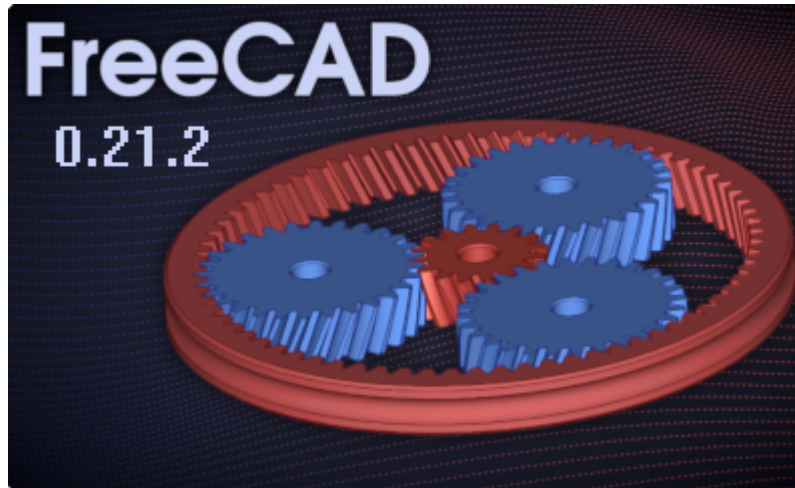




DÉCOUVRIR FREECAD

Mis à jour le 08/03/2024



Éditeur : Dominique Lachiver

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

Licence :



Table des matières

1. Présentation	4
2. Installer FreeCAD	6
3. Interface	9
3.1. Ouvrir un document FCStd	9
3.1.1. Structure d'un document FreeCAD	10
3.2. Choisir le style de navigation	14
3.3. Identifier les principaux composants de l'interface	16
3.4. Régler certaines préférences	18
3.4.1. Rubrique « Affichage »	18
3.4.2. Rubrique « Ateliers »	19
3.4.3. Rubrique « Part Design »	20
3.4.4. Rubrique « Sketcher »	21
3.4.5. Valider vos préférences	22
3.5. Ré-agencer les barres d'outils	22
4. Principe de la modélisation	24

1. Présentation

FreeCAD est un logiciel de modélisation 3D : cf. [site officiel de FreeCAD](#)


Objectifs de ce parcours guidé

La découverte d'un logiciel de modélisation 3D, FreeCAD en particulier, est un peu déconcertante... Ce parcours propose un ensemble de tâches à réaliser permettant de découvrir FreeCAD, notamment en vue de modéliser des solides pour une impression 3D ou l'utilisation d'une CNC.

Pré-requis

- Savoir stocker et organiser des données sur son ordinateur à l'aide d'un gestionnaire de fichiers ;
- Aucun prérequis spécifique à la modélisation 3D n'est nécessaire pour réaliser ce parcours ;

Assistance

- Tout au long de ce parcours, vous serez guidé pour réaliser les différentes tâches proposées ;
- Des procédures , parfois accompagnées de capsules vidéo, détaillent **pas à pas** les tâches plus techniques ;

Néanmoins, **soyez intuitif**, ne consultez les procédures  que si vous êtes coincé...

Version de FreeCAD

Ce parcours guidé utilise la version **0.21.2** de FreeCAD.

Comment utiliser ce parcours ?

Ce parcours existe sous différentes formes :

- une **version web** consultable à cette adresse : <https://lachiver.fr/FreeCAD/> :



L'idéal étant alors d'avoir deux écrans : un écran sur FreeCAD et un deuxième écran sur ce tutoriel ;

La page [Index des TP](#) permet d'atteindre les différents TP individuellement ;

- différentes **versions PDF** :

- la version complète que vous pouvez télécharger à cette adresse : <https://lachiver.fr/FreeCAD-PDF/Parcours.pdf>,



Ce document comprend **plus de 200 pages** du fait de la présence de nombreuses captures d'écran ;



- la version en [livrets par chapitre](#) , ce qui permet de mieux suivre les évolutions à venir de ce parcours,
- la page [Index des TP](#) propose aussi une version PDF de chaque TP ;



Si vous souhaitez travailler à partir d'un support papier, privilégier les versions par livrets ou par

TP ;

2. Installer FreeCAD

FreeCAD est un logiciel **libre** que vous devez **télécharger et installer** sur votre ordinateur. Il fonctionne sous les trois principaux systèmes d'exploitation : Windows , MacOS , Linux .

Contrairement à ses principaux concurrents gratuits, mais **bridés** (Fusion 360, Tinkercad), il n'est pas nécessaire d'être connecté à Internet pour l'utiliser.

