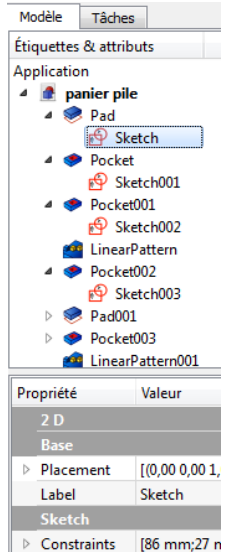


Activité(s) :

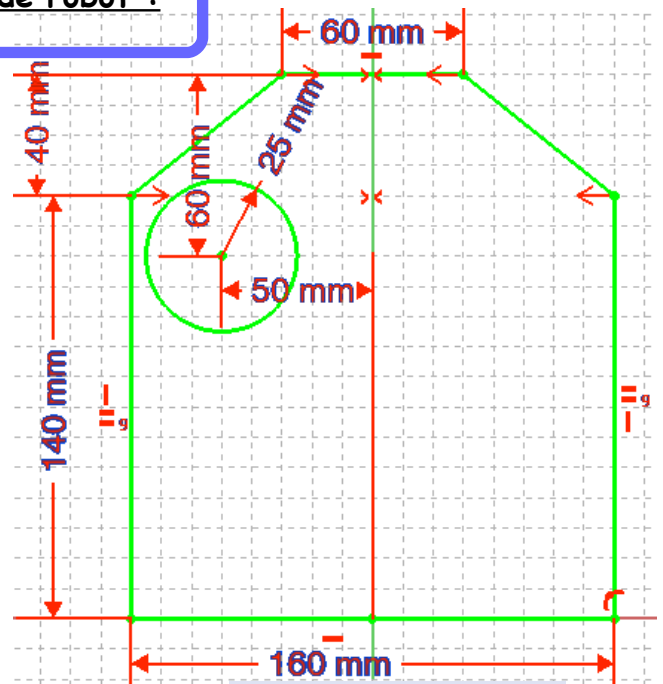
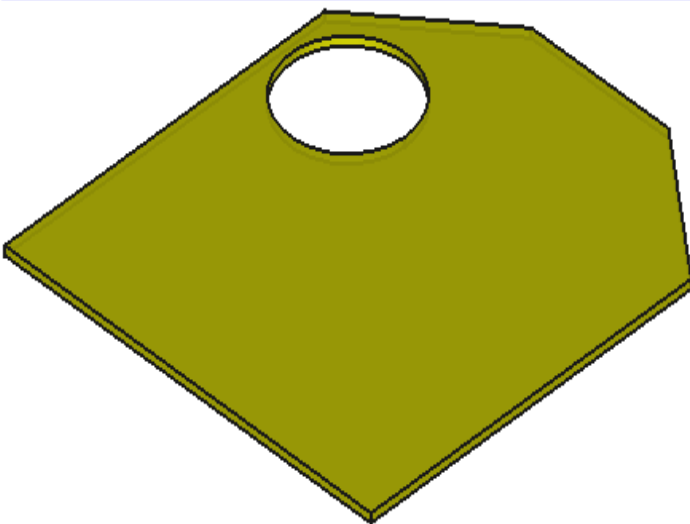
Comment fonctionne un modeleur 3D paramétrique ?

Des modeleurs volumiques il en existe beaucoup. Nous avons déjà eu l'occasion d'utiliser Sketchup qui est pratique (intuitif et rapide à prendre en main) mais limité quant aux paramètres et modifications possibles après la modélisation. Sketchup n'est pas un modeleur paramétrique !

La conception paramétrique permet d'éditer facilement un design **en remontant dans l'historique du modèle afin d'en changer les paramètres**. L'intérêt c'est que l'on peut paramétrer toutes les contraintes (longueur, épaisseur, diamètre, ...) même une fois la pièce terminée. Par contre ce genre de logiciel est un peu plus complexe à maîtriser. Il existe des logiciels paramétriques payants (SolidWorks = 6000€) et d'autres gratuits et libres (FreeCAD). FreeCAD n'est pas encore aussi performant que ses concurrents payants, mais nous propose déjà bien plus que nécessaire pour nos besoins.



