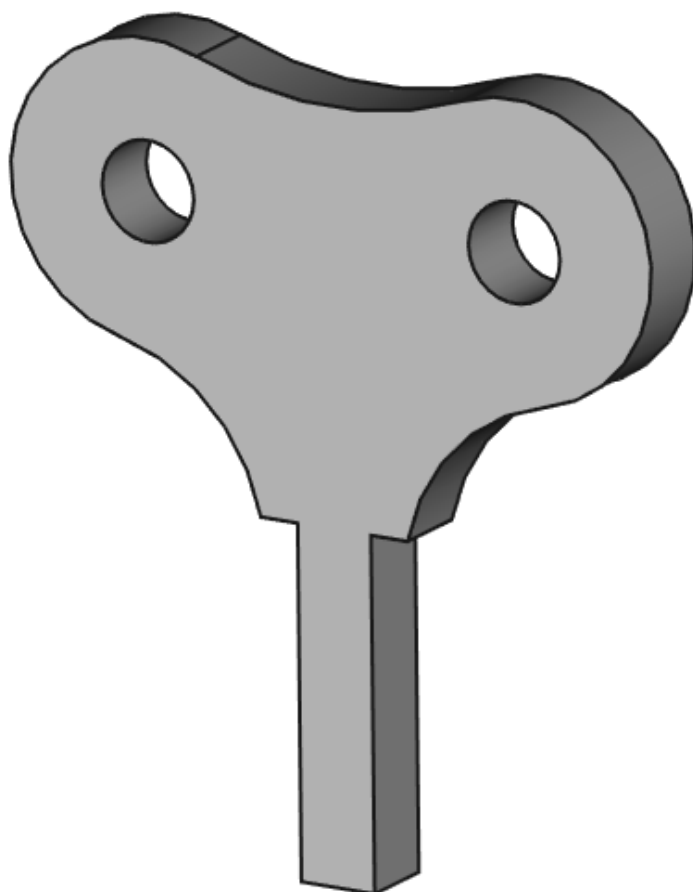




TP N°3

Mis à jour le 27/01/2024



Auteur(s) : mél : dominique.lachiver @ lachiver.fr
web : <https://lachiver.fr/>

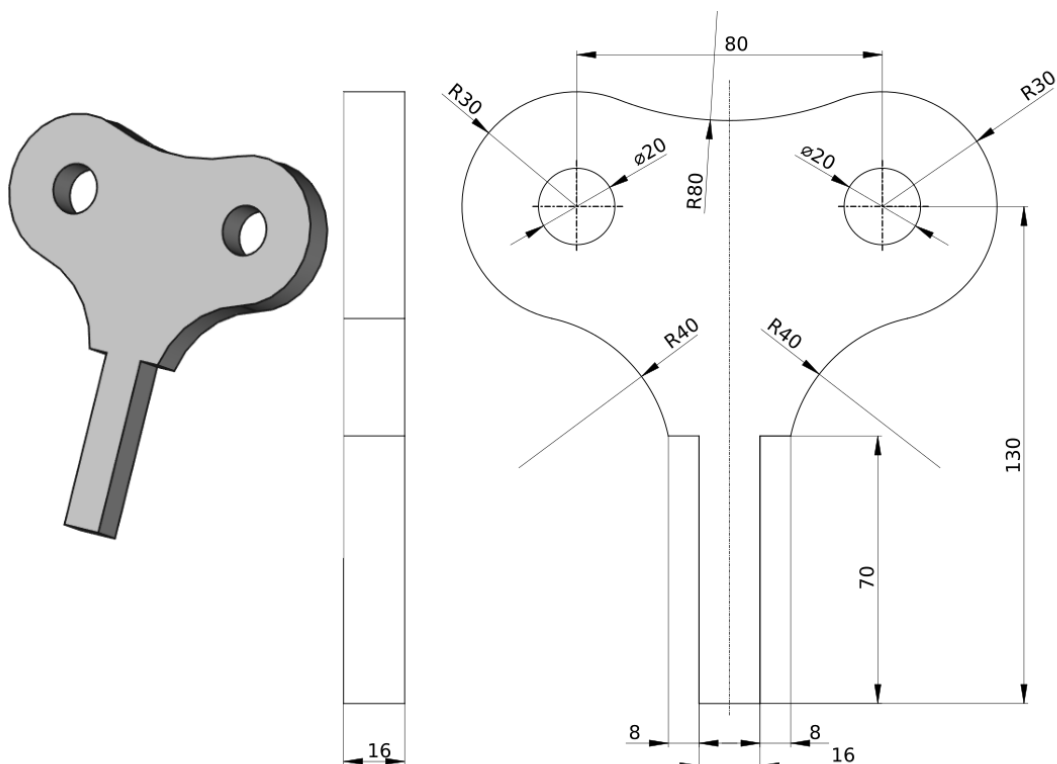
Licence :





Introduction

Nous allons modéliser le solide suivant : (cf [TP3.pdf](#))



Plan du TP n°3



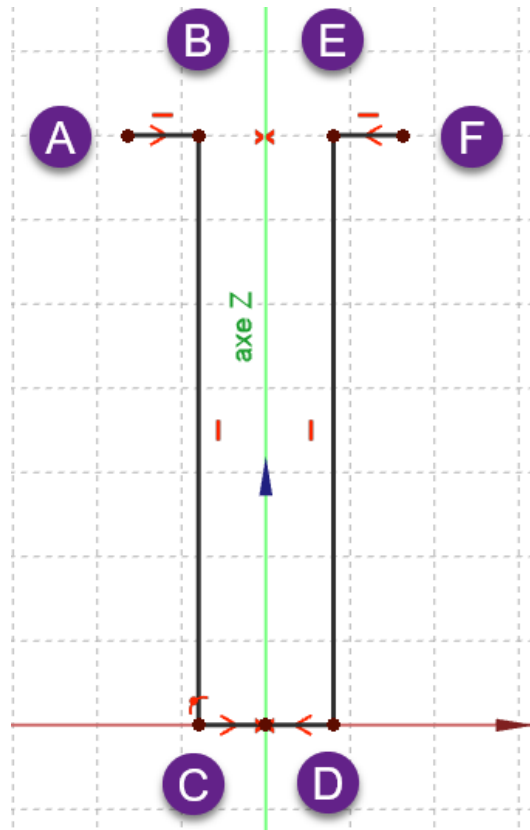
Objectifs

- Utiliser les géométries : polyligne , arc 3 points ;
- Utiliser les contraintes géométriques : symétrie , égalité , tangence ;
- Utiliser la contrainte dimensionnelle : Rayon .



Tâches à réaliser







- Dans FreeCAD, si nécessaire, refermer les documents ouverts précédemment ;
- Créer un nouveau document TP3 dans FreeCAD ;
- Créer un nouveau body et une nouvelle esquisse dans le plan XZ ;
- Si nécessaire, cliquer sur le bouton pour afficher la grille de l'atelier Sketcher ;
- Créer la polyligne A B C D E F :
 - en utilisant la grille et les informations de coordonnées associées au pointeur de la souris pour positionner les points **approximativement**,
 - en exploitant les contraintes automatiques (cf. tableau ci-dessous)

1^{ère} partie de l'esquisse

- Utiliser la contrainte de symétrie  par rapport à l'axe Z respectivement pour les points A & F puis C & D ;

Aide :

Tableau des contraintes automatiques à utiliser

Géométrie	Points	Contraintes automatiques
Polyligne	Point B	
	Point C	 sur l'axe X
		