Trois versions sont disponibles :

- la version courante « **stable** » ;
- une version « **weekly** » de développement mise à jour chaque semaine ;
- une version « **link** » de Realthunder ;


Bug de dénomination topologique

A ce jour, la version stable et la version weekly de FreeCAD fonctionnent avec un bug : le [problème de dénomination topologique](#) .




Face à ce bug, vous pouvez :

- soit le **contourner**, cf. par exemple le [document de Shalmeneser](#) ,
- soit utiliser la version link qui corrige ce bug.

Dans ce parcours, les **procédures proposées ne cherchent pas à contourner le bug** mais plutôt à faire les choses le **plus simplement** et le **plus logiquement** possible.

Néanmoins, une icône  signalera les préconisations du wiki de FreeCAD pour contourner ce « problème ».

Téléchargement : choisir le bon fichier




-  Pour la version stable, choisir la version « **64-bit portable (.7z)** », plus stable ;
-  Télécharger le fichier « **.dmg** » correspondant à votre processeur : « **ARM (M1/M2)** » ou « **Intel** » ;
-  Télécharger le fichier « **.ApplImage** » correspondant à votre processeur : « **x86_64** » ou « **aarch64** » ;

Sites de téléchargement :

Versions	Adresses de téléchargement
Stable	https://www.freecad.org/downloads.php?lang=fr
Weekly	https://github.com/FreeCAD/FreeCAD-Bundle/releases/tag/weekly-builds
Link	https://github.com/realthunder/FreeCAD/releases/tag/20240322stable

Si vous souhaitez utiliser la version de développement, conservez toujours une version de développement **antérieure opérationnelle** au cas où la dernière version de développement serait inutilisable, ce qui arrive parfois...

💡 Installation :

	Extraire le fichier « .7z » à l'aide de 7zip dans un dossier séparé, puis lancer l'exécution du fichier <code>freecad.exe</code> présent dans le sous-dossier <code>.\bin</code> ; La version link propose un script de lancement <code>RunFreeCAD.bat</code> ;
	Ouvrir le fichier « .dmg » et copier le fichier <code>FreeCAD.App</code> dans votre dossier <code>Applications</code> ;
	Changer les propriétés du fichier « .ApplImage » pour le rendre exécutable. Sous Ubuntu, il faudra installer « libfuse2 » (<code>sudo apt install libfuse2</code>)


💬 Quelle version choisir : stable ou weekly ou link ?

Pour découvrir FreeCAD, je vous conseille d'utiliser la **version stable**. Les tâches proposées dans ce parcours évitent la rencontre avec le problème de dénomination topologique ;
Espérons que la future version 1.0 qui doit sortir en 2024 (?) aura corrigé ce bug...

⚠️ Compatibilité des extensions



La commande `Outils => Gestionnaire des extensions` propose différentes extensions, ateliers ou macros, qui peuvent ne pas être encore mis à jour avec la dernière version de développement.

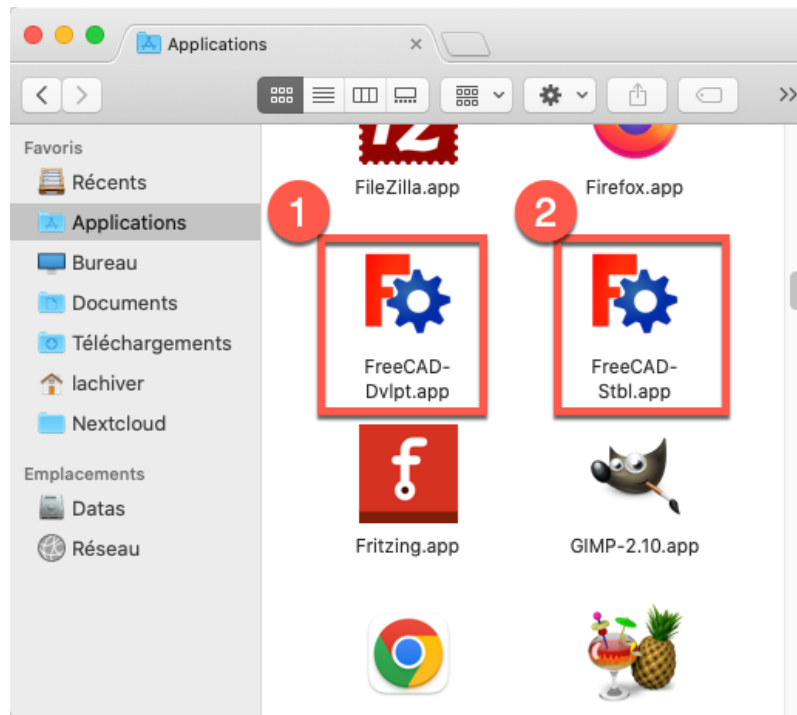
💡 Pour connaître le numéro de la version utilisée :

- Sélectionner la commande `Aide => A propos de FreeCAD` (sous  `FreeCAD => À propos de FreeCAD`) ;
- FreeCAD ouvre une boîte de dialogue indiquant le numéro de version de l'application et la date de publication.