Pour nous entraîner nous allons créer un châssis de robot :



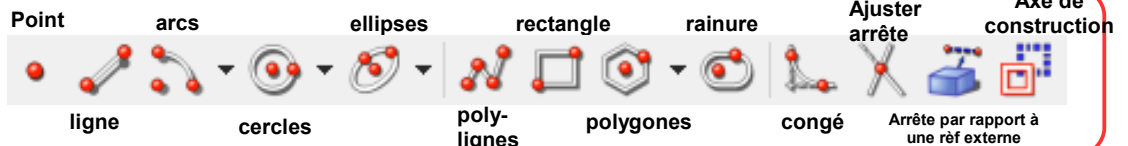
Vous avez également à votre disposition une vidéo de démonstration pour bien comprendre le principe.

Les outils de base à utiliser dans FreeCAD sont dans l'atelier :



Les outils de dessin :

Pour dessiner en 2D



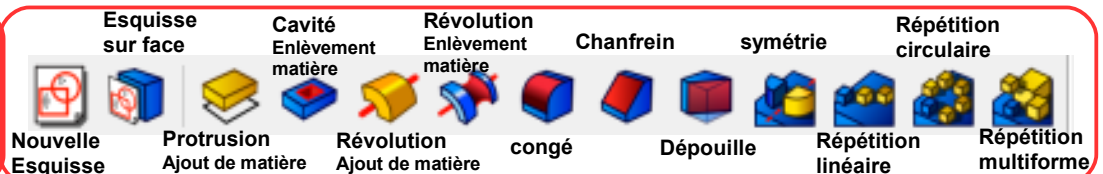
Les outils de contraintes :

Pour imposer des dimensions / positions



Les outils de modelage volumique :

Pour ajouter /enlever de la matière



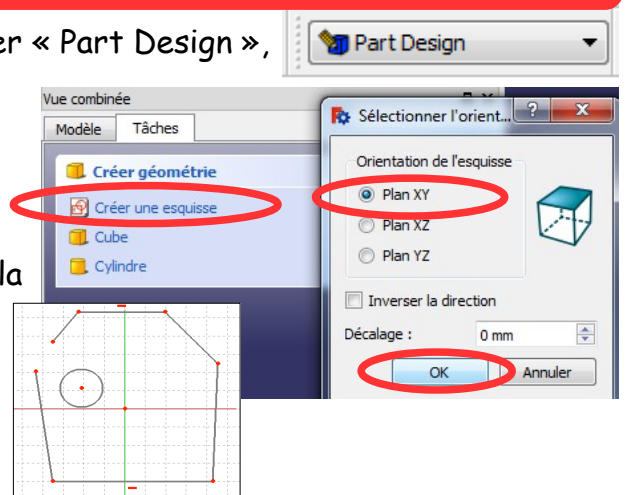
Dessinez une esquisse en 2D

1) lancer le logiciel FreeCAD, puis sélectionnez l'atelier « Part Design », ensuite ouvrez un nouveau document.

2) Créez une nouvelle esquisse, puis validez le plan XY.

3) Avec l'outil polygone : Dessinez rapidement la forme du châssis sans la fermer de part et d'autre de l'axe vert.

4) Avec l'outil cercle tracez un cercle



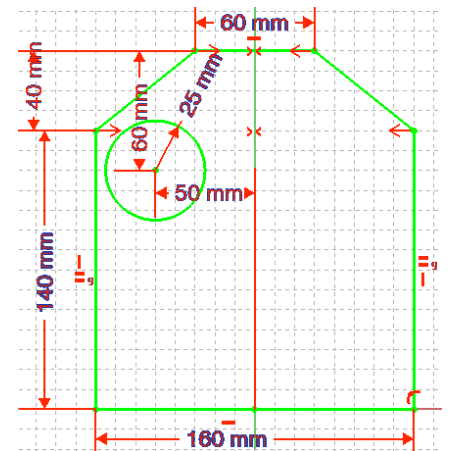
Ajoutez des contraintes en imposant des dimensions et des positions

