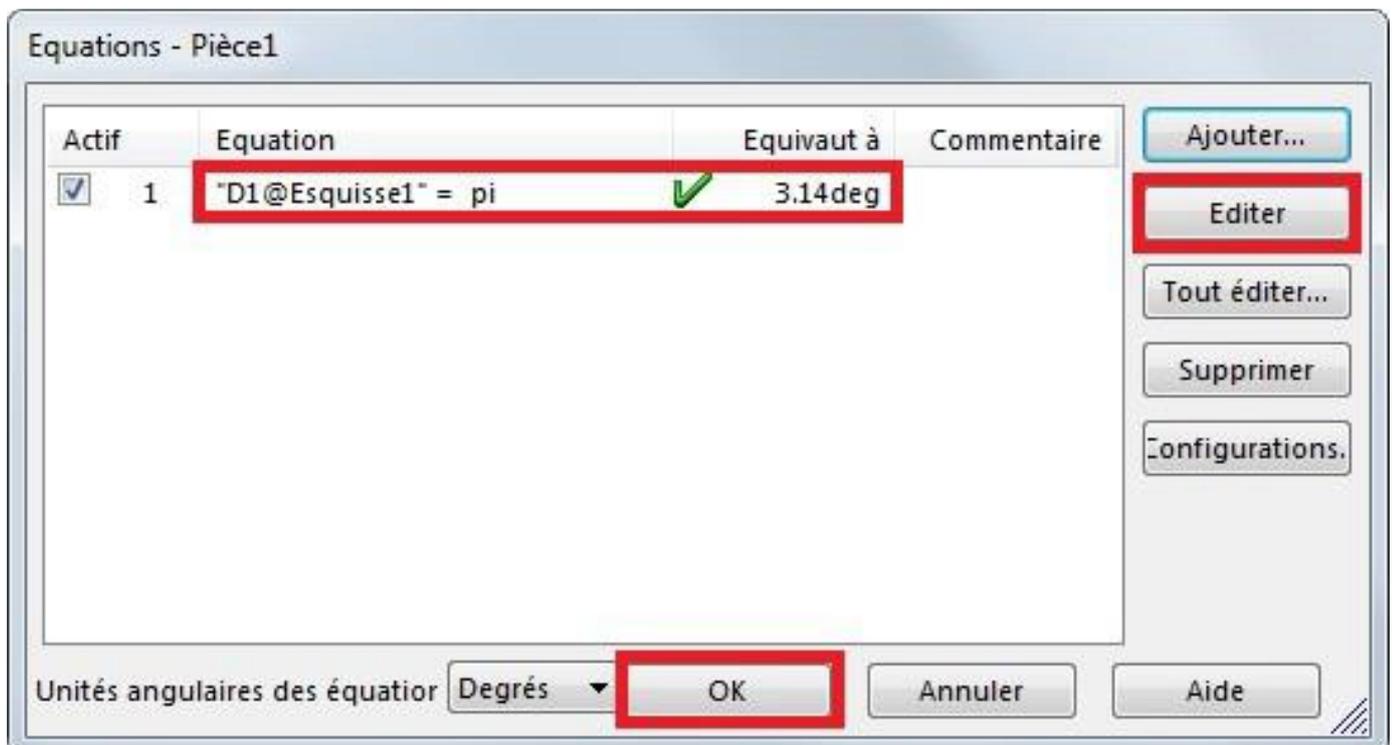
Deux fenêtres s'ouvrent, dont une calculatrice :



Dans le rectangle blanc prévu à cet effet, vous pouvez écrire l'équation donnant la valeur de votre cote.

Cette fonction est très pratique, car on a parfois besoin de «pi» pour coter certains éléments.

Une fois votre équation rentrée, validez en appuyant sur «OK». La deuxième fenêtre se dévoile alors :



Vous avez la valeur de votre équation, et donc de votre cote, vous pouvez la rééditer si vous voulez.

Validez en appuyant sur «OK». Votre cote se met à jour.

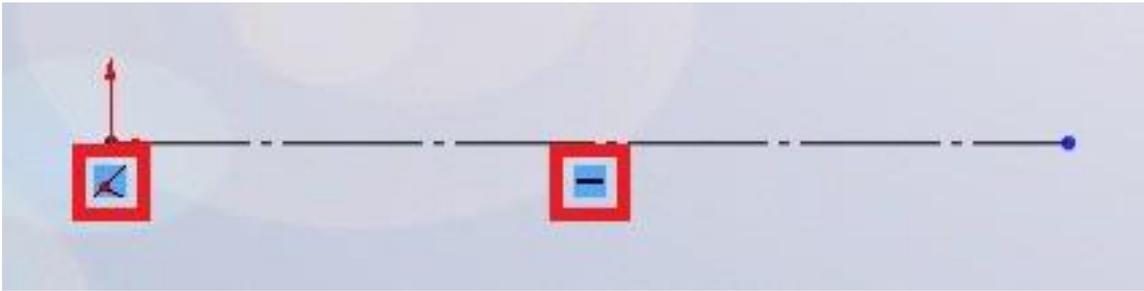
2.3.2. Les relations

Une relation lie plusieurs objets entrent eux.

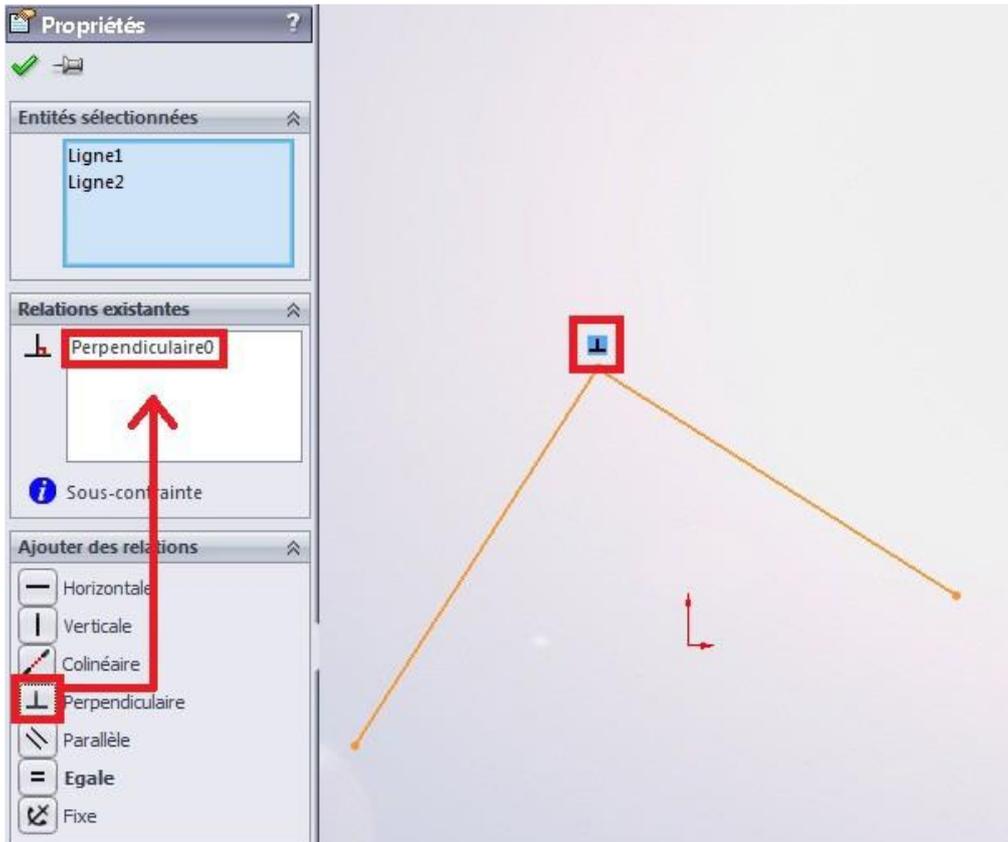
Elle permet de contraindre une esquisse, afin de ne pas avoir de surprises en la modifiant. Ainsi, il est fondamental de contraindre une esquisse avec des relations !

Le symbole de la relation sur SolidWorks est : 

Des petits carrés avec un dessin dedans représentent des relations :



Pour créer une relation, sélectionnez les objets à contraindre, puis, dans le panneau qui apparaît, sélectionnez la relation que vous souhaitez ajouter :



Voici la liste des relations :

-  Horizontal : Utilisée pour les lignes ou pour contraindre deux points ensemble, cette relation aligne les objets sur l'axe horizontal.
-  Vertical : Utilisée pour les lignes ou pour contraindre deux points ensemble, cette relation aligne les objets sur l'axe vertical.
-  Colinéaire : Utilisée pour les lignes, cette relation aligne les lignes.
-  Perpendiculaire : Utilisée pour les lignes, cette relation ajoute une relation de perpendicularité.
-  Parallèle : Utilisée pour les lignes, cette relation ajoute une relation de parallélisme.
-  Égale : Utilisée pour toute sorte d'objets, elle permet de leur donner les mêmes dimensions.

-  Fixe : elle fixe l'objet.
-  Tangente : Utilisée entre une ligne et un cercle, ou entre une ligne et une spline, elle permet de les rendre tangente.
-  Concentrique : Utilisée entre deux cercles ou plus, elle permet de leur donner le même centre.
-  Coradiale : Utilisée entre deux arcs ou plus, elle permet de leur donner le même centre et le même rayon.
-  Courbure constante : Utilisée entre deux splines, elle permet de les rendre tangente à un point.

3. L'arbre de création et géométrie

3.1. L'arbre de création

L'arbre de création, ou, comme l'appelle SolidWorks : «L'arbre de création Feature Manager», donne la hiérarchie de la conception de la pièce ou de l'assemblage. Il permet de visualiser rapidement comment et de quoi la pièce est constituée.

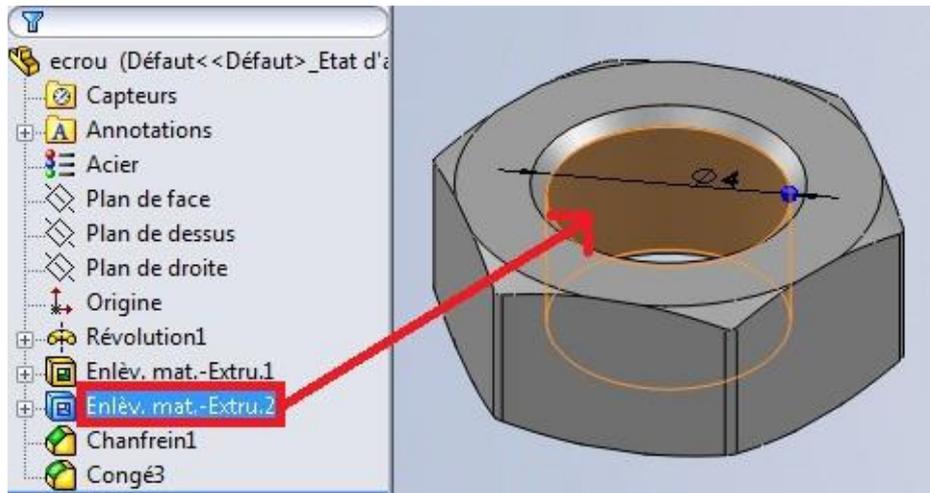
L'arbre de création se situe ici :



Il nous renseigne sur différentes choses :

- Le nom de la pièce (ici «écrou»)
- Les plans
- Les fonctions utilisées pour réaliser la pièce, écrites dans l'ordre de conception.

Il suffit de cliquer sur une fonction pour que celle-ci se colore dans la zone de conception :



L'arbre de création ne permet pas seulement de présenter la hiérarchie du projet, ou de sélectionner une fonction, il propose aussi d'autres fonctionnalités :

- Renommer

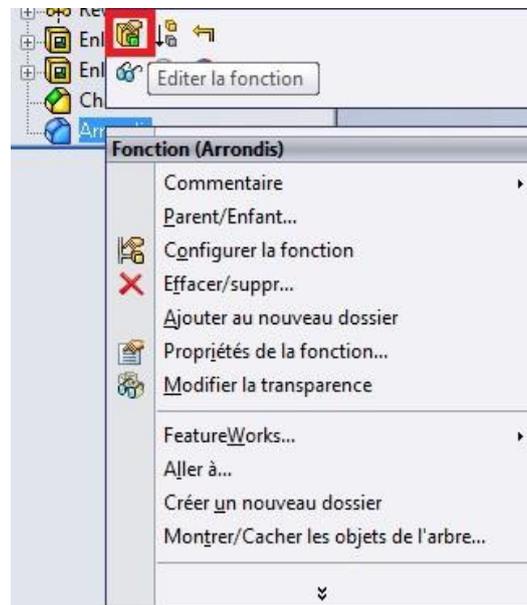
Vous pouvez renommer une fonction ou une esquisse : cliquez une fois sur la fonction, attendez une demi seconde puis re-cliquez. Vous pouvez maintenant renommer votre fonction :



- Éditer une fonction

Vous venez de créer une fonction, mais pour une raison x ou y vous voulez la modifier, vous le pouvez.

Cliquez avec le bouton droit de la souris sur la fonction à renommer puis cliquez ici :



Ici, la fonction à rééditer est la fonction congé, que je viens de renommer en «arrondi» plus haut.

- Cacher

Vous souhaitez cacher un élément (fonction, esquisse, ...), il vous suffit de cliquer sur un bouton.

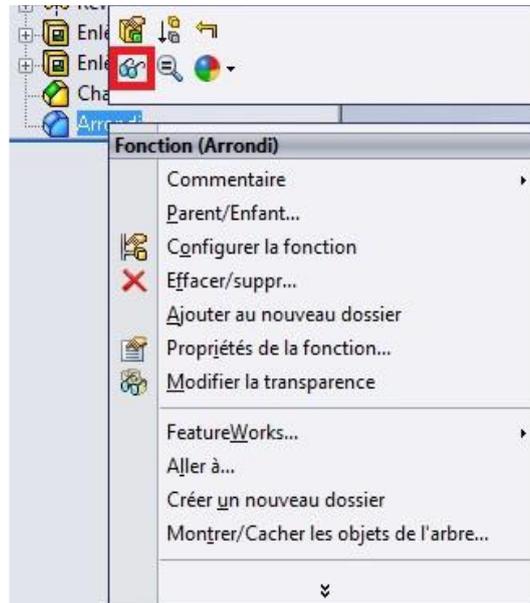


- Cliquez pour agrandir

La surface en rouge est une surface faite uniquement pour «restreindre» une autre surface. Il faut

donc la cacher une fois la restriction effectuée.

Alors, pour cacher un élément, cliquez dessus comme vous le feriez pour le rééditer, et cliquez sur l'icône :



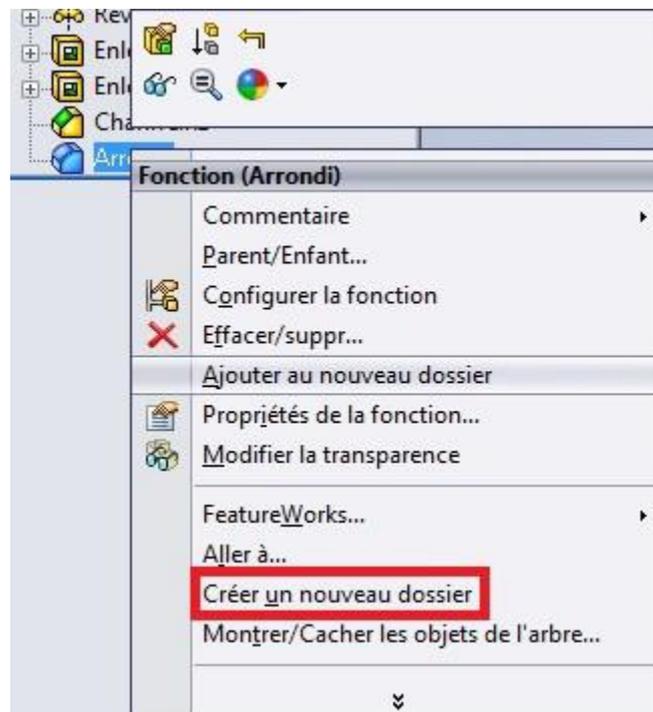
Les fonctionnalités vues précédemment sont les principales, les plus utilisées. Cependant il en reste d'autres :

- La création de dossiers

Une fonction utile pour les gros projets, nécessitant un grand nombre de fonctions.

Pour ajouter un dossier, cliquez sur une fonction au hasard, toujours avec le clic droit de la souris.

Cliquez ensuite sur :



Un nouveau fichier s'est créé, il est visible dans l'arbre de création. Vous pouvez le monter ou le descendre dans la liste de fonction, et il vous suffit d'y déplacer les fonctions à y inclure par simple glissé-déplacer.

3.2. La géométrie

La géométrie se compose de deux parties :

- La géométrie de référence
- Les courbes



La partie géométrie intéressera quant à elle sur :

- ⑩ Les plans
- ⑩ Les axes
- ⑩ Les points

3.2.1. Les plans

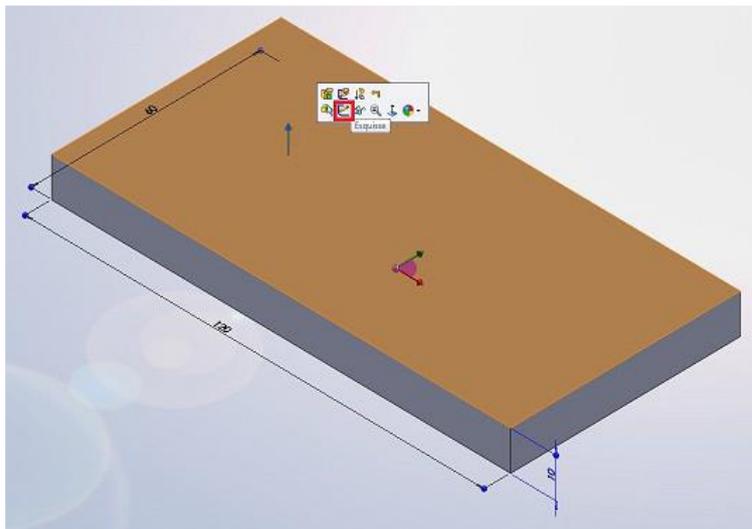
Un plan est un objet fondamental à deux dimensions. [...] il peut être visualisé comme une feuille d'épaisseur nulle qui s'étend à l'infini.

Quand vous créez une esquisse, vous dessinez sur un plan, en 2 dimensions.

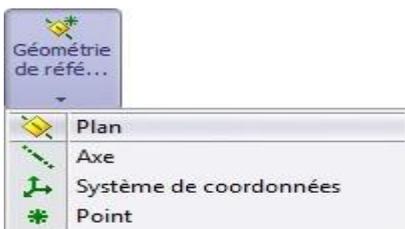
Ce plan peut être le plan de face, de dessus, de droite, une face de votre pièce, ou un autre plan que nous allons apprendre à créer.

Le plan que nous utiliserons le plus souvent est évidemment une face même de notre pièce.

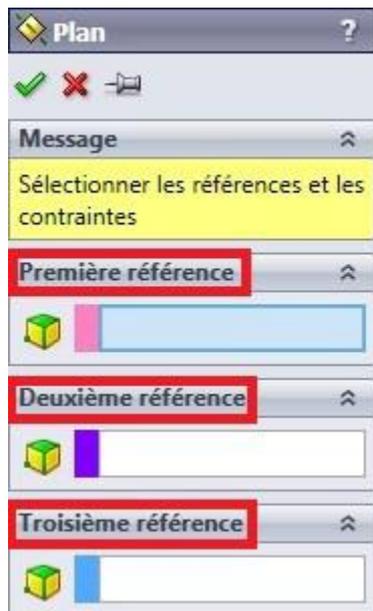
Pour créer une esquisse sur une face, rien de plus simple : cliquez sur la face en question, et appuyez sur ce bouton :



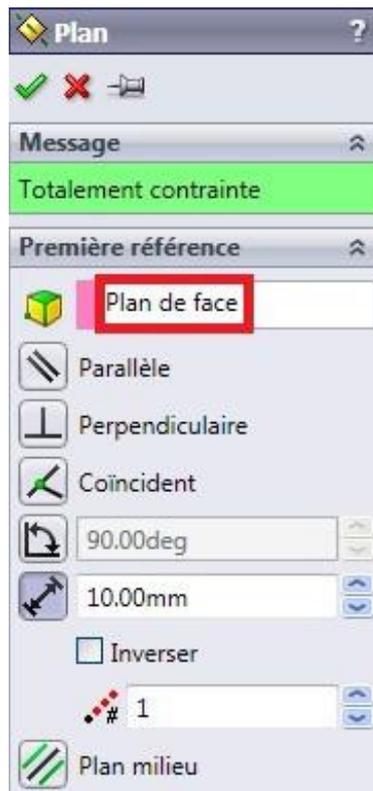
Pour créer un plan, cliquez sur ce bouton :



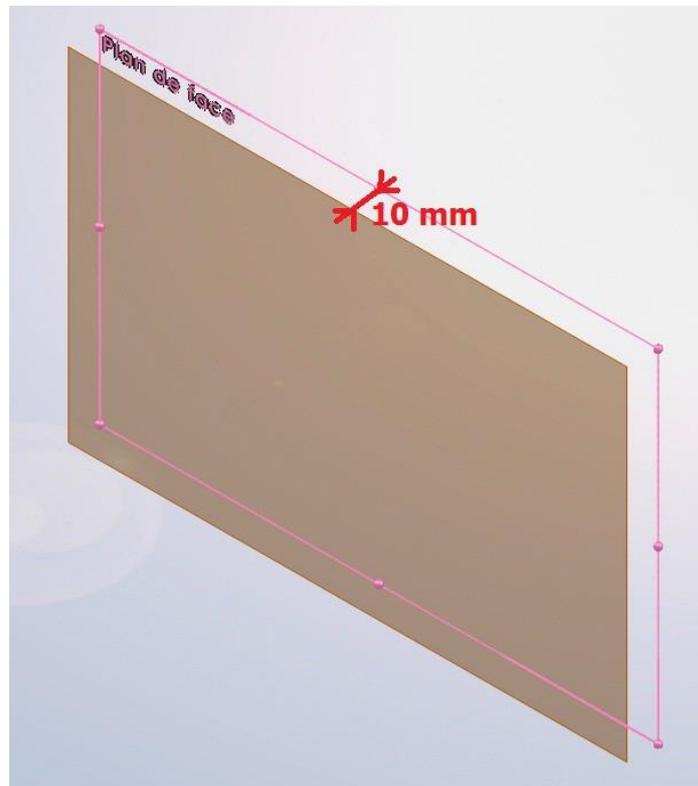
Un panneau apparaît ensuite :



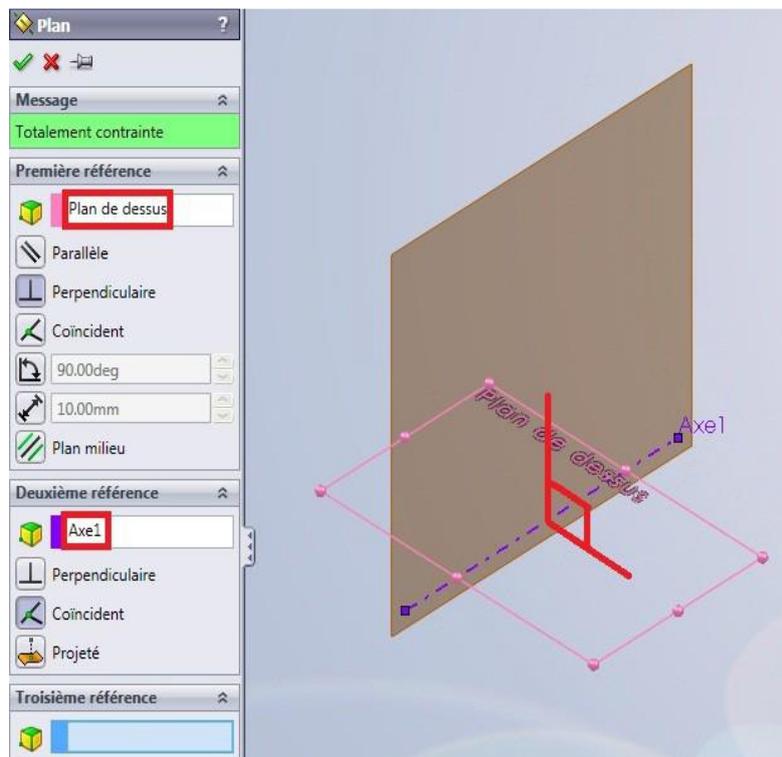
Comme vous pouvez le constater, l'outil plan marche avec des «références»
 Il va donc falloir lui donner des renseignements pour qu'il comprenne exactement ce que l'on souhaite.
 Pour ce faire nous avons plusieurs options à notre disposition.
 Pour l'exemple, sélectionnez le plan de face. Les fameuses options apparaissent.



Imaginons que vous vouliez créer un plan parallèle au plan de face, espacé de celui-ci de 10 mm, vous écririez dans la case correspondant à l'espace (sélectionnée par défaut), la valeur 10.



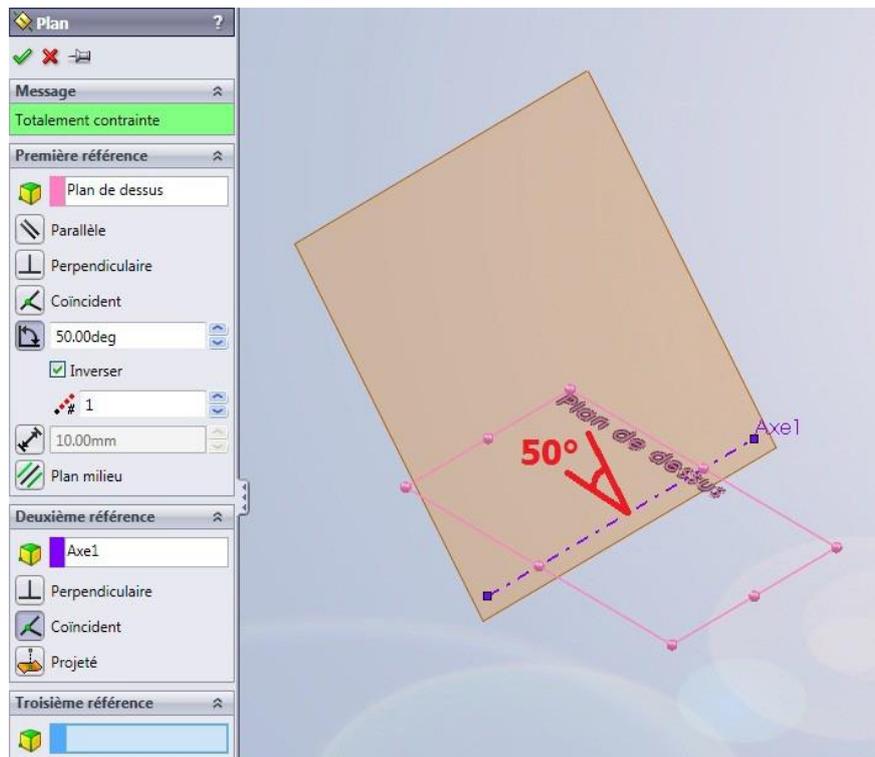
Pour un plan perpendiculaire au plan de face, il va falloir donner à l'outil «Plan» une autre référence : un axe.



Le plan que vous allez créer est perpendiculaire au plan de face, et «passe» par l'axe 1.

Il existe beaucoup de combinaisons pour générer un plan. Les deux précédentes sont très utilisées, mais il reste un dernier cas à voir :

Cette option permet de générer un plan ayant un certain angle avec un plan :

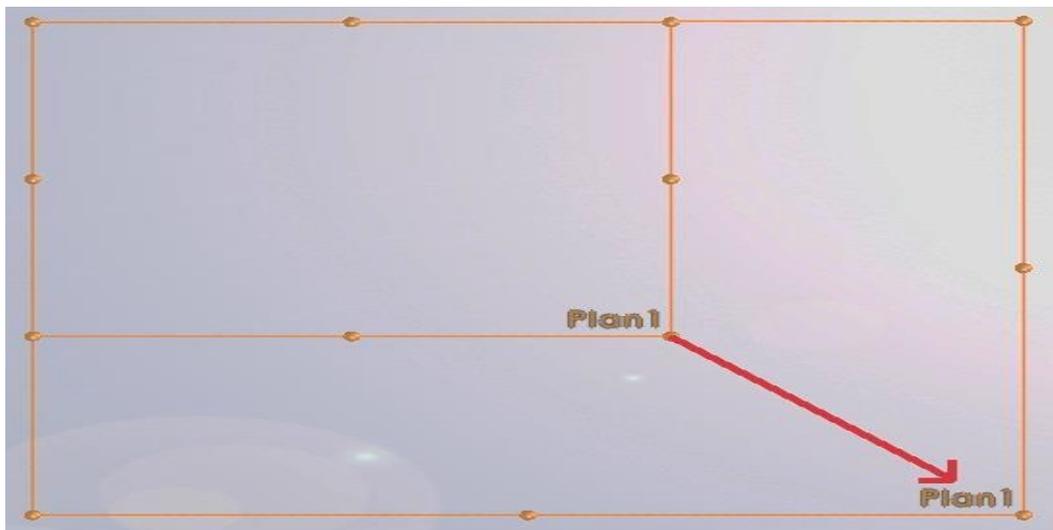


Les plans ne sont pas obligatoirement générés à l'aide d'autres plans :

- 3 points vous donneront un plan.
- 2 axes parallèles aussi.

Validez votre plan en appuyant sur : 

Vous pouvez ensuite nommer ou renommer votre plan, ainsi que le redimensionner, en tirant simplement sur les poignées :



Les plans peuvent également servir pour symétriser un objet.

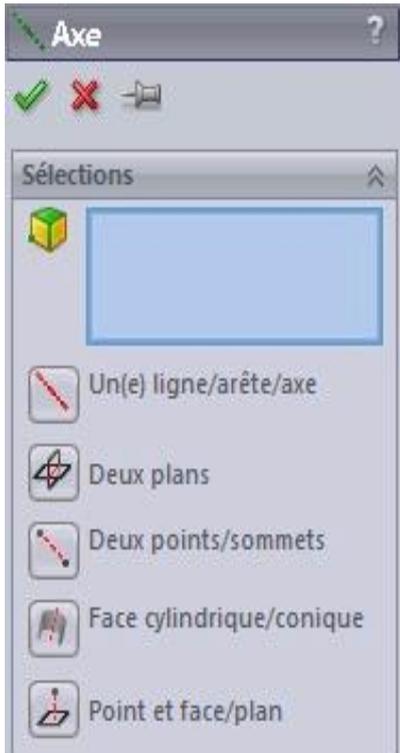
3.2.2. Les axes

Un axe est défini par une direction et peut servir à générer un plan, mais aussi à effectuer une rotation autour de celui-ci ou encore à symétriser un objet.

