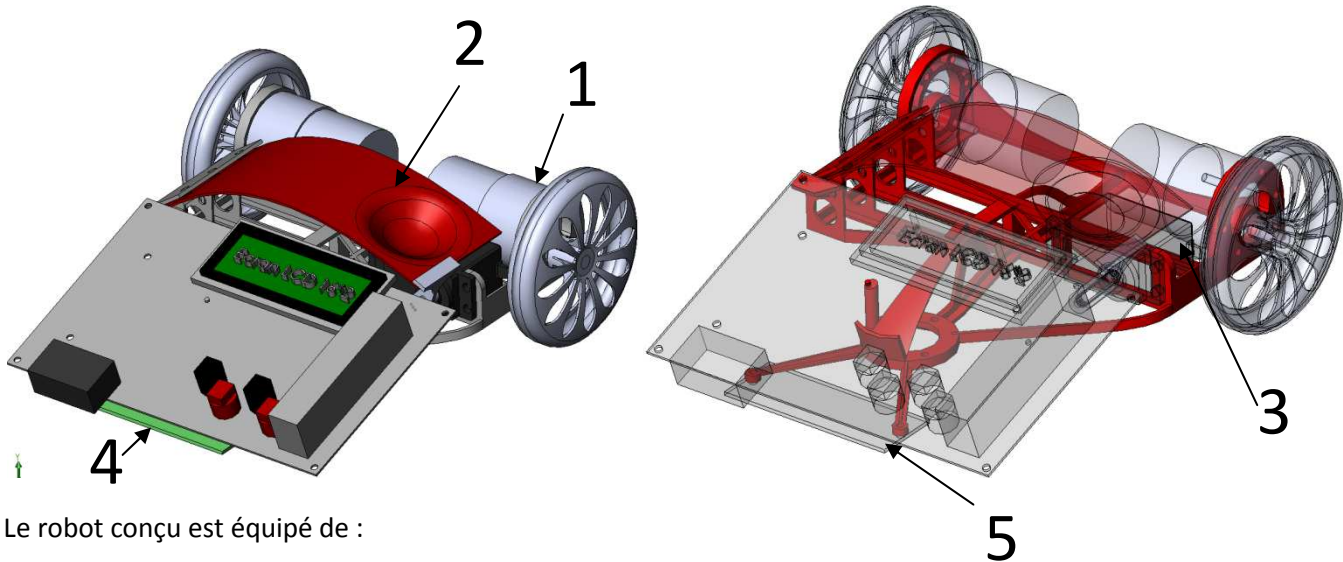


Construction d'un châssis de robot pour le challenge SSI

-0-0-0-0-0-0-

I. Présentation du TP :

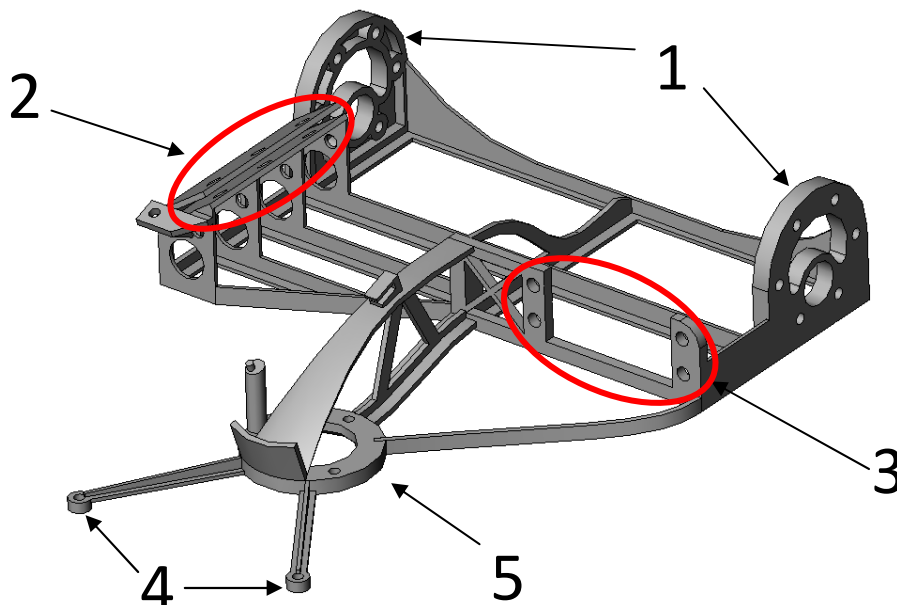
Ce TP va vous permettre de vous souvenir des principes de base de SolidWorks tout en travaillant sur un châssis du challenge SSI. Ce challenge, je rappelle, consiste à lancer une balle en mousse dans un panier de basket, de façon entièrement autonome.



Le robot conçu est équipé de :

- 1 → Deux moteurs pour la propulsion,
- 2 → une catapulte en plastique souple pour lancer la balle,
- 3 → un servomoteur pour déclencher le tir,
- 4 → une plaque portant des capteurs à l'avant du robot,
- 5 → un support central sous le robot pour recevoir une bille multidirectionnelle.

Chacun de ces éléments sera assemblé sur le châssis. Celui-ci devra donc comporter les formes adaptées à chacun d'eux.



Ce châssis, en raison de ses formes complexes sera réalisé à l'aide d'une imprimante 3D (prototypage rapide). La méthode de dessin n'est pas le fruit du hasard. Vous allez constater que chaque volume est mis en place de façon

fonctionnelle. C'est-à-dire que les esquisses et la cotation sont placées judicieusement de façon à répondre aux nécessités de la pièce et à ses éventuelles évolutions.

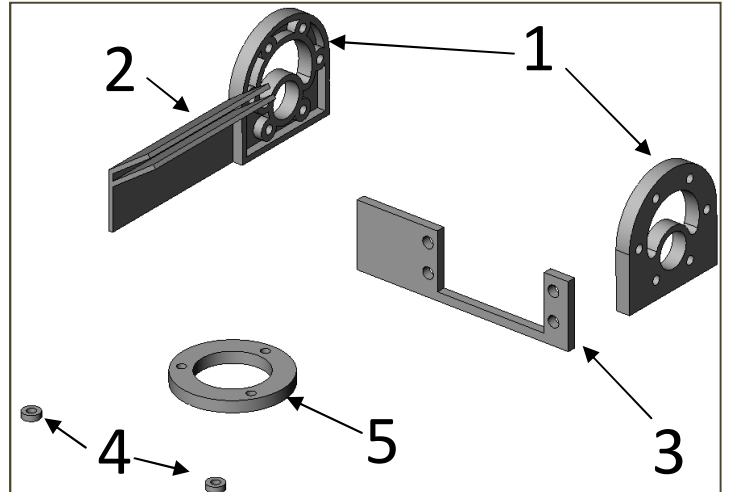
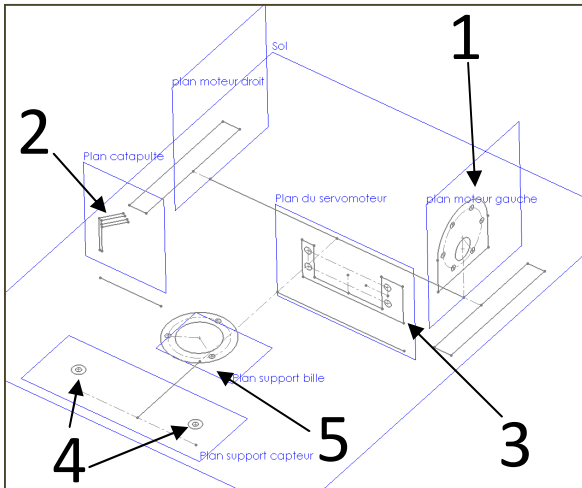
Voyons tout cela pas à pas...