+ Utiliser plusieurs versions sur un même ordinateur

Il est tout à fait possible d'installer et d'utiliser différentes versions de FreeCAD sur un même ordinateur :

-  Extraire les fichiers « .7z » dans des dossiers différents ;
-  Conserver les deux versions lors de la copie puis renommer les fichiers FreeCAD.app ;



Différentes versions de FreeCAD sous 

-  Les fichiers .ApplImage portent déjà des noms différents ;

 Attention néanmoins à la compatibilité du fichier de configuration, il est préférable de **réinitialiser les préférences** quand vous changez de version.

3. Interface

🔗 Objectifs du chapitre

- Découvrir et personnaliser l'interface de FreeCAD ;

3.1. Ouvrir un document FCStd

Format FCStd

≈ Format FreeCAD








Le format de fichier « .FCStd » est le format de fichier principal de FreeCAD. Il s'agit d'un format conteneur prenant en charge la compression et l'incorporation de différents types de données.

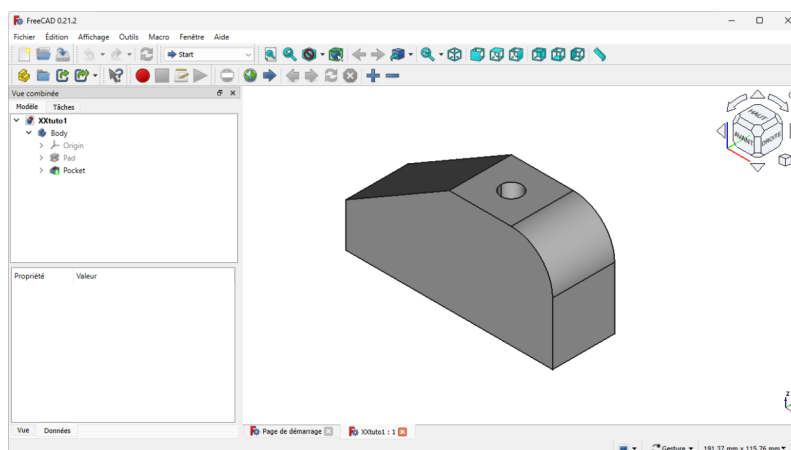
⚠ Ne pas confondre le format FreeCAD et le format STL

- Le format STL est utilisé par les logiciels du type « Slicer » comme Cura pour générer un fichier gcode qui sera envoyé à une imprimante 3D ;
- FreeCAD permet d'**exporter** au format STL. Le processus inverse : passer du format STL à un format FreeCAD est beaucoup plus difficile ;

Voir les différents [Formats de fichiers](#) en relation avec l'impression 3D ;

☰ Tâches à réaliser :

- Télécharger le fichier [tuto1.FCStd](#) sur votre ordinateur ;
- Démarrer FreeCAD ;
- Ouvrir ce document  tuto1.FCStd dans FreeCAD à l'aide de la commande  Fichier => Ouvrir ;
- Enregistrer ce document sous le nom  xxtuto1.FCStd, xx représentant vos initiales, à l'aide de la commande  Fichier => Enregistrer Sous... (raccourci clavier :  CTRL+MAJ+S ou  CMD+MAJ+S sous  ;



Document XXtuto1 ouvert

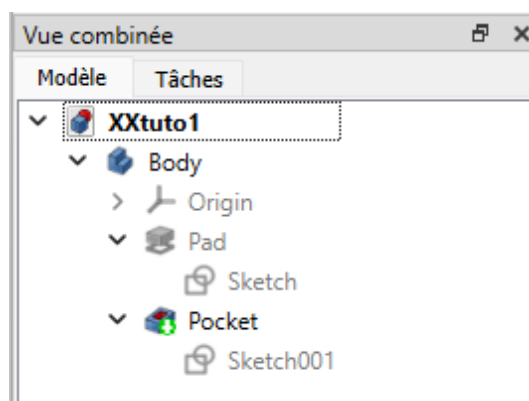
3.1.1. Structure d'un document FreeCAD

Objectifs de cette section

- Comprendre la structure arborescente d'un document FreeCAD ;
- Interagir dans l'onglet Modèle ;