Pour créer un axe, cliquez sur ce bouton :



Comme pour l'outil plan, un panneau apparaît :



Un axe peut être défini par :

- Une arête
- Une intersection entre deux plans
- Deux points
- Le centre de révolution d'une face cylindrique ou conique
- Un point et un plan

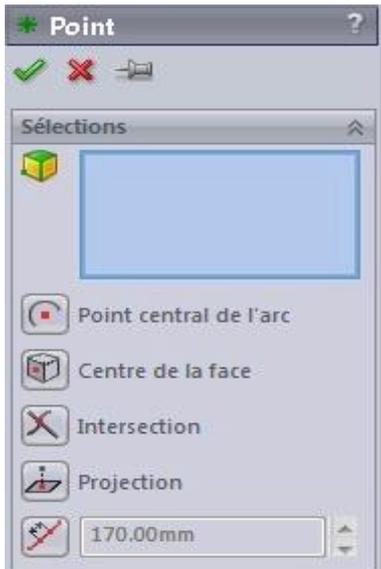
3.2.3. Les points

Un point peut servir à définir un plan ou un axe.

Cliquez sur ce bouton :



Plusieurs options s'offrent alors à vous pour créer un point :



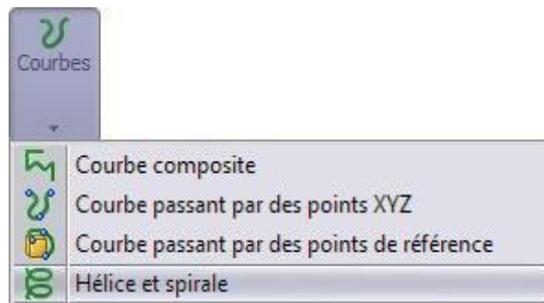
- Le centre d'un arc
- Le centre d'une face
- L'intersection
- La projection : un point existant est «projeté» sur une face, à la perpendiculaire.
- La «répartition» : un point est créé sur une arête, soit à une certaine distance du premier sommet de cette arête, soit à un pourcentage de l'arête, soit une répartition le long de l'arête d'un certain nombre de points.

3.2.4. Les hélices

Pour créer une hélice, nous avons besoin d'un profil circulaire (exemple : cylindre) ou d'une esquisse ne contenant qu'un seul cercle.

Créez donc d'abord une esquisse ne contenant qu'un seul cercle.

Cliquez sur ce bouton :

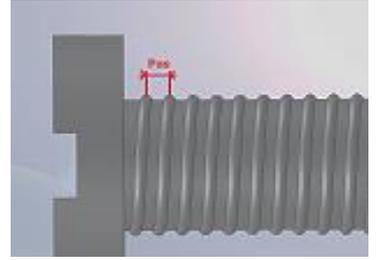


Un panneau apparaît :



✚ Le pas

Le pas de vis, correspond à la distance relative parcourue en translation par une vis par rapport à son écrou lors d'un tour complet. Par exemple, une vis avec un pas de 1,25 avancera de 1,25 mm lors de la rotation d'un tour pour un pas métrique.

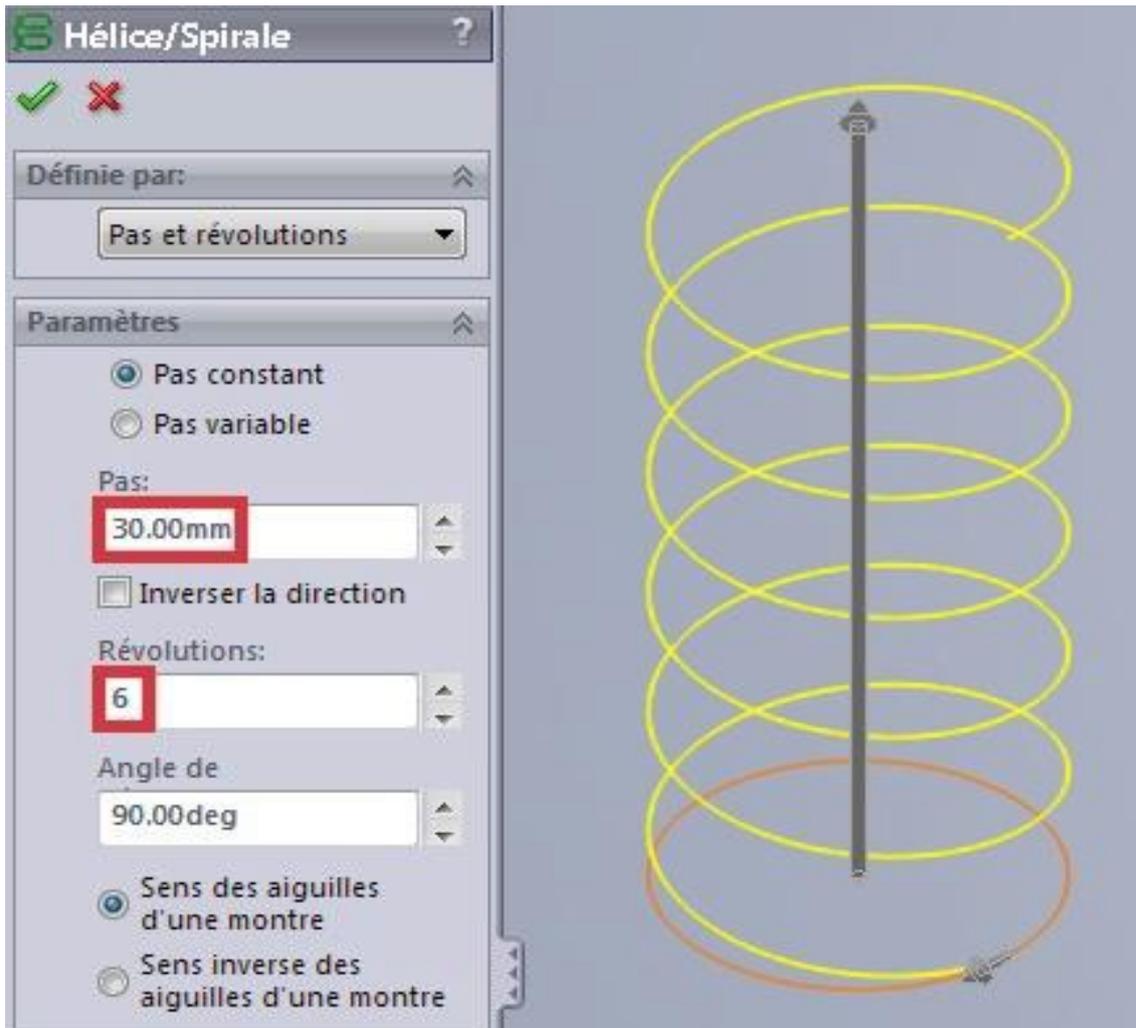


✚ La révolution

C'est le tour complet effectué par une hélice. Le nombre de révolutions correspond donc au nombre de tour effectué.

Vous pouvez aussi définir votre hélice par sa hauteur.

Par exemple, entrez les valeurs suivantes :



4. La modélisation volumique

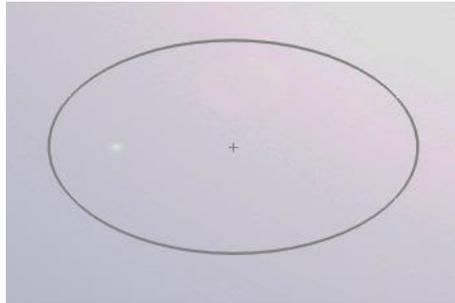
4.1 Ajouter de la matière

4.1.1. Extrusion

L'extrusion consiste simplement à «tirer» sur l'esquisse pour la mettre en volume, selon une direction donnée.

Cette direction est par défaut perpendiculaire au plan de l'esquisse.

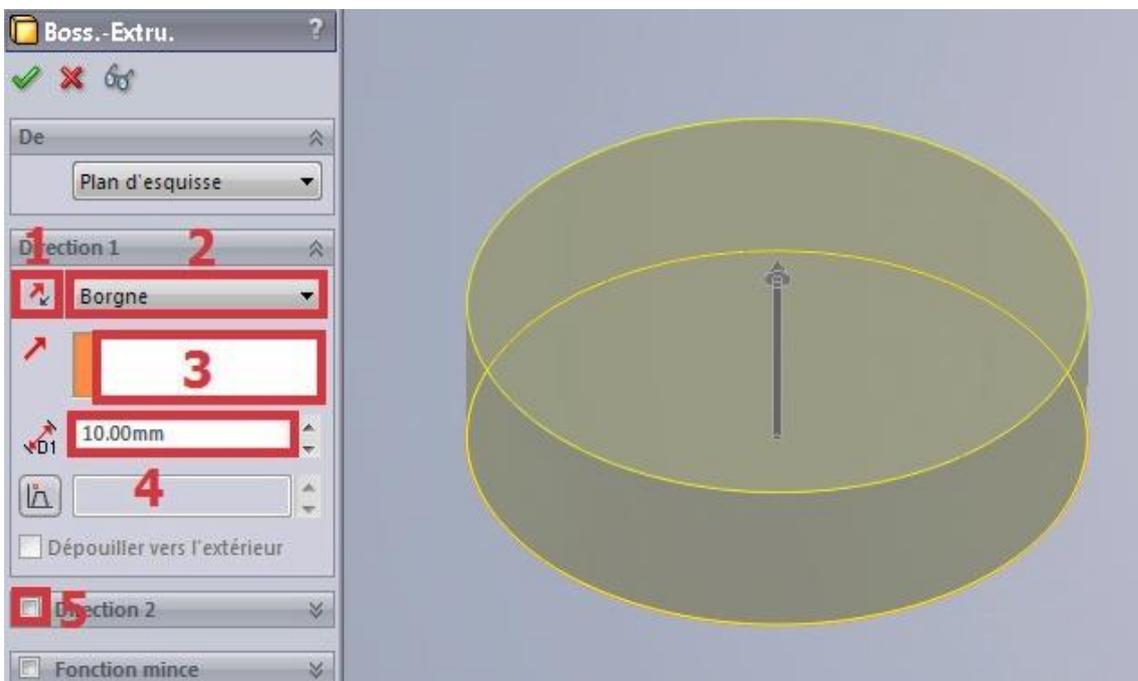
Tout d'abord, créez une esquisse :



Sur le bandeau principal, cliquez ici :



Sélectionnez votre esquisse, cliquez sur «Basse/Bossage extrudé», un panneau apparaît :



- Le sens d'extrusion
- Le type d'extrusion
- La direction d'extrusion
- La hauteur d'extrusion
- La «direction 2», qui permet d'extruder dans le sens inverse (ici vers le bas)

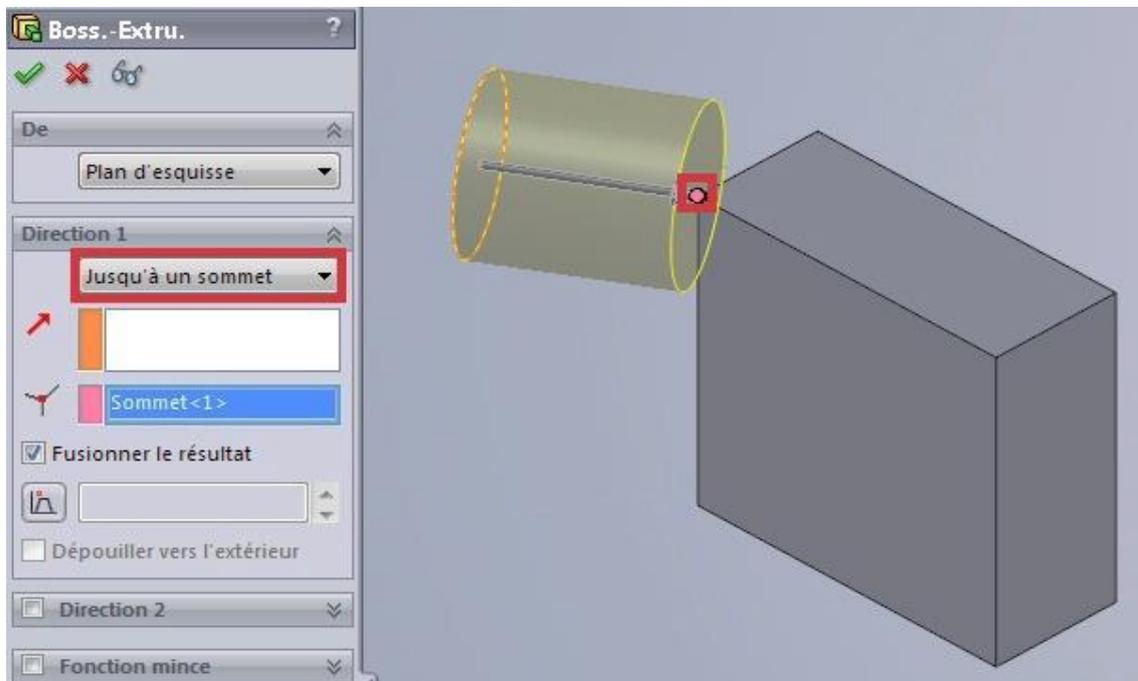
Changer le type d'extrusion peut souvent s'avérer très utile :

- ✚ Borgne

C'est le type d'extrusion par défaut. Il suffit de rentrer la hauteur d'extrusion.

- ✚ Jusqu'au sommet

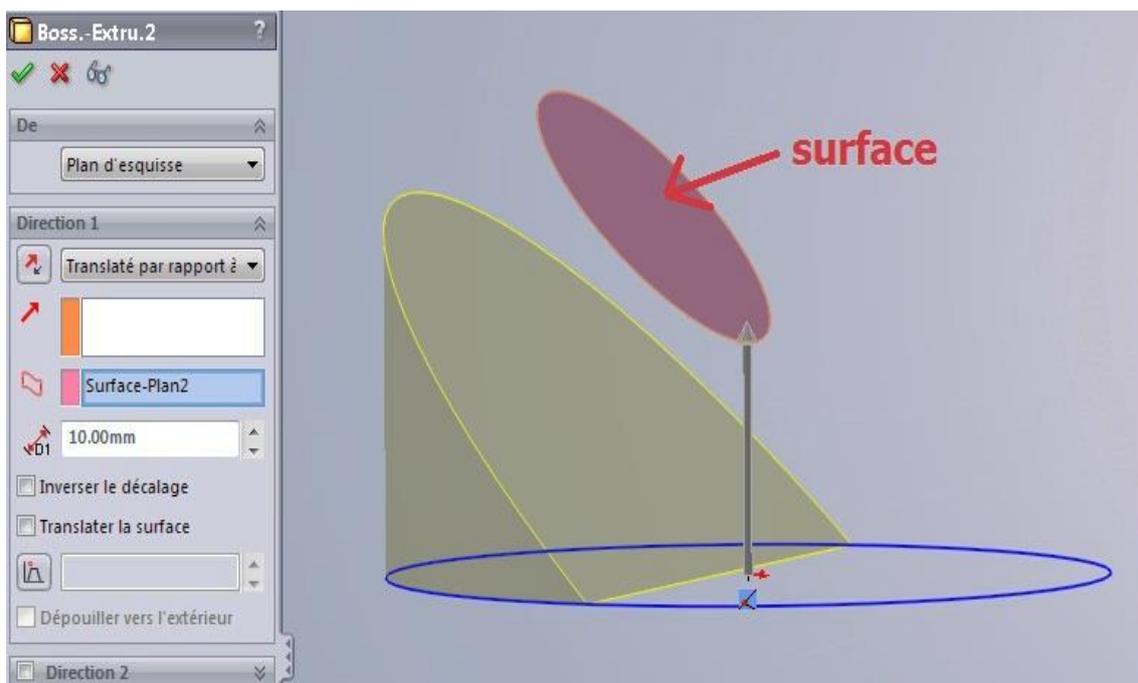
Permet d'extruder notre profil (esquisse) jusqu'à un point :



- ✚ Jusqu'à la surface

Même principe que «Jusqu'au sommet» sauf que là, c'est jusqu'à une surface.

- ✚ Translaté par rapport à la surface

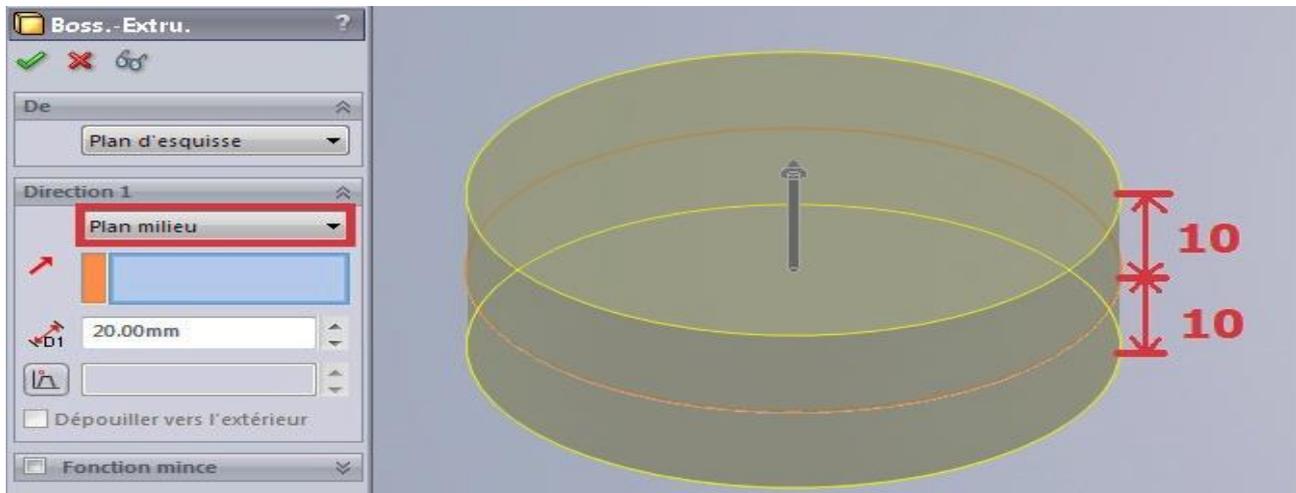


- ✚ Jusqu'au corps

Même principe que «Jusqu'au sommet» sauf que là, c'est jusqu'à un corps.

- ✚ Plan milieu

Elle permet d'extruder la même hauteur de chaque côté :



Voilà, on a fait le tour des type d'extrusion.

La direction d'extrusion est par défaut perpendiculaire au plan de l'esquisse.

Mais vous pouvez la changer, donner une autre direction :

- Un axe
- Une arête
- Un plan

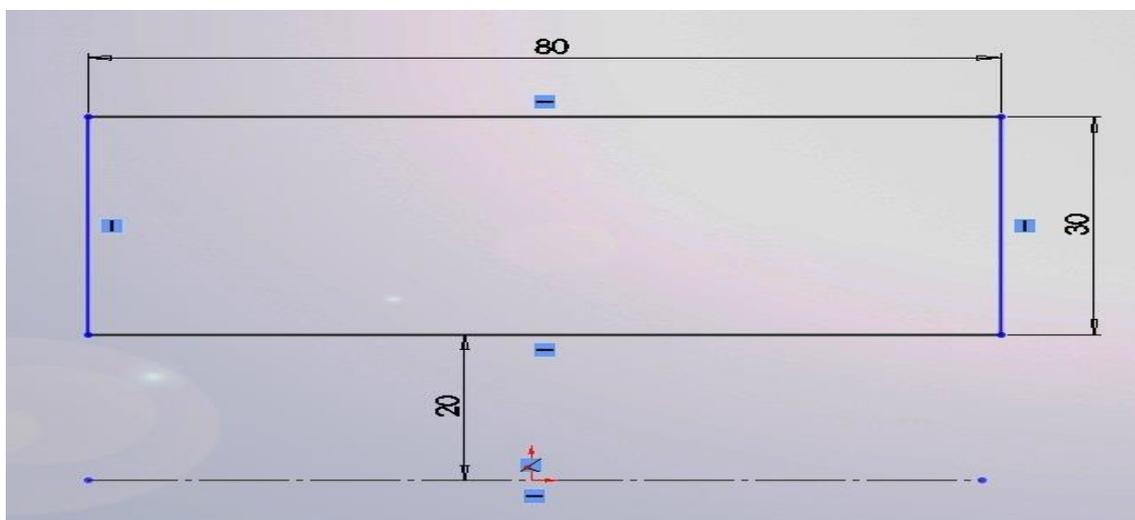
4.1.2. Révolution

Une révolution est la rotation d'un profil autour d'un axe. L'esquisse tourne autour de son axe, ce qui lui donne du volume :

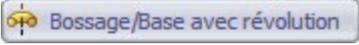
Il nous faut donc obligatoirement :

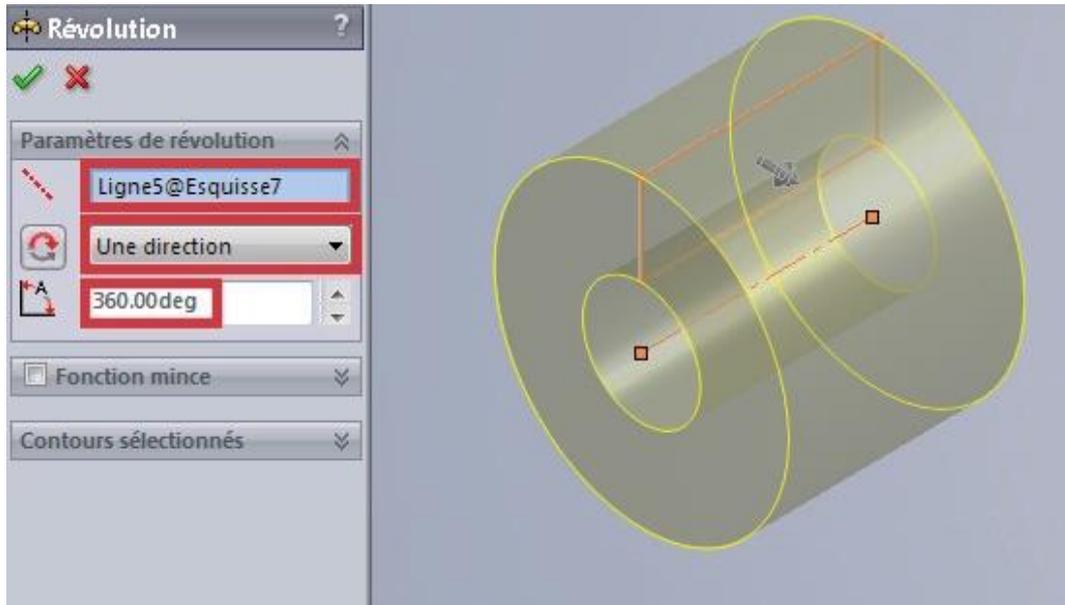
- Un profil (esquisse)
- Un axe

Créez une nouvelle esquisse, sur le plan de votre choix, semblable à celle ci-dessous :



Sortez de l'esquisse en cliquant sur le bouton : 

Ensuite, sélectionnez votre esquisse et appuyez sur le bouton : 



Ici l'axe de rotation est votre ligne de construction, et la révolution fait un tour complet (360°) :

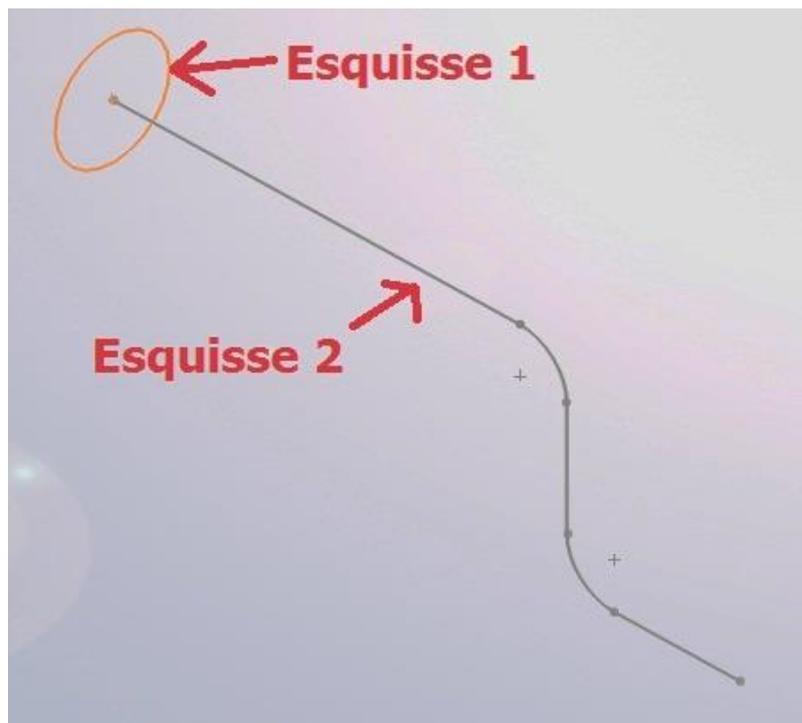
4.1.3. Balayage

Le balayage consiste à «étirer» votre profil (esquisse) le long d'une courbe-guide.

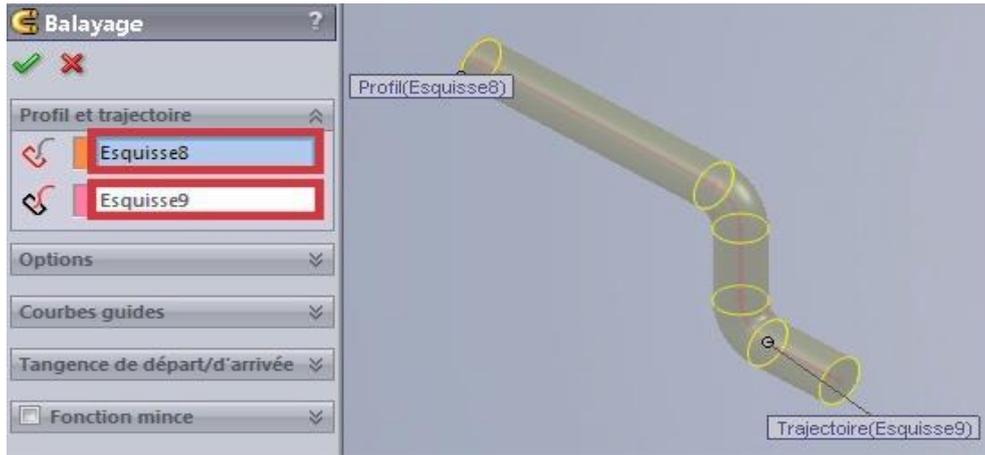
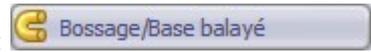
Il nous faut donc obligatoirement :

- Un profil
- Une courbe-guide

Nous allons donc créer deux esquisses : un cercle sur le plan de droite, et un chemin sur le plan de face.



Une fois ces esquisses créées, effectuez le balayage à l'aide du bouton :

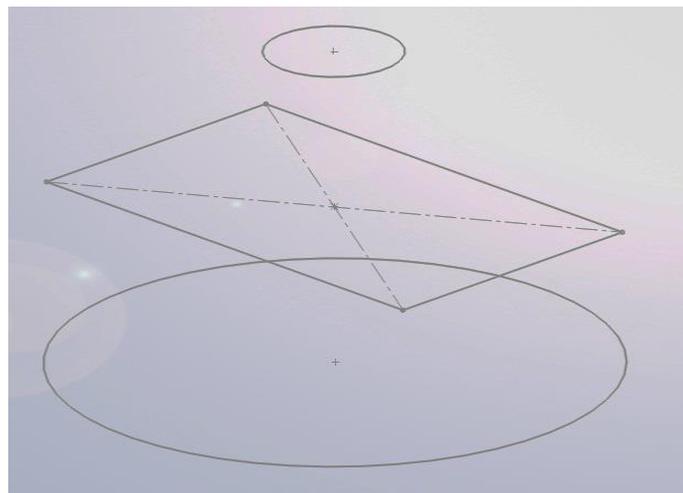


Ici, l'esquisse n°8 est le profil, et l'esquisse n°9 la trajectoire. :)

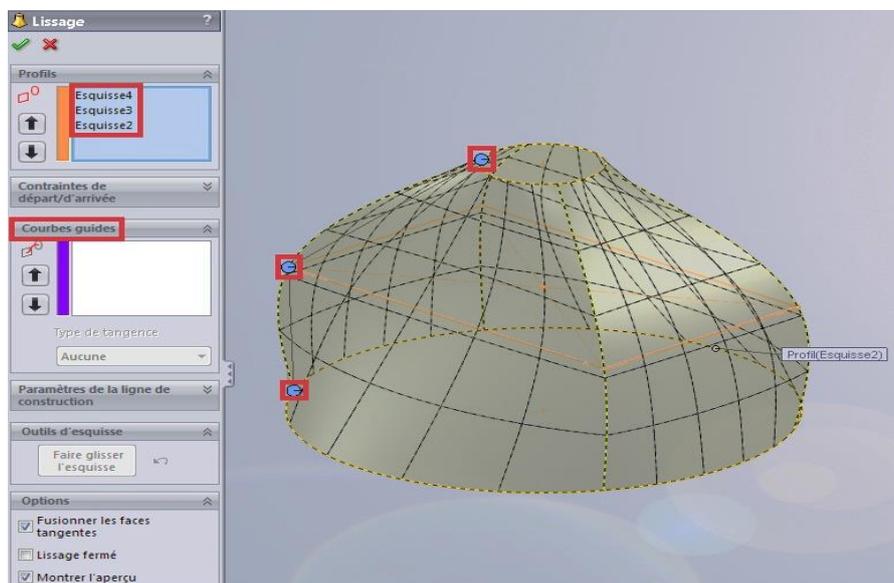
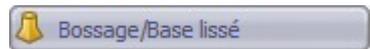
4.1.4. Lissage

Le lissage crée un volume constituée de deux profils ou plus.

Créez trois esquisses parallèles :



Sélectionnez ensuite vos trois esquisses, puis cliquez sur le bouton :



On vous donne les profils sélectionnés (nos 3 esquisses), ainsi qu'un aperçu du rendu final.

Les points bleus sont en quelque sorte le «fil conducteur» de votre lissage. Il détermine la forme que va prendre celui-ci.

Essayez de bouger ces points, la forme change.

Vous avez également la possibilité d'ajouter une «courbe guide». Elle doit obligatoirement passer par les trois profils.

Pour effectuer un lissage, les esquisses ne doivent pas forcément être parallèles.