- Lancer SolidWorks. Ouvrir ensuite le fichier « Chassis_challenge.sldprt », situé dans le répertoire commun à votre classe.

➔ - **Avant** toute modification, vous veillerez à l'enregistrer dans un répertoire personnel.

Le fichier comporte plusieurs esquisses...

... afin d'obtenir ceci :



Et oui ! Les volumes sont disjoints ! Mais ce n'est pas grave. Dans la suite du travail, vous ajouterez la matière nécessaire pour raccorder ces différents volumes fonctionnels.

Les cinq volumes correspondent aux cinq fonctions importantes du robot :

- 1 ➔ Les moteurs doivent être fixés dans le châssis ➔ 2 bossages avec 6 trous
- 2 ➔ La catapulte doit être fixée sur le châssis ➔ une rainure inclinée
- 3 ➔ Le servomoteur doit être fixé sur le châssis ➔ un évidement avec quatre perçages
- 4 ➔ La plaque capteur doit être positionnée à l'avant ➔ Deux perçages
- 5 ➔ La bille centrale doit être fixée sous le robot ➔ Un cylindre et 3 trous à 120°

II. Construction des volumes de base :

Pour faciliter cette partie, les esquisses ont été préalablement tracées. Elles se trouvent dans l'ordre sur l'arbre de création :

Remarquez que la toute première esquisse (plan du robot) est le plan du robot en vue de dessus. Elle permet de positionner tous les autres éléments du robot. Cette esquisse sera masquée à la fin du travail.

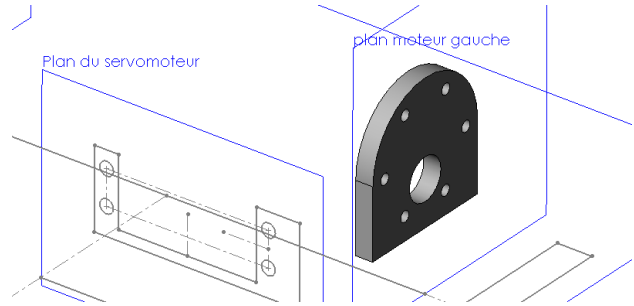


II.1 - Fonction 1 : Fixation des moteurs

En utilisant l'esquisse du support moteur, faites une **extrusion** du support moteur sur 5mm vert l'intérieur du robot.

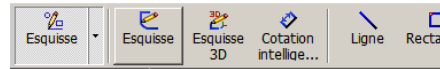


Base/Bossage extrudé
Crée une fonction volumique en extrudant une esquisse ou les contours d'esquisse sélectionnés dans une ou deux directions.



Sélectionnez le plan du moteur droit.

Ouvrez une esquisse sur ce plan.

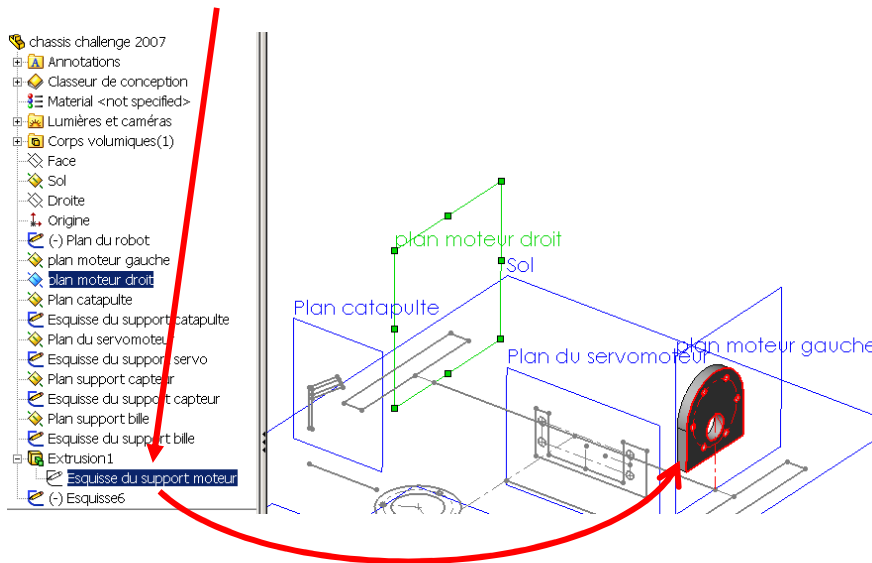


Esquisse
Crée une nouvelle esquisse ou édite une esquisse existante.

plan moteur droit

Sol

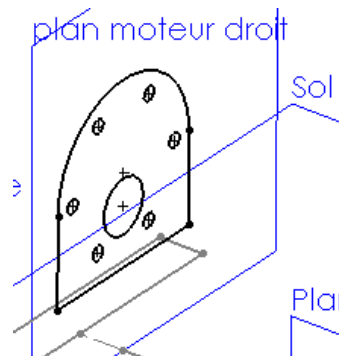
Astuce !: Au lieu de perdre du temps à refaire la même esquisse que le moteur gauche, il est possible de recopier celle existante....pour cela, sélectionnez l'esquisse du support moteur gauche...



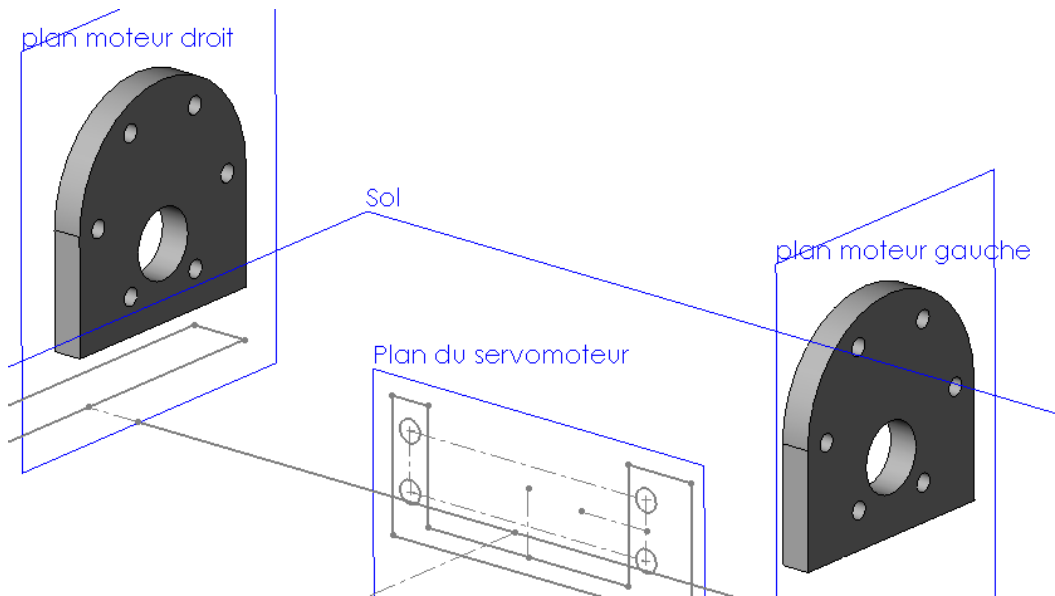
...et cliquez sur « Convertir les entités »



Convertir les entités
Convertit les arêtes du modèle ou les entités d'esquisse sélectionnées en segments d'esquisse.