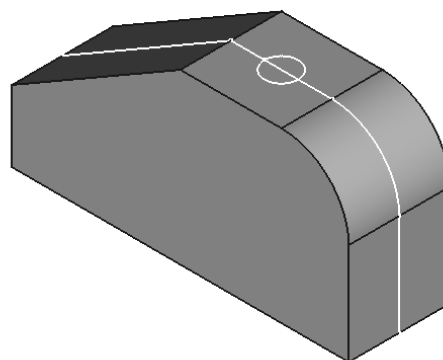
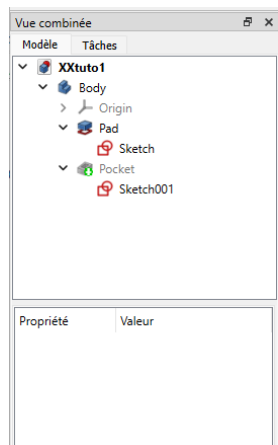
Tâches à réaliser (suite)

- Afficher l'onglet **Modèle** de la vue combinée si nécessaire ;
- Identifier le contenu de la structure arborescente du document **XXtuto1** ;



Onglet modèle

- Afficher **Pad**, **Sketch** et **Sketch001** dans la vue 3D ;





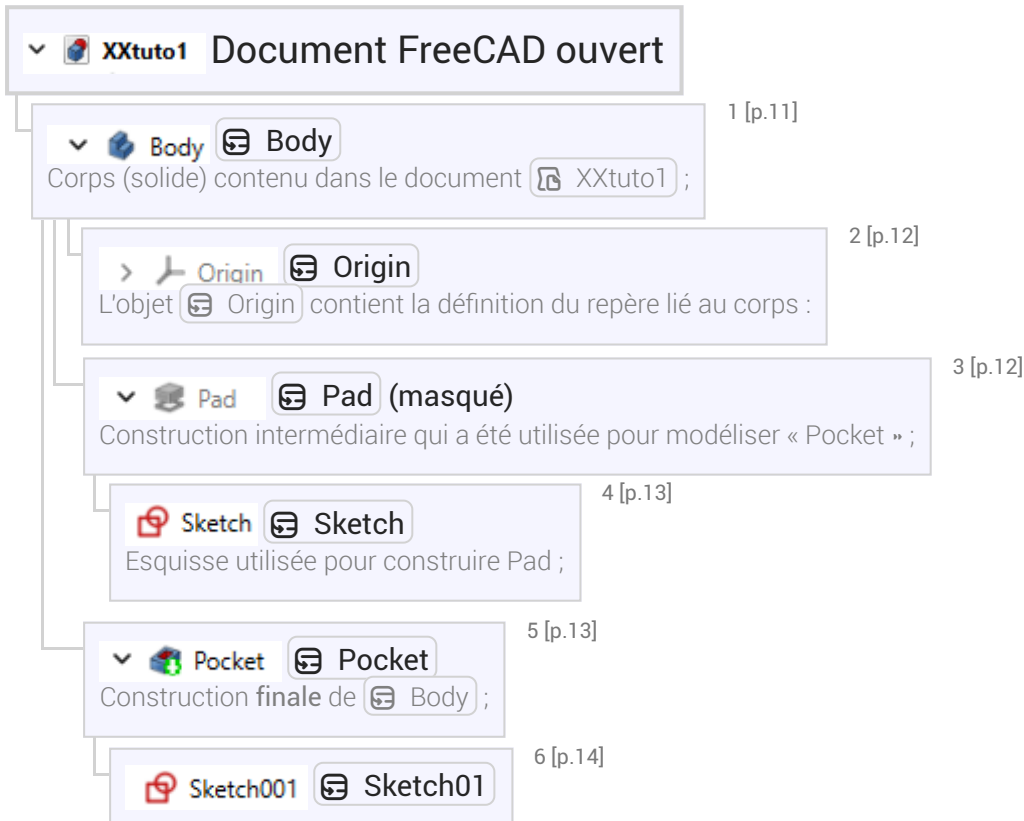
Affichage de Pad et des esquisses

- Revenir à l'état précédent ;




Interactions dans l'onglet Modèle



- Pour développer une branche de la structure arborescente, cliquer sur le bouton **>** ;
- Pour réduire une branche de la structure arborescente, cliquer sur le bouton **∨** ;
- Les éléments **grisés** de l'onglet **Modèle** sont **masqués dans la vue 3D** ;

- Pour afficher / masquer un élément , sélectionner l'élément (clic gauche) et appuyer sur la  barre d'espace ;
- Pour renommer un élément, **cliquer droit** sur l'élément et sélectionner la commande  Renommer ;