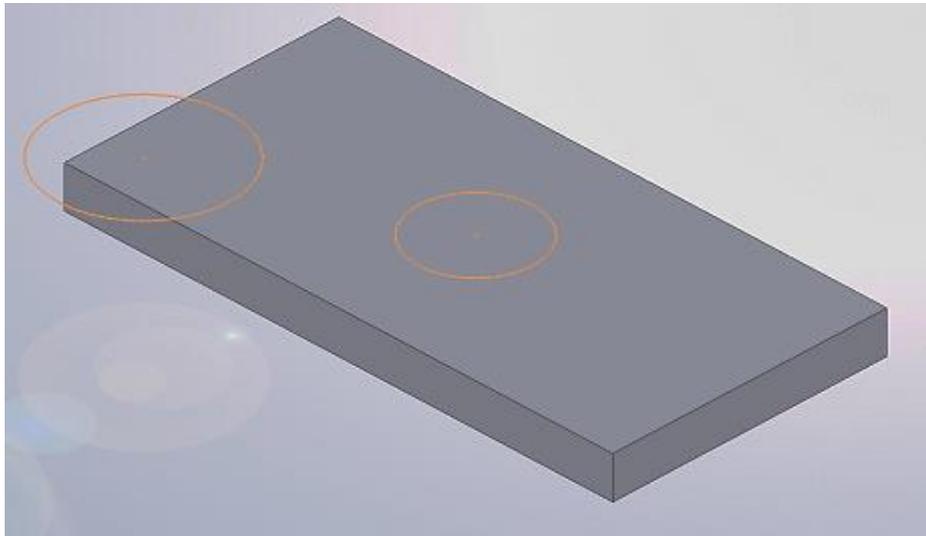
Vous pouvez ajouter autant de profils que vous le souhaitez.

4.2. Enlever de la matière

4.2.1. Extrusion

Pour effectuer une extrusion, créez une esquisse avec le profil à enlever.

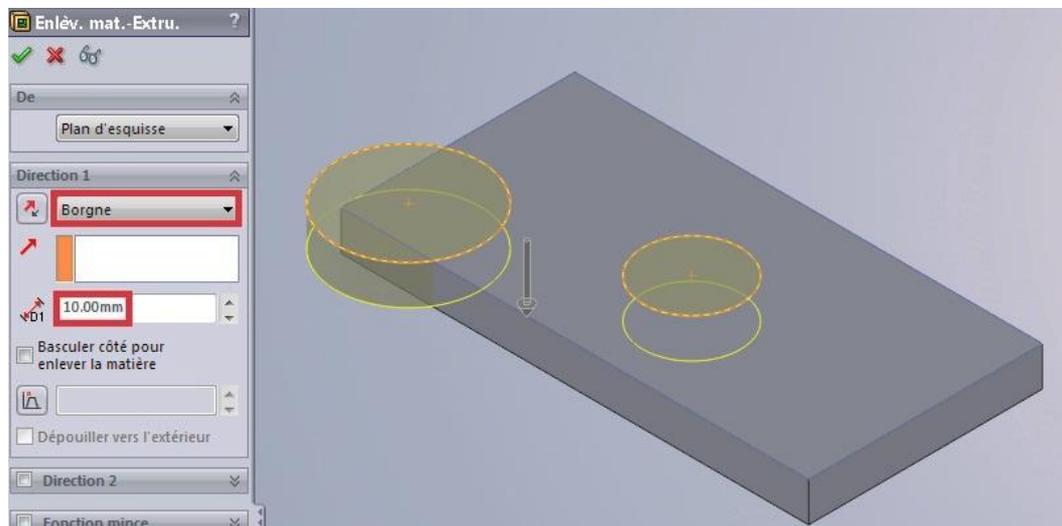
Cette esquisse, pour un enlèvement de matière simple, sera généralement dessinée sur la face à trous :



Les esquisses pour effectuer des extrusions pour enlever de la matière peuvent «dépasser» de la face, et comporter plusieurs profils fermés.



Sélectionnez votre esquisse, puis cliquez sur le bouton :

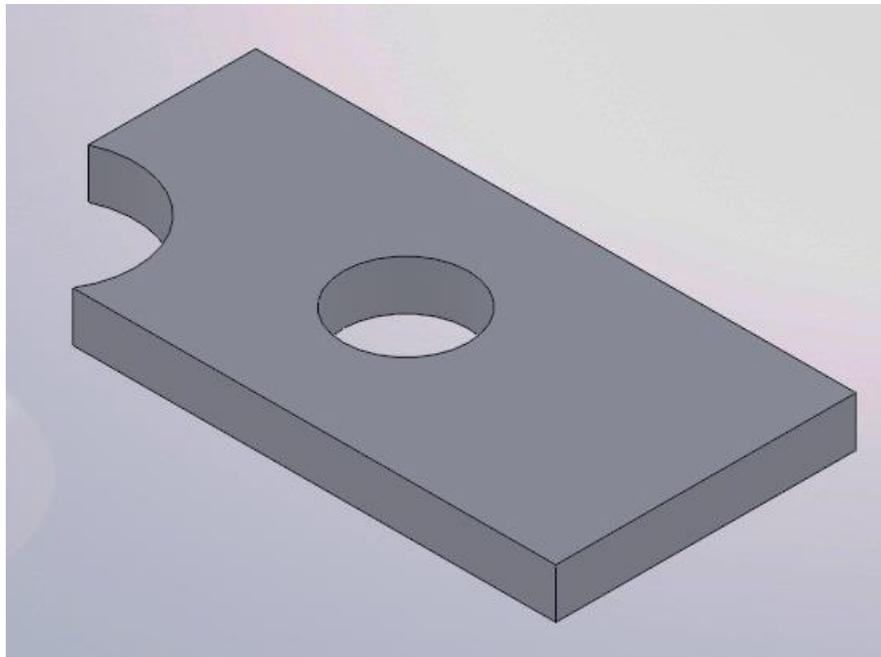


Comme vous pouvez le remarquer, le panneau est semblable à celui d'une extrusion «normale».

Vous avez donc les mêmes options de présenter, nous ne reviendrons pas dessus.

Vous pouvez voir l'aperçu en jaune de ce que ça va donner. Il est tourné vers l'intérieur de la pièce.

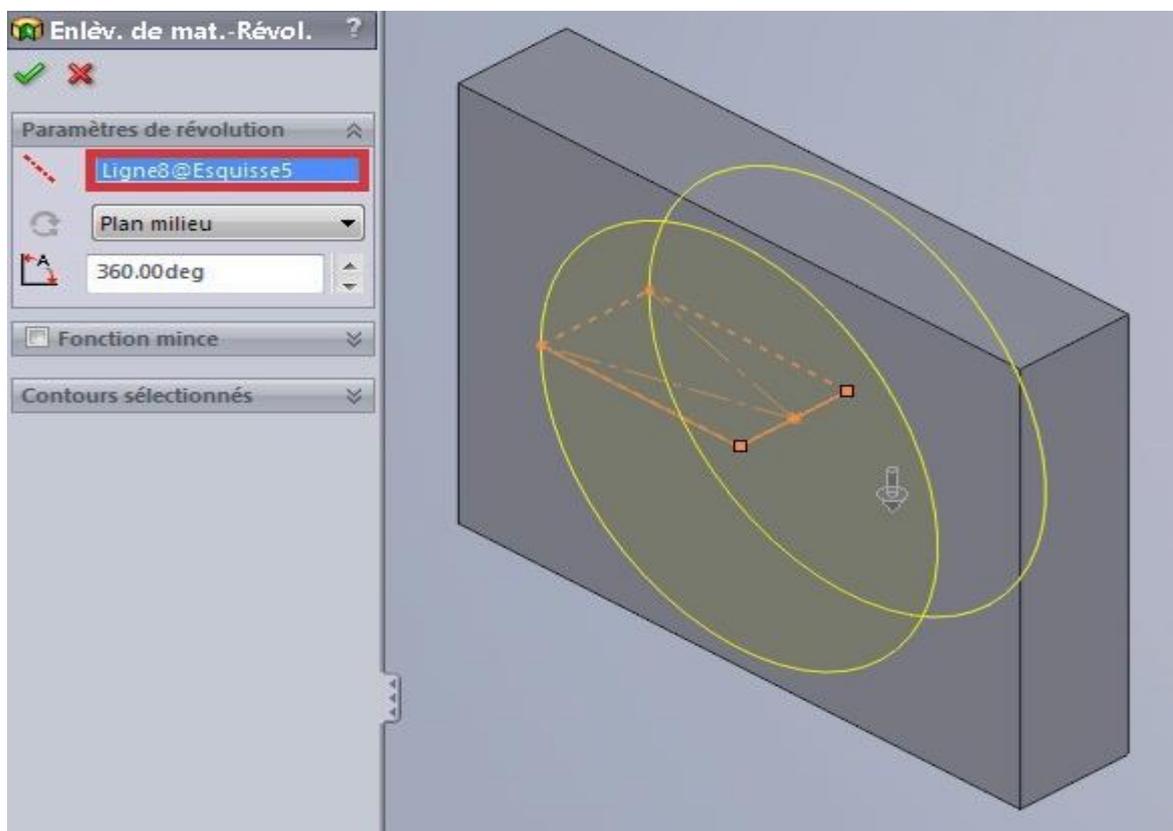
Validez ensuite :



4.2.2. Révolution

Créez votre esquisse, en ayant toujours en tête qu'il vous faut un axe de rotation.

Cliquez sur ce bouton : 



Il ne vous reste plus qu'à valider en appuyant sur : 

4.2.3. Balayage et lissage

On crée une ou plusieurs esquisse(s), et on clique sur le bouton correspondant à la fonction souhaitée.

Balayage : 

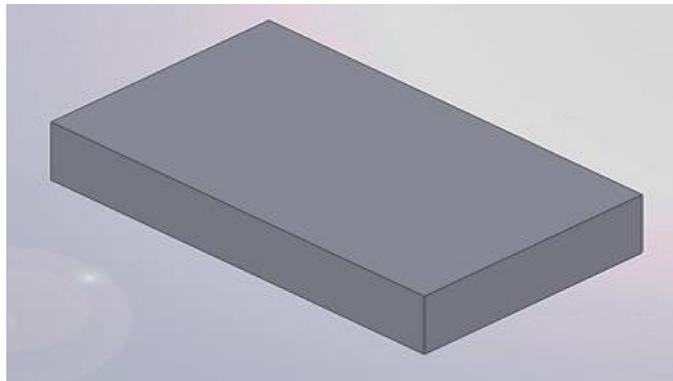
Lissage : 

4.3. Autres outils volumiques

4.3.1. Le congé

Un congé enlève de la matière, en arrondissant une arête. Mais SolidWorks permet aussi d'en ajouter, quand l'arête se trouve dans un angle convexe, ce qui correspond plutôt à une soudure.

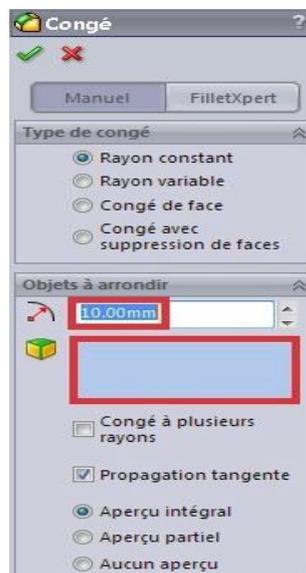
Nous allons prendre comme base un pavé extrudé :



Appuyez ensuite sur le bouton :

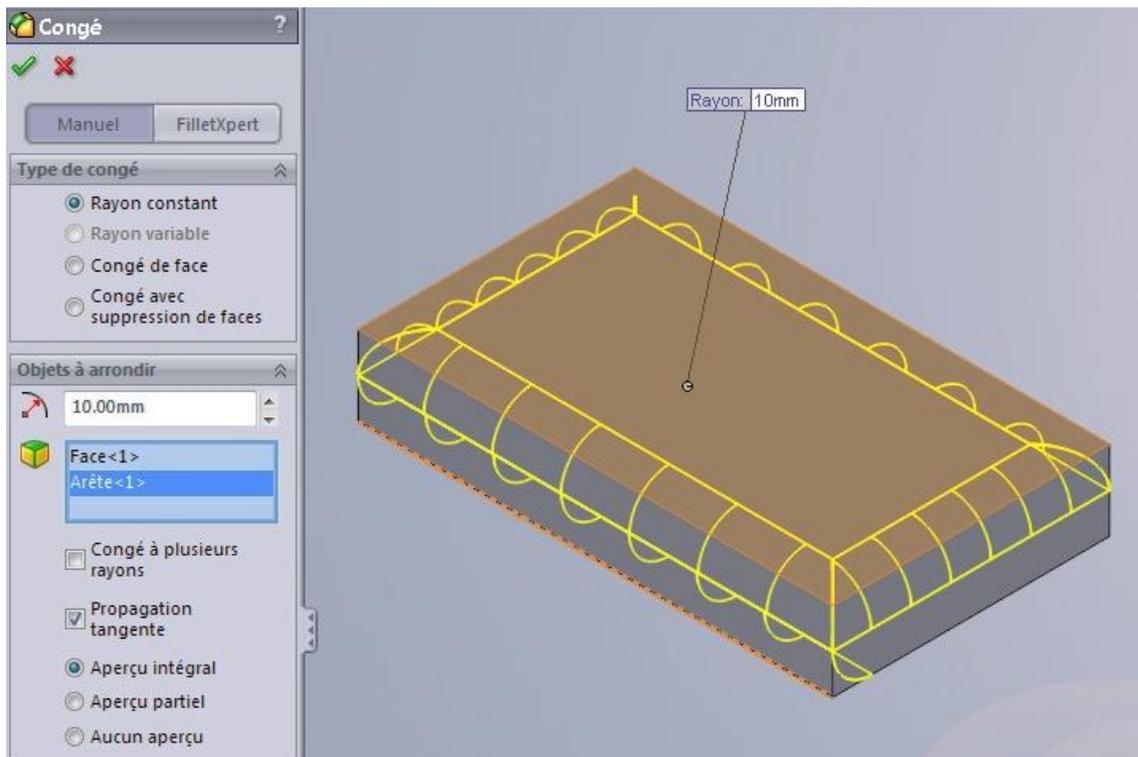


Un panneau s'affiche alors :



Vous pouvez paramétrer le rayon du congé.

Vous pouvez ensuite sélectionner sur votre pièce les arrêtes et les faces à arrondir.



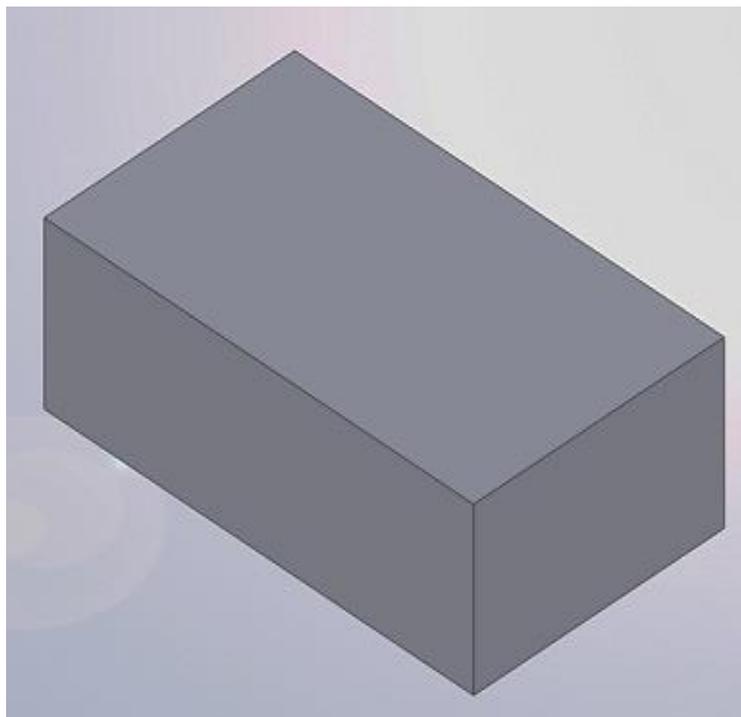
Si vous choisissez une face, toutes les arrêtes délimitant cette face seront arrondies.

Vous n'avez plus qu'à valider en appuyant sur : 

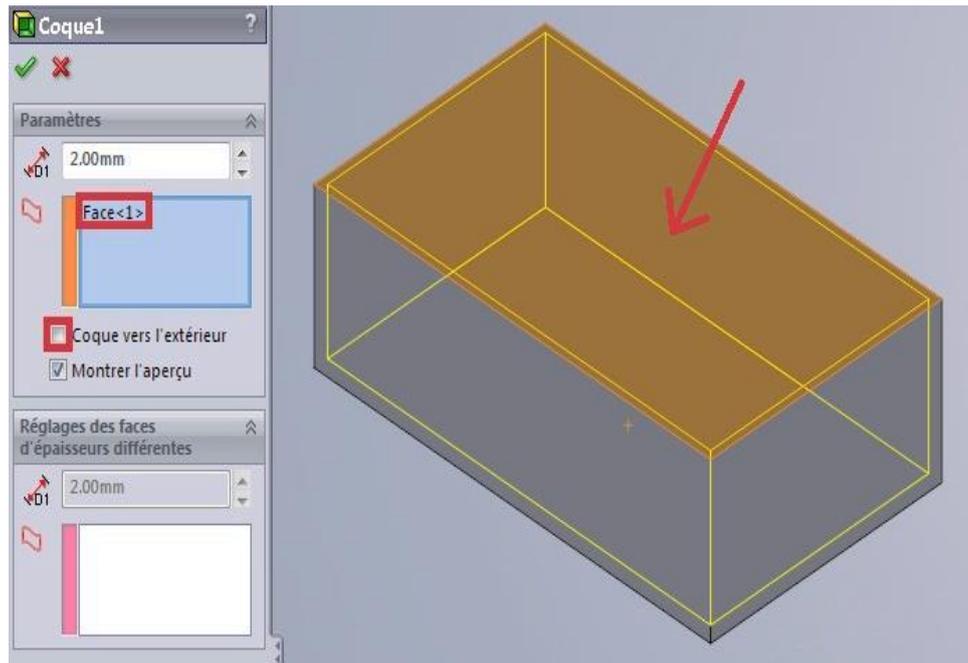
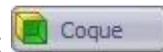
4.3.2. La coque

Cet outil peut s'avérer utile dans certains cas, comme ici la modélisation d'une boîte.

Nous allons partir, comme précédemment, d'un pavé extrudé :



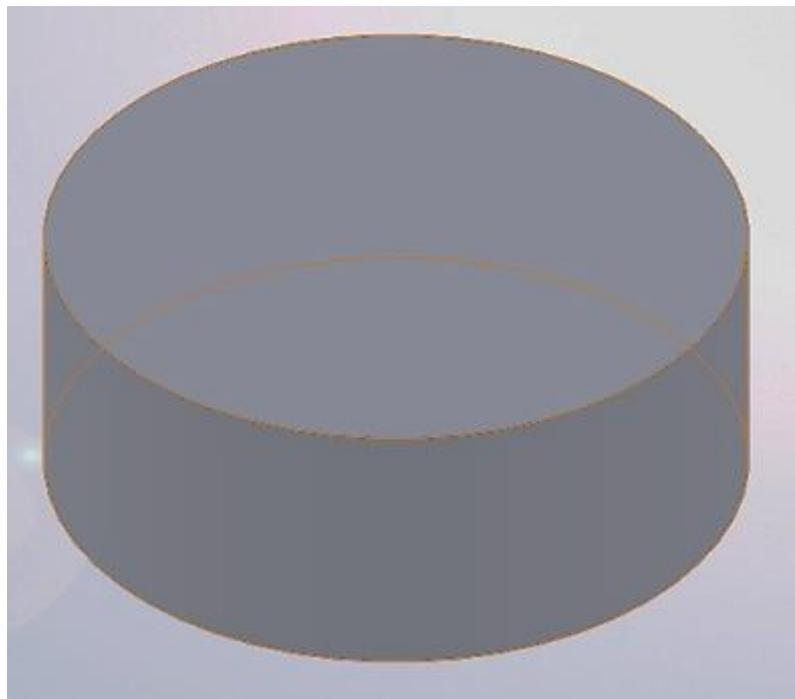
Sélectionnez la face ou le «trou» sera fait, puis cliquez sur le bouton :



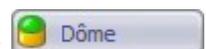
Vous avez également la possibilité de créer une coque vers l'extérieur. L'outil coque vous ajoutera donc une surépaisseur de la taille que vous souhaitez.

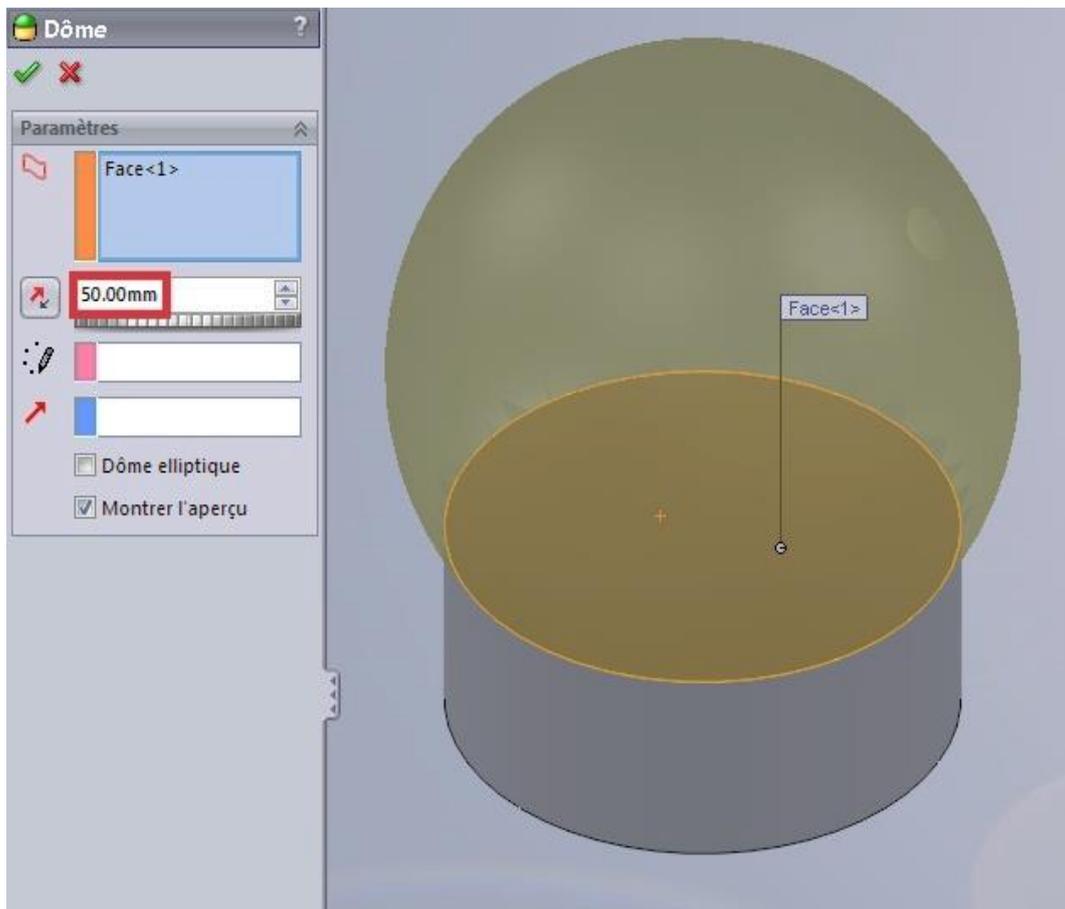
4.3.3. Le dôme

Nous allons cette fois ci partir sur un cylindre :

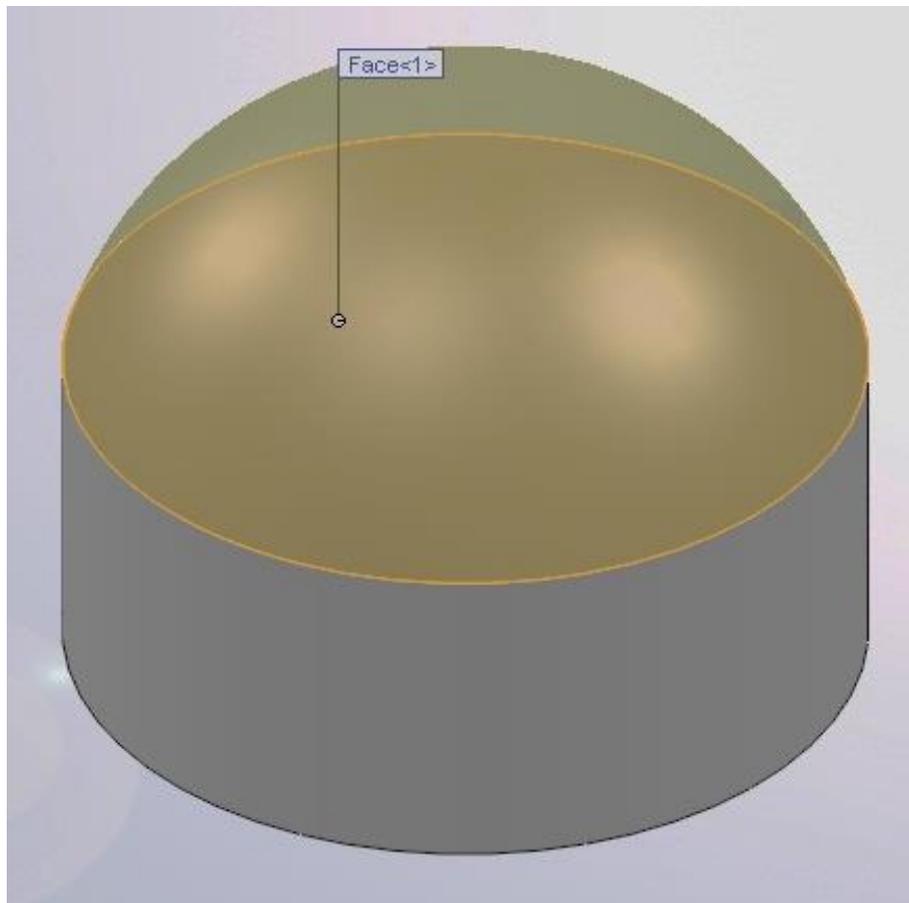


Sélectionnez la face où vous souhaitez créer votre dôme, puis appuyez sur le bouton :





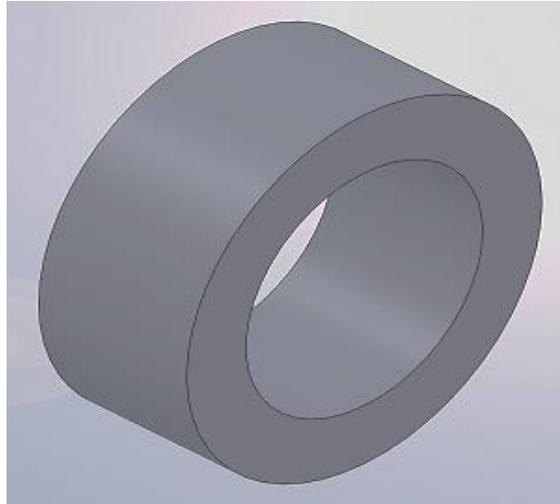
Vous pouvez paramétrer le rayon du dôme (ici 20 mm):



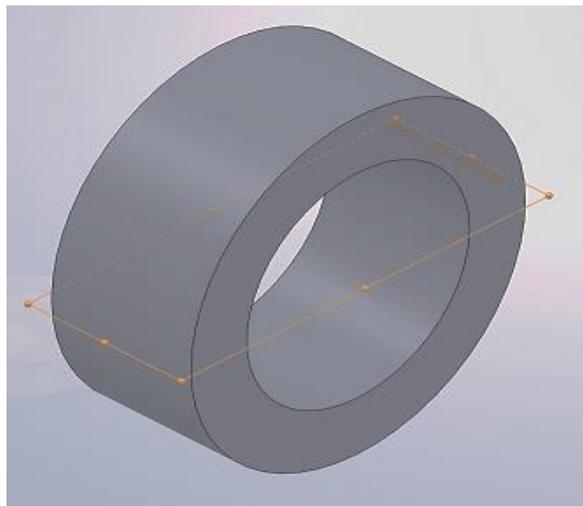
4.3.4. L'enroulement

L'enroulement est une fonction qui permet de plaquer un motif (esquisse) sur une face généralement cylindrique.

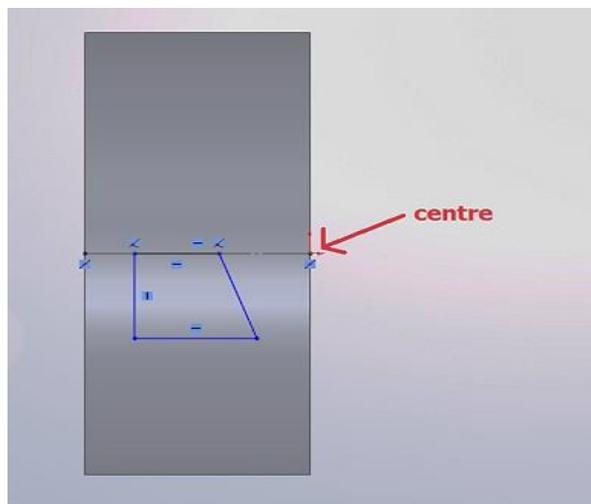
Vous devez donc créer un cylindre :



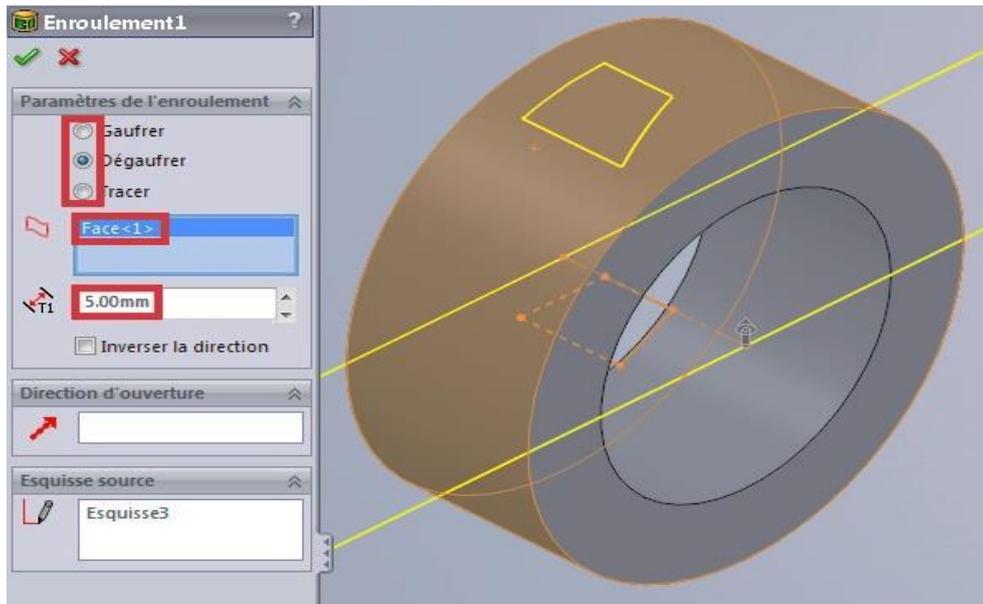
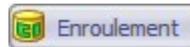
Puis créer un plan tangent ou passant par le centre du cercle :



Dessinez ensuite votre esquisse, en prenant comme repère le centre du cercle :



Sélectionnez votre esquisse, puis cliquez sur le bouton :

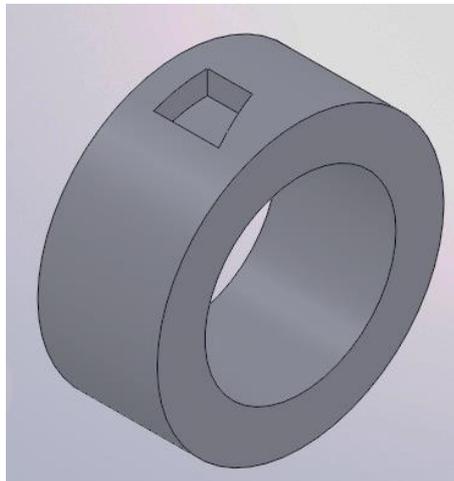


Trois options s'offrent à vous :

- Le gaufrage
- Le dégaufrage
- Le traçage

Le gaufrage ajoute de la matière, le dégaufrage en enlève, et le traçage projette le profil sur la surface. Sélectionnez ensuite la face où effectuer l'enroulement, puis la hauteur/profondeur de l'enroulement.