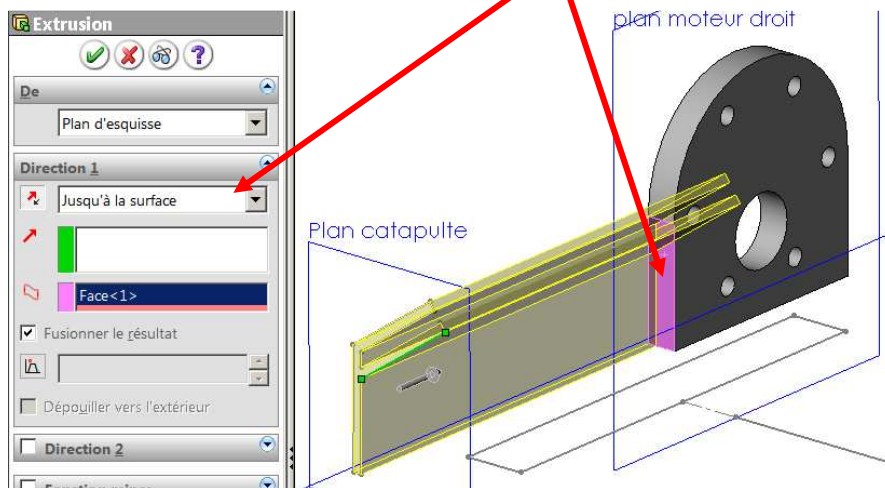


En utilisant cette esquisse, faites une **extrusion** du support moteur droit sur 5mm vert l'intérieur du robot.



II.2 - Fonction 2 : Fixation de la catapulte :

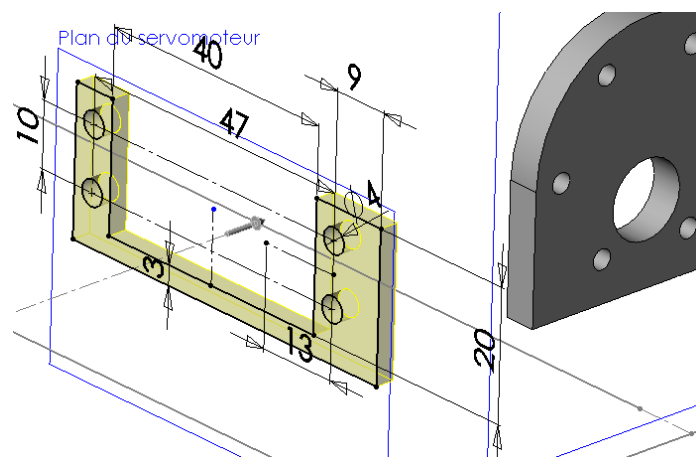
En utilisant l'esquisse du support catapulte, faites une extrusion **jusqu'à la surface** du support moteur.



Difficile de faire plus simple !

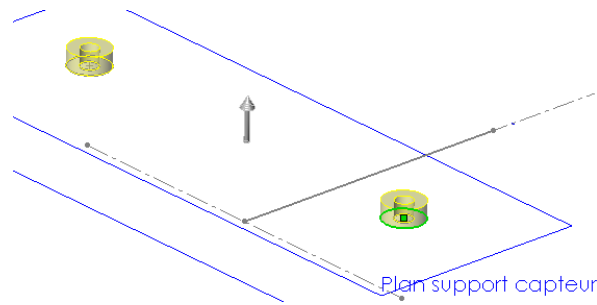
II.3 - Fonction 3 : Fixation du servomoteur :

En utilisant l'esquisse du support de servomoteur, faites une **extrusion** sur 3mm en direction du support moteur.



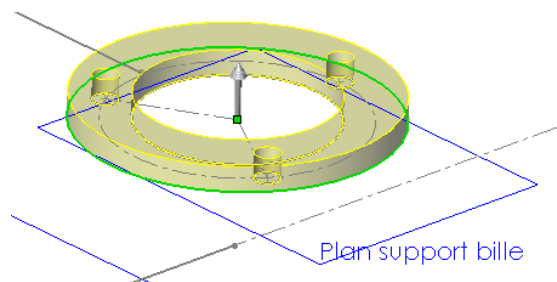
II.4 - Fonction 4 : Fixation de la plaque des capteur :

En utilisant l'esquisse du support de capteurs, faites une **extrusion** de 3mm vers le haut.



II.5 - Fonction 5 : Fixation de la roue folle (bille) :

En utilisant l'esquisse du support de bille, faites une **extrusion** de 3mm vers le haut.

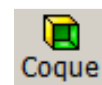


III. Amélioration des supports de moteurs :

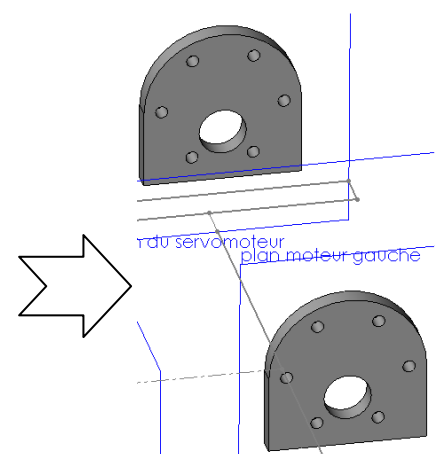
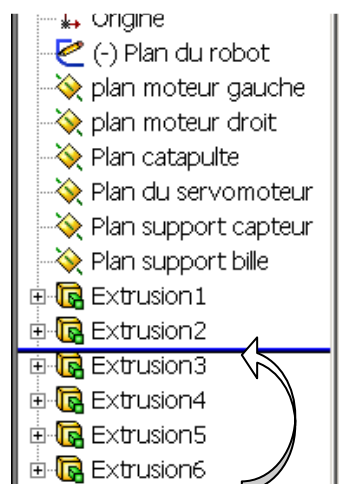
Le prototypage rapide, contrairement à son nom, est particulièrement lent. Mais il est aussi assez cher lorsque la quantité de matière à déposer est importante.

Il est donc primordial d'économiser de la matière là où c'est possible. C'est justement le cas au niveau des supports de roues. Leur épaisseur importante provoque l'utilisation de beaucoup de matière inutile car les contraintes à cet endroit sont modérées.

On va donc évider les volumes des supports de roues en utilisant la fonction Coque.



Préalablement, il faut « **remonter dans le temps** » de manière à ce que la coque ne concerne que les deux premiers volumes. Pour cela, saisissez la barre de reconstruction en bas de l'arbre (ligne noire horizontale) et faites la glisser jusqu'en dessous de la deuxième extrusion.