Document FreeCAD ouvert

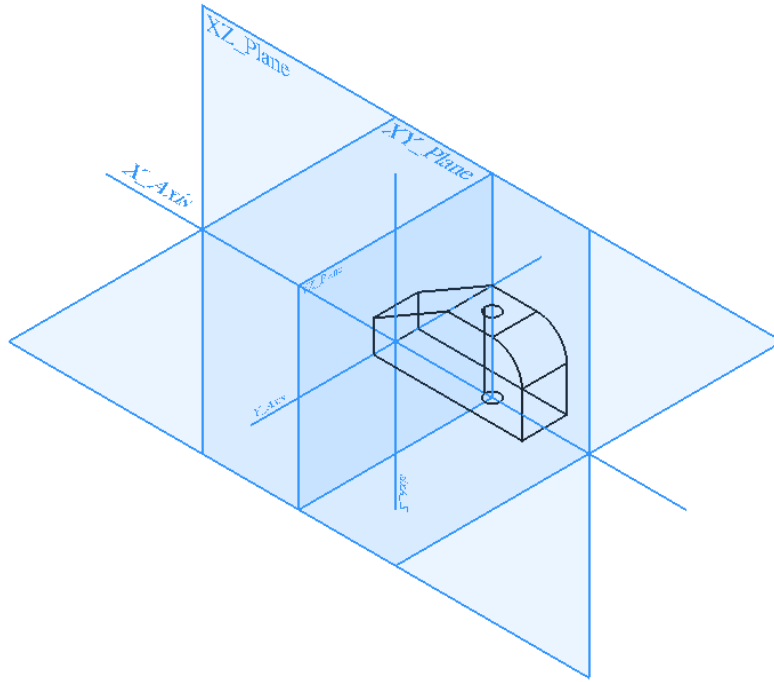
- 1 [p.11]
 - Body Body
 - Corps (solide) contenu dans le document  ;
 - 2 [p.12]
 - Origin Origin
 - L'objet  contient la définition du repère lié au corps :
 - 3 [p.12]
 - Pad (masqué) Pad (masqué)
 - Construction intermédiaire qui a été utilisée pour modéliser « Pocket » ;
 - 4 [p.13]
 - Sketch Sketch
 - Esquisse utilisée pour construire Pad ;
 - 5 [p.13]
 - Pocket Pocket
 - Construction finale de  ;
 - 6 [p.14]
 - Sketch001 Sketch01

1  Body  Body



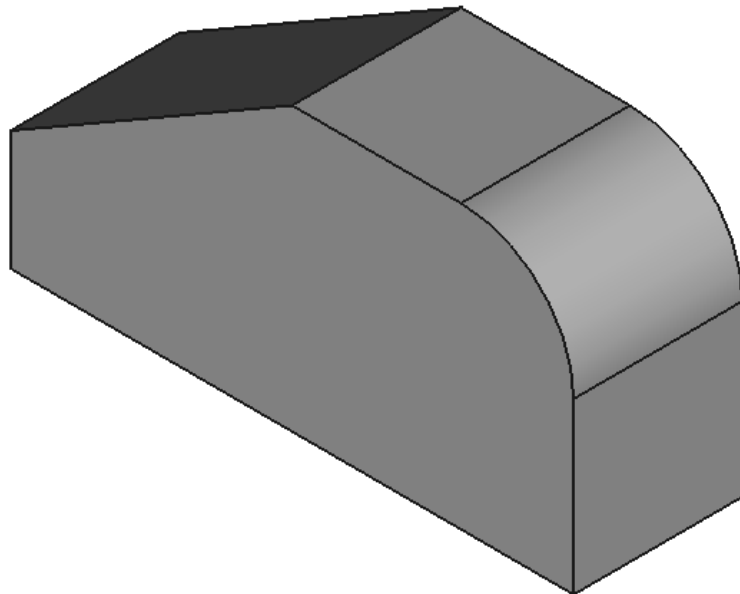
Un document FreeCAD peut contenir plusieurs corps ;

2 >  Origin Origin




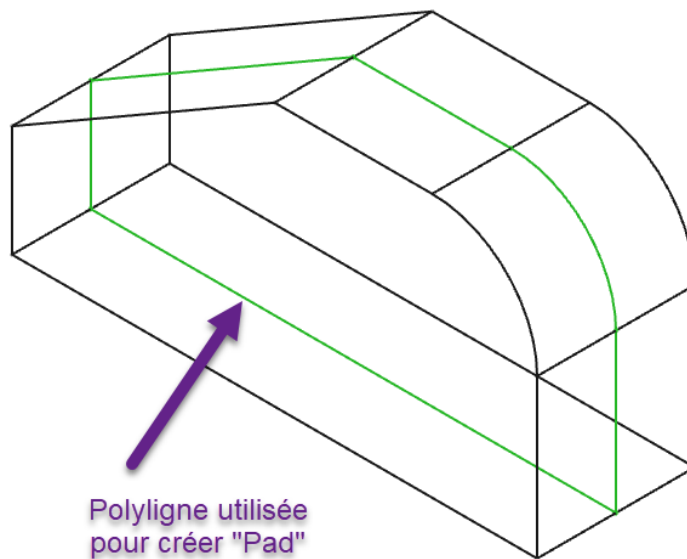
Affichage de Origin dans la vue 3D

3 v  Pad Pad (masqué)