Ensuite validez en appuyant sur :

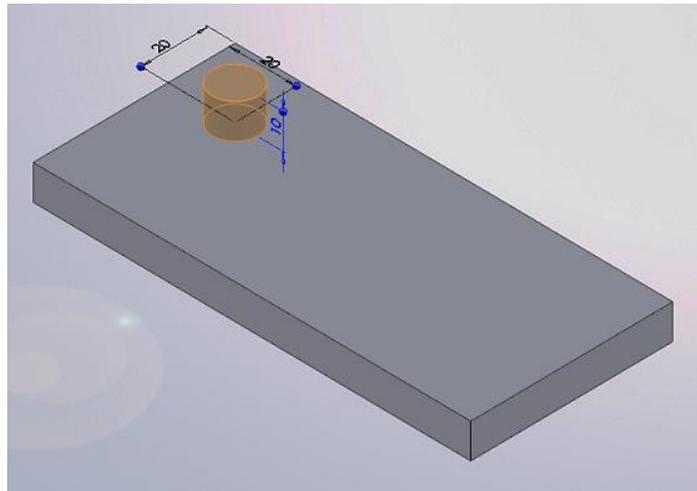


4.3.5. La répétition et la symétrie

□ Répétition linéaire

La répétition permet de dupliquer des fonctions (extrusions, révolutions, ...) un certain nombre de fois pour ne pas avoir à toutes les modéliser. La répétition standard consiste à répéter une fonction de façon linéaire, c'est à dire en suivant un axe.

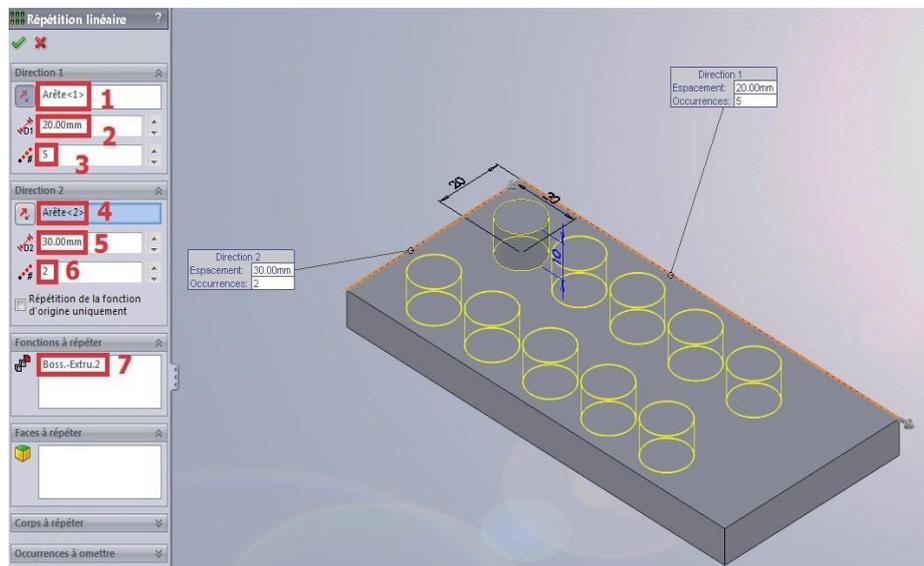
Pour effectuer une répétition linéaire, sélectionnez le ou les fonction(s) à répéter.



Cliquez ensuite sur le bouton :



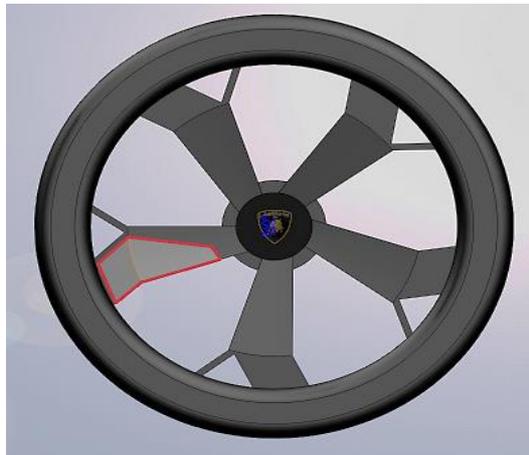
Un panneau s'affiche :



1. Direction de répétition (arrête, axes, plan, ...)
 2. Espacement entre les occurrences
 3. Nombre d'occurrences
 4. Direction 2 (facultatif)
 5. Espacement entre les occurrences
 6. Nombre d'occurrences
 7. Fonction(s) à répéter
- + Répétition circulaire

C'est la même chose, sauf que vous avez besoin d'un axe.

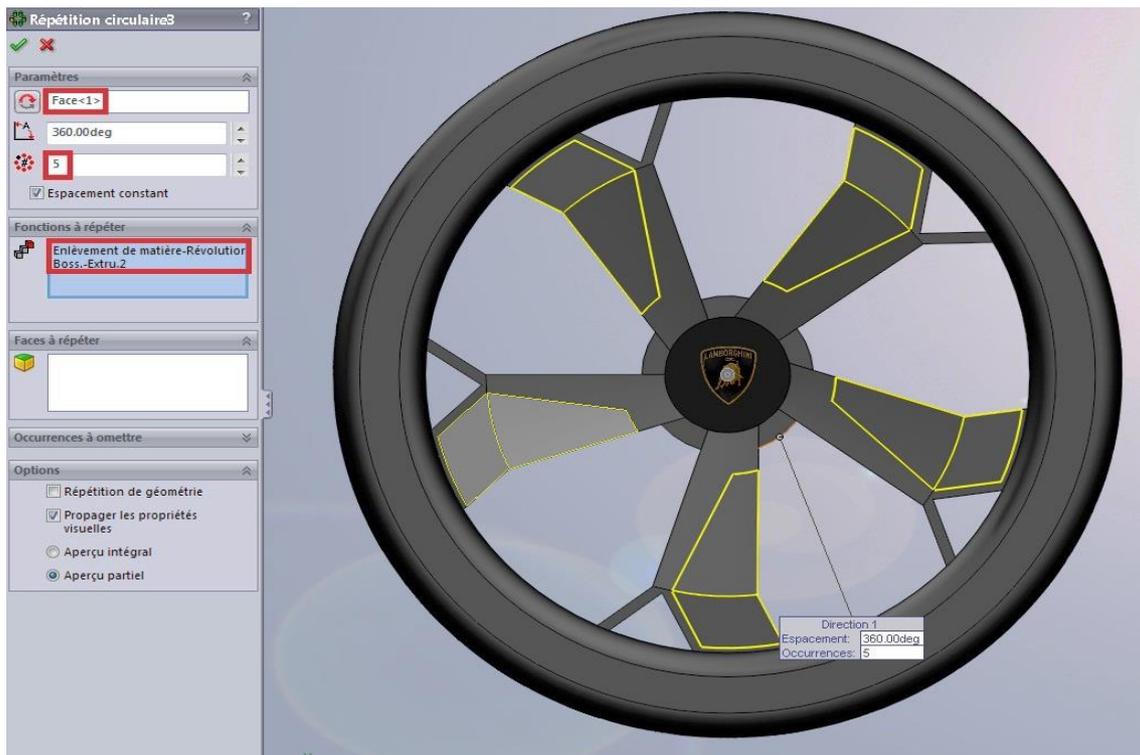
Sélectionnez la ou les fonction(s) à répéter :



Cliquez sur le bouton :



Un panneau apparaît :



5. L'assemblage

5.1. Mise en place

On a appris à modéliser des pièces mais nous pouvons les assembler entre elles.

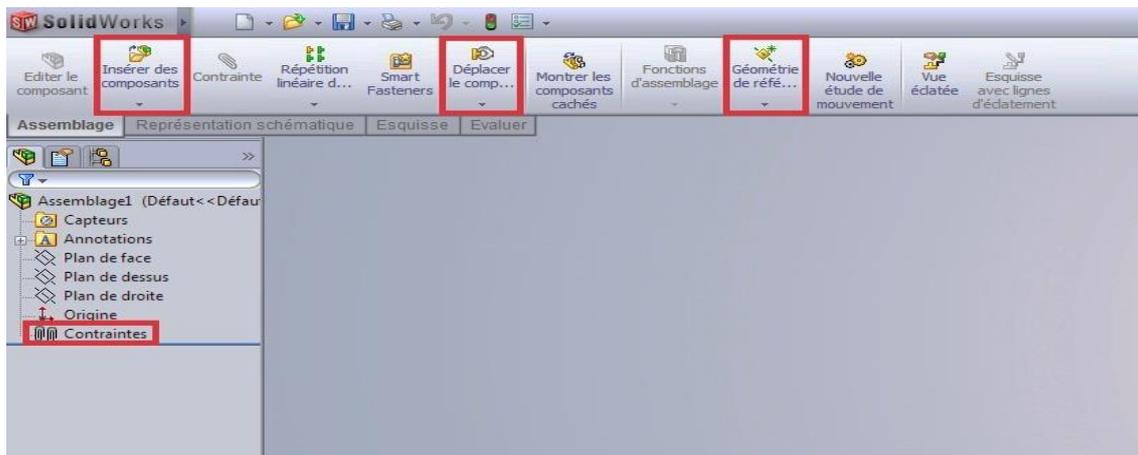
Pour cela, modélisez vos pièces auparavant, dans des fichiers séparés.

Un fichier de pièce a pour extension .SLDPRT et un assemblage .SLDASM.



Pour créer un nouvel assemblage, appuyez sur le bouton :

Une nouvelle interface, un peu moins chargée s'affiche :



Vous avez la possibilité de créer des éléments de géométrie de référence, de déplacer les composants.

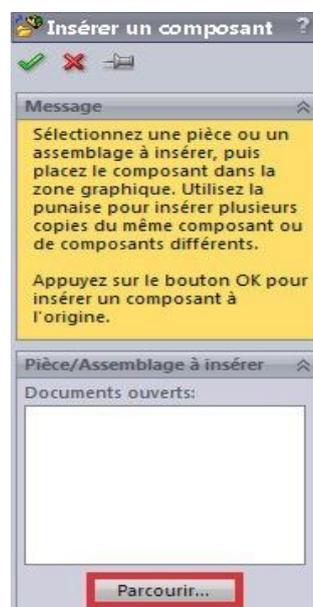
Un nouveau dossier nommé «Contraintes» est apparu dans l'arbre de création.

Votre fichier assemblage créé, vous devez ajouter des fichiers de pièces.

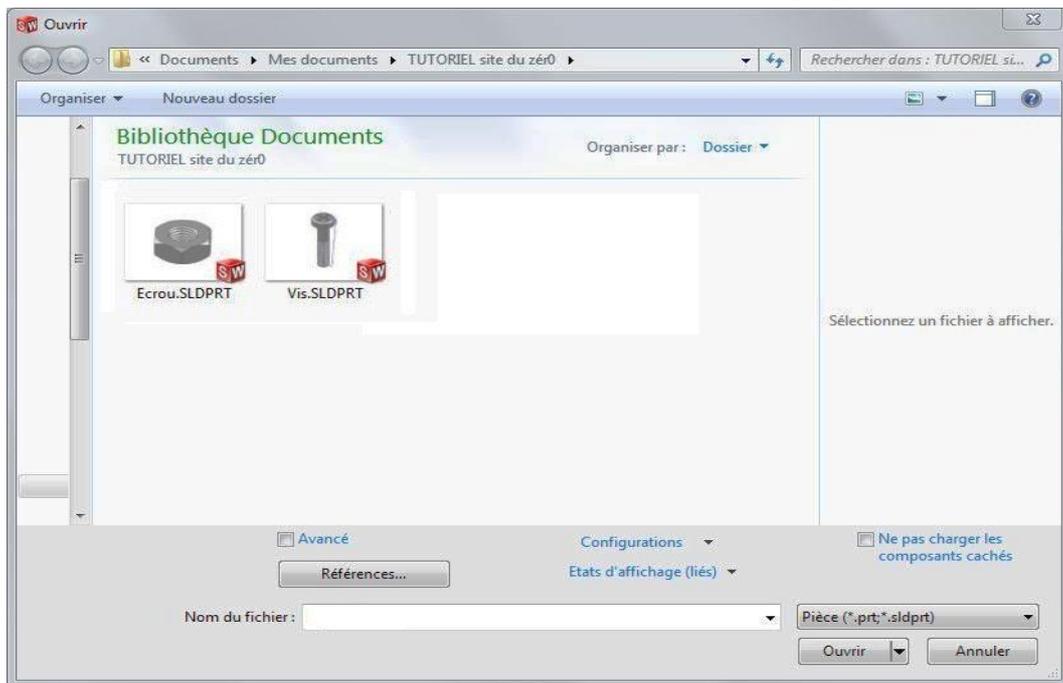


Cliquez sur le bouton :

Un panneau apparaît :



Cliquez ensuite sur «Parcourir» :



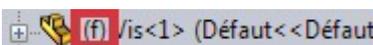
Sélectionnez la pièce à ajouter, puis appuyez sur «Ouvrir».

Votre pièce s'est ajoutée :

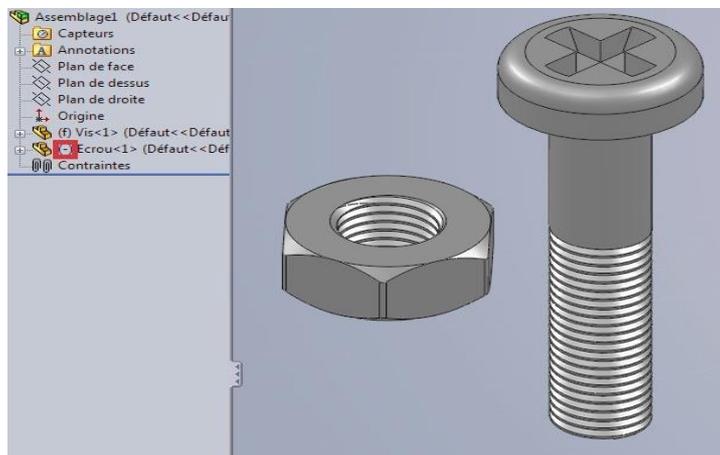


Cette pièce est fixée. Vous ne pouvez pas la déplacer.

Vous pouvez savoir si une pièce est fixée grâce à l'arbre de création. Un «(f)» est écrit avant le nom :



Maintenant, ajoutez les autres pièces :



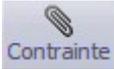
L'écrou est libre car on peut le déplacer, et qu'il y a un «(-)» écrit avant le nom.

Pour dupliquer une pièce, sans avoir à aller chercher son fichier dans votre ordinateur, faites Ctrl et

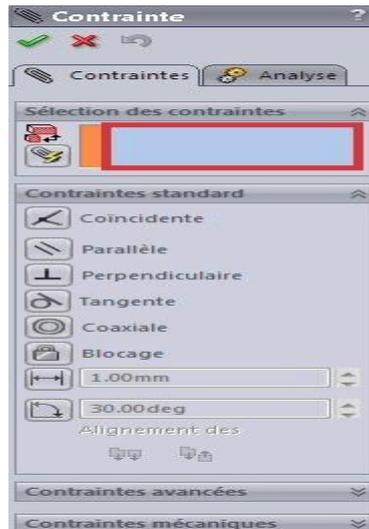
rester appuyé sur le bouton gauche de la souris en cliquant sur la pièce. Bougez la souris, la pièce s'est dupliquée à côté !

5.2. Contraindre des pièces

Ce sont des liaisons entre deux pièces. Pour contraindre deux pièces entre elles, cliquez sur l'icône



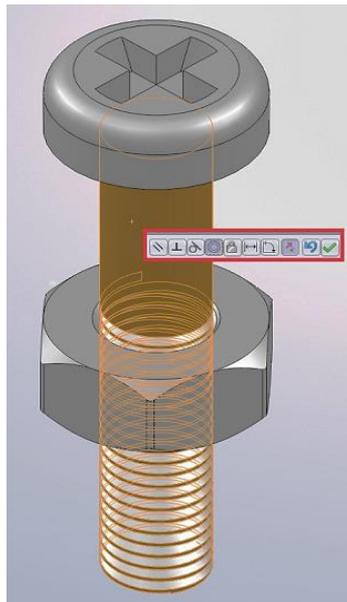
Un panneau s'ouvre :



Sélectionnez alors les faces/arêtes/points/plans des deux pièces à contraindre.

Vous ne pouvez sélectionner que deux objets.

Les pièces sélectionnées bougent, puis un petit bandeau apparaît, contenant toutes les contraintes possibles entre vos sélections :



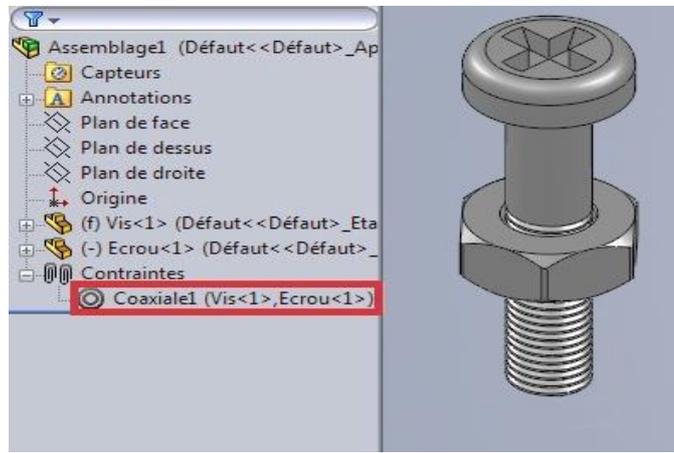
On sélectionne la face cylindrique de la vis, et on la contraint avec la face cylindrique de l'écrou.

La relation est donc de type coaxial : Les deux faces ont un axe commun.

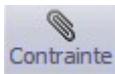
Pour valider cette relation, appuyez sur le bouton : 

Vos deux pièces ont maintenant une certaine relation qui les contraint.

Cette relation est visible ici :

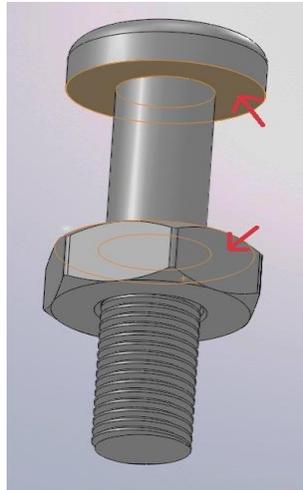


Mais il est souvent nécessaire d'avoir plusieurs contraintes pour que deux pièces soient fixes entre elles : Ici, mon écrou peut encore «coulisser» le long de la tige, ou encore tourner sur lui-même.



Recliquez sur :

Sélectionnez la face du dessus de l'écrou, et la base de la tête de la vis :



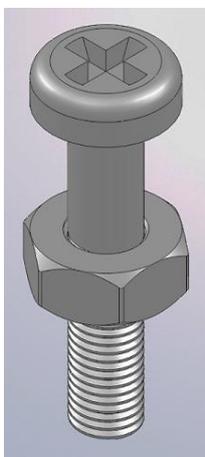
Par défaut, la contrainte est «coïncidente». Mais nous voulons seulement mettre l'écrou au niveau du début du filetage. Choisissez donc «distance» :



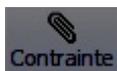
Entrez alors la valeur «60» :



L'écrou ne peut plus bouger :

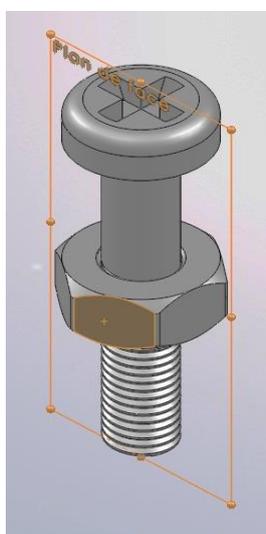


Mais il reste encore un degré de mouvement possible : l'écrou peu tourner sur lui-même.

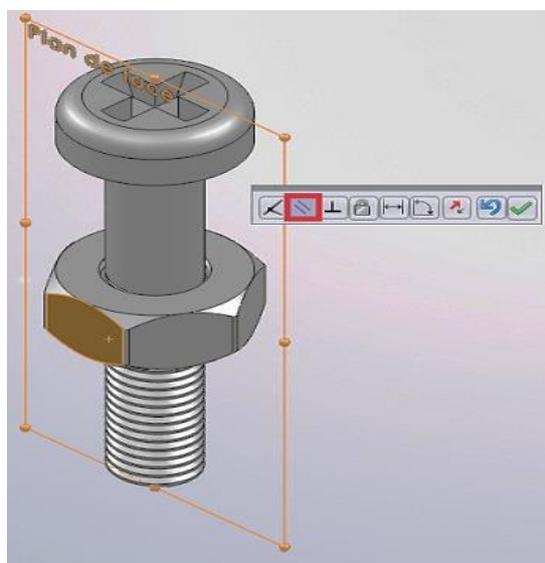


Pour y remédier, cliquez sur : **Contrainte**

Sélectionnez un côté de l'écrou, et le plan de face :



Puis sélectionnez la contrainte «parallèle» :



Maintenant, la vis et l'écrou sont totalement contraints

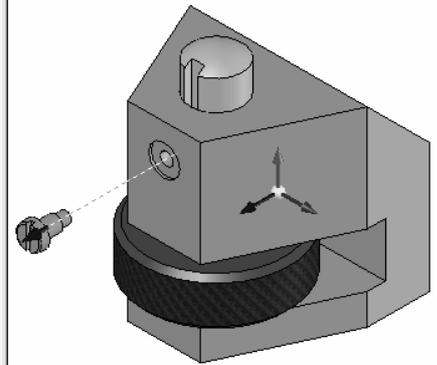
6. Insertion d'une vue éclatée

- Ouvrir le fichier sldasm «Borne réglable».
- Sélectionnez dans le menu déroulant : Insertion\Vue éclatée ; ou bien cliquez sur 

6.1. Eclatement de la vis

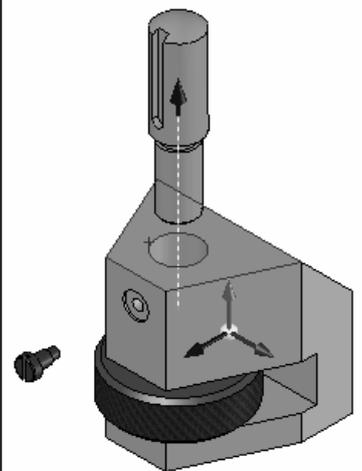
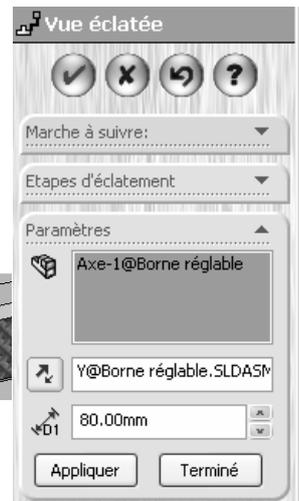
- Cliquez sur la vis (*Un repère de trois axes s'affiche*). 

- Cliquez, dans le repère, sur l'extrémité de la direction d'éclatement.
- Réglez la distance d'éclatement : (D1 = 50mm).
- Cliquez sur «Appliquer» puis «Terminé».



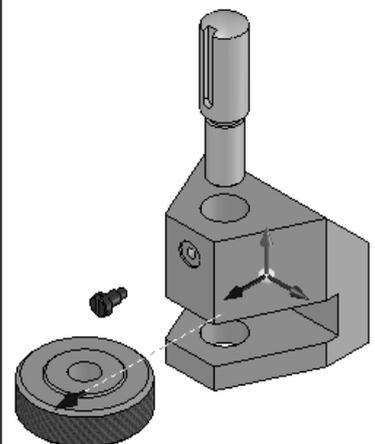
6.1.2. Eclatement de l'axe

- Cliquez sur l'axe.
- Cliquez, dans le repère, sur l'extrémité de la direction d'éclatement.
- Réglez la distance d'éclatement : (D1 = 80mm).
- Cliquez sur «Appliquer» puis «Terminé»
(*Si la direction le sens d'éclatement n'est pas convenable, cliquez sur «Inverser la direction»*)



6.1.3. Eclatement de l'écrou

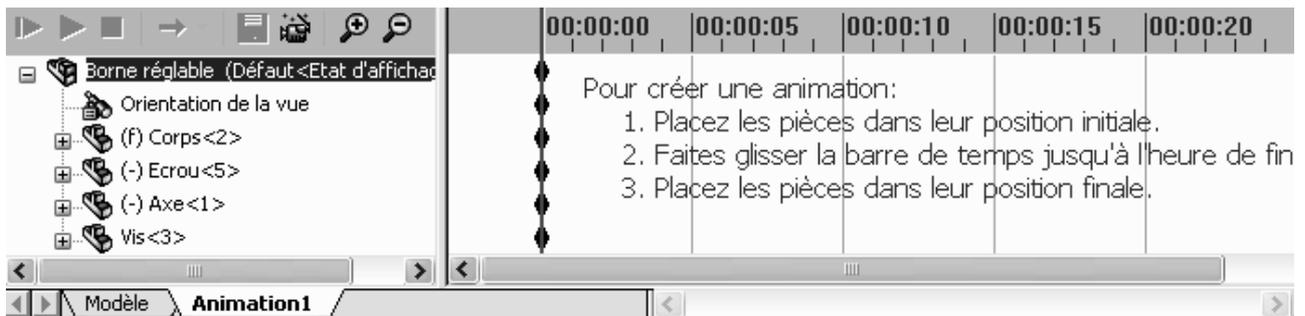
- Cliquez sur l'écrou.
- Cliquez, dans le repère, sur l'extrémité de la direction d'éclatement.
- Réglez la distance d'éclatement : (D1 = 80mm).
- Cliquez sur «Appliquer» puis «Terminé»
- Validez 



6.2. Création des animations

6.2.1. Animation « Eclater-Rassembler »

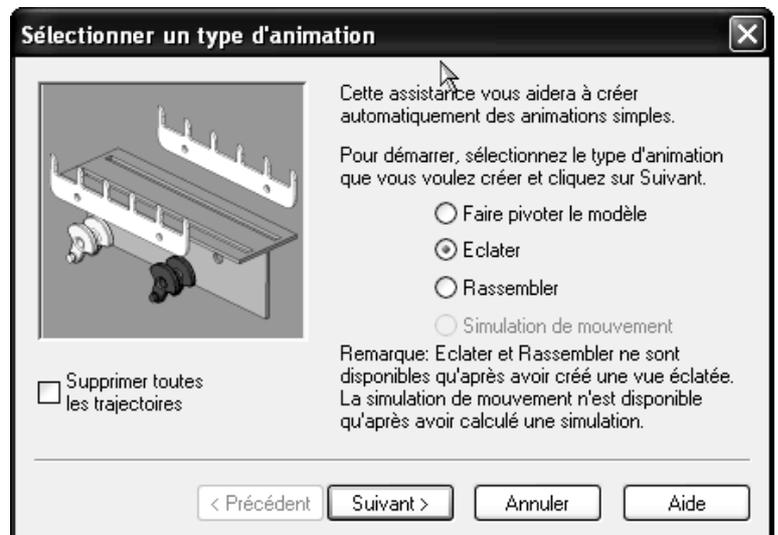
- Après l'insertion d'une vue éclatée, cliquez sur «Animation1» en bas de la fenêtre SolidWorks.



a) Eclater :

- Cliquez sur «Assistance pour l'animation» (Une fenêtre qui permet de sélectionner un type d'animation apparaît)

- Choisissez «Eclater» puis «Suivant».



- Réglez les options de contrôle de l'animation : (Durée 5 secondes ; Retarder de : 1 seconde) (Retarder de 1 seconde c.à.d. que l'animation commencera après 1 seconde du début de lecture)

- Cliquez sur «Terminer»

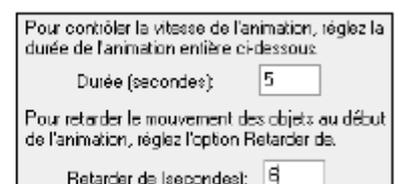
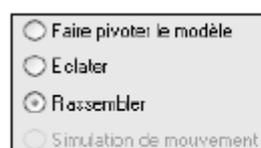
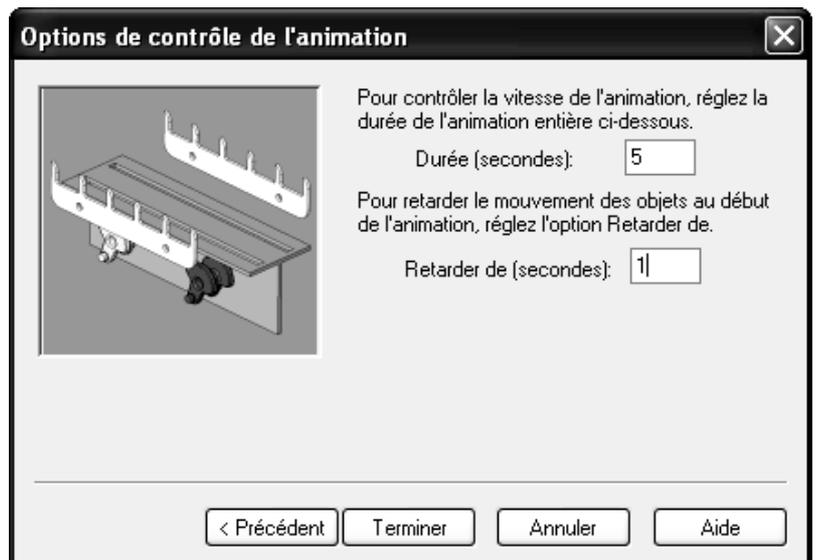
b) Rassembler

- Cliquez sur «Assistance pour l'animation»

- Choisissez «Rassembler» puis «Suivant».