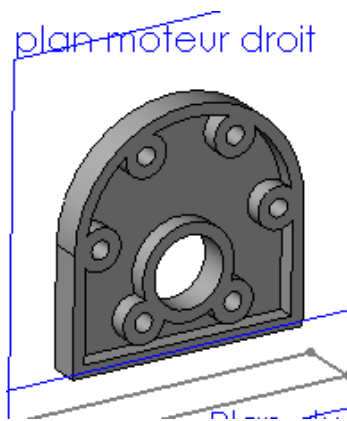
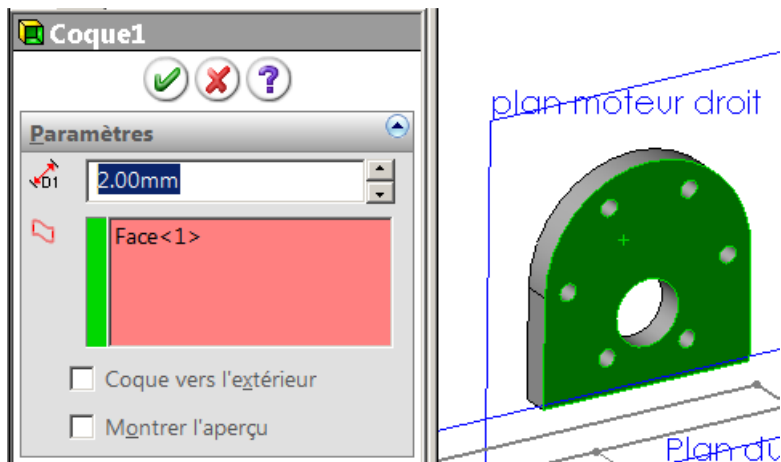


Aaaaargh ! Il ne reste plus que les deux premiers volumes à l'écran !

Ce n'est pas grave on verra ça plus tard....



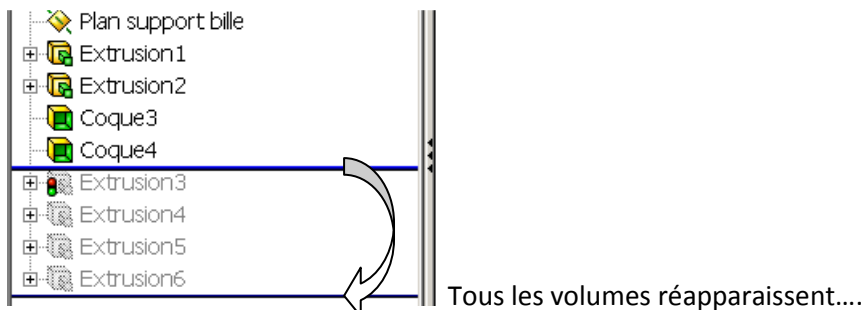
Cliquez l'icône de la fonction coque **Coque**, puis sélectionnez la surface interne d'un support moteur. N'oubliez pas de régler l'épaisseur à 2mm et validez !



→ Résultat :

Faites de même pour l'autre support moteur.

Terminez l'opération en reconstruisant tous les volumes...(saisissez la barre de reconstruction et redescendez-la tout en bas).



Remarquez que les fonctions coques restent à l'endroit où elles ont été créées. → L'ordre de création des volumes est donc particulièrement important ! Mais il est souvent possible de les réordonner.

IV. Liaison entre les différents volumes :

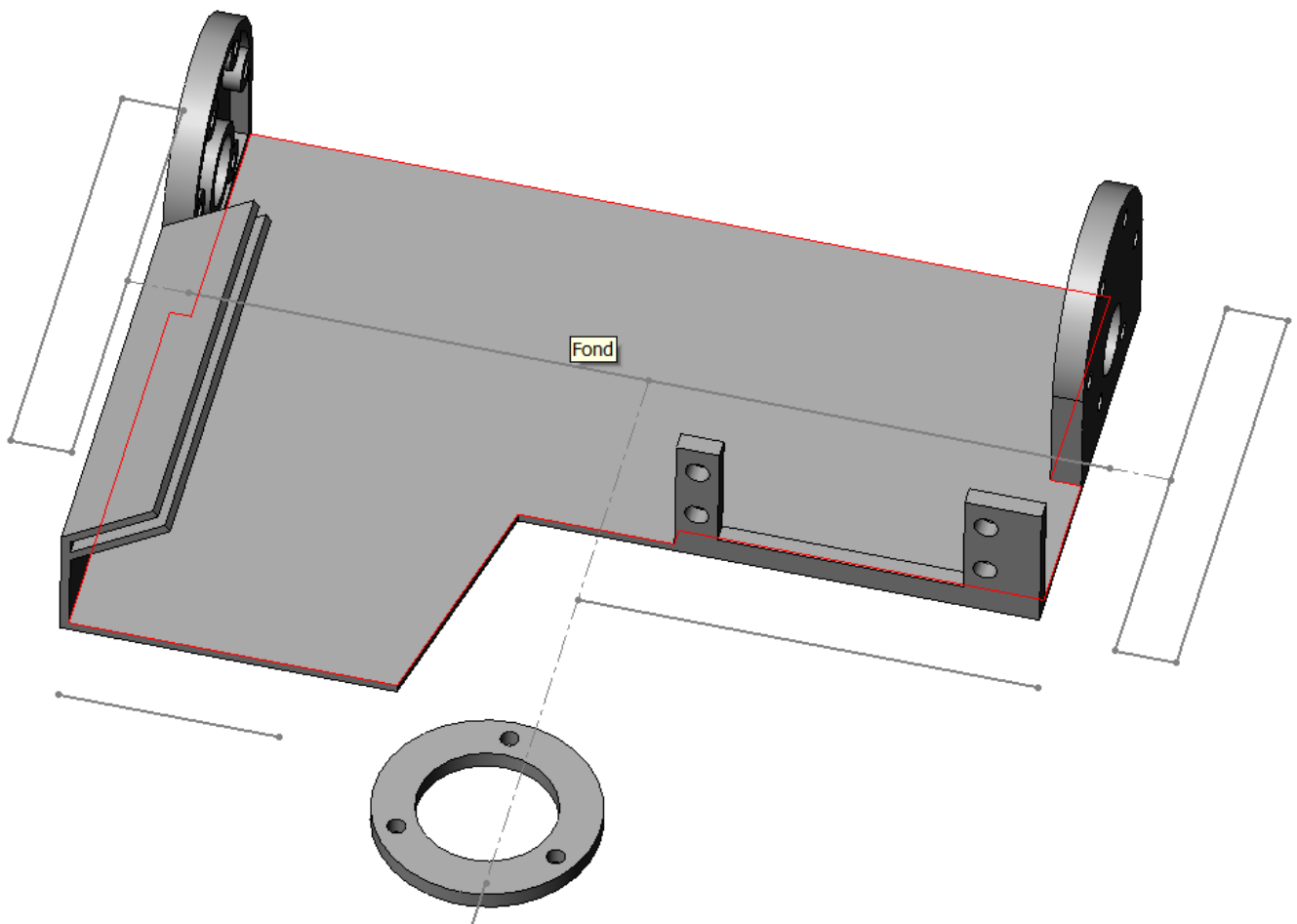
Maintenant que les volumes importants ont été créés, il faut ajouter la matière pour relier ces volumes entre eux de façon rigide. Les étapes ci-dessous vous proposent une démarche de construction, mais celle-ci est libre tant que vous respectez les formes nécessaires.