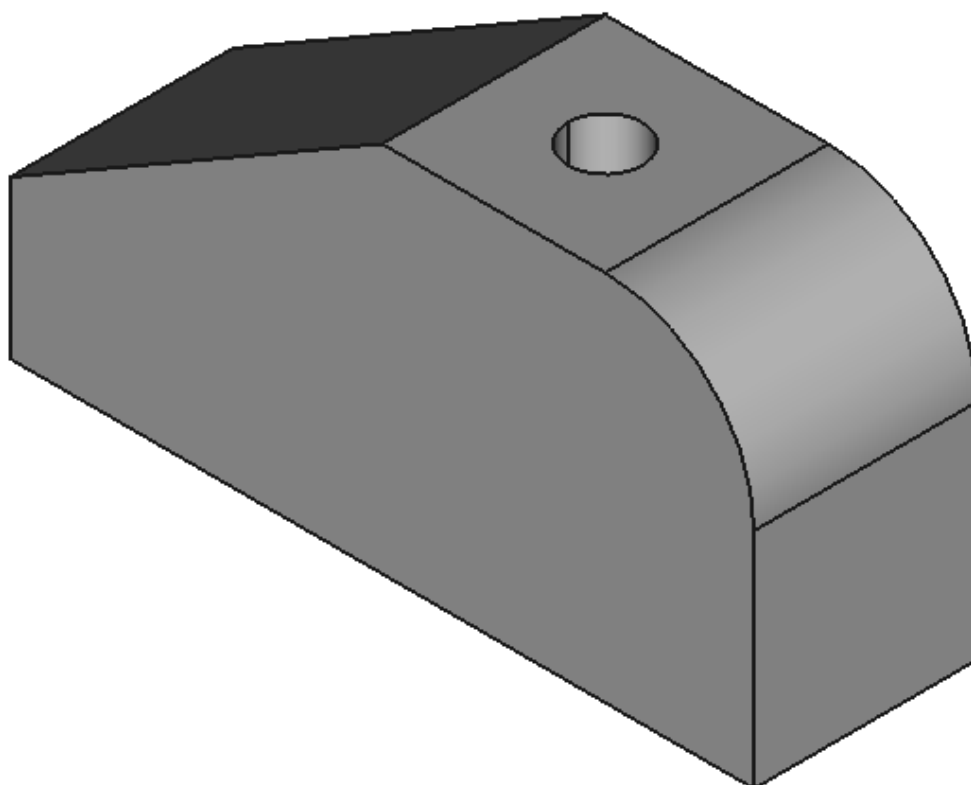
Vue 3d de Pad

4  Sketch  Sketch



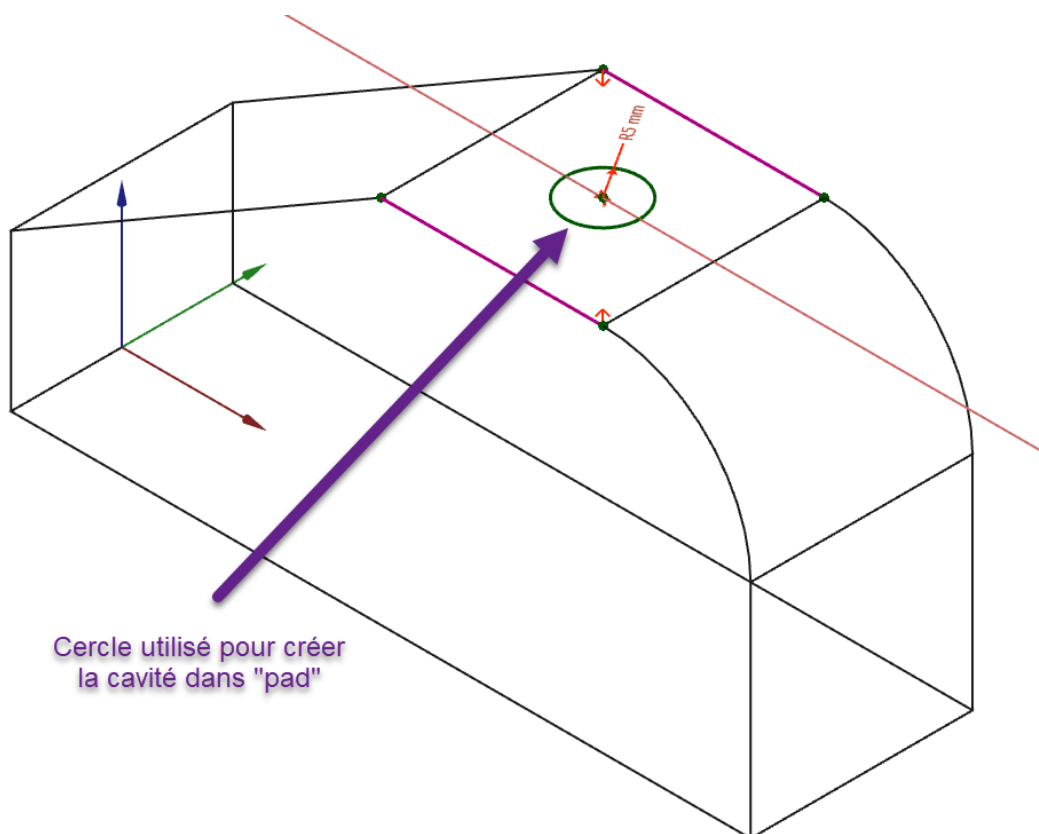
Contenu de l'esquisse Sketch

5  Pocket  Pocket



Vue 3D de Pocket

6

 Sketch001
  Sketch01


Cercle utilisé pour créer
la cavité dans "pad"

Contenu de l'esquisse Sketch001

3.2. Choisir le style de navigation

Style de navigation

≈ Mode de navigation

Pour naviguer visuellement dans l'espace 3D et interagir avec les objets affichés, FreeCAD propose plusieurs