5) Placez les contraintes géométriques :

Assembler 2 points ; ● Rendre égaux 2 côtés =
Rendre symétriques 2 points par rapport à une ligne ; ><
Fixer le bas de l'esquisse sur la ligne d'axe X

6) Placez les contraintes dimensionnelles :

60mm ; 140mm ; 40 mm I 160mm ; 60mm ; 50mm H rayon 25mm



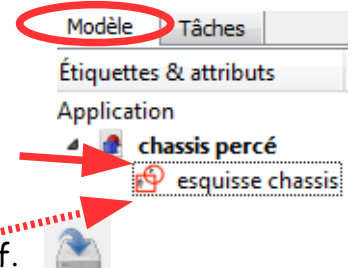
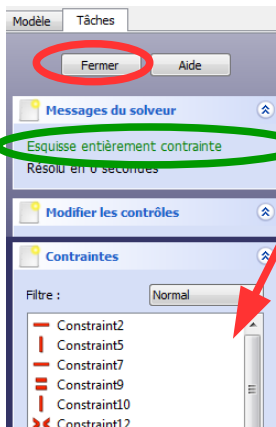
7) Vérifiez régulièrement les degrés de liberté jusqu'à avoir une **Esquisse entièrement contrainte** (en cas de problème supprimer les contraintes inutiles, problématiques)

8) Dans Tâche Fermez l'esquisse

9) si besoin : Pour retourner dans l'esquisse dans Modèle, double clic dans Sketch ou nom de l'esquisse

10) Renommez l'esquisse (clic droit)

11) Enregistrez au bon endroit avec un nom représentatif.



Ajoutez/Enlevez la matière avec les outils de modelage volumique

12) Sélectionnez l'esquisse ;

faites une **Protrusion** de longueur 3mm

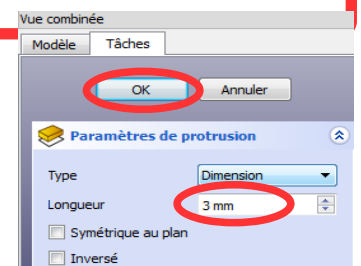
Mettez en **Vue axonométrique** pour visualiser le volume

Vérifiez, puis validez avec **OK**.

Renommez le Pad par un nom plus explicite : épaisseur châssis

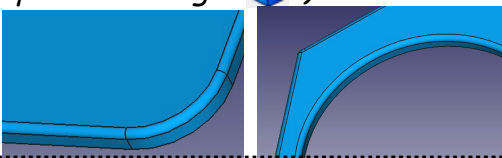
Personnalisez le : Le sélectionner puis clic droit et Apparence, puis modifier :

Matériau plastique et Couleur



14) Enregistrez votre travail.

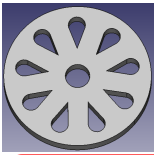
15) éventuellement créez des **congés** pour arrondir les angles (sélectionnez une arête, puis cliquez sur congé.)



Pour déplacer la forme : Clic sur molette + déplacement souris

Pour zoomer / de-zoomer : Tourner molette

Pour pivoter la forme : Clic sur molette + bouton droit + déplacement souris




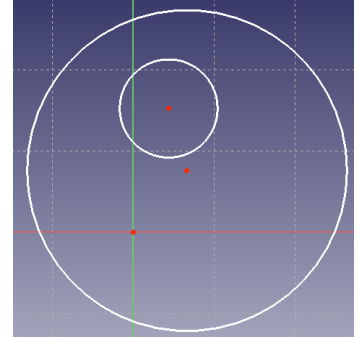
Entraînement N° 2 : avec enlèvement de matière et répétition. Modélisation d'une jante

Dessinez une esquisse en 2D

1) lancer le logiciel FreeCAD, puis sélectionnez l'atelier « Part Design », ensuite ouvrez un nouveau document.