IV.1 Fond de la partie principale :

Créez l'esquisse et l'extrusion pour le fond du robot (l'épaisseur à respecter est de 1.5mm vers le bas)

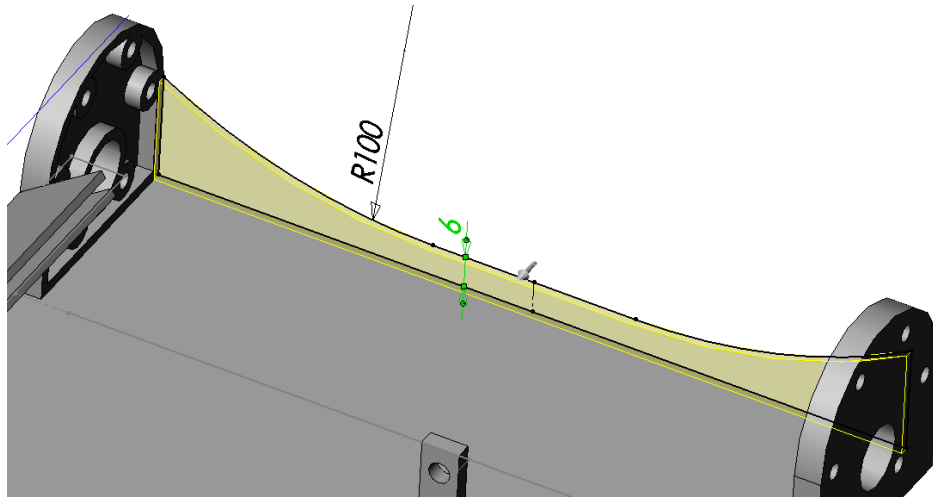
Remarque : N'oubliez jamais les 3 étapes importantes pour toute création de volume :

- 1 – Choix du plan d'esquisse (surface existante ou plan à créer)
- 2 - Dessin de l'esquisse (les contours doivent être obligatoirement fermés)
- 3 – Extrusion (en ajout ou enlèvement de matière)



Les formes sont libres mais l'esquisse doit être totalement contrainte.

IV.1 Renfort arrière :



Le plan d'esquisse pourra être sur la face arrière du châssis.

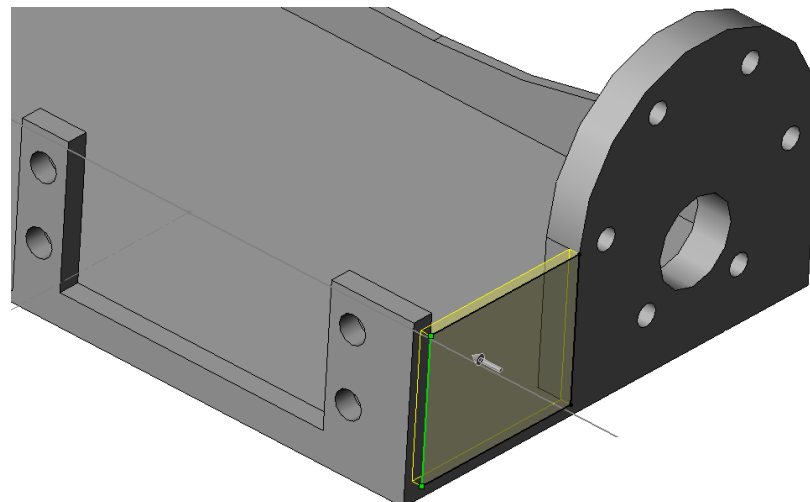
Pour l'esquisse, vous pourrez avantageusement utiliser les contraintes de symétrie d'esquisse, ainsi que la conversion des entités.

La paroi a une épaisseur de 1.5mm et l'extrusion est dirigée vers l'intérieur du robot.

Remarque : Cette pièce étant assez complexe, vous avez tout intérêt à modifier les noms des fonctions pour vous y retrouver....

- fixation moteur gauche
- Coque4
- fixation moteur droit
- Coque3
- Catapulte
- Support pour SERVOmoteur
- support pour bille
- supports capteur
- Fond
- Renfort arrière

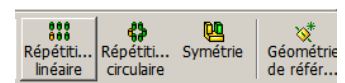
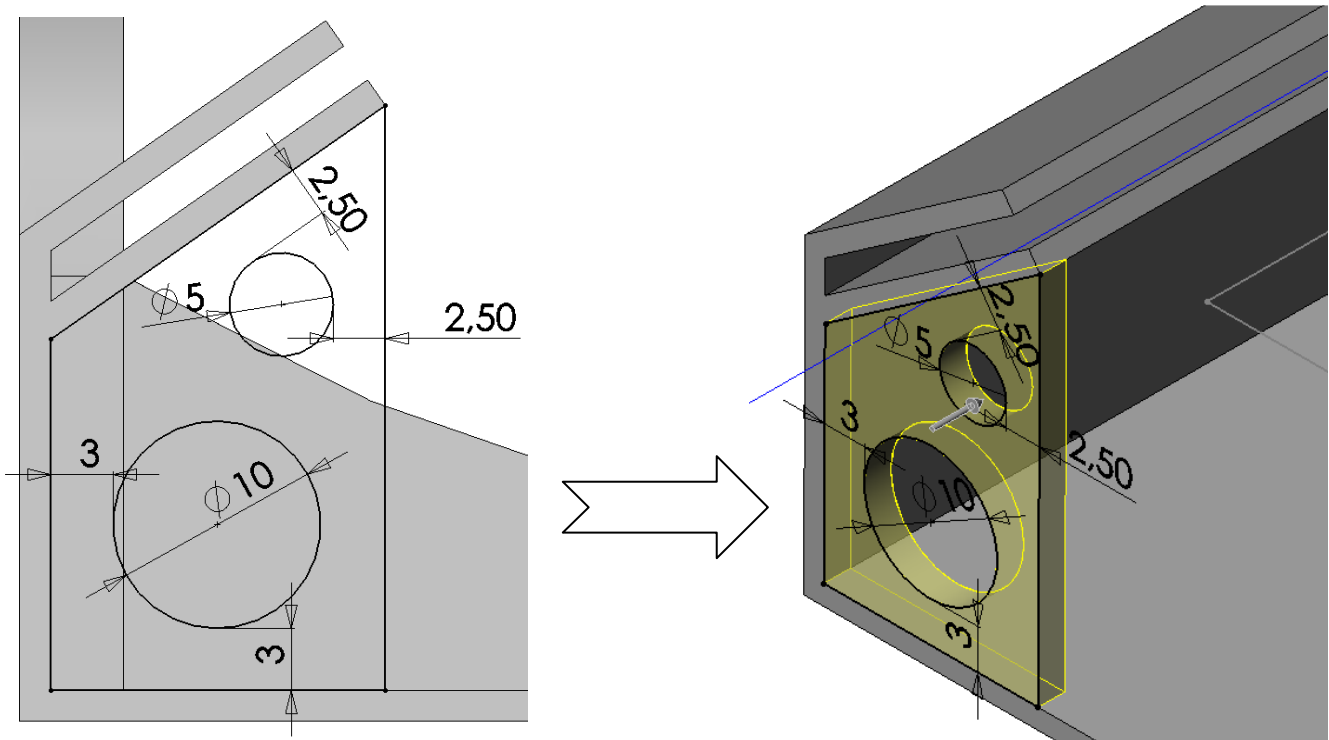
IV.1 Renfort latéral :