styles ou modes de navigation à la souris. Le style par défaut est le style **CAD**.

Quel style de navigation choisir ?

Si vous utilisez déjà d'autres logiciels comme [Blender](#) ou [TinkerCad](#) , vous pouvez choisir le style de navigation correspondant ;

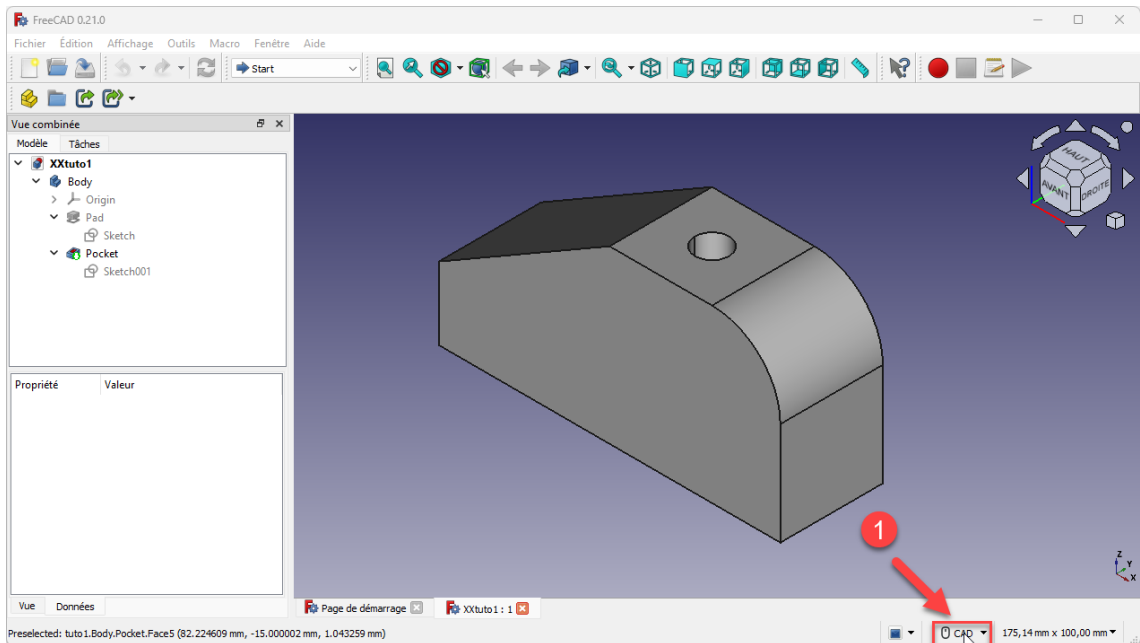
Sinon le style **Gesture** est facile à utiliser avec une souris ou un pavé tactile ;

cf. https://wiki.freecadweb.org/Mouse_navigation/fr

☰ Choisir un style de navigation :