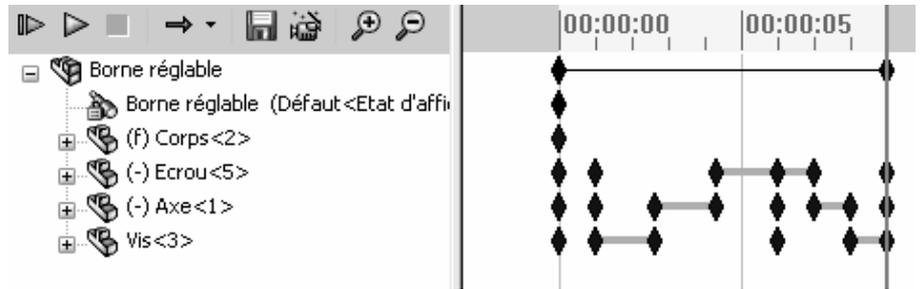
- Réglez les options de contrôle de l'animation : (Durée 5 secondes ; Retarder de : 6 seconde).

- Cliquez sur «Terminer»



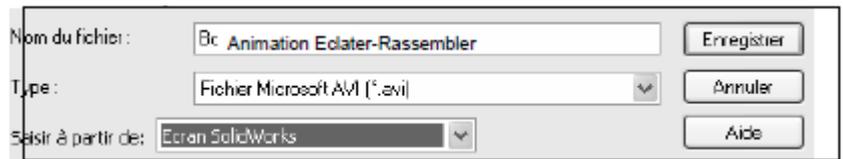
c) Enregistrer l'animation

(Avant l'enregistrement vous pouvez visualiser le scénario de l'animation créé à droite dans la fenêtre ci-contre en cliquant sur )



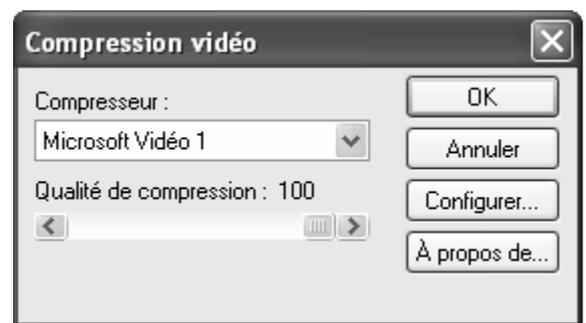
- Cliquez sur «Enregistrer» 

- Donnez un nom à l'animation qui sera enregistrée au format «avi» (Exemple : Animation Eclater-Rassembler) puis «Enregistrer».



- Choisissez le compresseur vidéo et la qualité de compression.

(Par défaut le compresseur vidéo sera Microsoft Vidéo 1, il est recommandé d'augmenter la qualité de compression à 100)



- OK.

6.2.2. Animation « Faire pivoter le modèle »

- Ouvrir le fichier sldasm «Borne réglable».

- Cliquez sur «Assistance pour l'animation» 

- Choisissez «Faire pivoter le modèle» puis «Suivant».

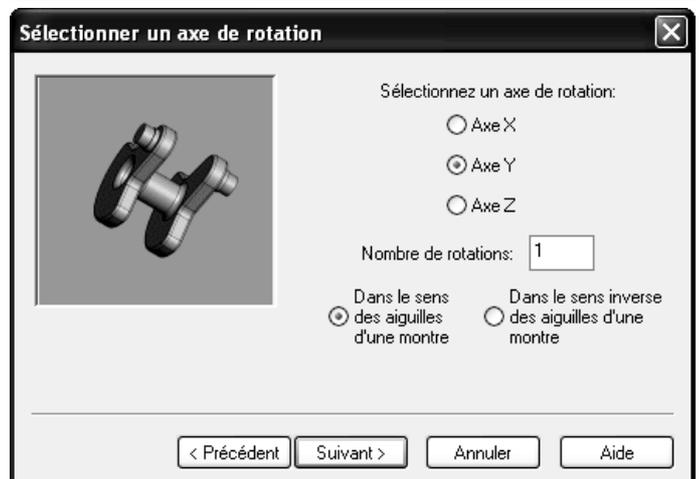


- Sélectionnez l'axe de rotation : (Y)

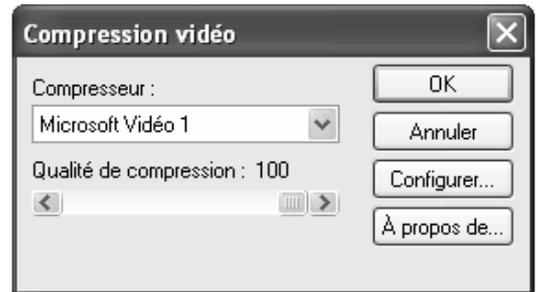
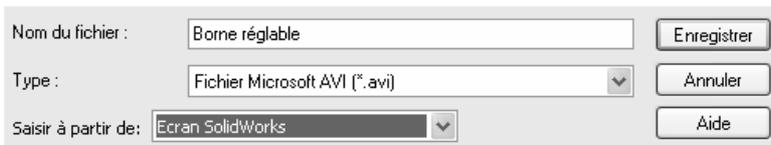
- Réglez le nombre de rotation : (1)

- Réglez le sens de rotation

- «Suivant»

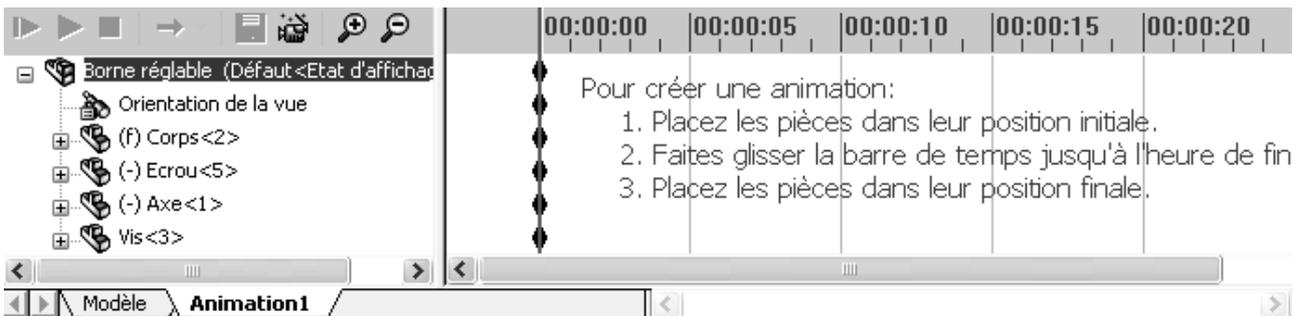


- Réglez les options de contrôle de l'animation : (Durée 5 secondes ; Retarder de : 0 seconde)
- Cliquez sur «Terminer»
- Enregistrer l'animation sous le nom de : Animation faire pivoter le modèle
- Choisissez le compresseur vidéo et la qualité de compression.
- OK.

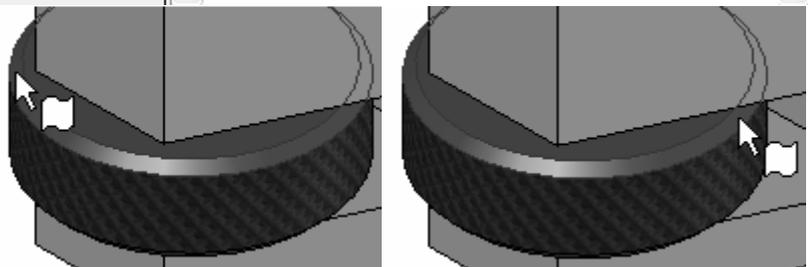


6.2.3 Animation « Fonctionnement »

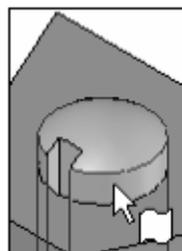
- Ouvrir le fichier sldasm «Borne réglable», cliquez sur «Animation1» en bas de la fenêtre SolidWorks et suivez les instructions prescrites dans la partie droite de cette fenêtre.



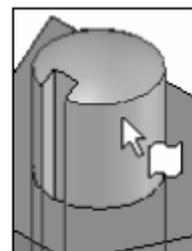
- Glissez la barre du temps jusqu'à 5 secondes.



Position initiale



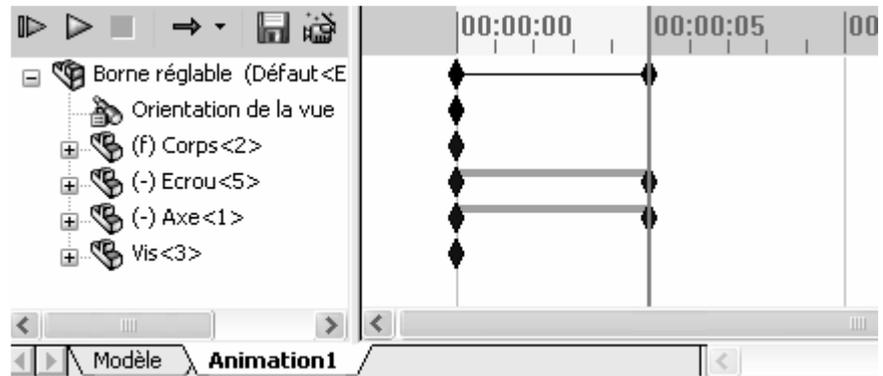
Position finale



- Cliquez sur l'écrou et glissez la souris pour la placer dans sa position finale.
- Cliquez sur l'axe et glissez la souris pour le placer dans sa position finale.

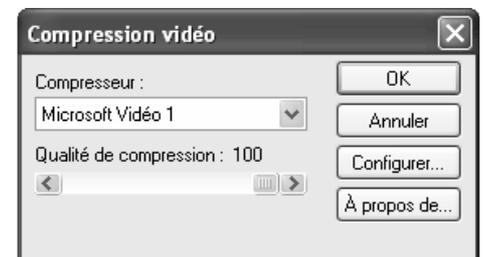
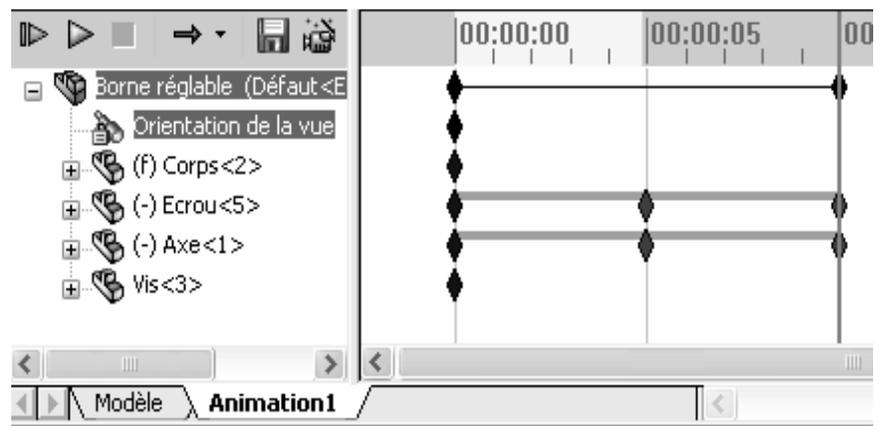
(Vous constatez que le scénario commence à se créer).

- Dans la barre du temps, cliquez sur la graduation indiquant 10 secondes.
- Remplacez les pièces dans leurs positions initiales.



(Le scénario étant terminé, on peut visualiser l'animation en cliquant sur)

- Cliquez sur «Enregistrer»
- Enregistrer l'animation sous le nom de : Animation du fonctionnement
- Choisissez le compresseur vidéo et la qualité de compression.
- OK.



6.3. Mise en plan

Créez un nouveau fichier mise en plan

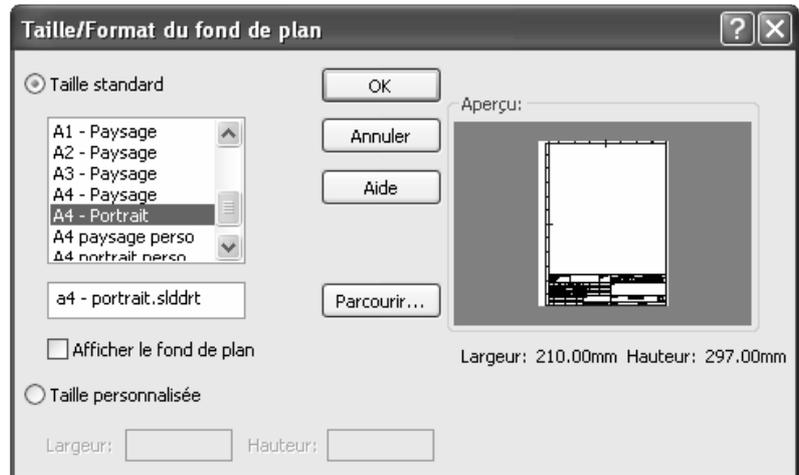


6.3.1 Mise en plan du corps

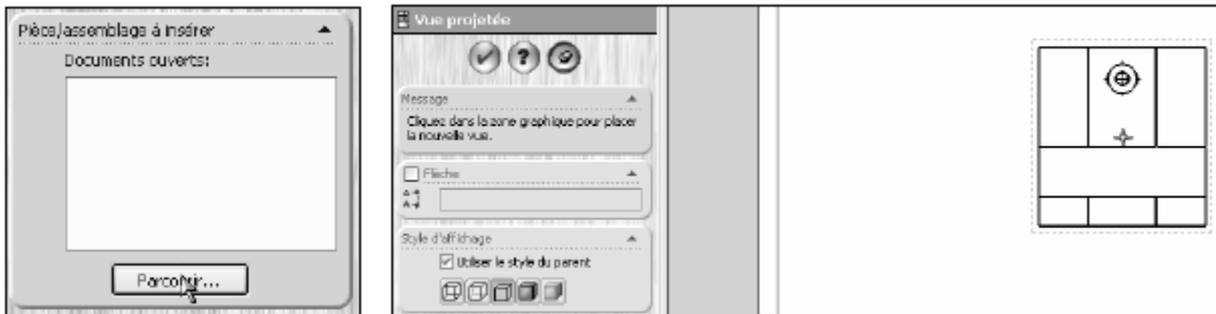
a) Sélection du fond de plan

- Sélectionnez la taille et le format du fond de plan. (A4 - Portrait)

- Décochez la case «Afficher le fond de plan du plan»



b) Ajouter une vue orthogonale :



- «Parcourir», donnez le chemin du fichier sldprt «corps».

- Placez la vue de face en haut à droite du plan.

c) Modifier le style d'affichage

- Sélectionnez la vue orthogonale insérée.

- Cliquez sur « lignes cachées apparentes ».



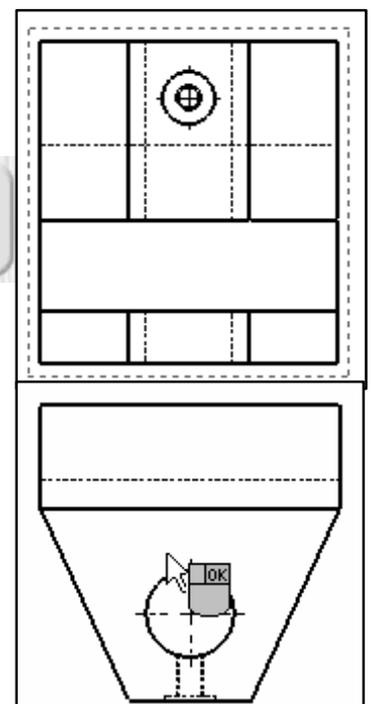
d) Ajouter une vue projetée

- Sélectionnez la fonction « Vue projetée »



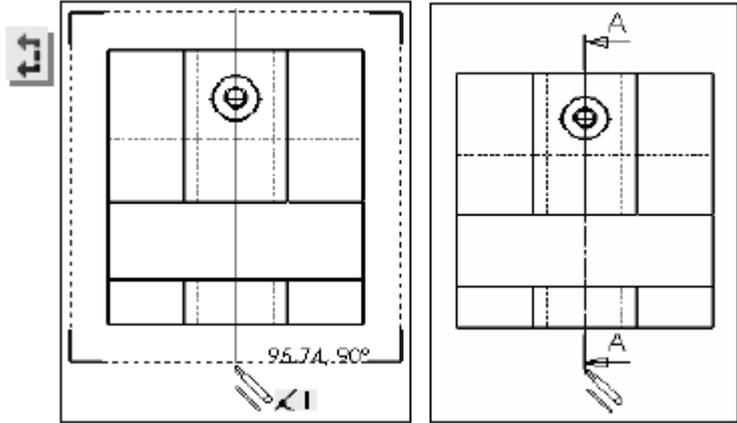
- Glissez la souris sous la vue de face pour placer la projection de la vue de dessus.

- Appuyez sur Echap pour quitter la commande.

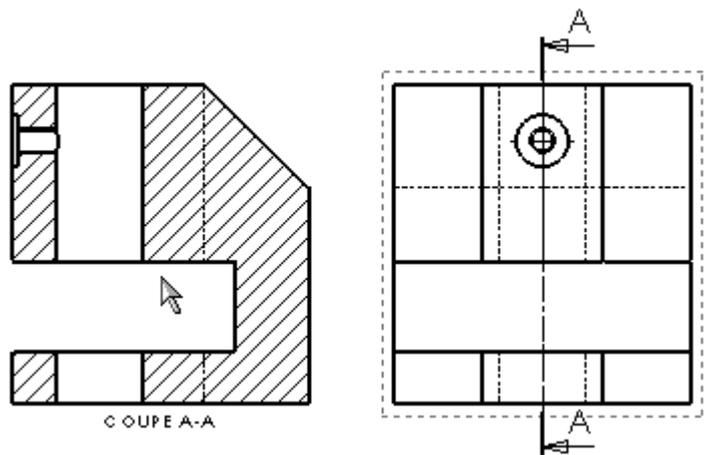


e) Ajouter une vue en coupe

- Sélectionnez la fonction «Vue en coupe»
- Tracez l'axe donnant le plan de coupe.

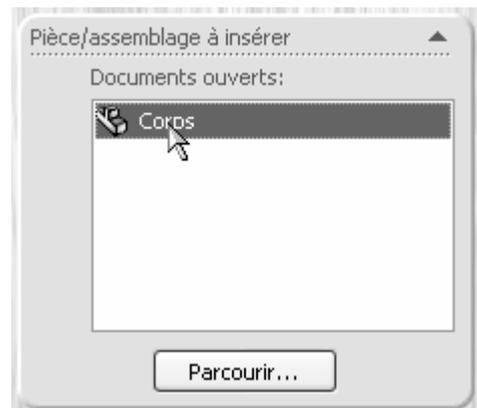
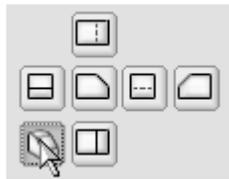


- Glissez la souris à gauche de la vue de face pour placer la vue de droite en coupe A-A.



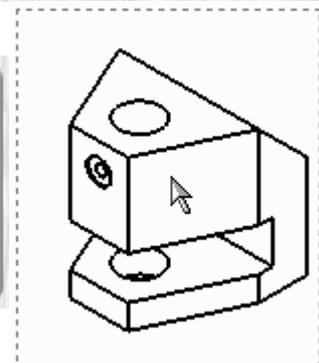
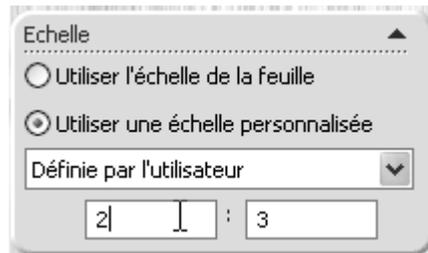
f) Ajouter une vue isométrique :

- Sélectionnez la fonction «Vue du modèle» puis cliquez deux fois sur «Corps»



- Cliquez sur «vue isométrique»

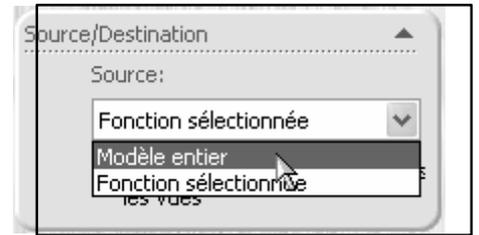
- Modifier l'échelle suivant les paramètres réglés dans la figure ci-contre.



- Placez la vue isométrique dans la position désirée.

g) Ajouter la cotation dimensionnelle :

- Sélectionnez la fonction «Objets du modèle» 
- Sélectionnez dans l'onglet «Source/Destination» modèle entier.
- Validez 



(La cotation dimensionnelle sera créée automatiquement sur les différentes vue. Déplacez les cotes dans des positions qui évitent l'encombrement, supprimez celles qui sont inutiles et ajoutez les cotes manquantes par l'outil «Cotation»)

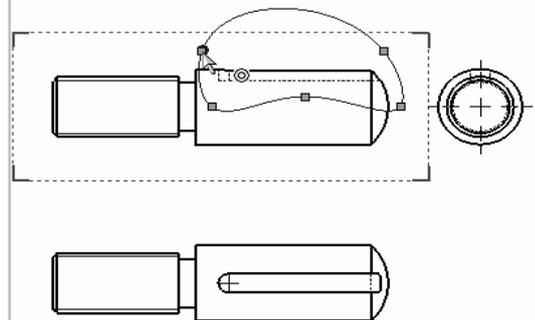
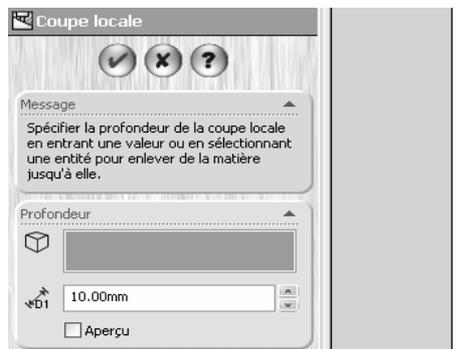
6.3.2. Mise en plan de l'axe

1- Insérer les vues :

- Insérer la vue de face, la vue de gauche et la vue de dessus à l'échelle 3 :2
- Ajouter en bas une vue isométrique.

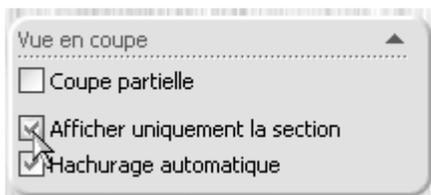
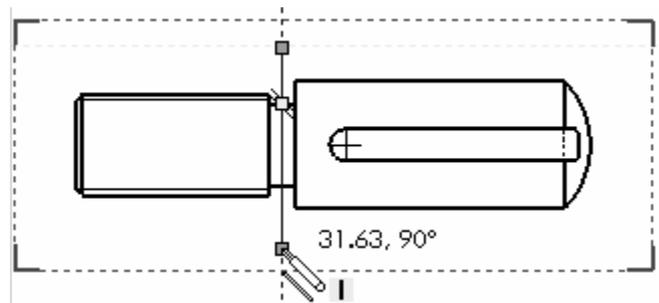
2- Ajouter une coupe locale :

- Sélectionnez la fonction «Coupe locale»
- Esquissez une spline fermée donnant le contour de la coupe locale.
- Validez 

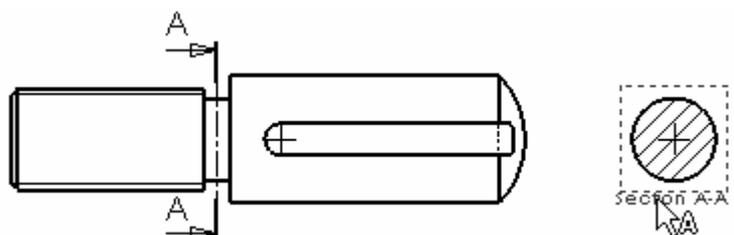


3- Ajouter une section :

- Sélectionnez la fonction «Vue en coupe» 
- Tracez l'axe donnant le plan de coupe.
- Cochez la case «Afficher uniquement la section»



- Glissez la souris vers la droite pour placer la section.



4- Ajouter La cotation dimensionnelle :

(Même travail réalisé dans la mise en plan du corps)

6.3.3. Mise en plan de l'ensemble borne réglable

1- Insérer les vues

- Insérer la vue de face et la vue de dessus à l'échelle 1 : 1 

2- Ajouter une vue en coupe

- Sélectionnez la fonction «Vue en coupe»
- Tracez l'axe donnant le plan de coupe.

(Une fenêtre s'affiche demandant de sélectionner les pièces qui seront exclus de la coupe)

- Sélectionnez l'axe et la vis puis cliquez sur OK.

(Si le sens de la projection de la vue en coupe n'est pas convenable, cochez la case «Inverser la direction»)

- Glissez la souris vers la droite pour placer la vue en coupe.

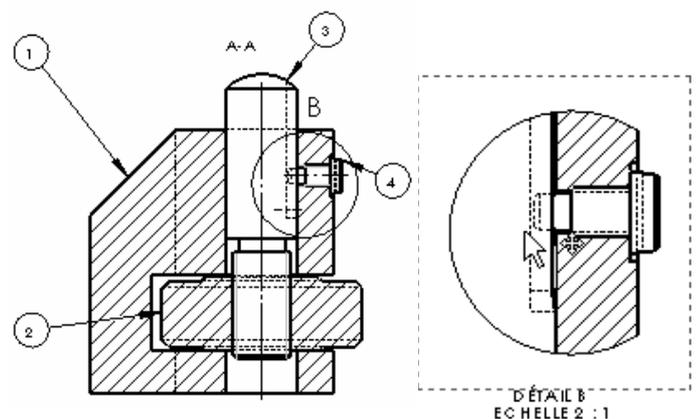
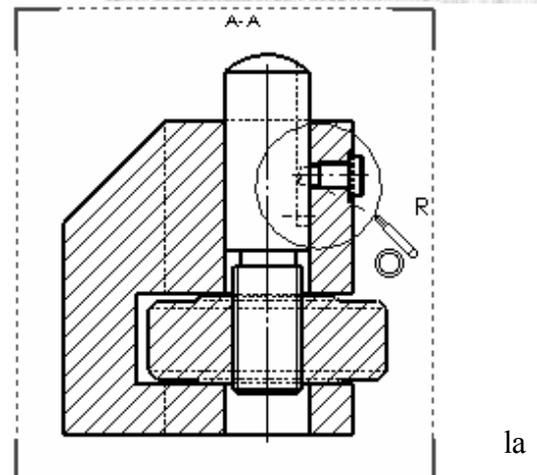
3- Ajouter un détail

- Sélectionnez la fonction «Vue de détail» 
- Esquissez un cercle donnant les limites de la vue de détail.
- Glissez la souris vers la position désirée pour placer la vue de détail.

4- Ajouter les repères des pièces

- Sélectionnez la vue sur laquelle vous voulez mettre les repères des pièces (Vue en coupe) 
- Sélectionnez la fonction «Bulles automatiques»
- Validez 

(Vous pouvez changer les positions des bulles en les déplaçant par la souris)



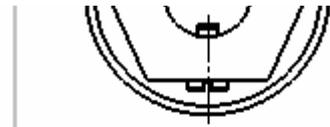
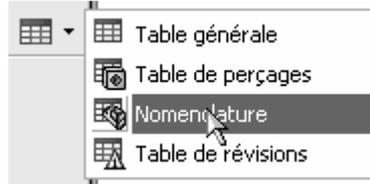
5. Insérer une nomenclature

-Sélectionnez la fonction «Nomenclature»

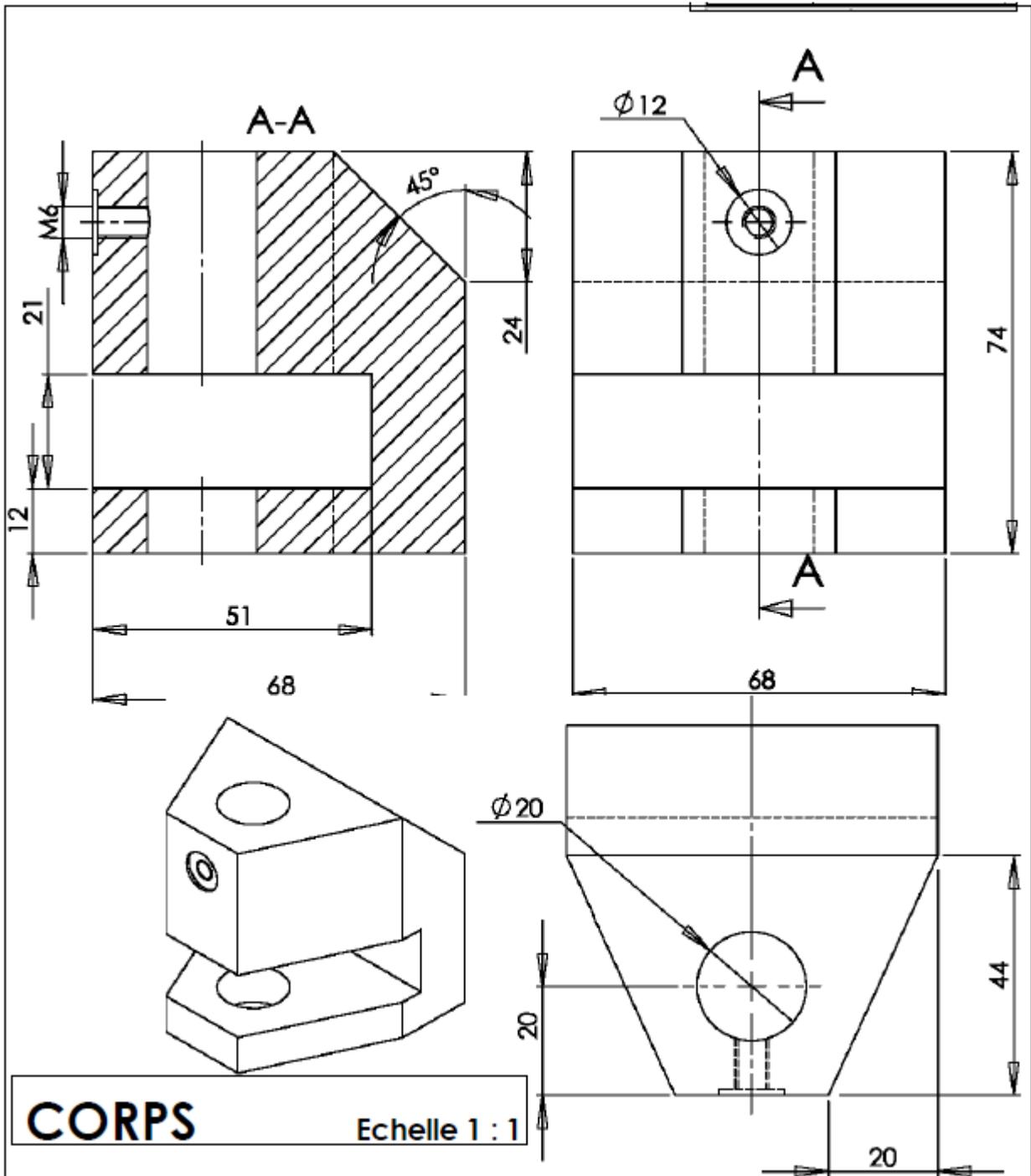
-Sélectionnez la vue sur laquelle se trouvent les repères des pièces.