	Point D	 sur l'axe X
	Point E	
	Point F	

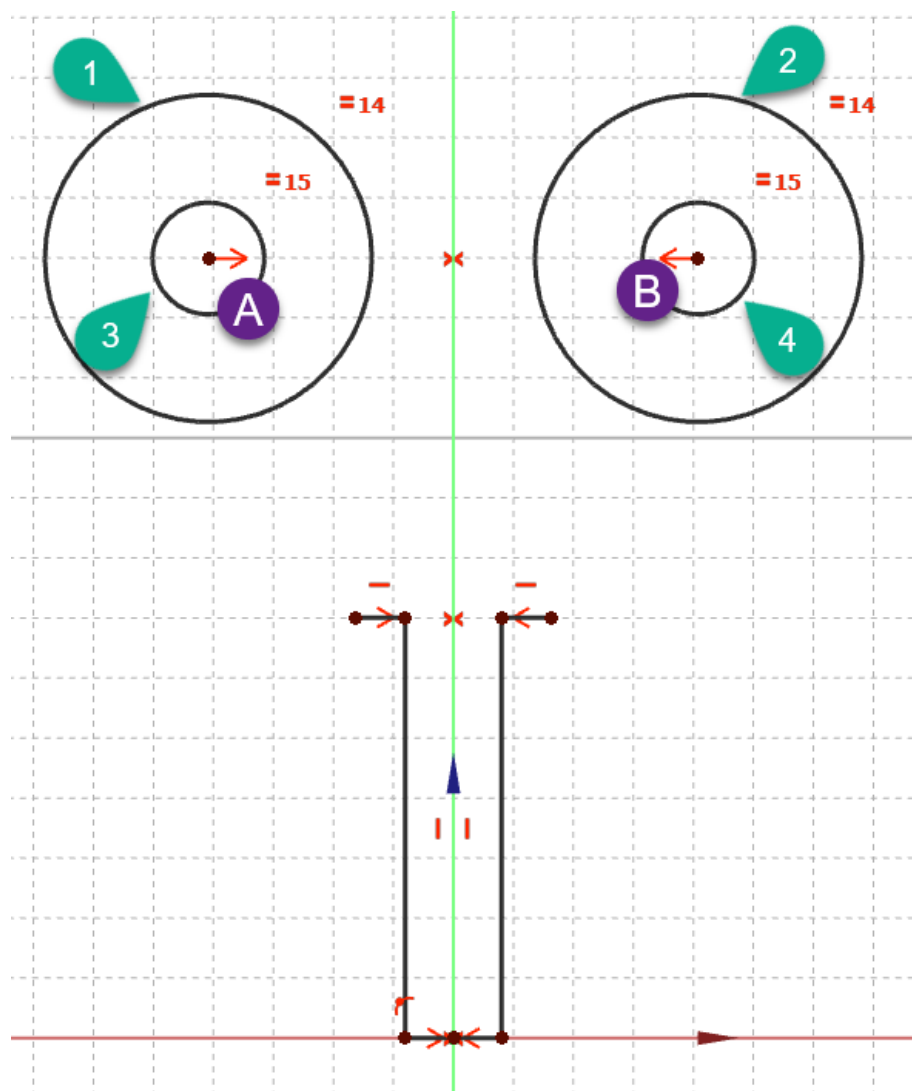
Ordre de saisie des contraintes

Afin de pouvoir tester la fermeture de l'esquisse, il est préférable de saisir les contraintes dimensionnelles en dernier après avoir saisi toutes les contraintes géométriques ;



Tâches à réaliser (suite)

- Créer les cercles 1 2 3 4 en utilisant les contraintes automatiques du tableau ci-dessous :



2^{ème} partie de l'esquisse

- Puis utiliser :
 - la contrainte de symétrie \times par rapport à l'axe Z respectivement pour les centres A et B ;
 - la contrainte d'égalité $=$ respectivement pour les cercles 1 & 2 puis 3 & 4 ;

Aide :

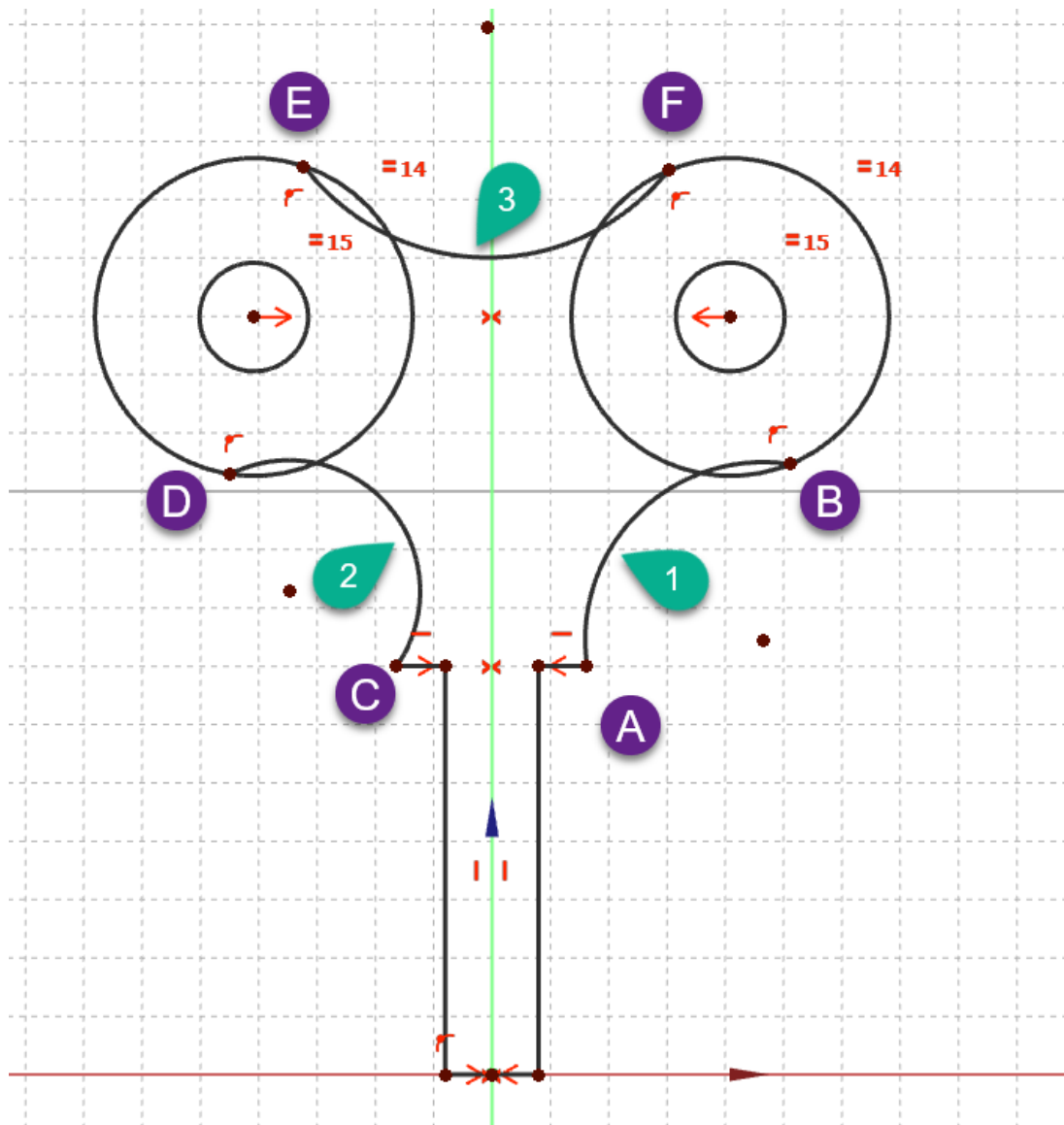
Tableau des contraintes automatiques à utiliser

Géométrie	Points	Contraintes automatiques
Cercle 3	Centre	\times avec le centre A du cercle 1
Cercle 4	Centre	\times avec le centre B du cercle 2



Tâches à réaliser (suite)





- Créer 3 arcs 3 points  en utilisant les contraintes automatiques du tableau ci-dessous :





3^{ème} partie de l'esquisse


Aide :

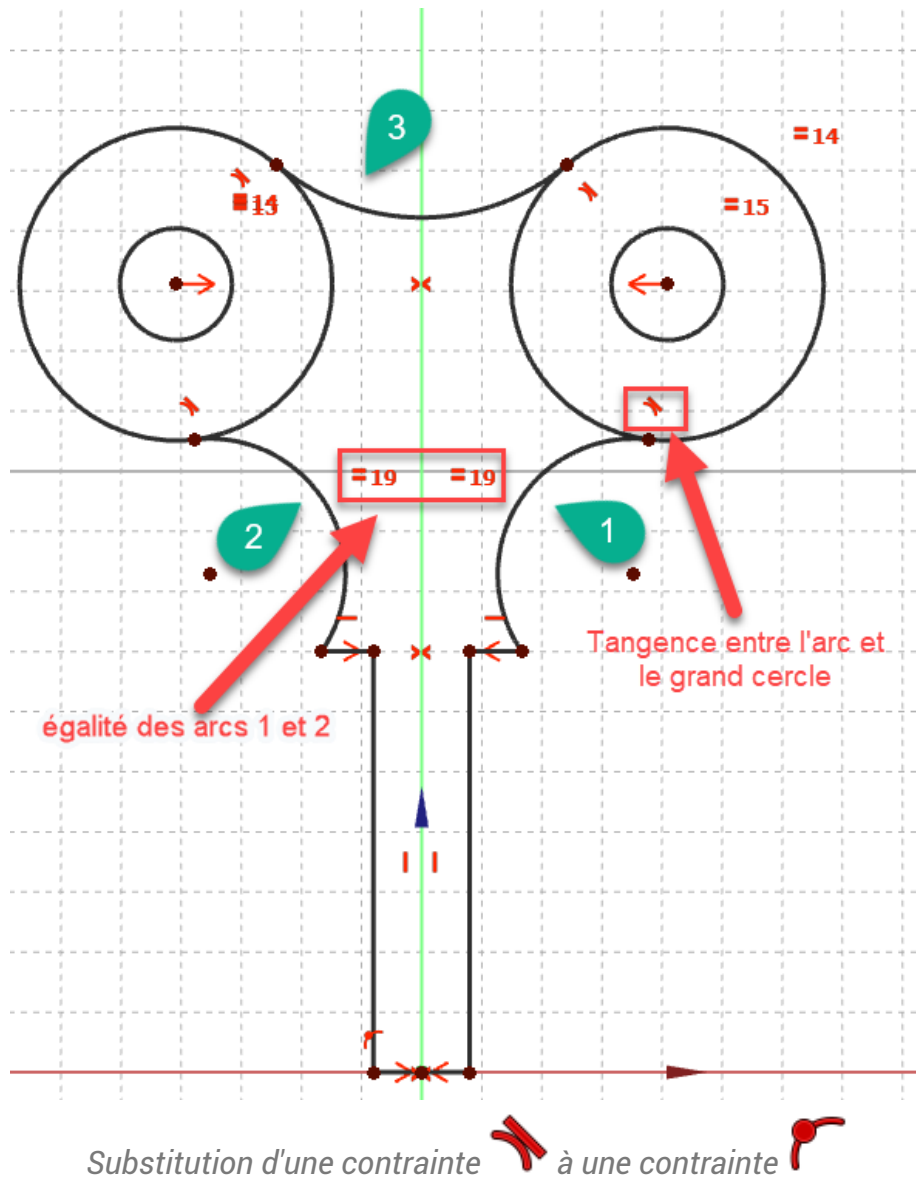
Tableau des contraintes automatiques à utiliser