Là aussi, la paroi sera de 1.5 mm

IV.1 Nervures sous la catapulte :

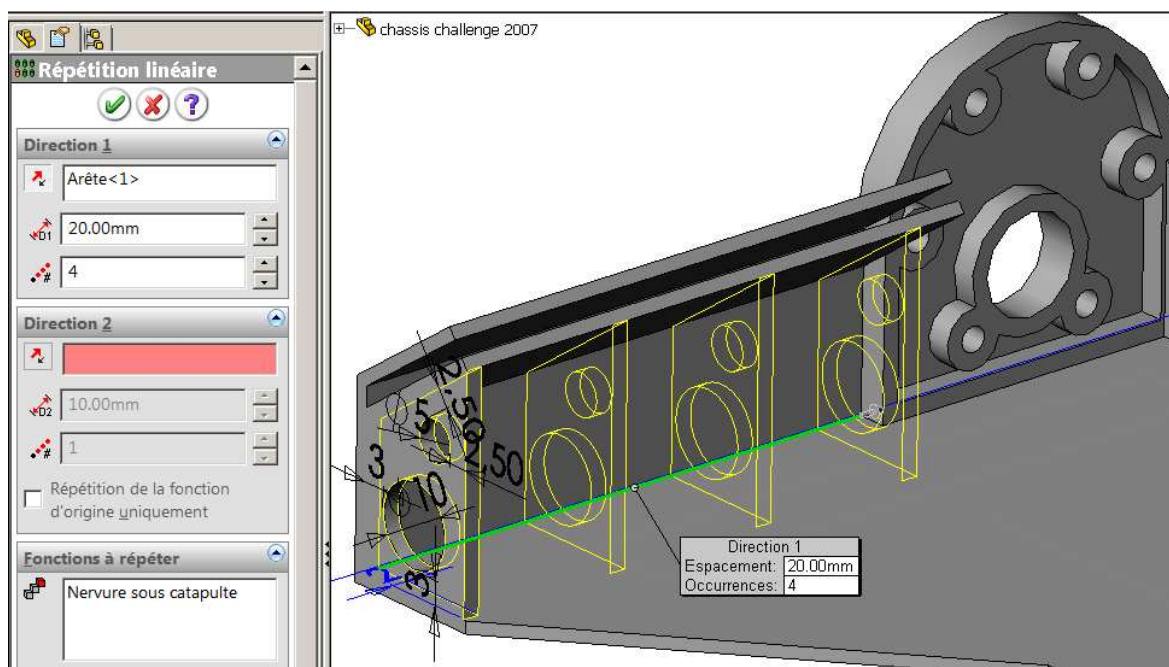
Pour ce volume, je vous conseille l'esquisse ci-dessous. Les deux cercles sont facultatifs ils ne sont là que pour économiser la matière. L'extrusion sera de 2mm d'épaisseur vers l'intérieur du robot.



Répétition linéaire
Crée une répétition linéaire (uni- ou bidirectionnelle) des fonctions, faces et corps sélectionnés.

Ensuite, il est possible de répéter ce volume avec la fonction de répétition linéaire comme ci-dessous :

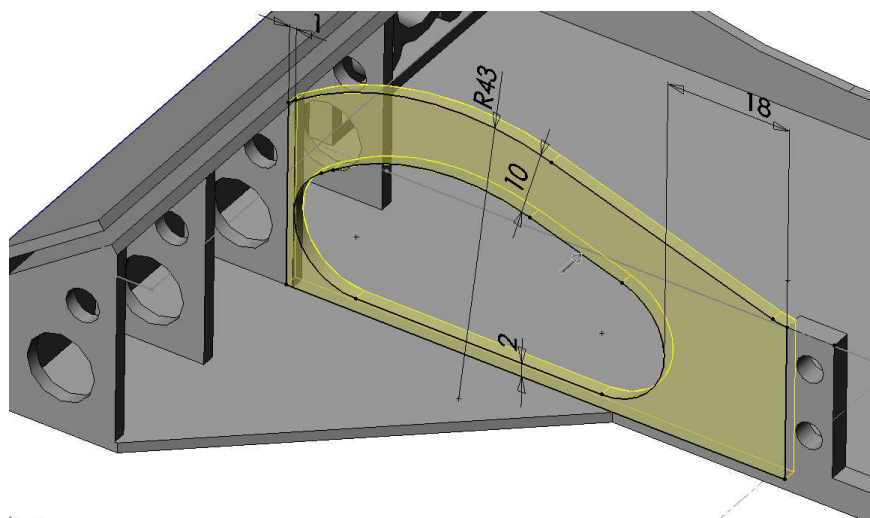
configurée



V. Figures libres... :

A partir de ce point, vous êtes libres de la démarche à utiliser et des volumes créés. Le seul impératif est de créer un châssis rigide et léger.

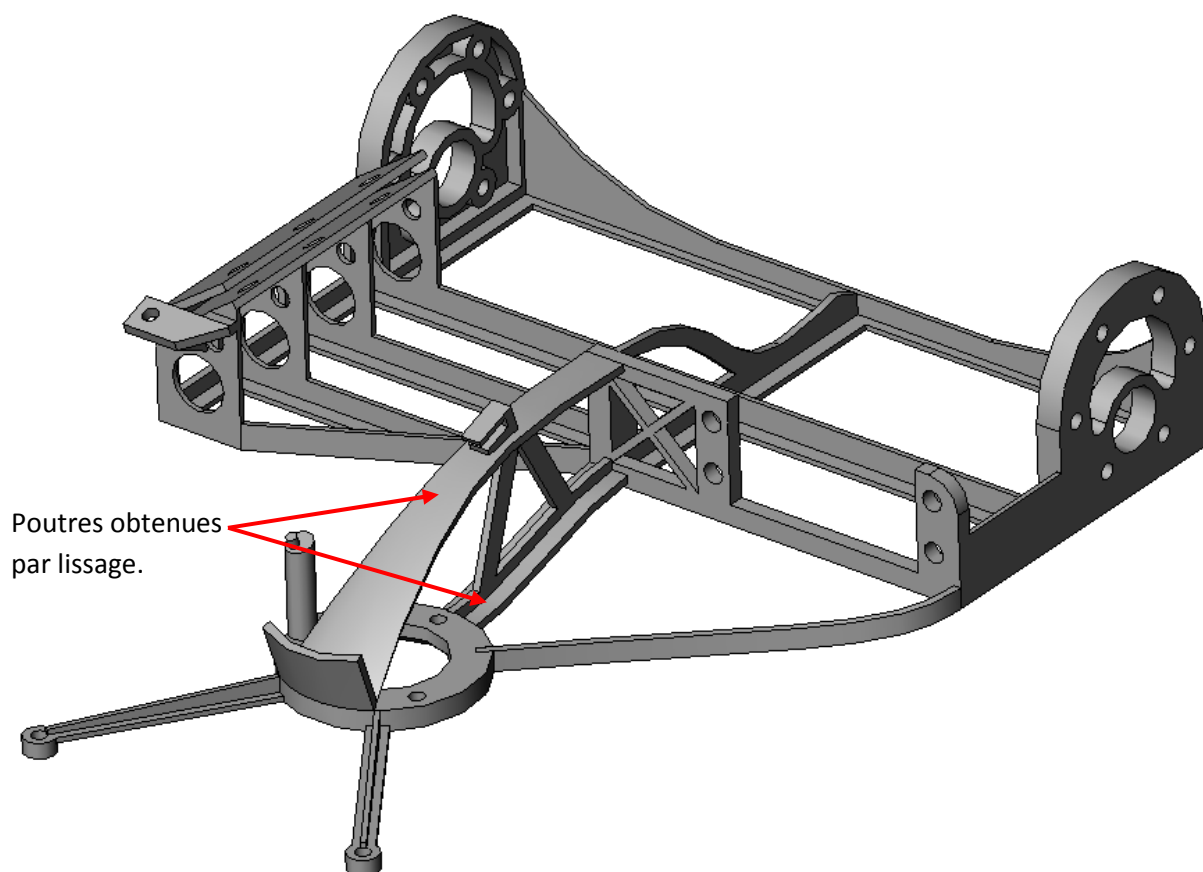
Par exemple, vous pouvez vous inspirer de la figure suivante pour créer une rainure de renfort qui laisse malgré tout le passage à la batterie (et oui, ça fonctionne sur accumulateurs !)...