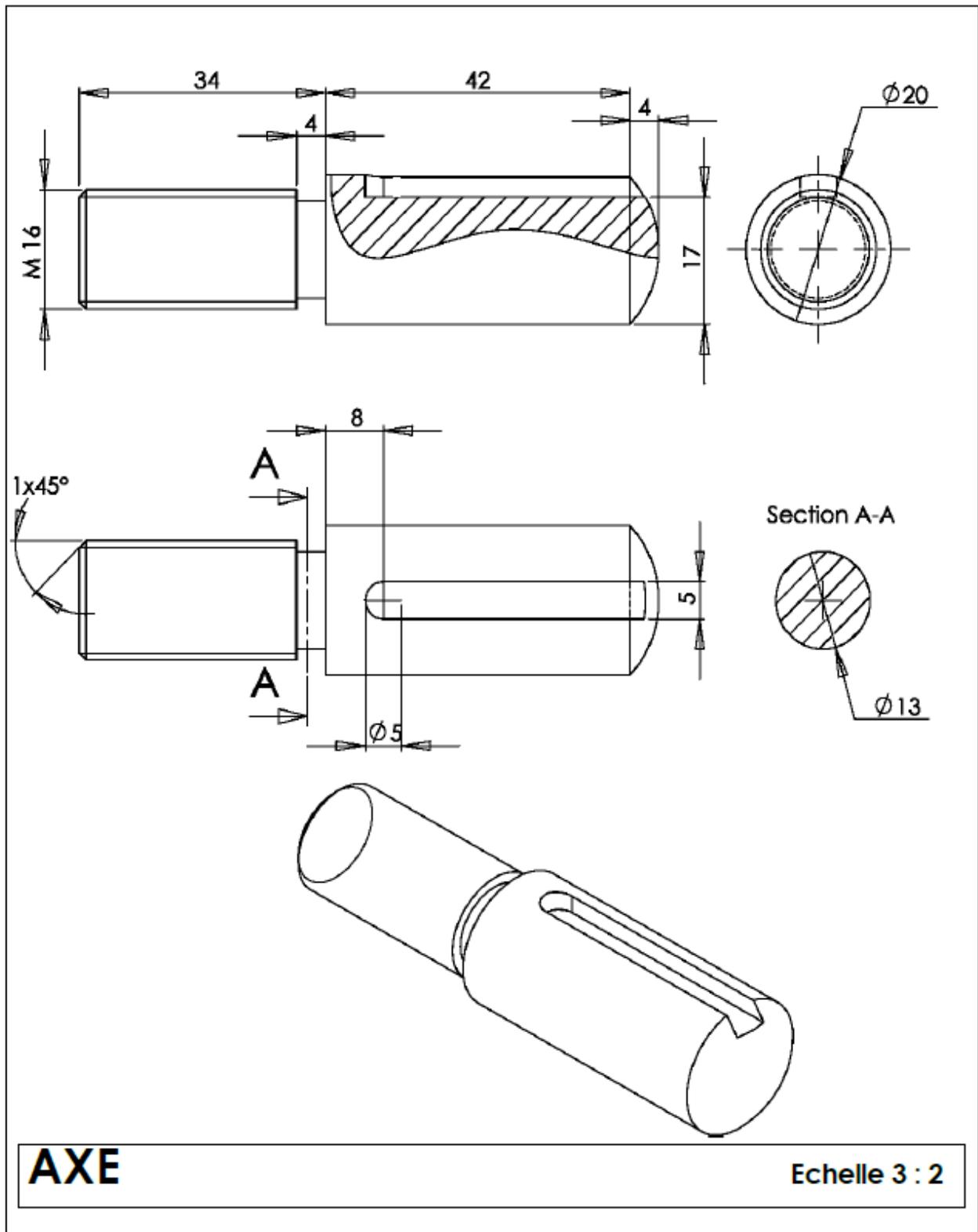
- Validez 

- Placez la nomenclature.



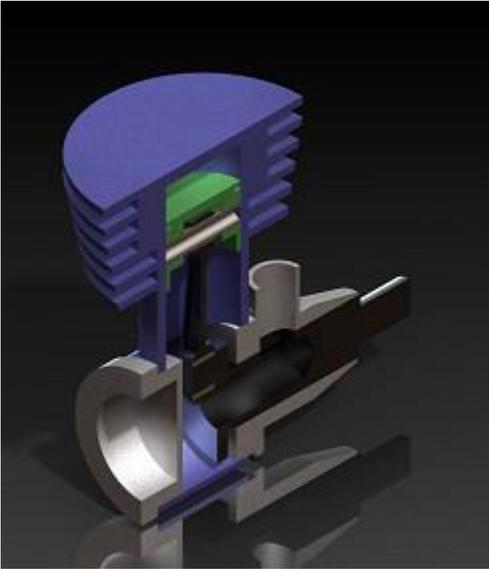
No. ARTICLE	NUMERO DE PIECE
1	Corps
2	Ecrou
3	Axe
4	Vis





7. 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.



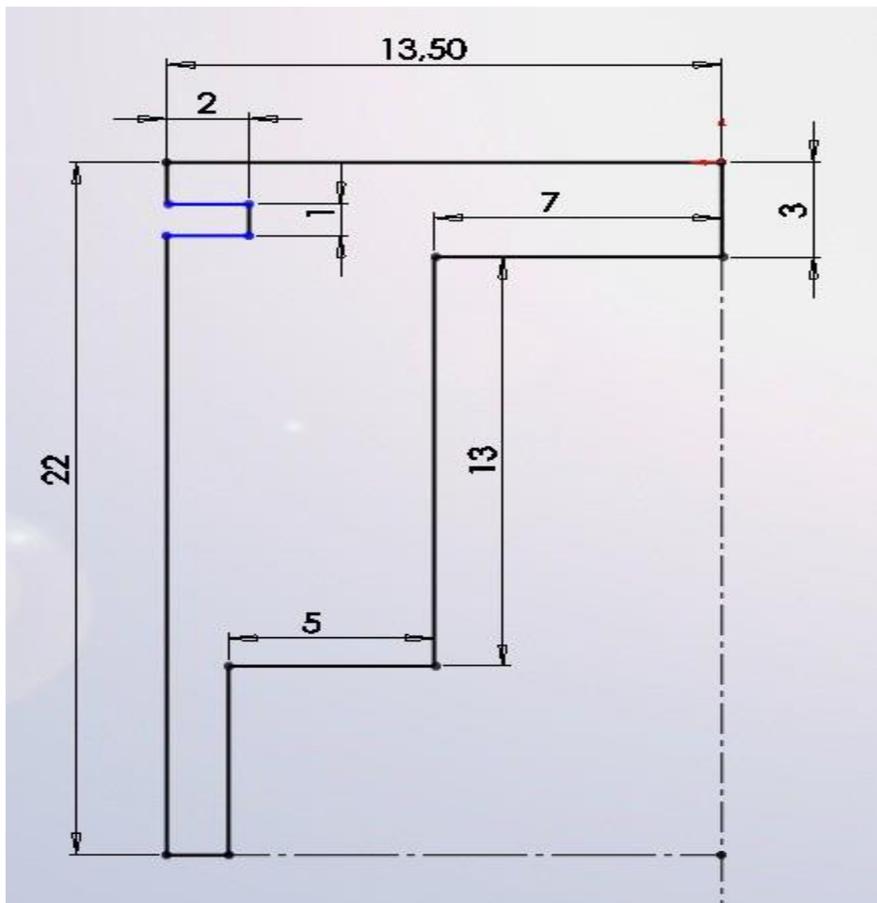
Le moteur sera composé des pièces suivantes :

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

7.1. Le piston

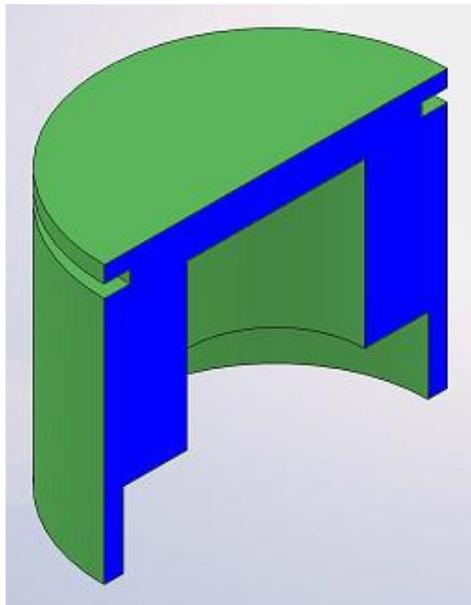
Le piston n'est pas très compliqué à réaliser : il s'agit d'une révolution, à laquelle nous allons retirer l'axe pour la bielle.

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

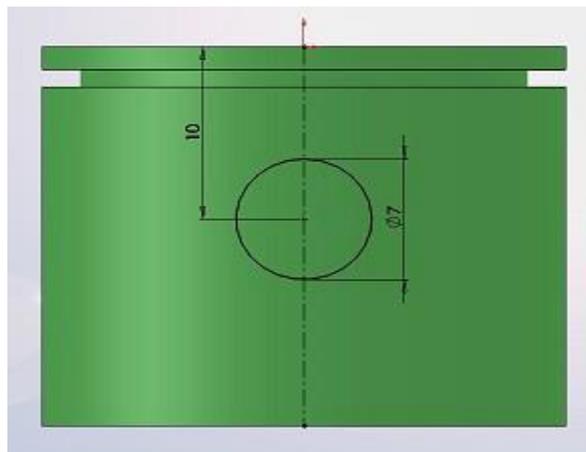


Pensez à toujours aligner votre dessin sur l'origine !

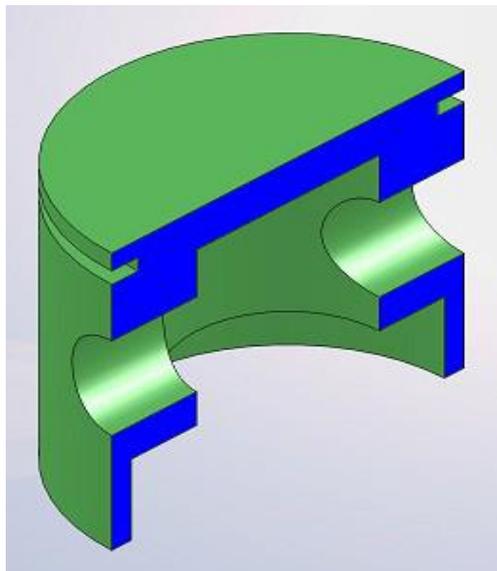
Effectuez ensuite votre révolution (sur 360°) :



Créez ensuite une esquisse comme ceci :



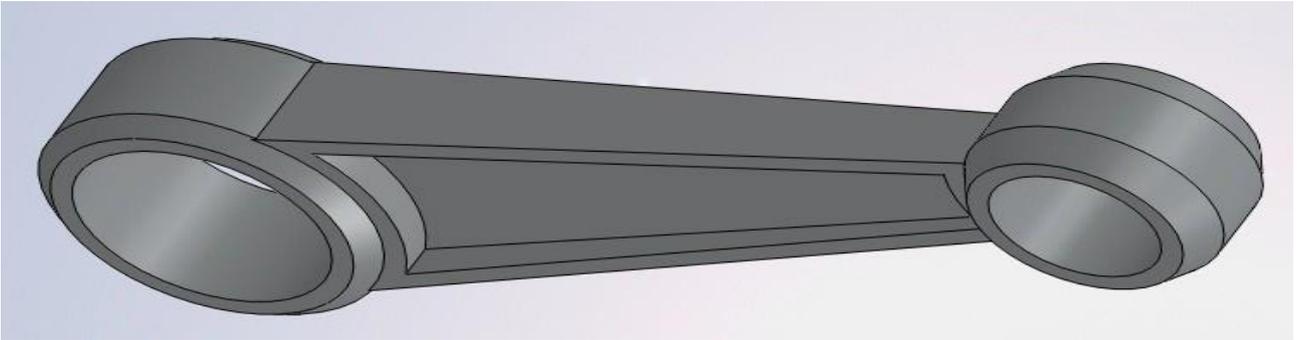
Effectuez l'enlèvement de matière :



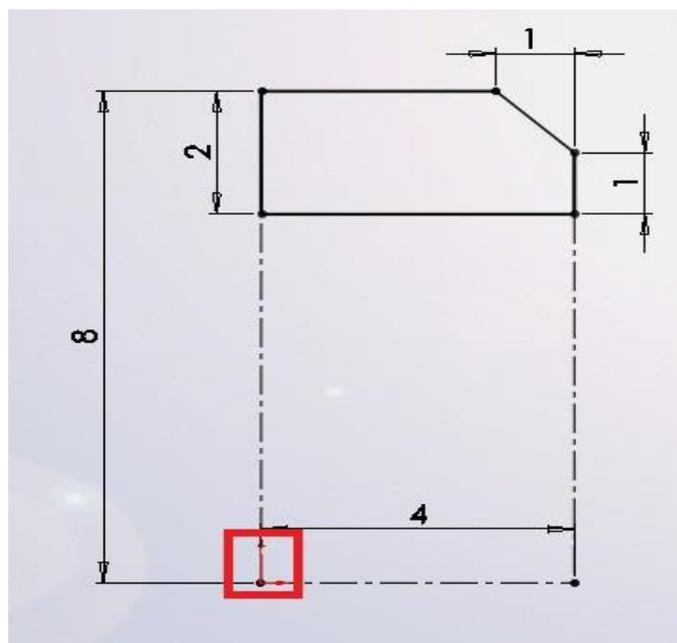
Il ne vous reste plus qu'à enregistrer cette pièce sous «piston.SLDPRT».

7.2. 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 :

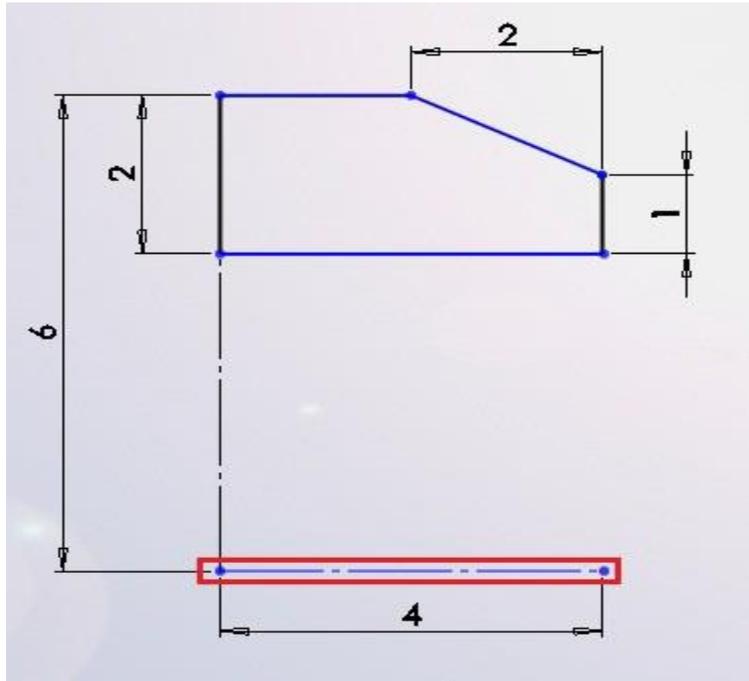


Effectuez une révolution :

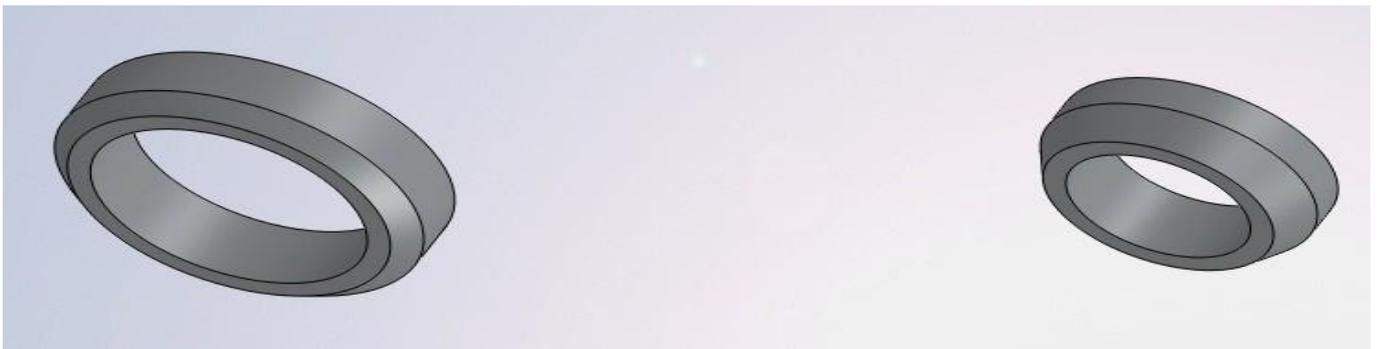


Créez ensuite une autre esquisse, pour une autre révolution, toujours sur le plan de face. Son axe de

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 !

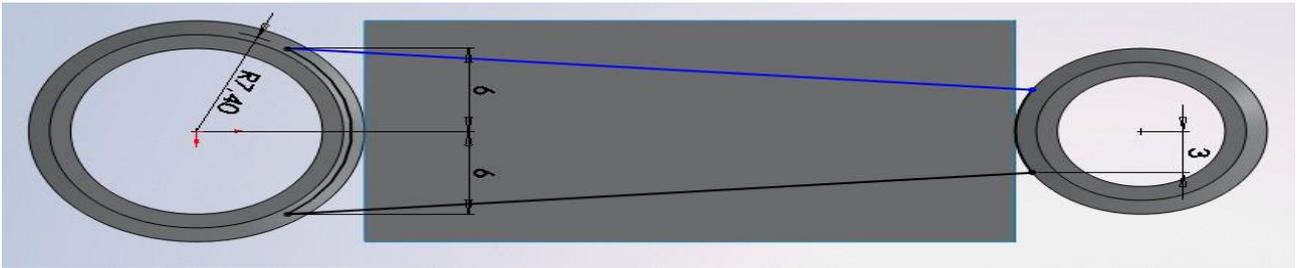
Créez une esquisse sur le plan de face comme ceci :



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

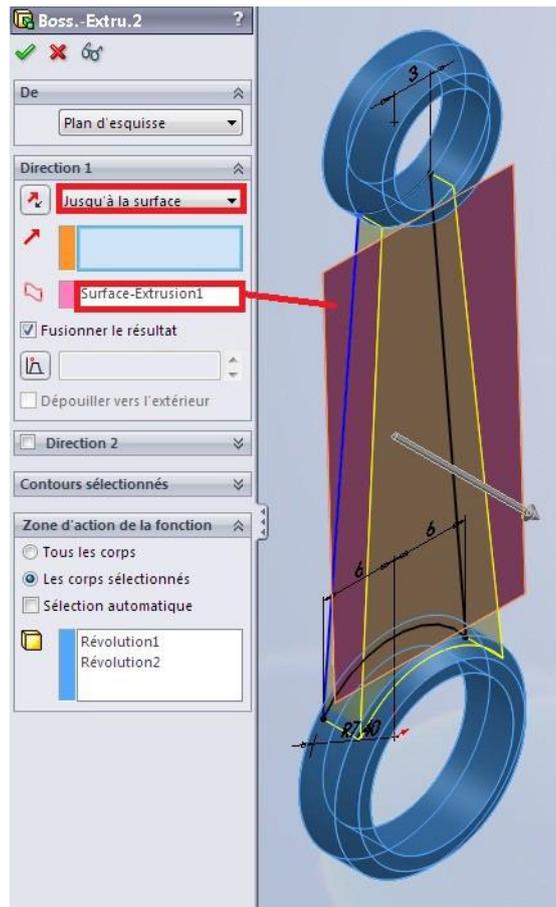


Cette surface va en quelque sorte servir de «butée» à l'extrusion que nous allons faire. Créez donc une esquisse, cette fois-ci sur le plan de droite :



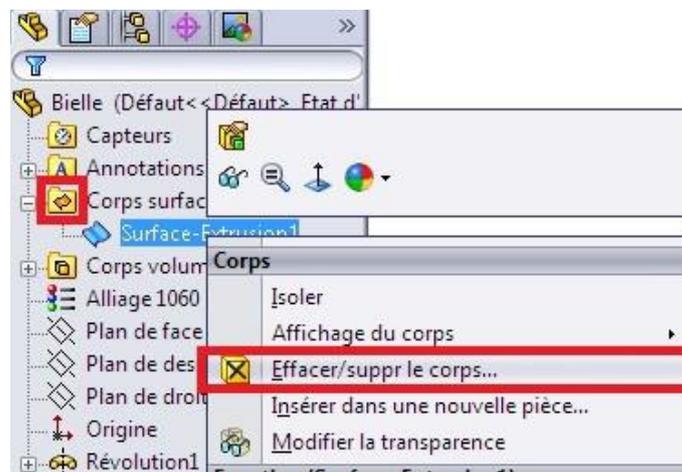
Les cotes sont approximatives, le rayon en bas doit être inférieur au rayon du cercle existant.

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



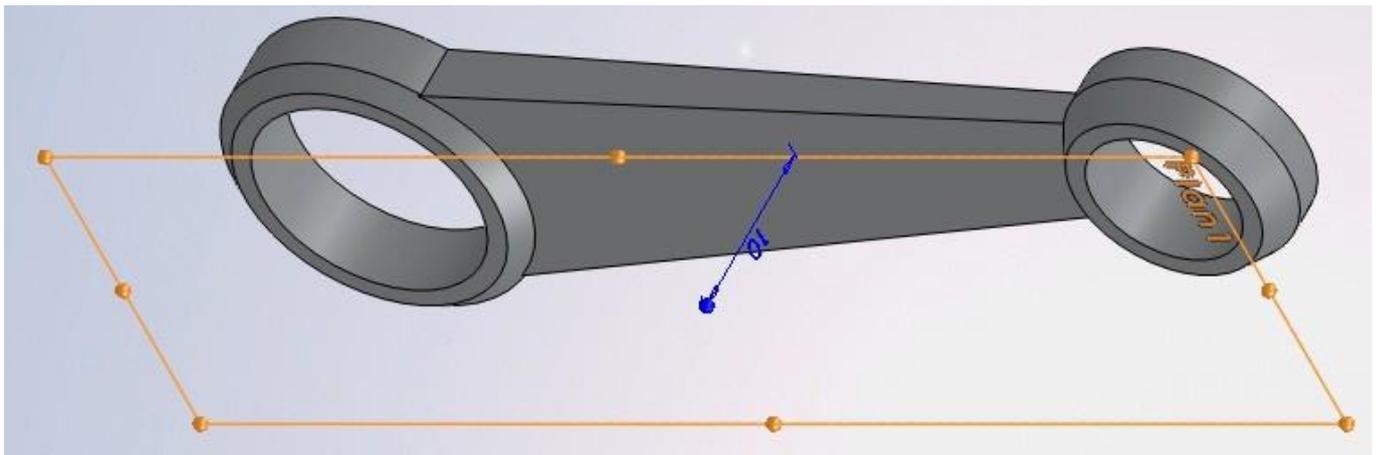
Validez, puis effacez votre surface comme ceci :

Dans l'arbre de création Feature Manager, développez le dossier «Corps» :

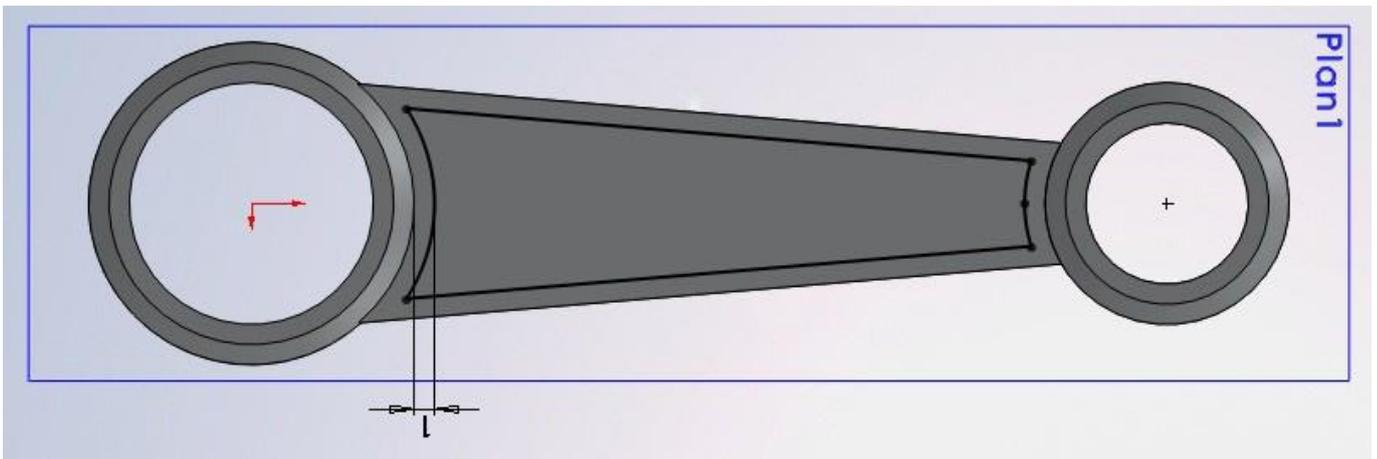


Votre surface est ainsi effacée du modèle.

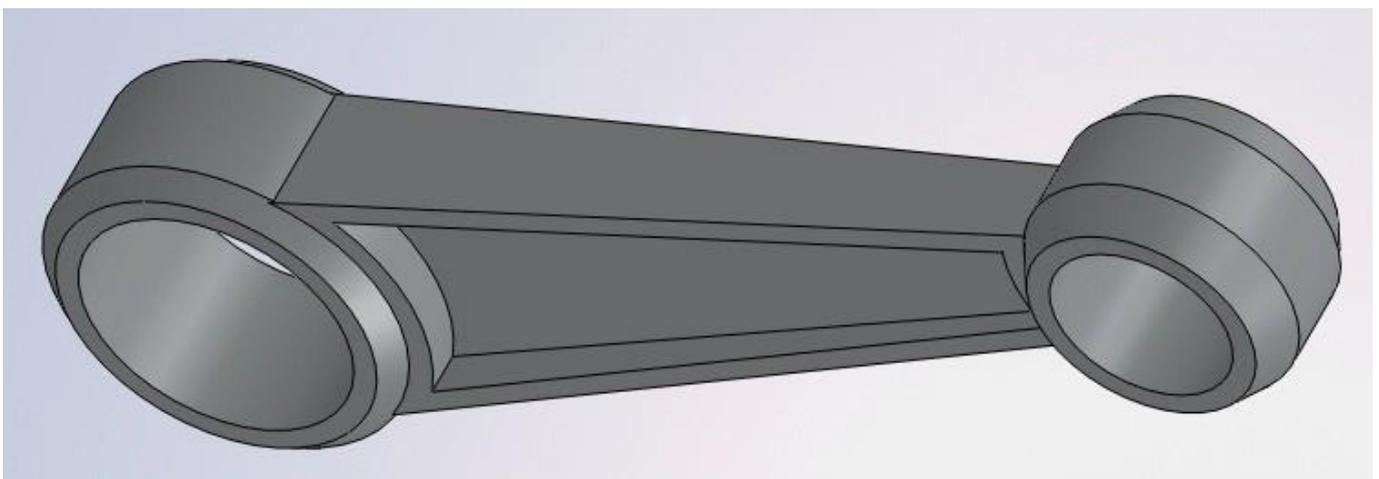
Créez un plan à 10 mm du plan de droite :



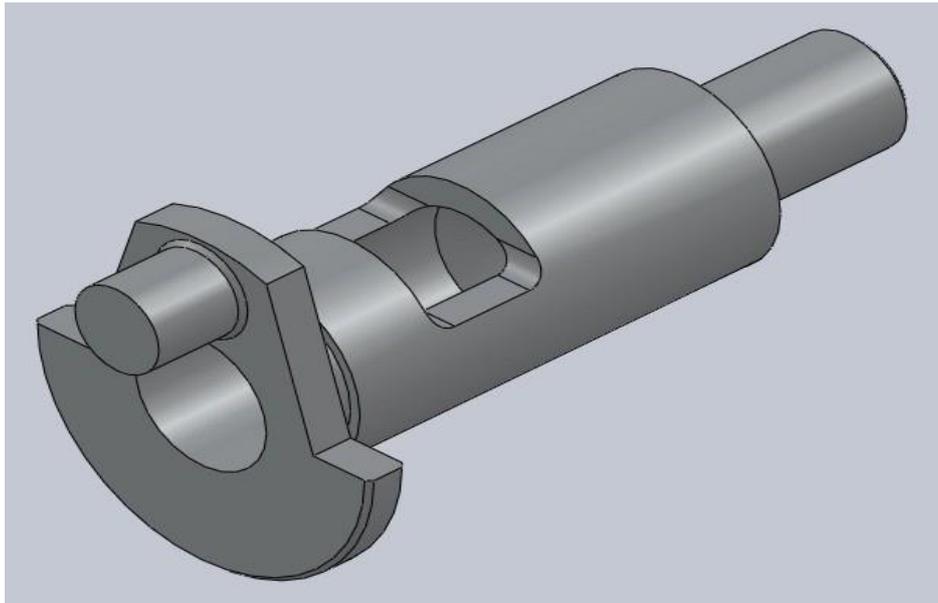
Ensuite, sur ce plan, créez une esquisse en décalant les cotés comme ceci grâce au bouton :



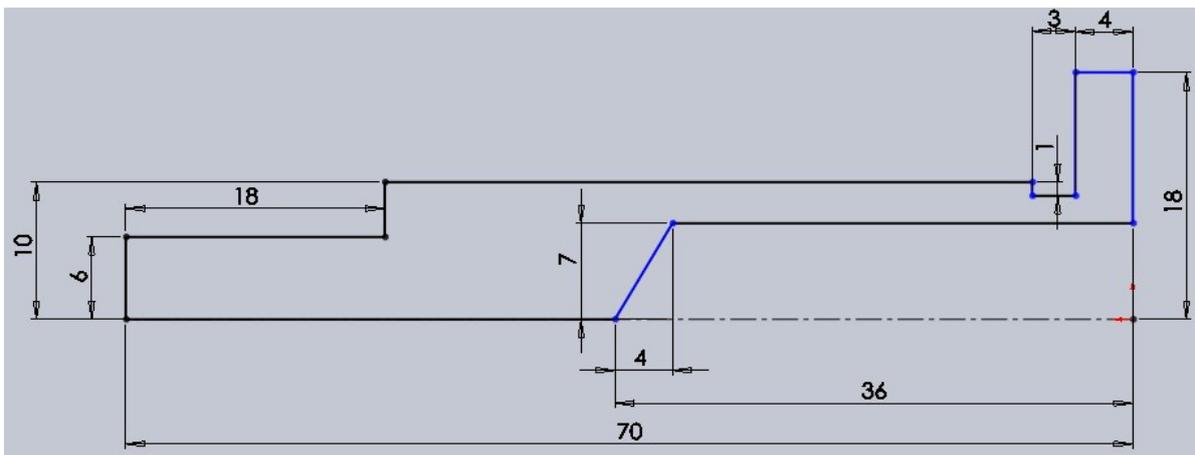
Effectuez un enlèvement de matière extrudée de cette esquisse sur 9mm, puis la symétrie du tout :



7.3. Le vilebrequin



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

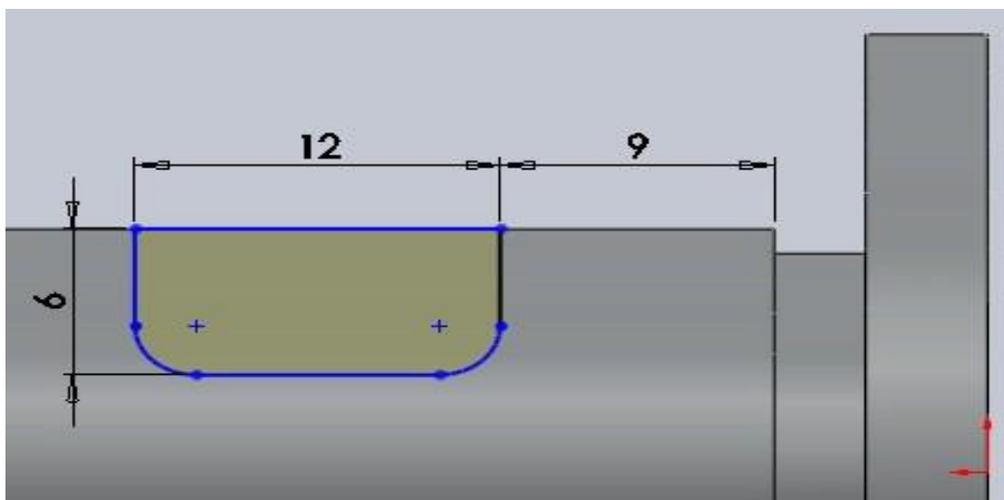


N'oubliez pas de commencer votre esquisse sur l'origine !