Géométrie	Points	Contraintes automatiques
Arc 1	Point A	 avec l'extrémité droite de la polyligne
	Point B	 avec le grand cercle de droite
Arc 2	Point C	 avec l'extrémité gauche de la polyligne
	Point D	 avec le grand cercle de gauche



Arc 3	Point E	 avec le grand cercle de gauche
	Point F	 avec le grand cercle de droite

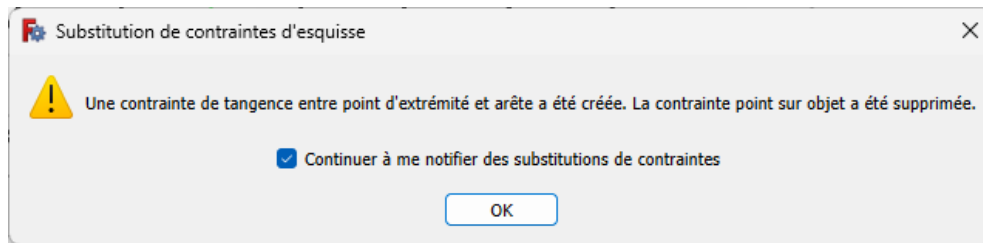
Tâches à réaliser (suite)

- Utiliser la contrainte d'égalité $=$ entre les arcs 1 et 2 ;
- Utiliser la contrainte de tangence  respectivement entre l'arc 1 et le grand cercle de droite, entre l'arc 2 et le grand cercle de gauche, entre l'arc 3 et les deux grands cercles ;



Substitution de contraintes

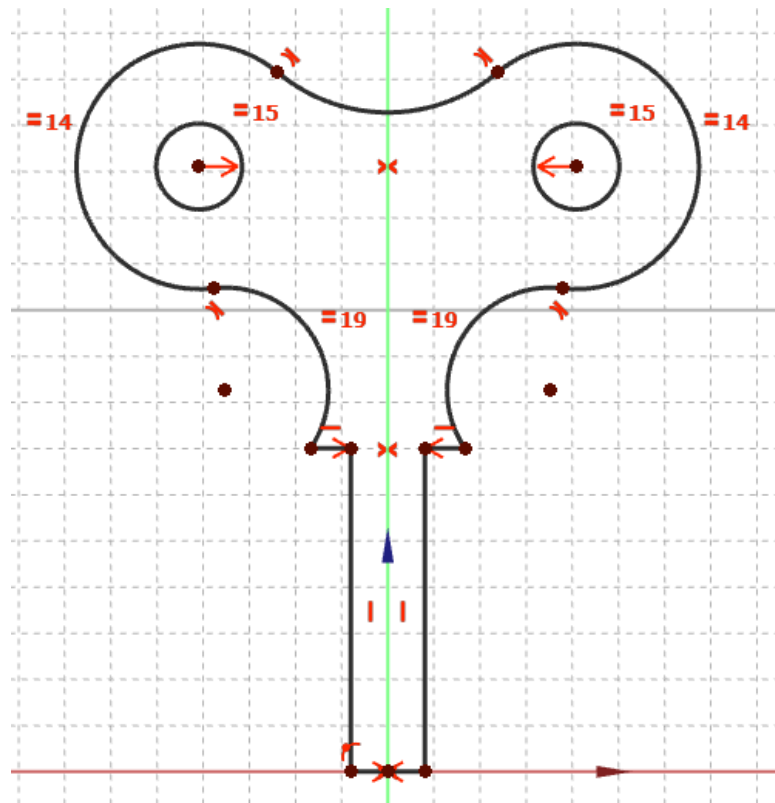
Lors de l'utilisation de la contrainte de tangence, FreeCAD remplace une contrainte  par une contrainte de tangence  : valider la boîte de dialogue ;



Message de FreeCAD lors d'une substitution de contrainte

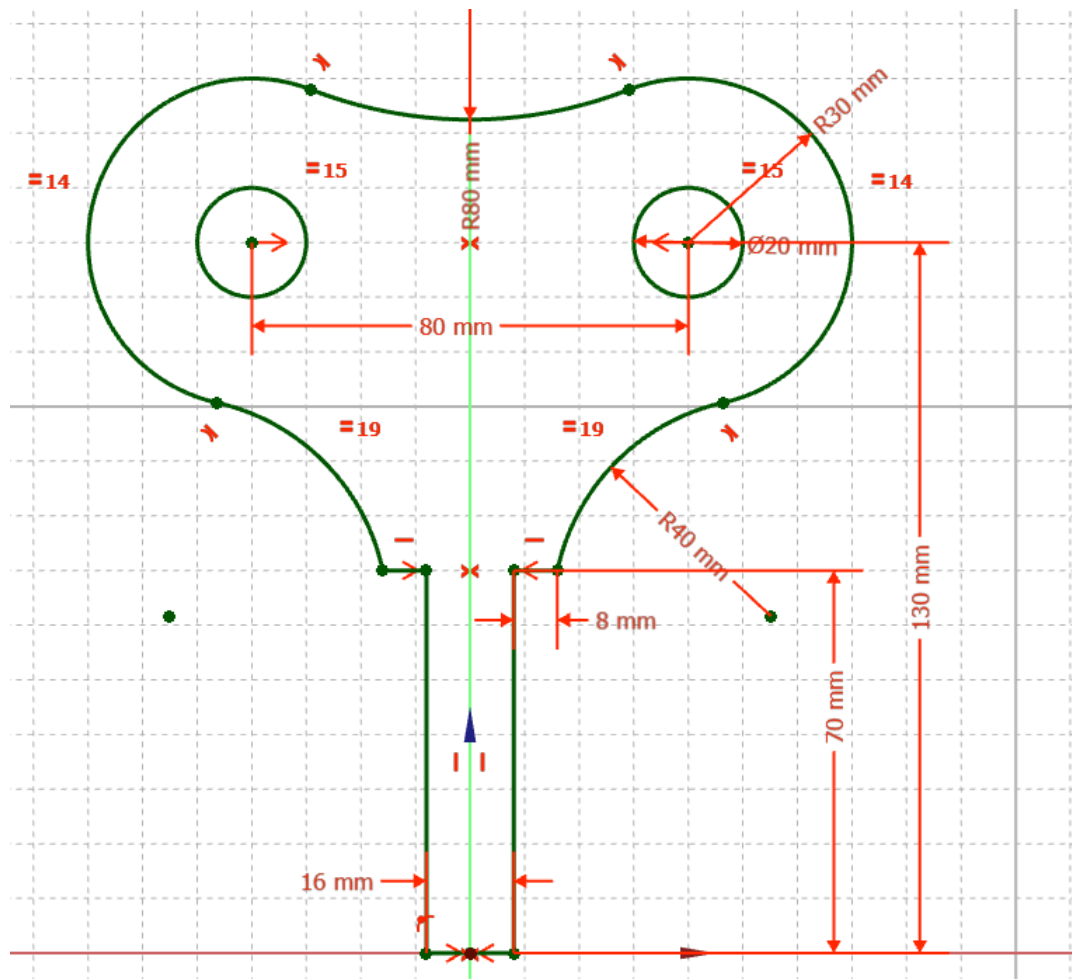
Tâches à réaliser (suite et fin)

- Ajuster les deux grands cercles ;