2) Créez une nouvelle esquisse, puis validez le plan XY.

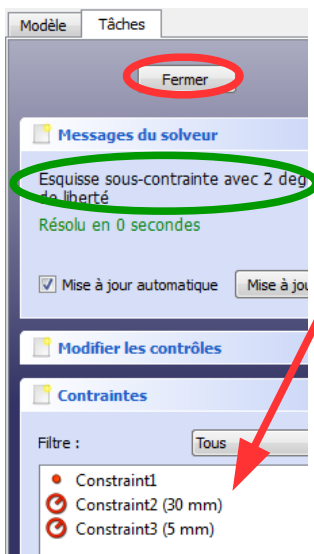
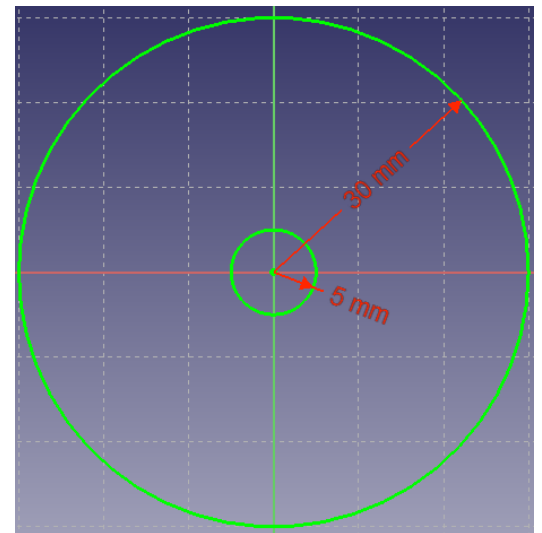
3) Avec l'outil cercle  : Dessinez les 2 cercles (sans les centrer pour le moment)



Ajoutez des contraintes en imposant des dimensions et des positions

4) Placez les **contraintes géométriques** :
Fixer le centre des cercles (un après l'autre)
à l'origine des axes : 

5) Placez les **contraintes dimensionnelles** :
Rayon de 30mm et rayon de 5mm 



6) **Vérifiez** régulièrement les **degrés de liberté** jusqu'à avoir une **Esquisse entièrement contrainte** (en cas de problème supprimer les contraintes inutiles, problématiques)


7) Dans Tâche **Fermez l'esquisse**

9) **Renommez l'esquisse** (clic droit)

10) **Enregistrez** au bon endroit avec un nom représentatif. 

Ajoutez/Enlevez la matière avec les outils de modelage volumique

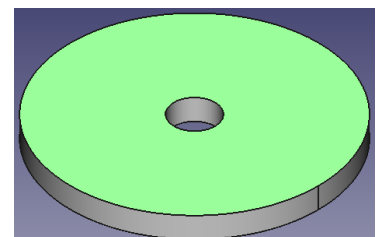
11) Sélectionnez l'esquisse :

faites une **Protrusion** de longueur 5mm 

Mettez en **Vue axonométrique** pour visualiser le volume 

Vérifiez, puis validez avec **OK**.

Renommez le Pad par un nom plus explicite : *épaisseur jante*

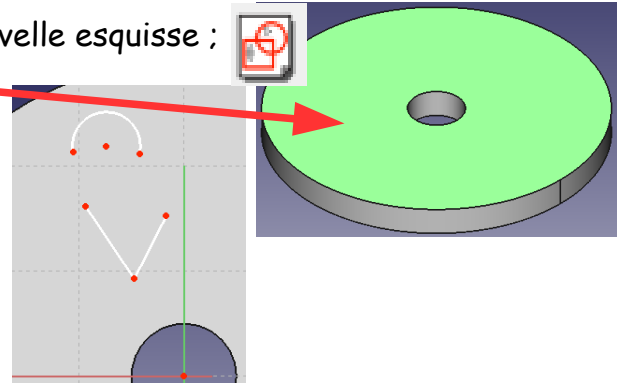


Ajoutez une nouvelle esquisse 2D sur l'objet 3D

12) Sélectionnez la face de la jante puis créer une nouvelle esquisse ;