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

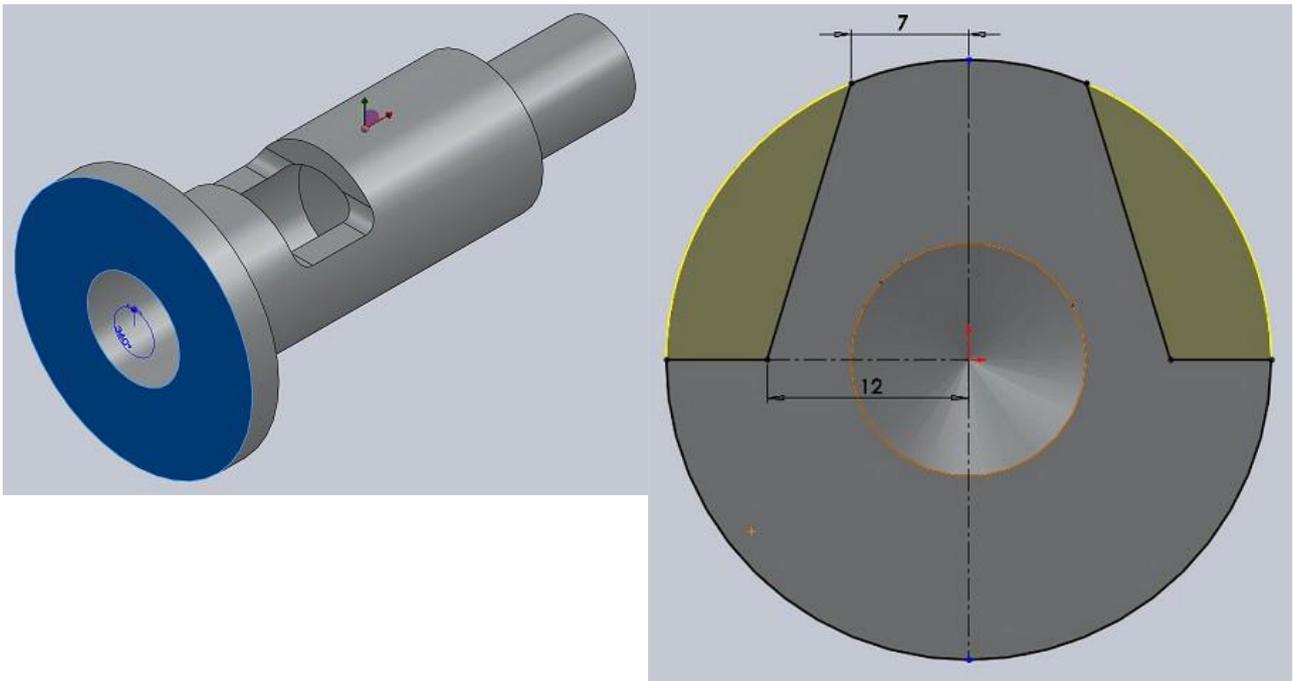
Effectuez une révolution de cette esquisse autour de l'axe.

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



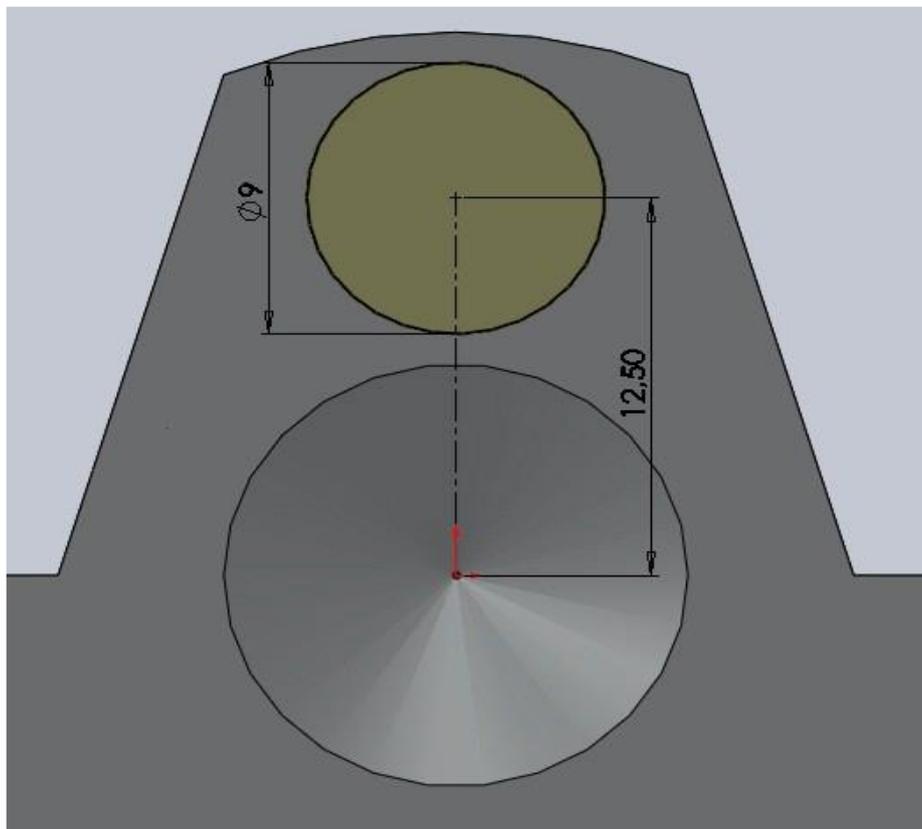
Effectuez un enlèvement de matière extrudée de cette esquisse.

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



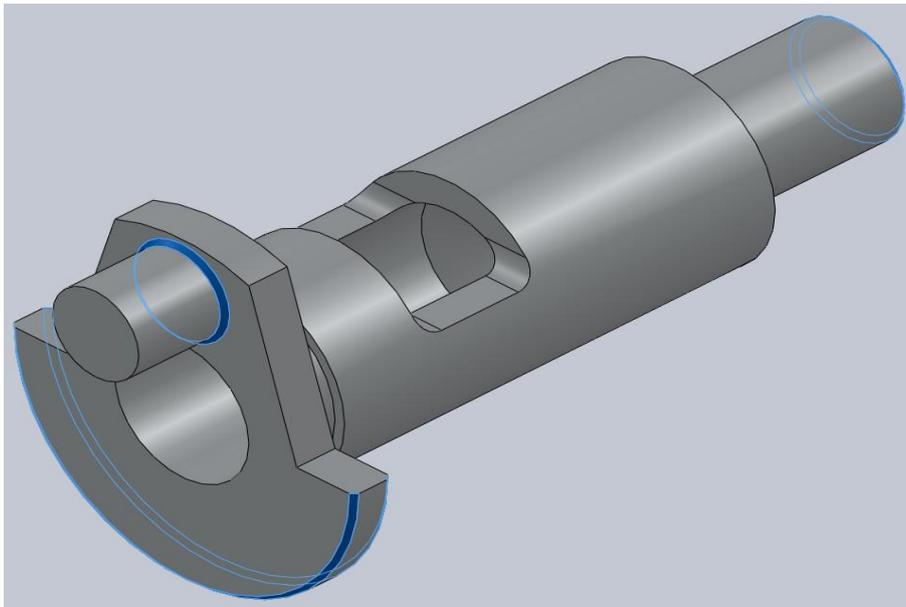
Effectuez un enlèvement de matière extrudée de cette esquisse.

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



Extrudez-la alors de 9mm.

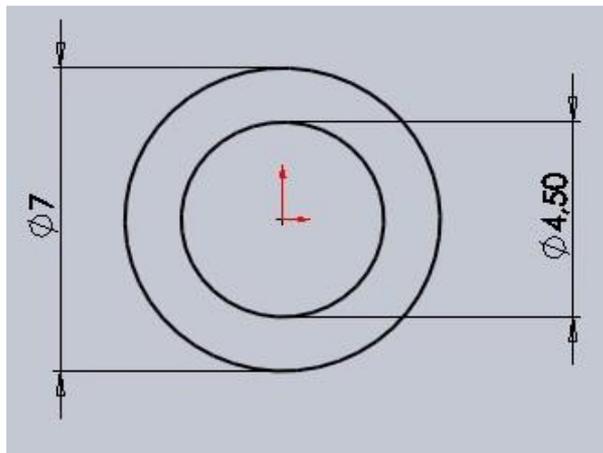
Chanfreinez de 0,5mm comme ceci :



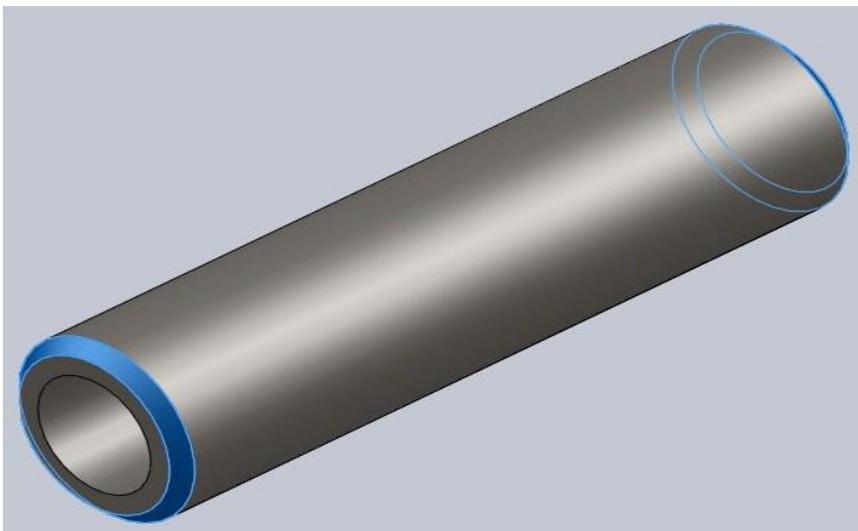
7.4. L'axe et le joint

✚ L'axe

Créez une esquisse sur le plan de face :



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



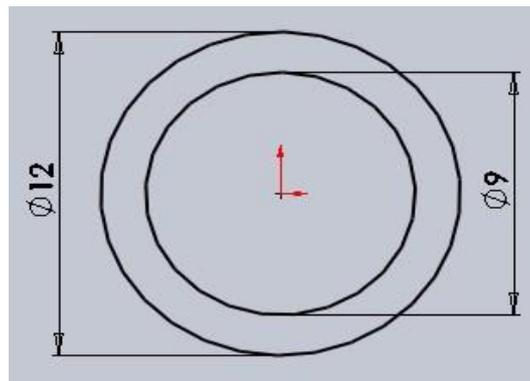
Pour une meilleure utilisation de la pièce, vous pouvez effectuer une extrusion «plan milieu» :

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

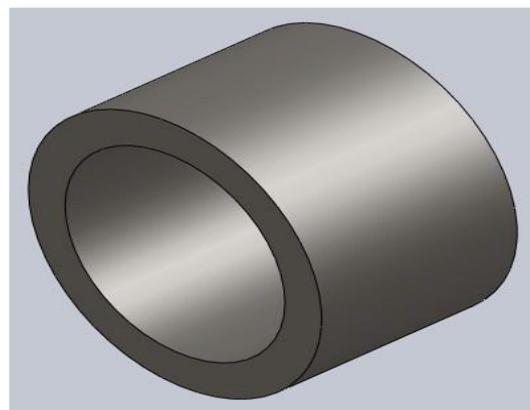


Le joint

Créez une esquisse sur le plan de face :

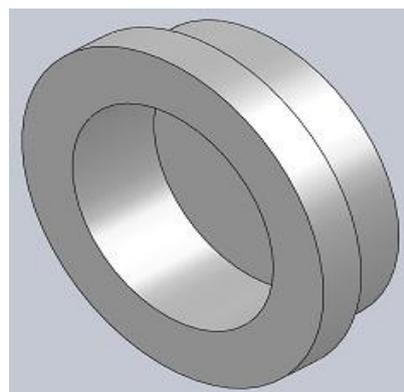


Extrudez le tout de 8mm.

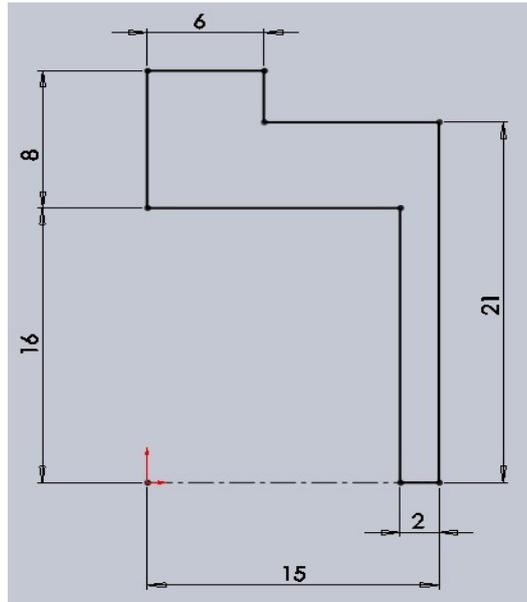


7.5. Le carter 1/3

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

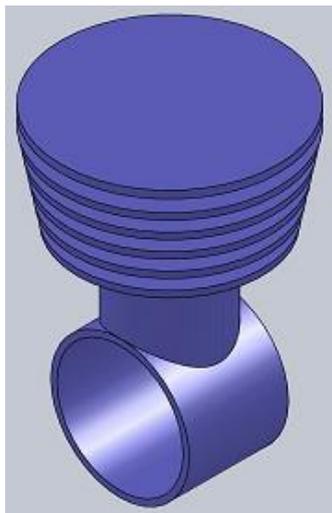


Il s'agit d'une simple révolution. Voici les cotes :



N'oubliez pas l'axe !

5.6. Le carter 2/3

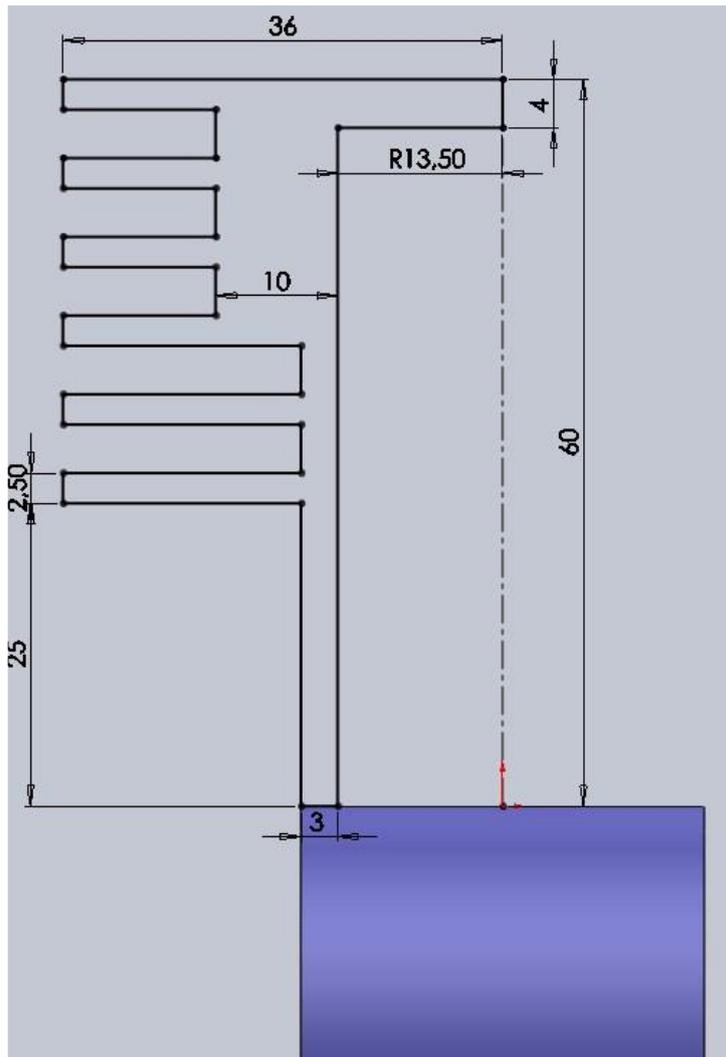


Créez une esquisse sur le plan de droite :



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

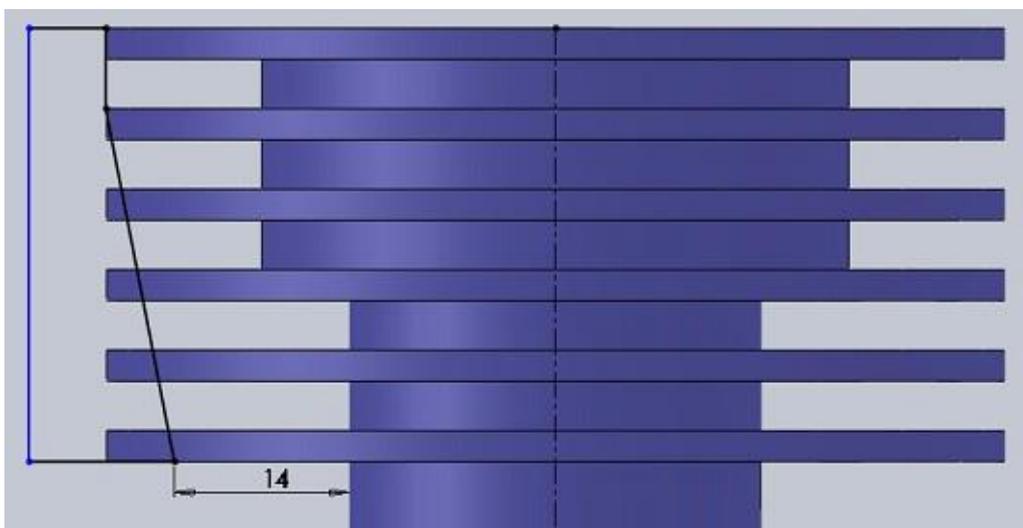
comme ceci :



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 !

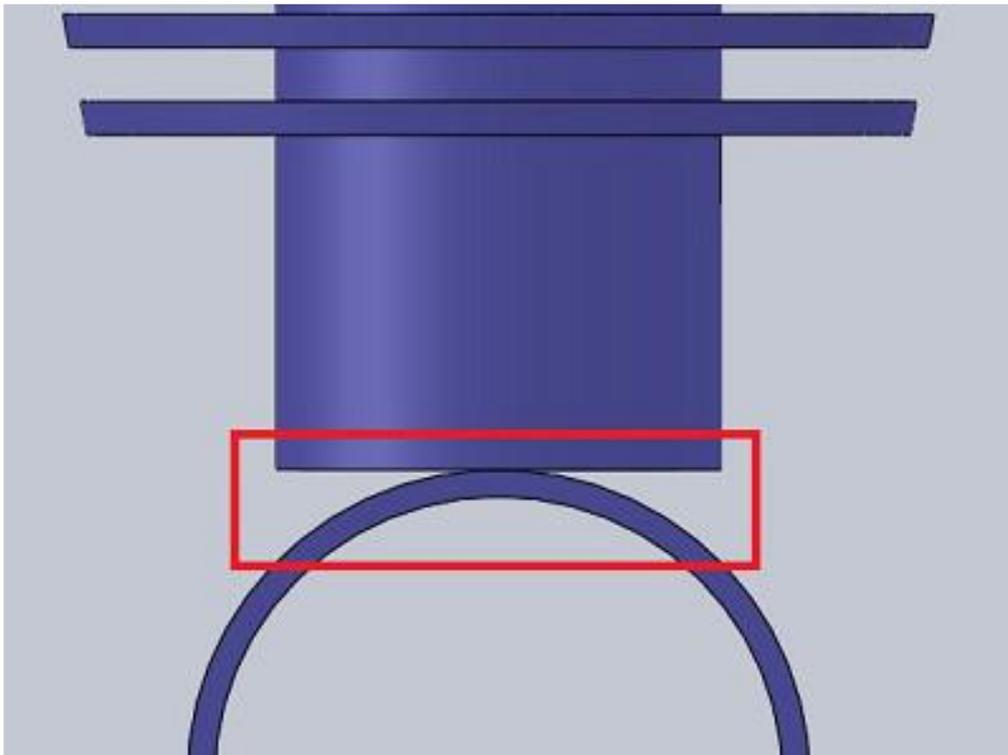
Effectuez la révolution de cette esquisse autour de l'axe.

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

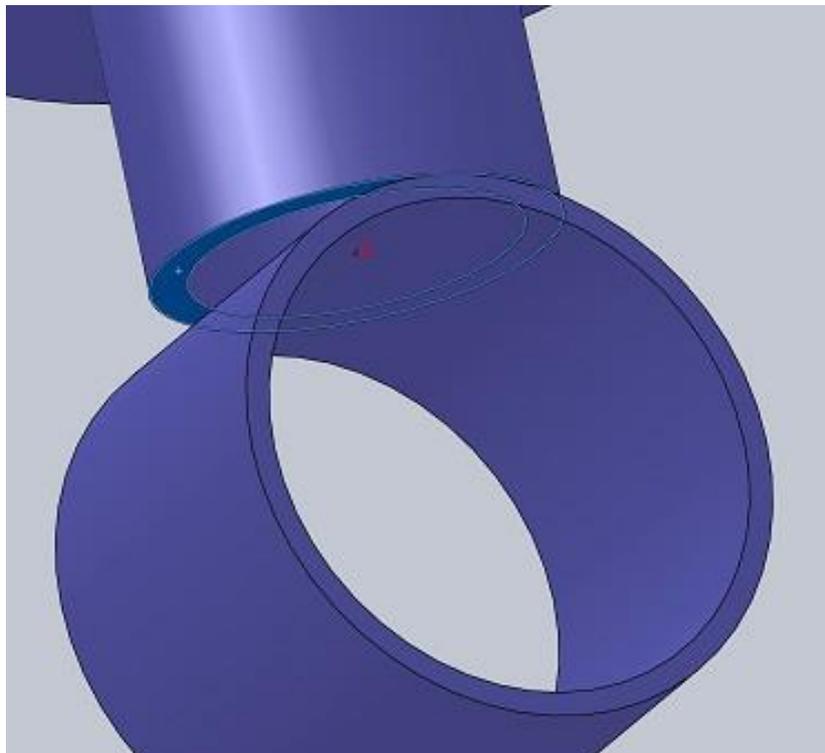


Effectuez l'enlèvement de matière avec révolution.

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



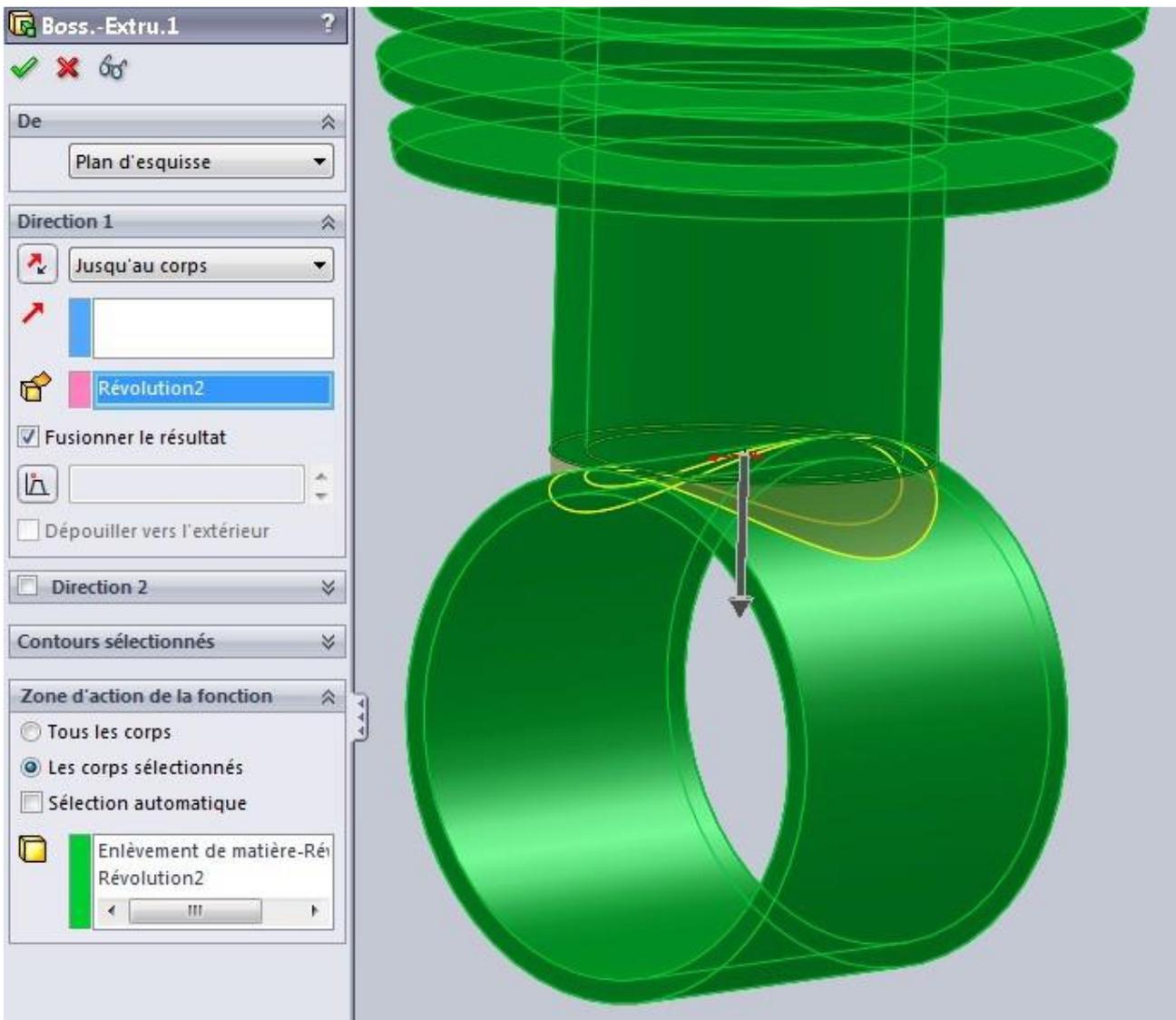
Cliquez sur la face du dessous pour y créer une esquisse :



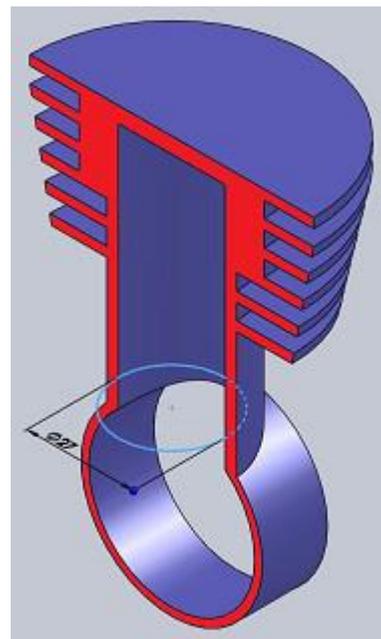
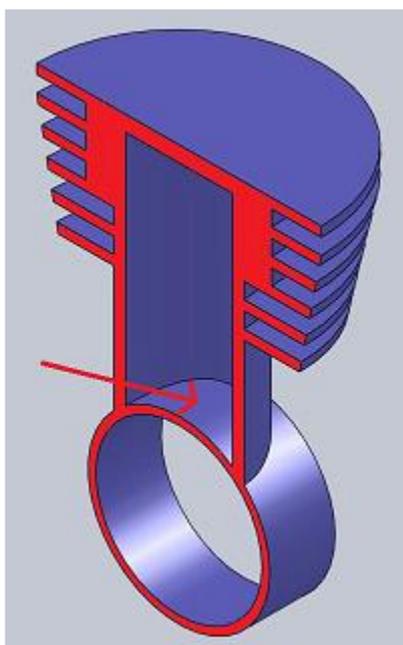
Sélectionnez les deux arrêtes circulaires et cliquez sur l'outil «Convertir les entités». Validez en appuyant sur 

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

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

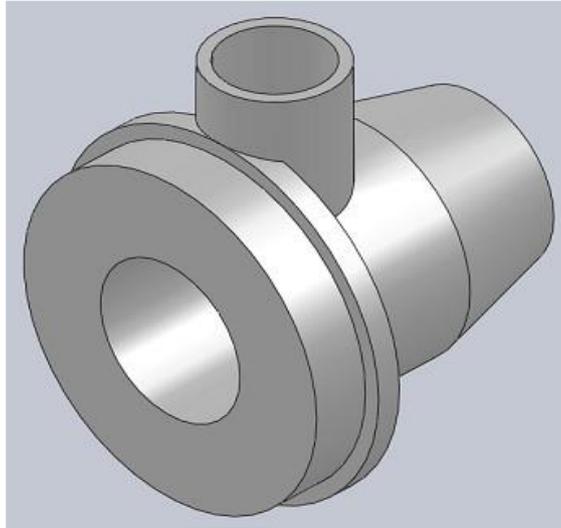


Comme on peut le voir sur cette vue en coupe, il y a encore une chose à faire pour le cylindre : Il suffit de refaire un enlèvement de matière :