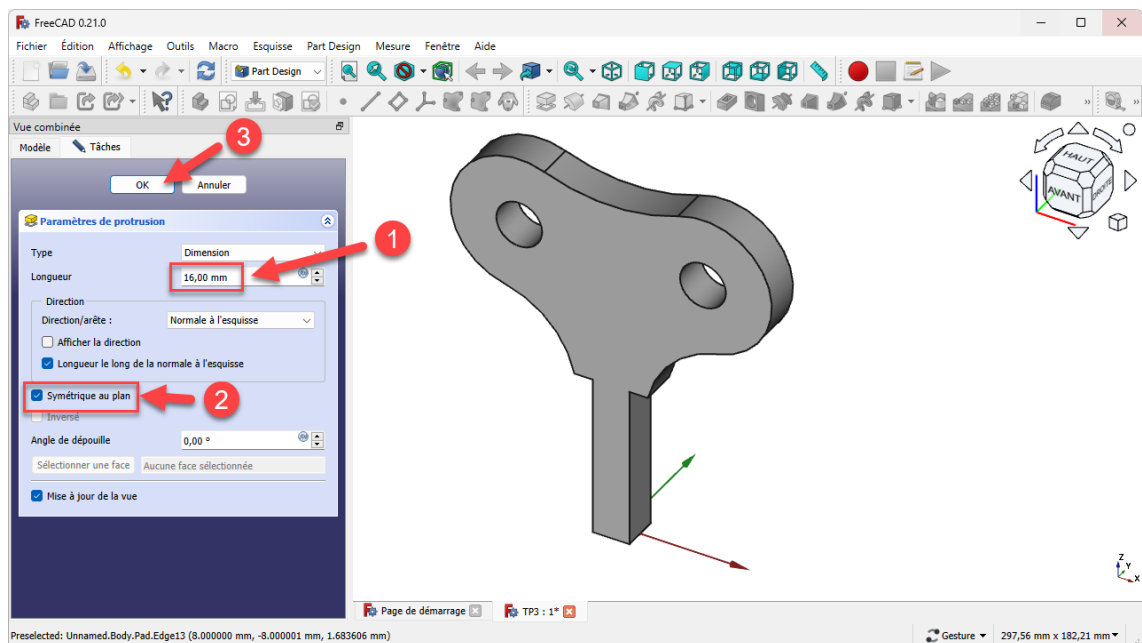
Ajustement des grands cercles

- Vérifier que le contour extérieur est bien fermé en déplaçant légèrement des éléments de l'esquisse avec la souris ;
- Appliquer les contraintes dimensionnelles ;



Esquisse avec les contraintes dimensionnelles

- Fermer l'esquisse et créer une protrusion  de 16 mm symétrique ;



Création de la protrusion



Aide en ligne



https://lachiver.fr/FreeCAD-mp4/V21_TP3.mp4



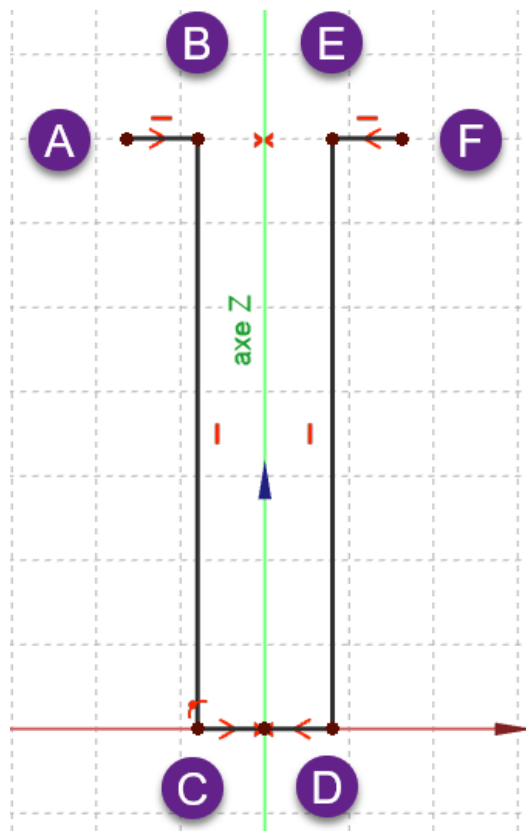
1. Pas à pas

Prérequis

- Vous avez créé un nouveau document TP3 ;
- Dans ce document TP3, vous avez créé un nouveau body ;
- Dans ce body, vous avez créé une nouvelle esquisse dans le plan XZ ;
- Vous êtes dans l'atelier Sketcher ;
- Vous avez affiché la grille de l'atelier Sketcher ;
- Vous avez vérifié que :
 - Suppression automatique des redondances est coché,
 - Contraintes auto est coché ;






Procédure


1. Créer une polyligne A B C D E F en utilisant les contraintes automatiques du tableau ci-dessous

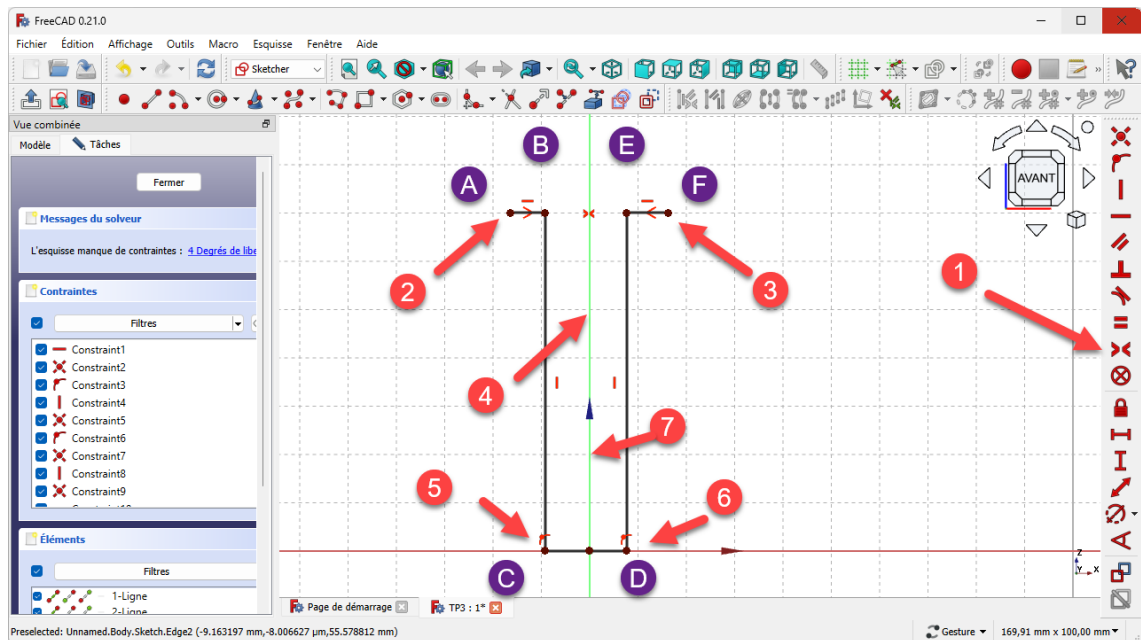


1^{ère} partie de l'esquisse

Tableau des contraintes automatiques à exploiter

Points	Contraintes automatiques
Point B	
Point C	 sur l'axe X
Point D	 sur l'axe X
Point E	
Point F	

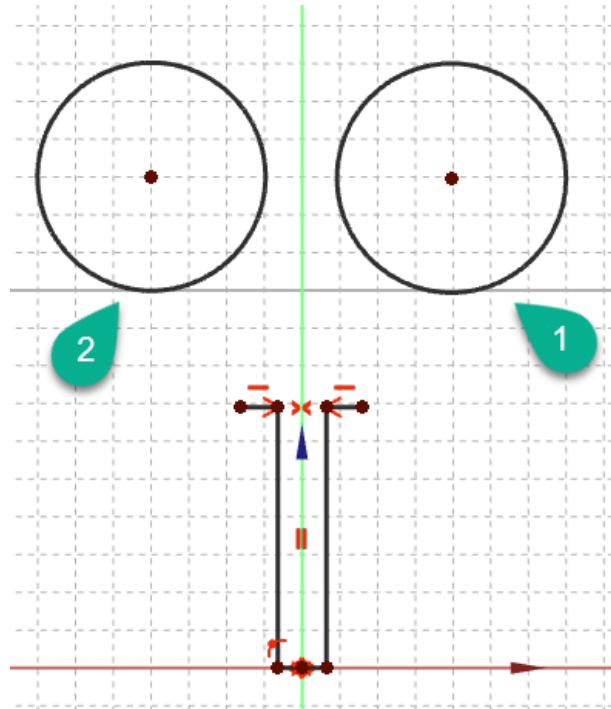
2. Utiliser la contrainte  pour les points A & F par rapport à l'axe Z puis pour les points C & D par rapport à l'axe Z :