13) Avec l'outil polygone créez une forme en V:

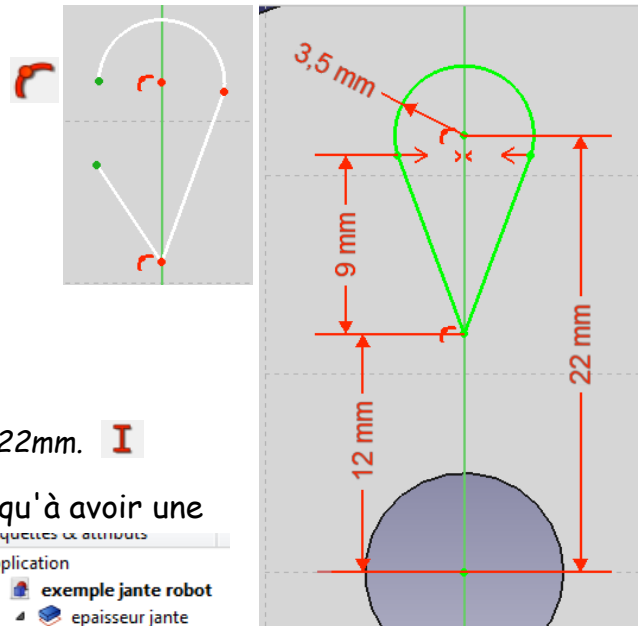
14) Avec l'outil arc de cercle créez un demi cercle:



Ajoutez des contraintes en imposant des dimensions et des positions

15) Placez les **contraintes géométriques** :

- > **Fixer** le centre du cercle sur l'axe vertical Y
- > **Fixer** le bas du V sur l'axe vertical Y
- > **Fixer** ensemble les points de l'arc de cercle et du V :
- > Ajoutez une **symétrie axiale** entre le point de gauche et celui de droite



16) Placez les **contraintes dimensionnelles** :

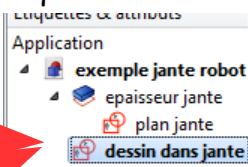
Rayon de 3,5mm et les distances : 9mm, 12mm, 22mm.

17) Vérifiez régulièrement les **degrés de liberté** jusqu'à avoir une **Esquisse entièrement contrainte**.

18) Dans Tâche **Fermez l'esquisse**

19) **Renommez l'esquisse** (clic droit)

20) **Enregistrez**

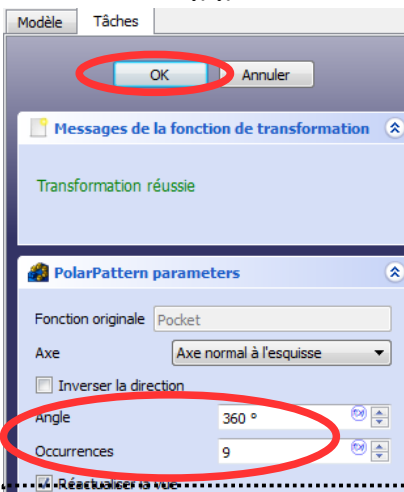
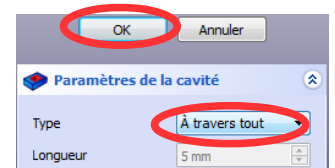


Ajoutez/Enlevez la matière avec les outils de modelage volumique

21) Sélectionnez l'esquisse :

faites une **Cavité** de longueur 5mm à travers tout :
Mettez en **Vue axonométrique** pour visualiser le volume.
Vérifiez, puis validez avec **OK**.

Renommez le Pocket par un nom plus explicite : *creux jante*



22) Sélectionnez la **pocket** que vous venez de renommer ;



- > faites une **répétition circulaire** à 360° par 9 occurrences.
- > validez avec **OK**.

23) **Enregistrez**

24) éventuellement créez des **congés** pour arrondir les angles