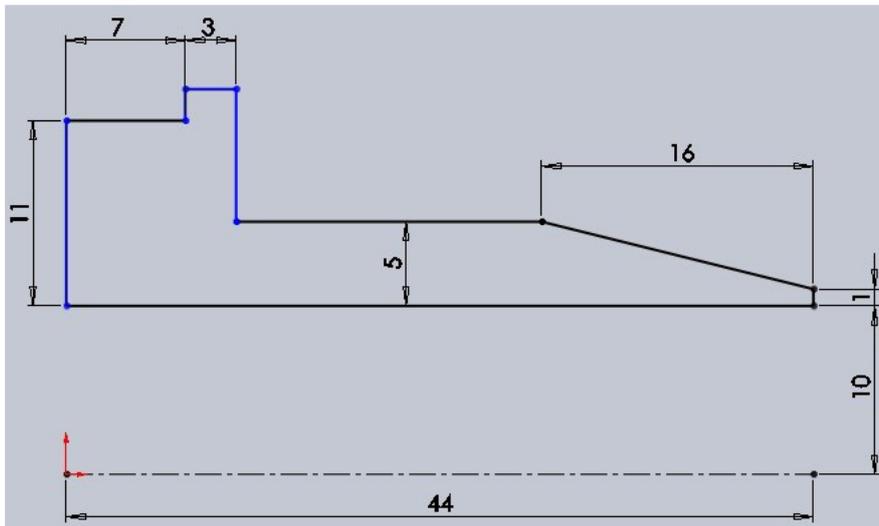


7.7. Le carter 3/3

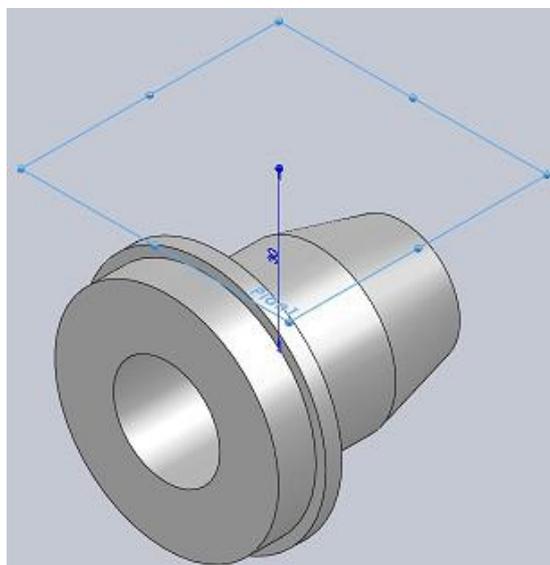
La pièce que nous allons maintenant réaliser est donc la troisième partie du carter. Elle ressemblera à ceci :



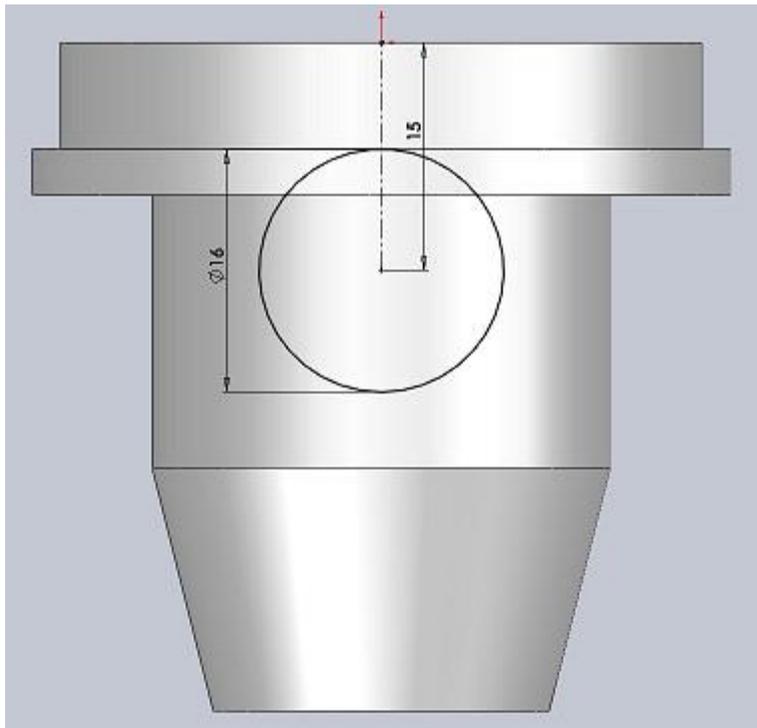
Commençons par une révolution :



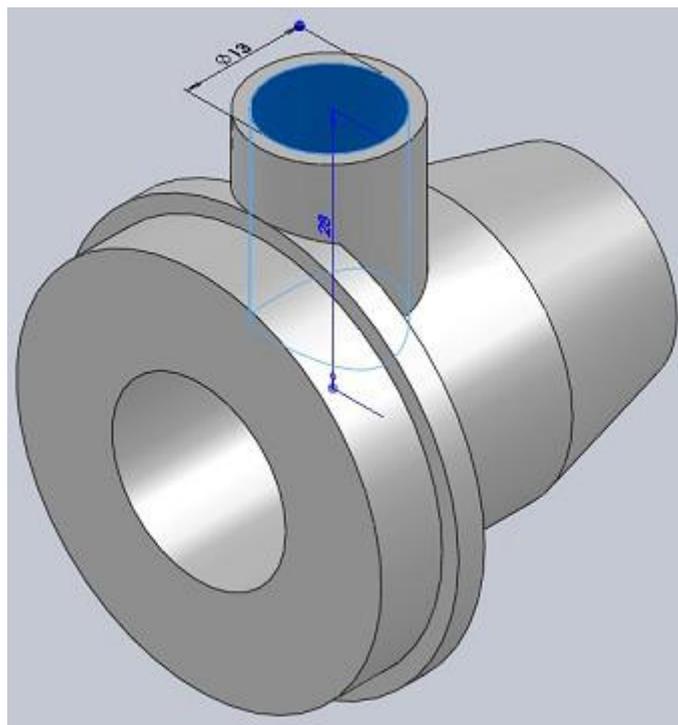
Ajoutez ensuite un plan à 30mm au dessus du plan de dessus :



Sur ce plan, créez une esquisse comme ceci :



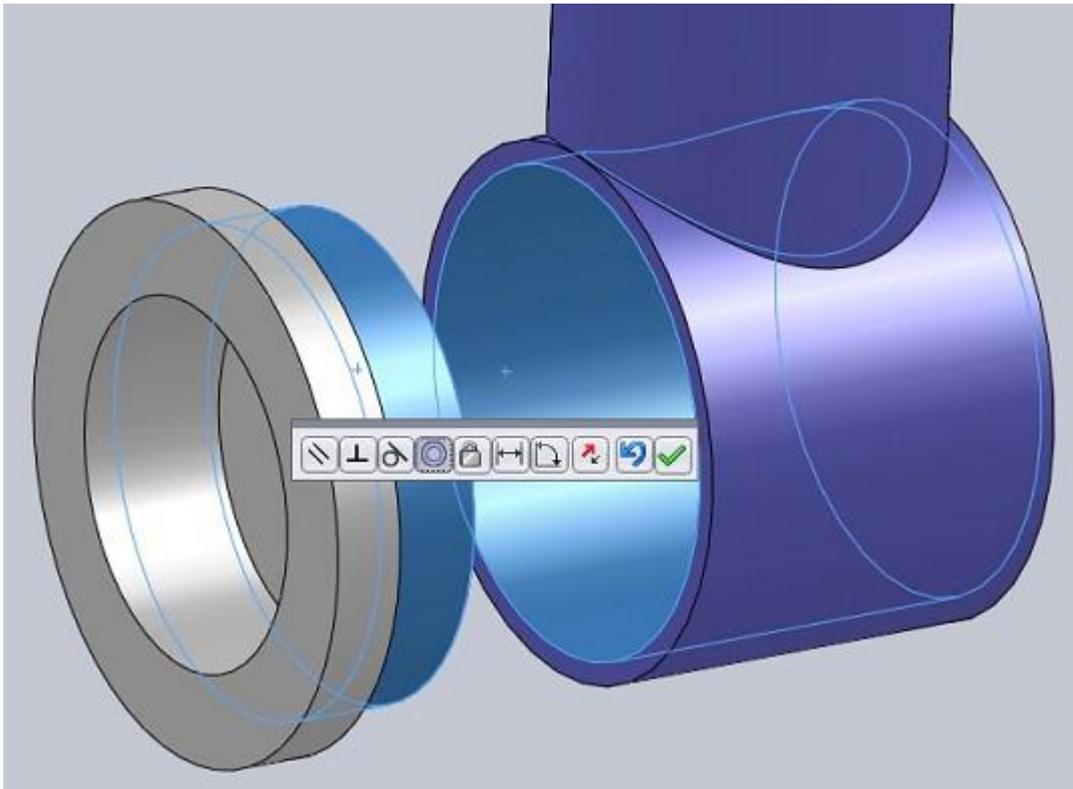
Effectuez une extrusion «jusqu'au corps», puis enlevez de la matière :



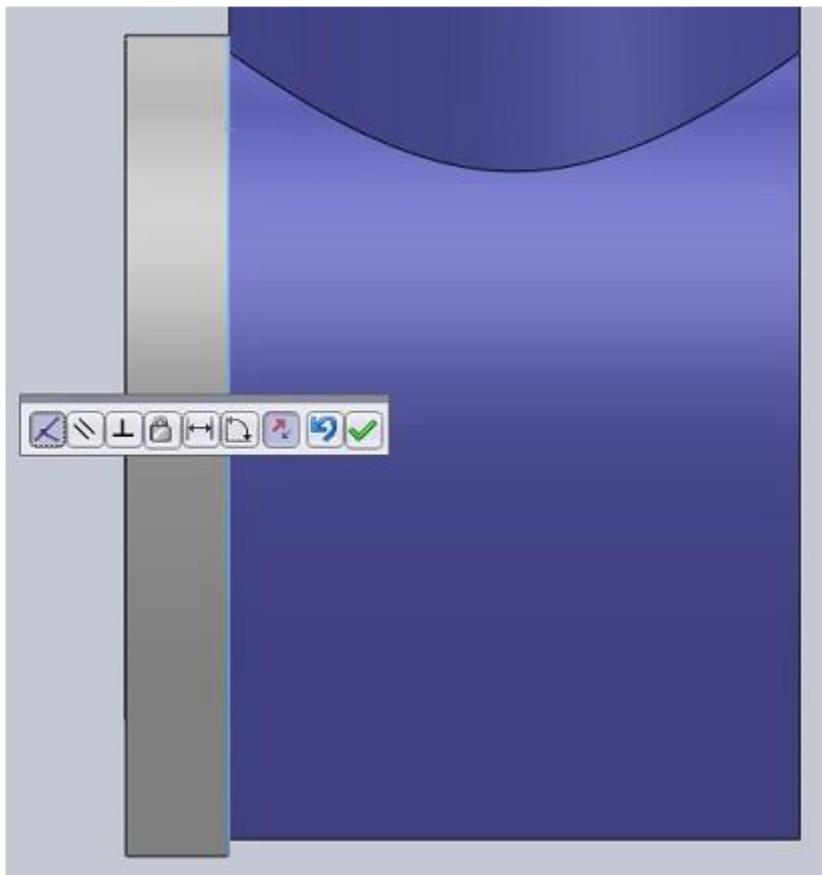
7.8. L'assemblage

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

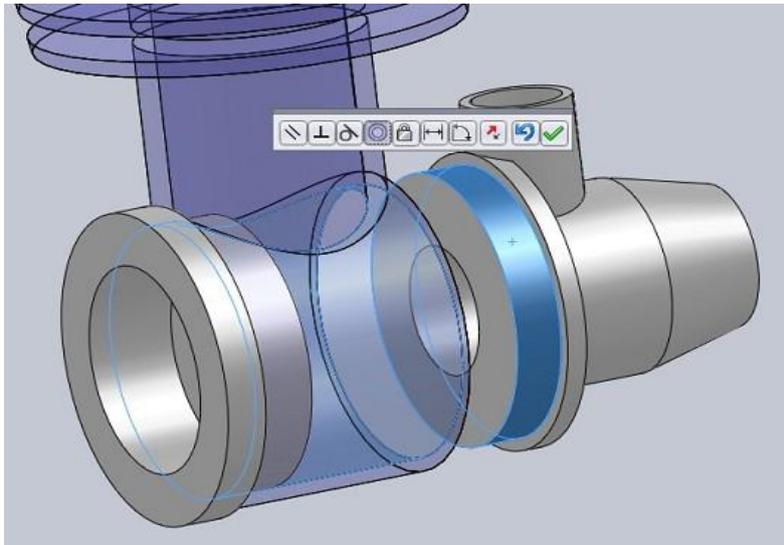
Ajoutez le carter n°1. Appliquez-lui une contrainte coaxiale avec le carter n°2 comme ceci :



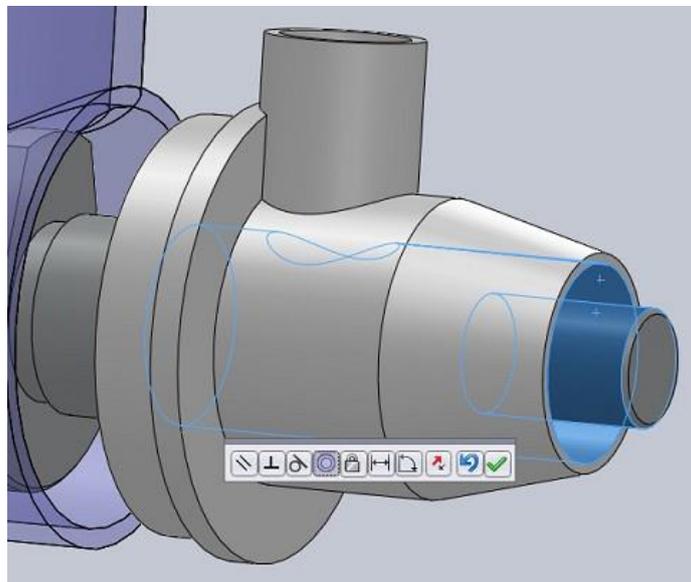
Collez les deux faces :



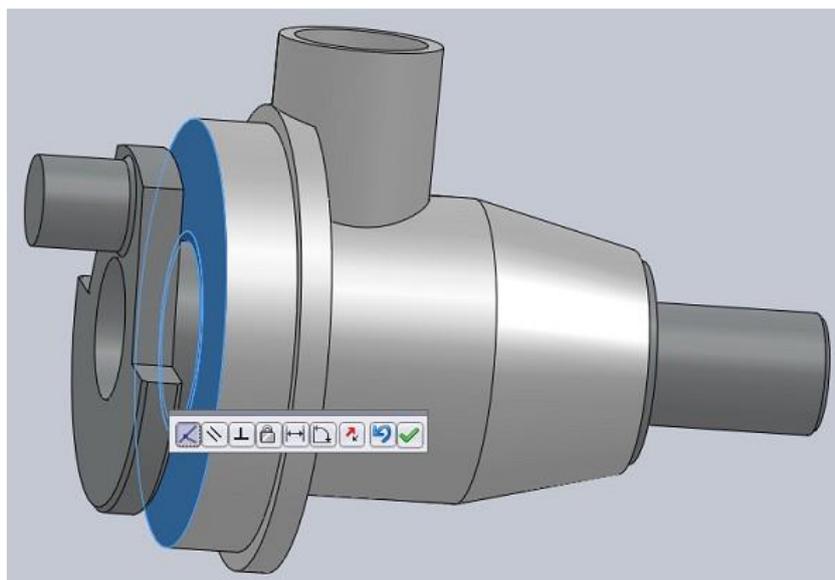
Maintenant, pour mieux s'y retrouver, mettez le carter n°2 en transparence. Ajoutez le carter n°3. Appliquez-lui une contrainte coaxiale :



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

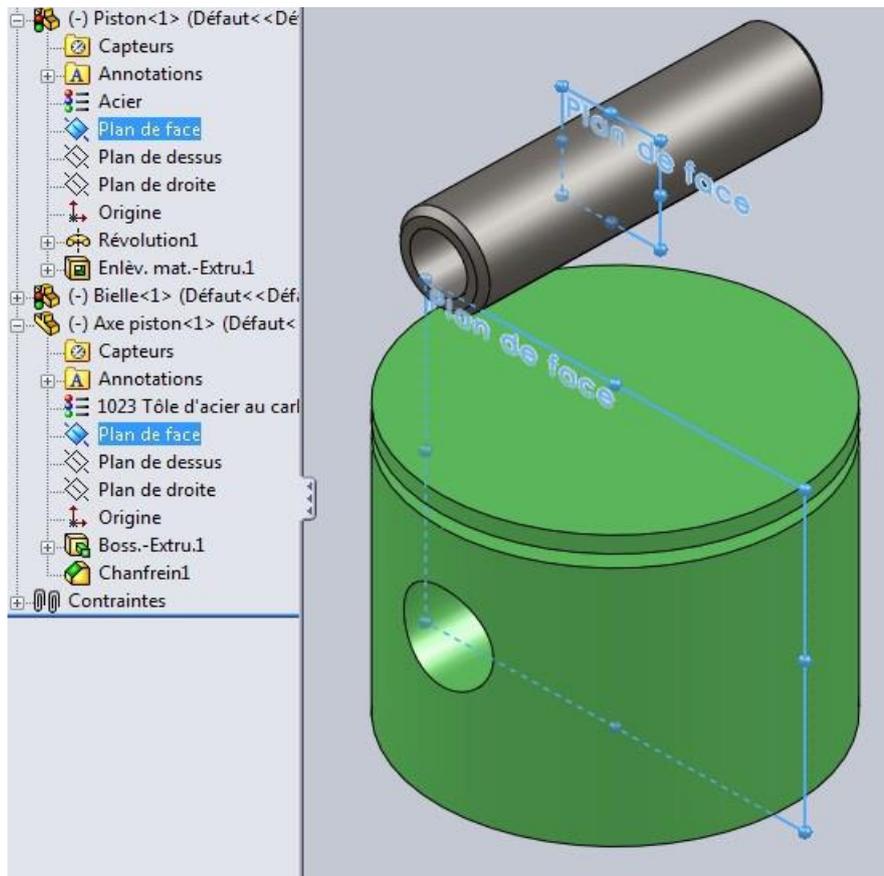


Appliquez une contrainte de coïncidence entre ces deux faces :



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

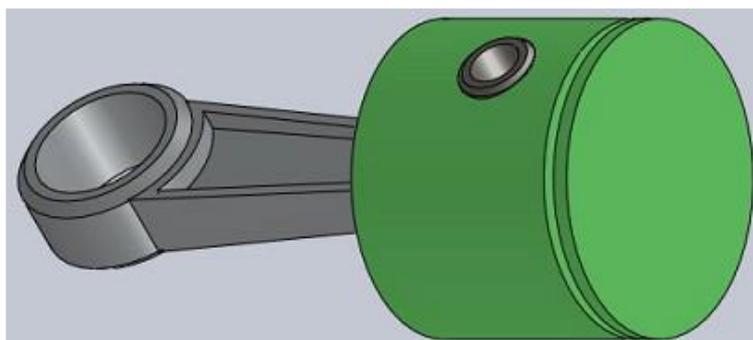
Pour contraindre le piston et l'axe, sélectionnez grâce à l'arbre de création les plans de face de ces pièces. Appliquez leur une contrainte de coïncidence :



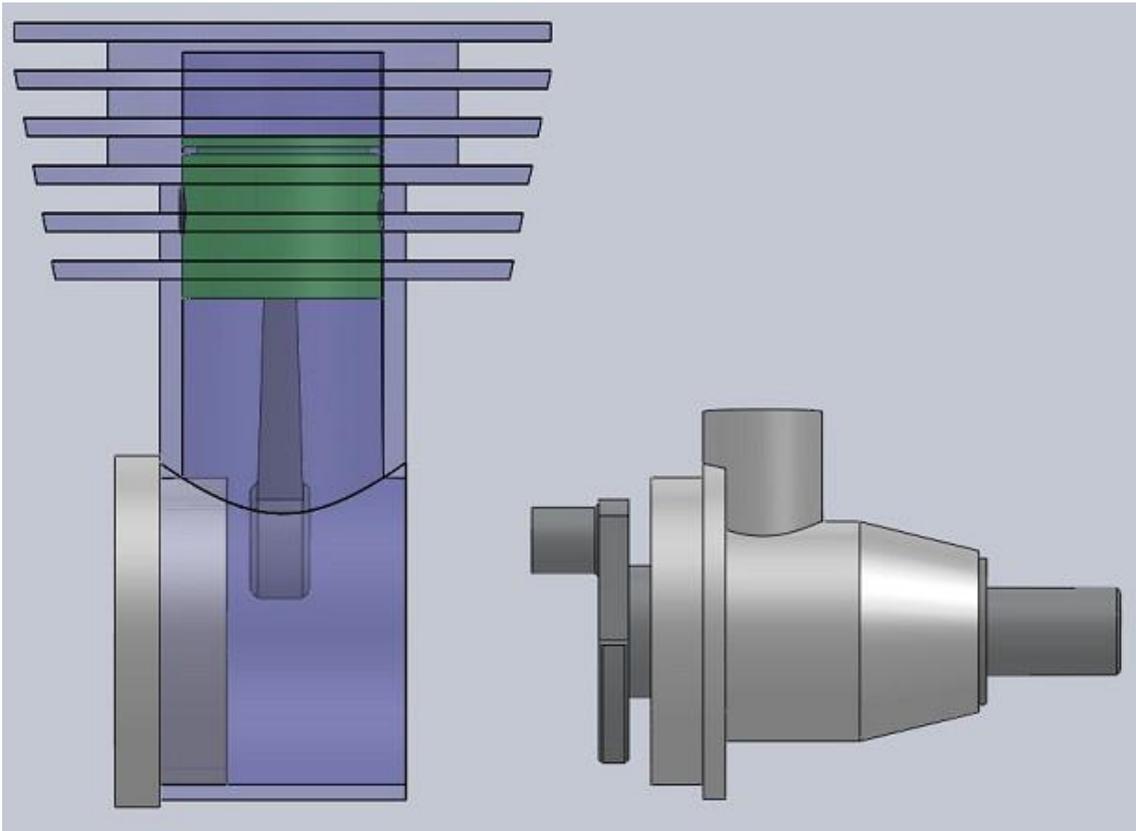
Faites correspondre les trous avec à une contrainte coaxiale :



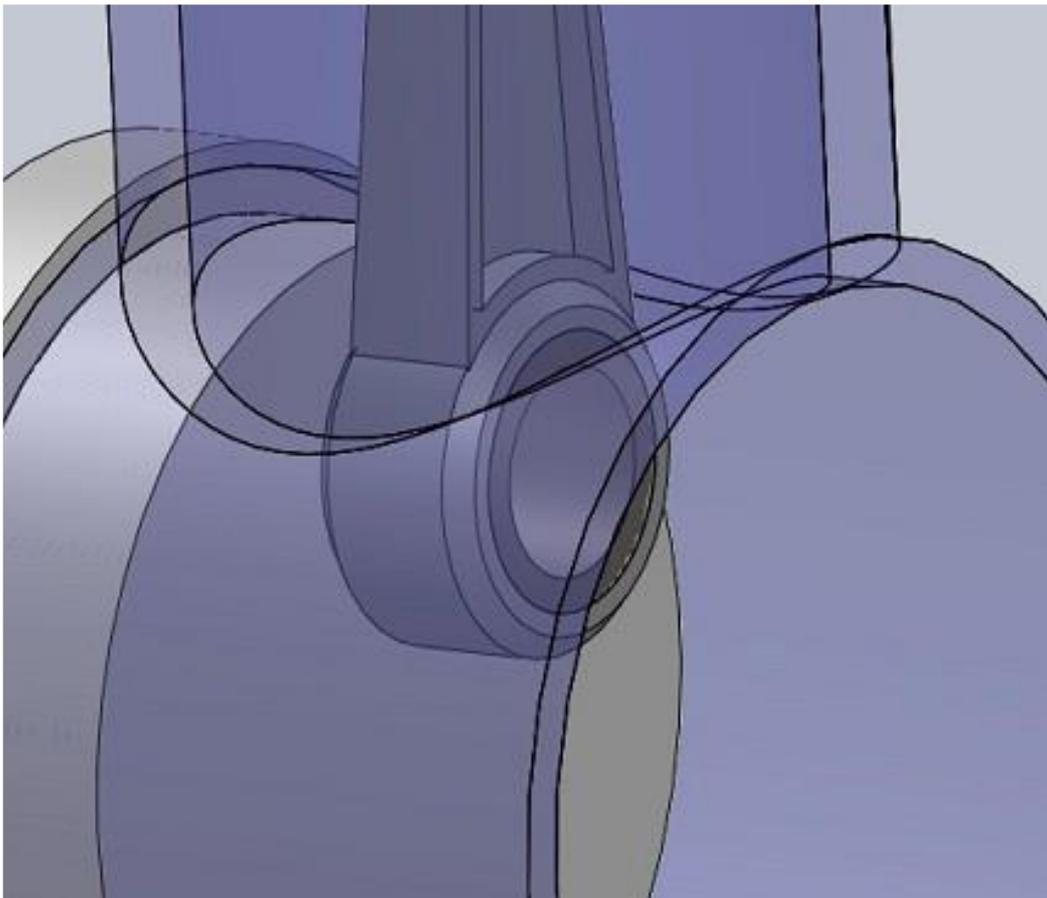
Faites de même pour la bielle :



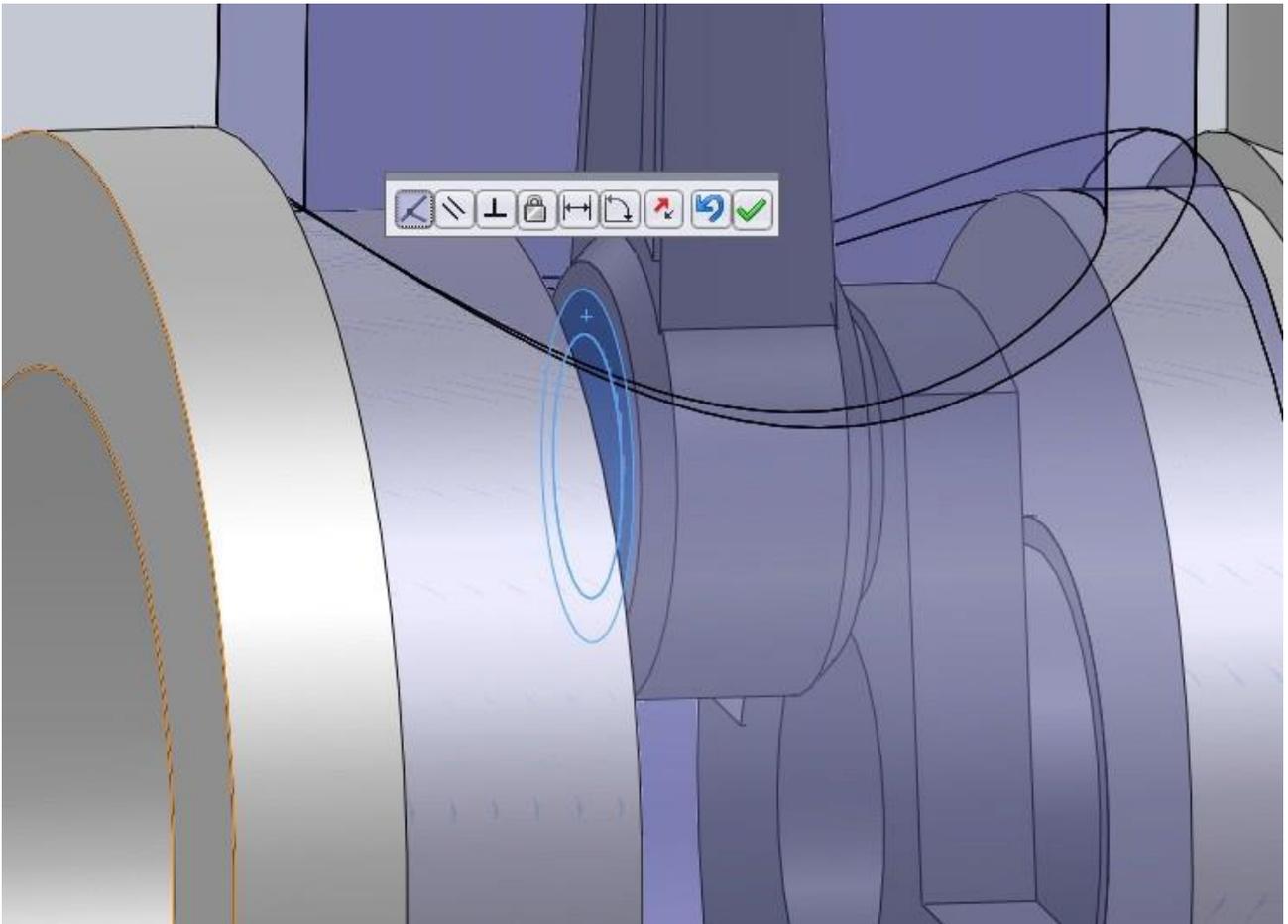
Placez ensuite le piston dans son cylindre, puis la bielle dans l'axe du vilebrequin :



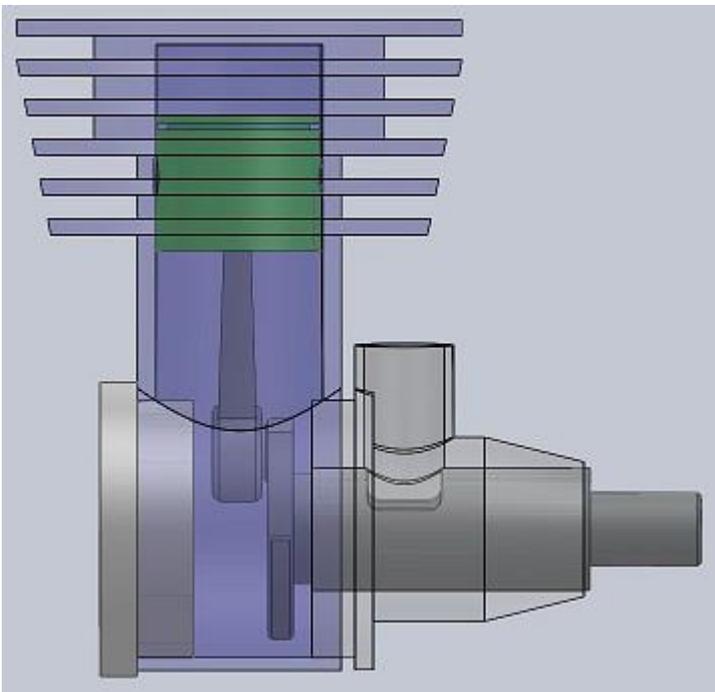
Ajoutez le joint :



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.