Application des contraintes de symétrie

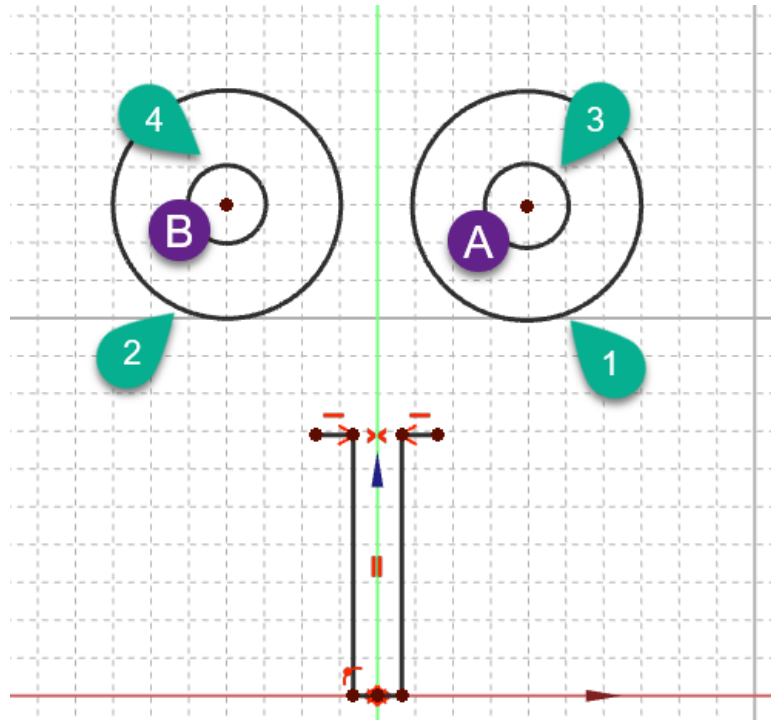


3. Créer 2 cercles 1 & 2 de rayon environ 30 mm placés approximativement à 40 mm de l'axe Z et 130 mm de l'axe X ;





Création des deux grands cercles

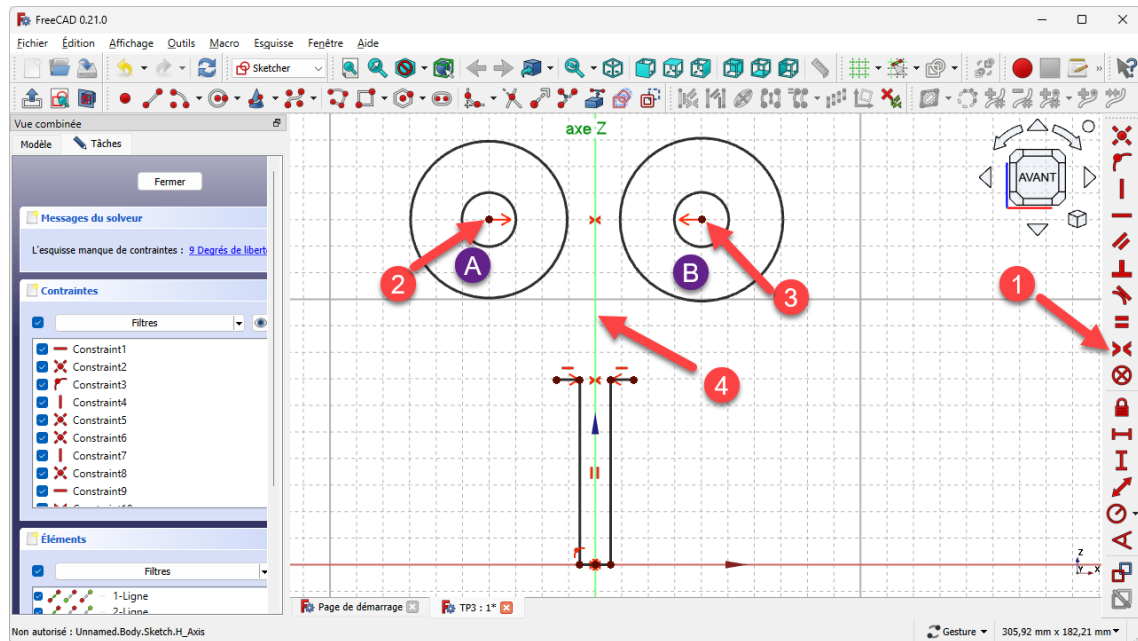
4. Créer deux cercles 3 & 4 de rayon environ 10 mm et en utilisant la contraintes automatique  pour rendre concentriques respectivement les cercles 1&3 et 2&4 ;



Création des petits cercles concentriques aux grands

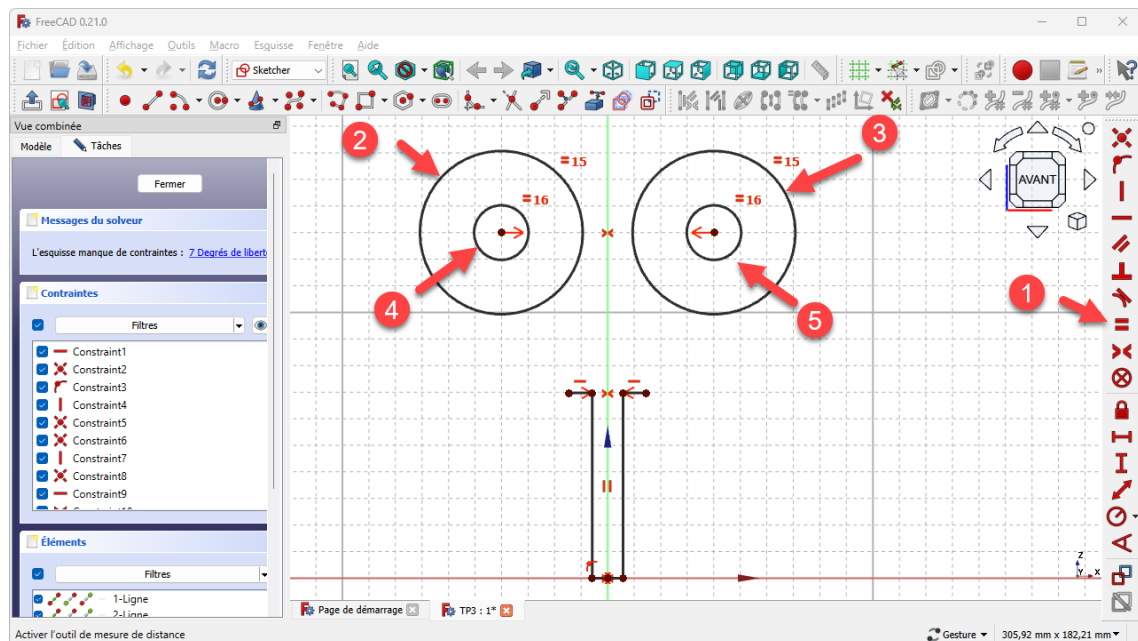
Géométrie	Points	Contraintes automatiques
Cercle 3	Centre	 avec le centre A du cercle 1
Cercle 4	Centre	 avec le centre B du cercle 2