Là encore, l'épaisseur conseillée est de 2mm.

-0-0-0-0-0-

Ici encore, la figure ci-dessous n'est qu'une source d'inspiration afin de visualiser les endroits auxquels vous pouvez placer des rainures de renfort. Les **poutres situées à l'avant sont obtenues par lissage**. Les pages suivantes indiquent comment faire une telle forme.

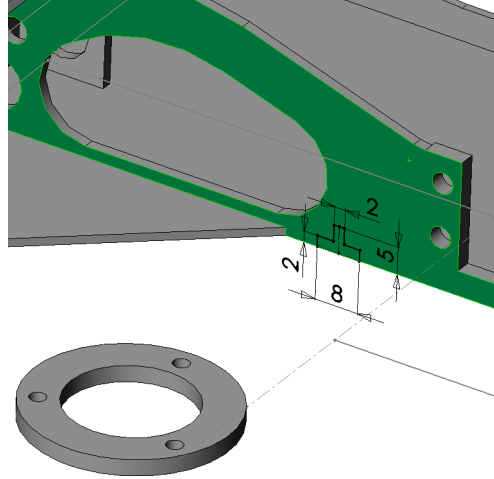


VI. Création des renforts par lissage :

Le lissage requiert plusieurs étapes :

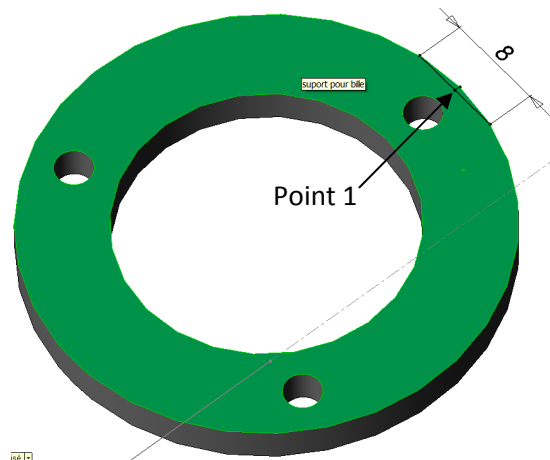
- Créer au moins **deux** esquisses pour guider le lissage. Chaque esquisse doit se trouver sur des plans distincts.
- Utiliser la fonction de lissage.

Pour commencer, créez une esquisse telle que celle-ci :

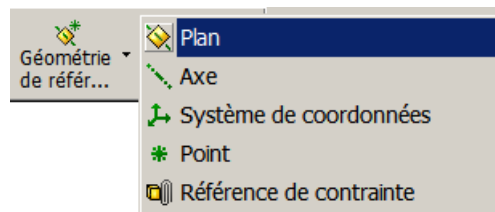


Puis fermez (validez) cette esquisse sans l'utiliser pour le moment.

Il faut maintenant créer un plan situé sur le rond central. Pour pouvoir positionner ce plan, on va préalablement tracer un petit trait sur la surface de ce rond.



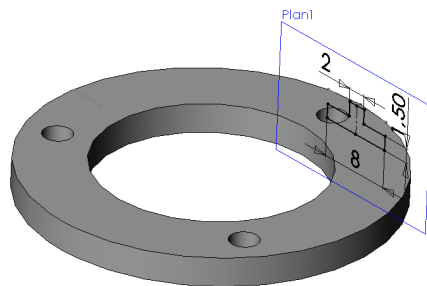
Là aussi, fermez (validez) cette esquisse.



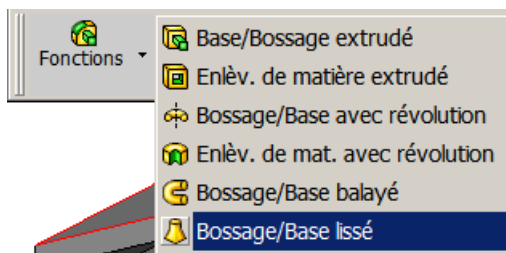
Pour créer le plan, cliquez l'icône « Plan de référence »

Puis sélectionnez le point 1 (indiqué ci-dessus) et le « plan de face ». Validez. Le nouveau plan est créé automatiquement.

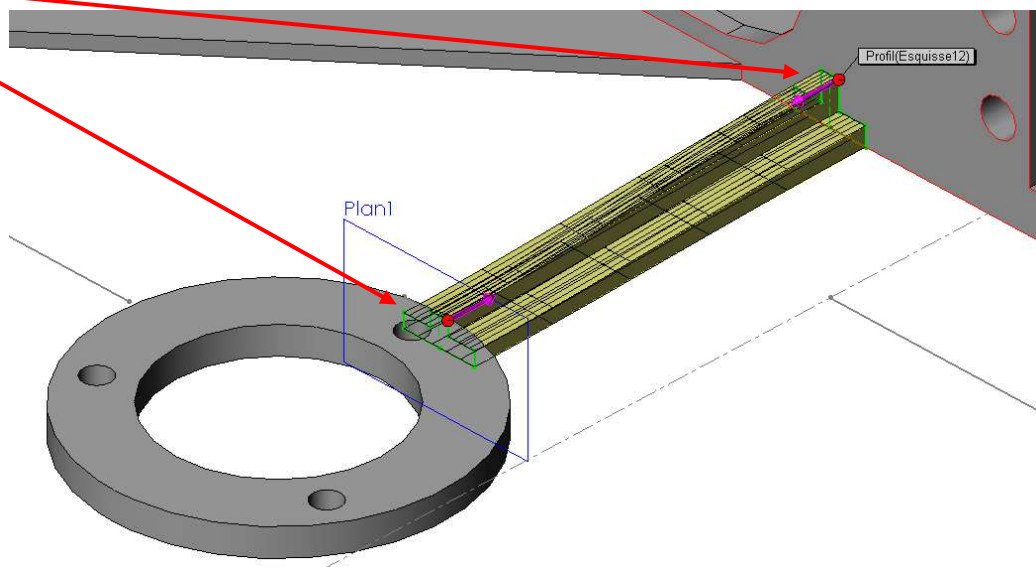
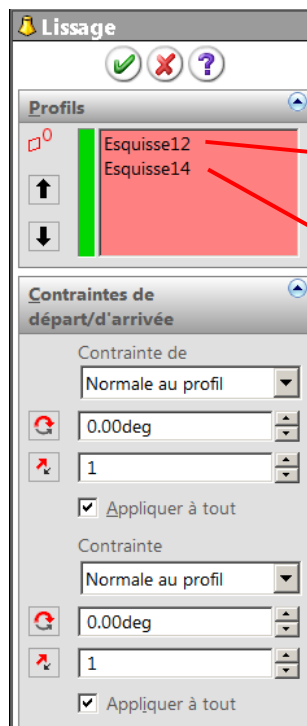
Sur ce nouveau plan, créez l'esquisse suivante, puis validez l'esquisse :