5. Appliquer la contrainte de symétrie  aux centres A&B par rapport à l'axe Z ;



Symétrie du centre des cercles par rapport à l'axe Z

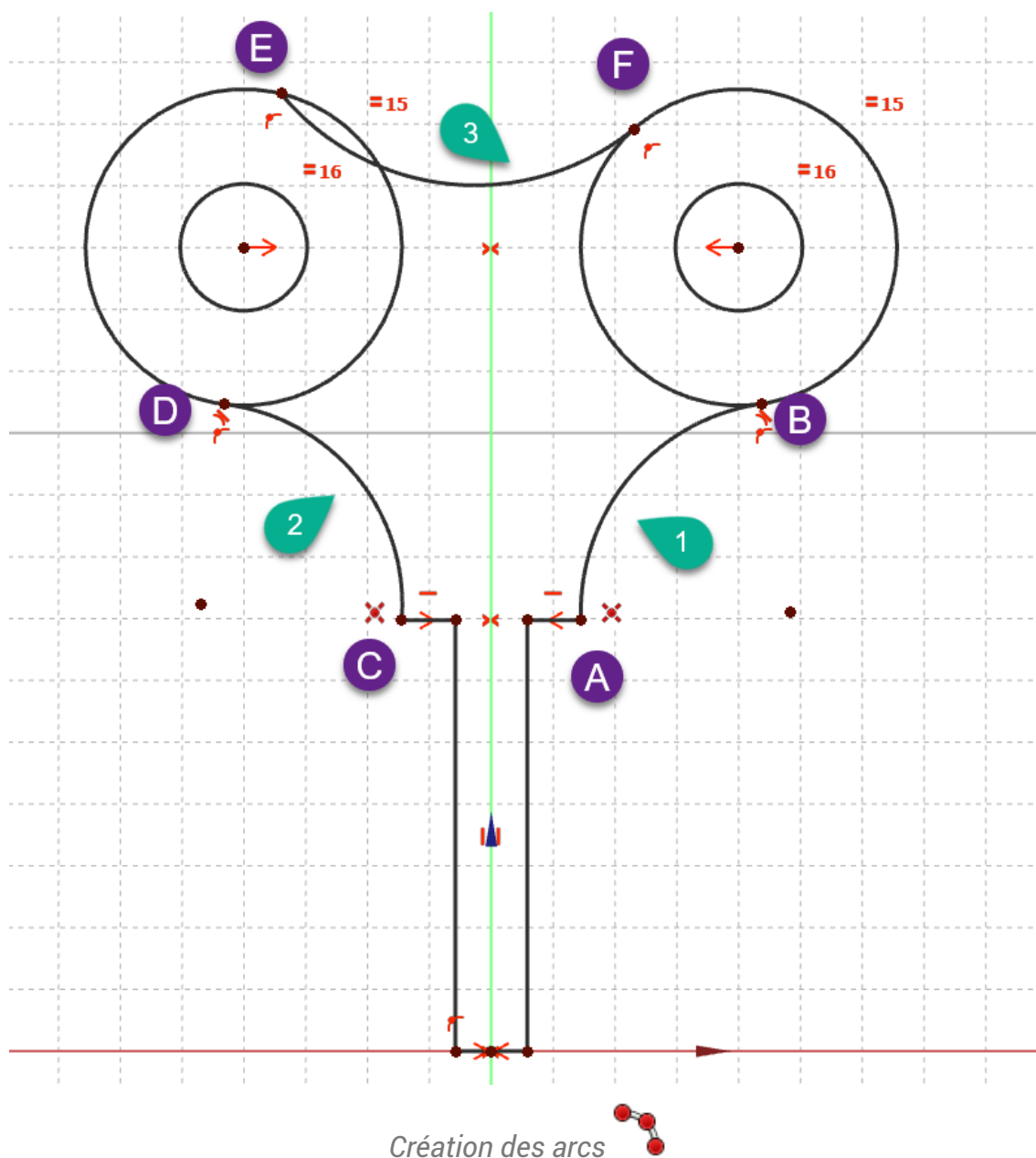
6. Appliquer la contrainte d'égalité  respectivement aux cercles 1&2 puis 3&4 ;



Égalité des cercles deux à deux



7. Créer trois arcs trois points en utilisant les contraintes automatiques du tableau ci-dessous

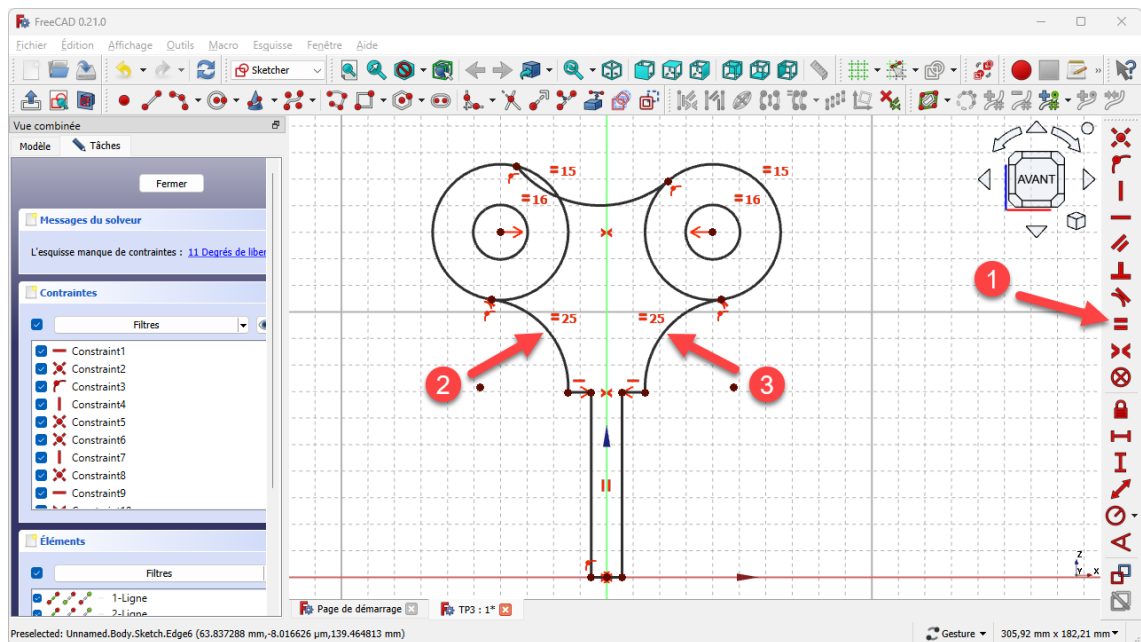


Géométrie	Points	Contraintes automatiques
Arc 1	Point A	avec l'extrémité droite de la polyligne
	Point B	avec le grand cercle de droite
Arc 2	Point C	avec l'extrémité gauche de la polyligne
	Point D	avec le grand cercle de gauche
Arc 3	Point E	avec le grand cercle de gauche
	Point F	avec le grand cercle de droite


Remarque

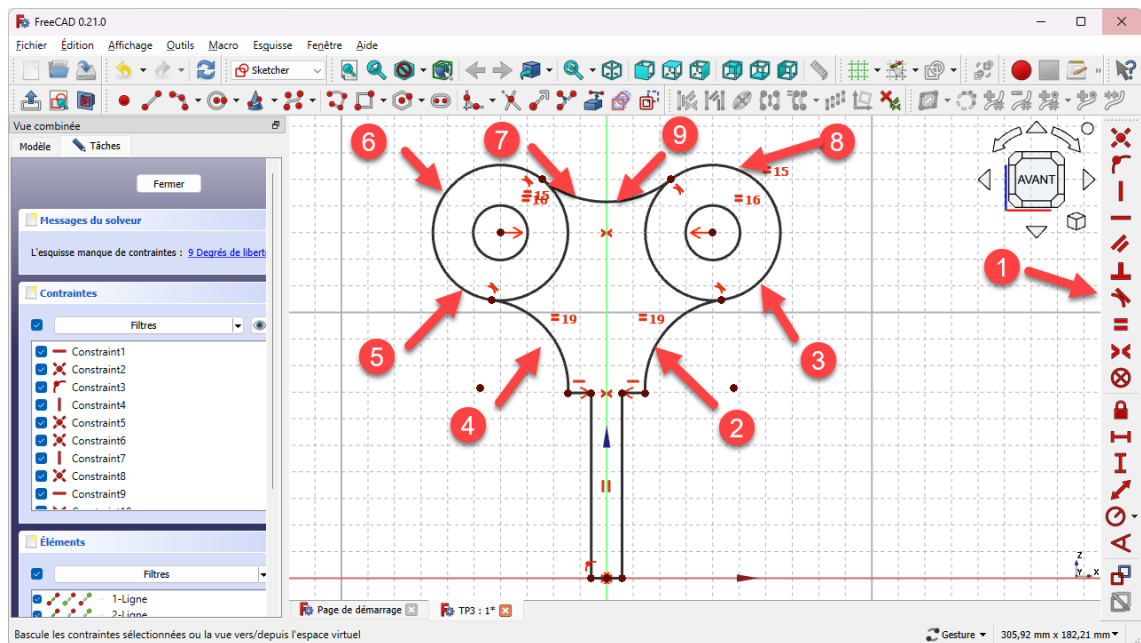
Placer approximativement le 3ème point de chaque arc pour obtenir les courbures visées ;

8. Appliquer la contrainte d'égalité  aux arcs 1&2 ;



Égalité des deux arcs

9. Appliquer la contrainte de tangence  respectivement entre l'arc 1 et le grand cercle de droite, entre l'arc 2 et le grand cercle de gauche, entre l'arc 3 et les deux grands cercles ;

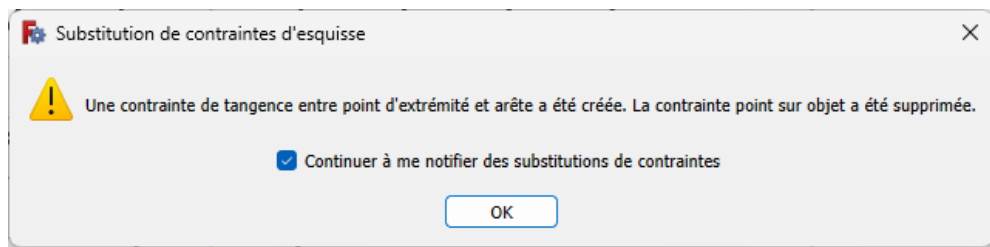


Substitution des contraintes  par des contraintes 



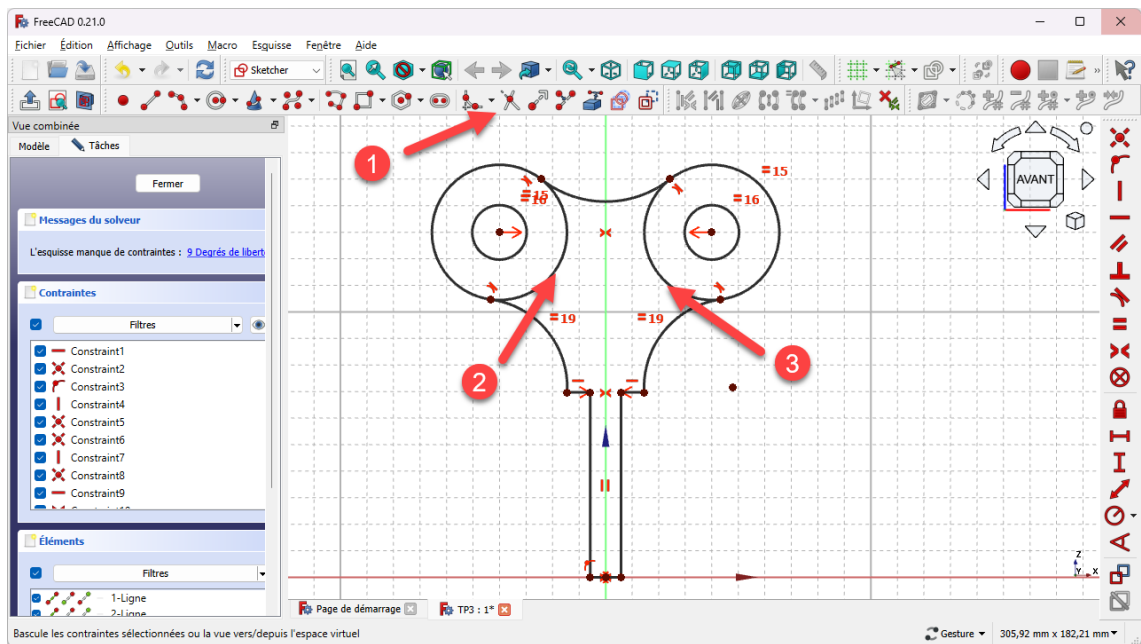
⚠ Substitution de contrainte

Valider lorsque FreeCAD ouvre la boîte de dialogue ci-dessous :

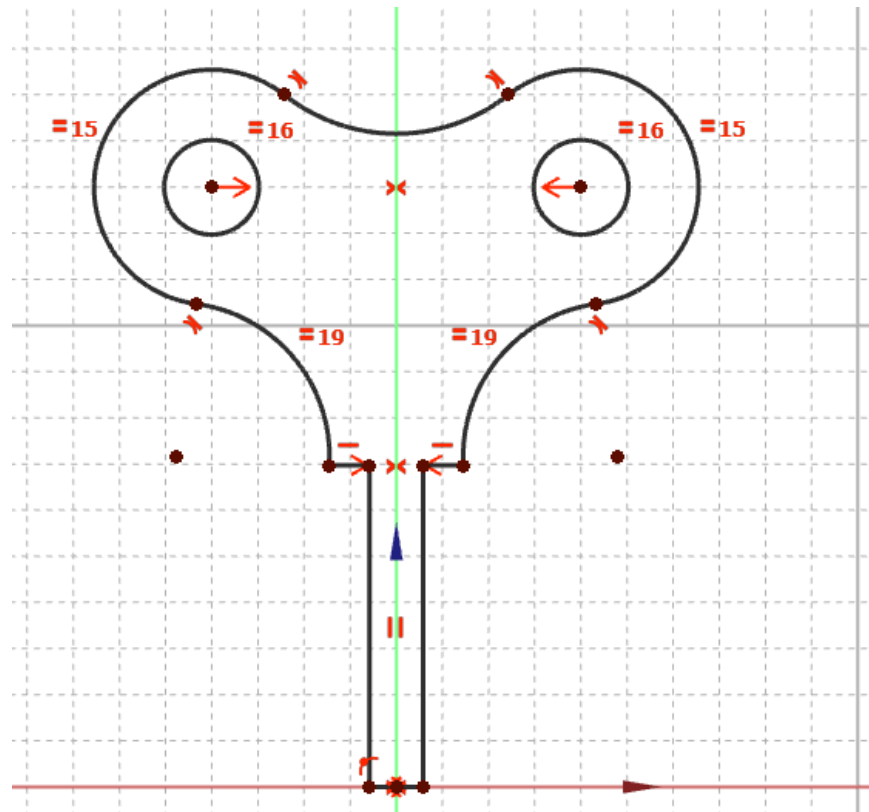


Message de FreeCAD lors d'une substitution de contrainte

10. Ajuster  les deux cercles extérieurs ;



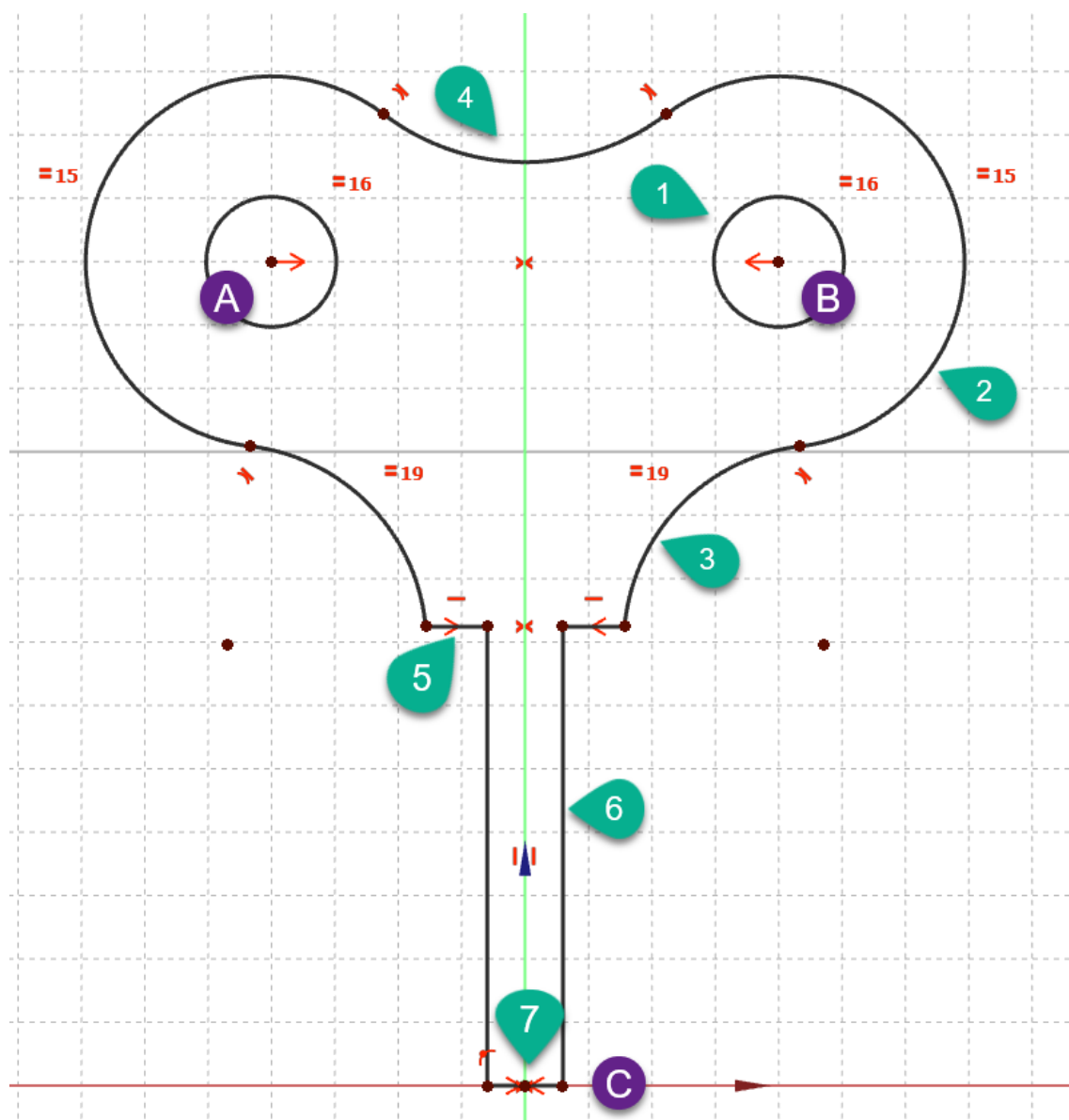
Ajustement des grands cercles










Esquisse avant application des contraintes dimensionnelles



11. Vérifier que le contour extérieur de l'esquisse est bien fermé en déplaçant légèrement les géométries de l'esquisse ;