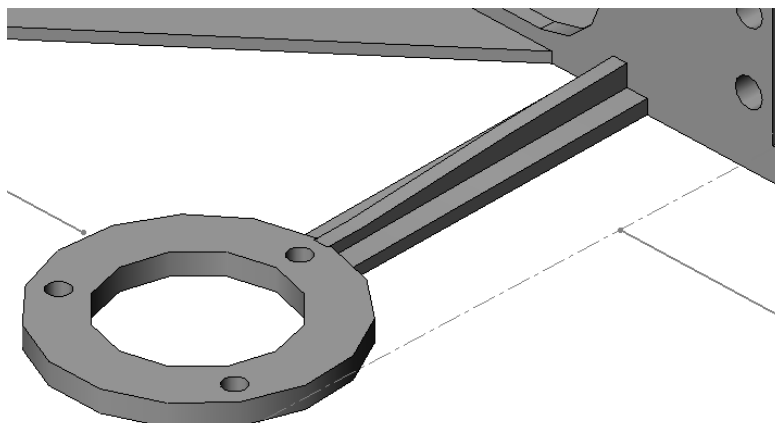
Vous pouvez maintenant créer le volume lissé : *Cliquez l'icône « lissage »



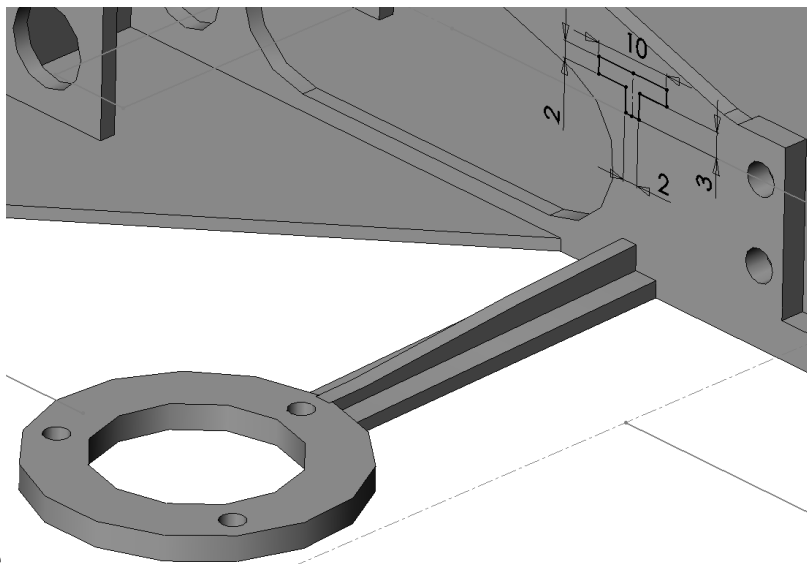
Réglez les paramètres comme ci-dessous :



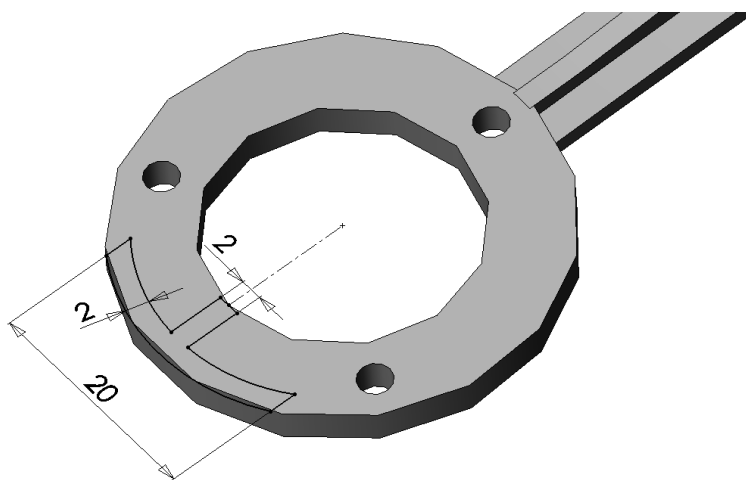
Veillez à bien contraindre le volume « normal au profil » à chaque extrémité. Validez. Le tour est joué !



La nervure supérieure se construit suivant la même méthode, avec les esquisses suivantes :

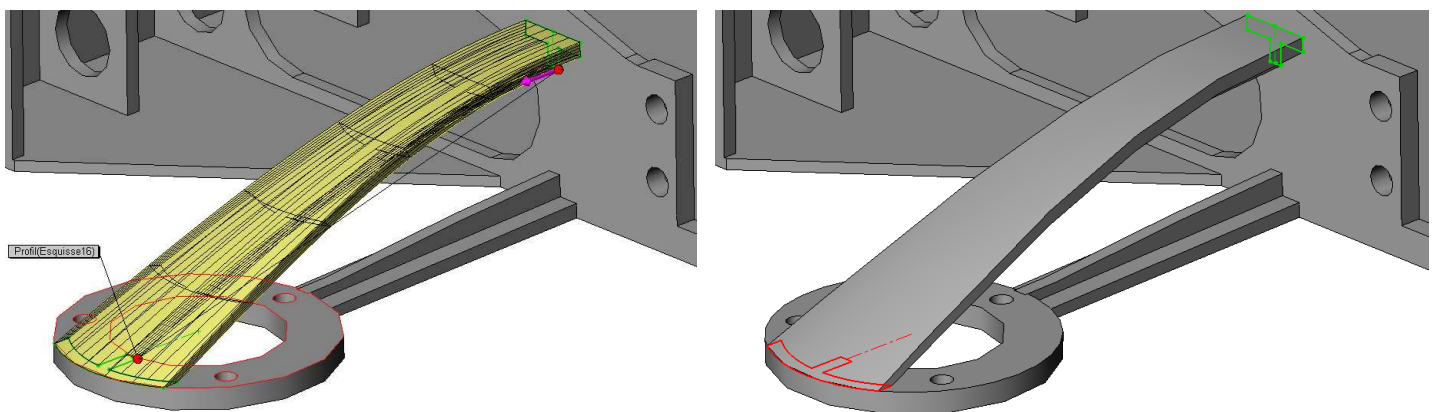


Première esquisse



Deuxième esquisse

Lissage :



Voilà ! C'est déjà un bon début !

Vous terminerez votre châssis lors de la prochaine série de TP !