12. Appliquer les contraintes dimensionnelles du tableau ci-dessous :

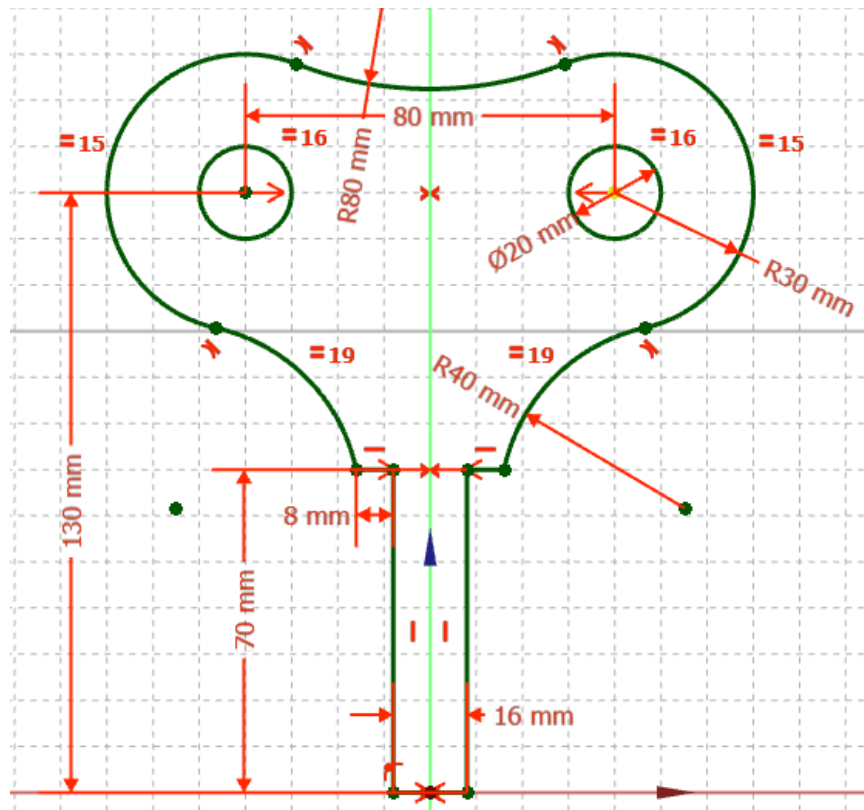


Contraintes dimensionnelles à appliquer

Contraintes dimensionnelles	Géométries	Valeurs en mm
	Cercle 1	20
	Arc 2	30
	Arc 3	40
	Arc 4	80
	du point A au point B	80
	du point A au point C	130
	ligne 5	8

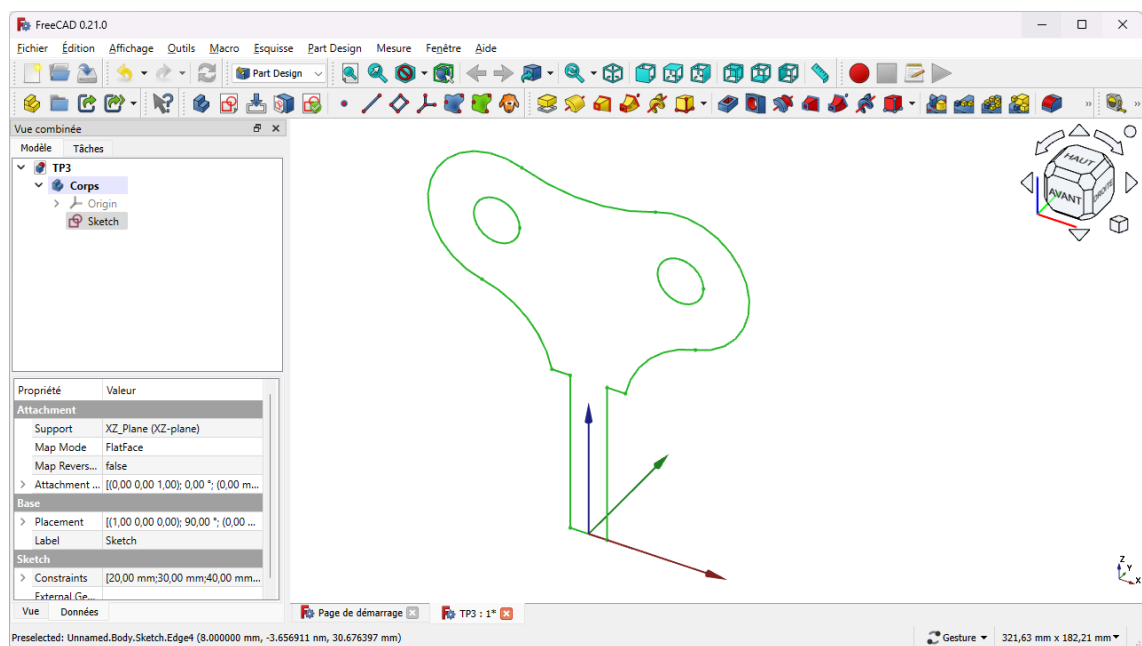
	ligne 6	70
	ligne 7	16

Vérifier que l'esquisse est entièrement contrainte



Esquisse entièrement contrainte

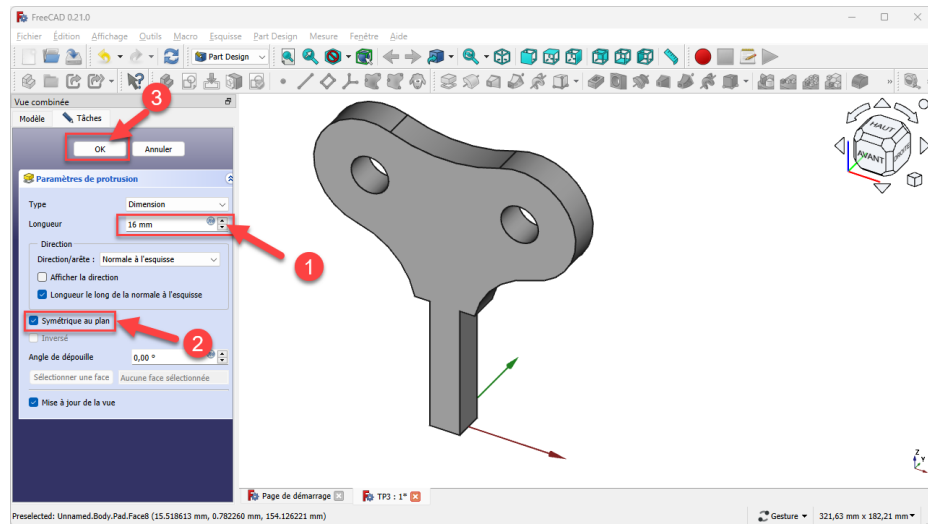
13. Refermer l'esquisse



Esquisse Sketch créée dans Corps

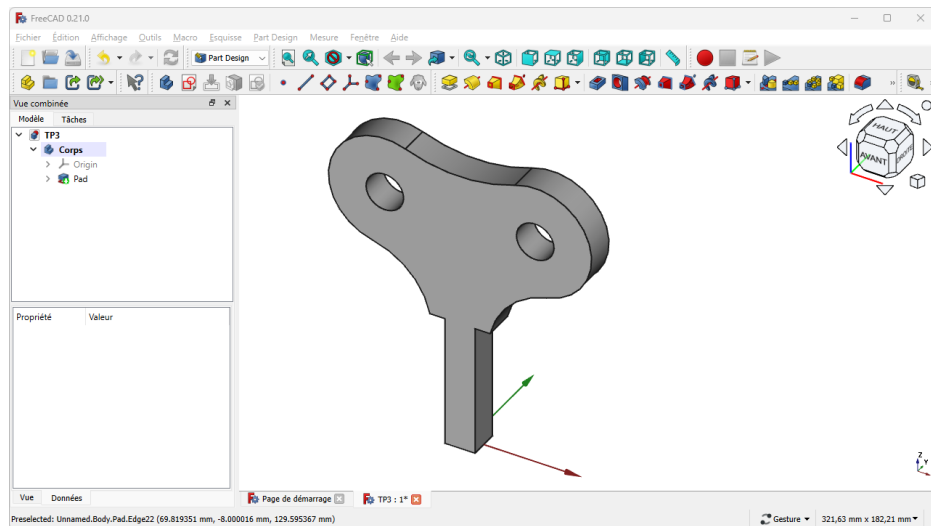


14. Créer un protrusion  de 16 mm symétrique ;



Création de la protrusion

Résultat



Vue 3D du solide modélisé