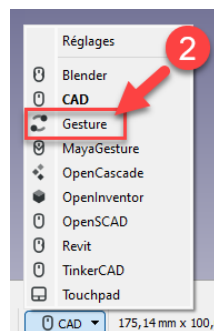
Procédure

1. Cliquer en bas à droite de la fenêtre sur le bouton déroulant **CAD** ;



Bouton déroulant du choix du style de navigation

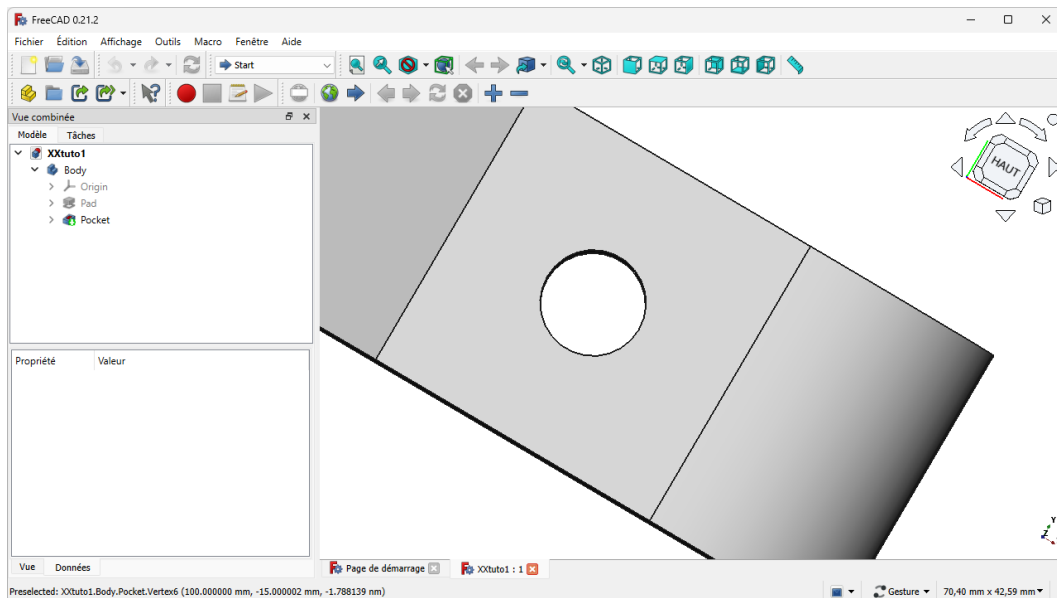
2. Sélectionner le style de navigation souhaité ;



Choix du style Gesture

☰ Tâches à réaliser

- Choisir le style de navigation **Gesture** en cliquant sur le bouton déroulant **CAD** situé en bas à droite de la fenêtre de FreeCAD ;
- Utiliser la souris pour afficher le solide comme sur la figure ci-dessous ;



Utilisation du style de navigation sur XXtuto1

💡 Comment utiliser le style Gesture ?

- Clic **droit** maintenu appuyé permet de translater (panoramique) ;
- **Molette** de la souris pour zoomer / dézoomer ;
- Clic **gauche** maintenu appuyé permet de pivoter (rotation) ;
- Clic milieu (molette) sur un sommet (vertex) du solide pour fixer un nouveau centre de rotation ;



Résumé des commandes du style de navigation Gesture

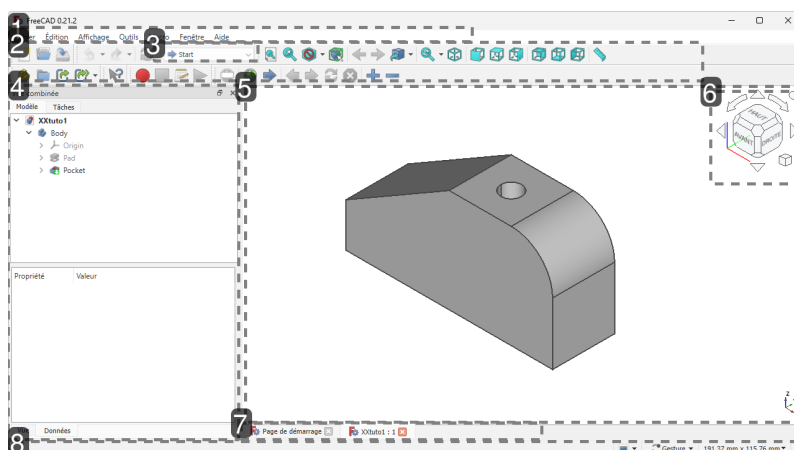
3.3. Identifier les principaux composants de l'interface

☰ Tâches à réaliser

- Ouvrir FreeCAD et charger à nouveau le document `xxtuto1.FCStd` si nécessaire ;


- Repérer les éléments ci-dessous de l'interface de FreeCAD :

Interface de FreeCAD



1. Barre de menus

Permet d'exécuter toutes les commandes de FreeCAD

Sous , cette barre de menus est intégrée à la barre générale des menus.

2. Barres d'outils

Permet d'accéder rapidement à certaines commandes ;

- L'affichage de ces barres d'outils dépend de l'atelier choisi,
- Il est possible de personnaliser ces barres d'outils,





3. Choix de l'atelier

Ce bouton déroulant permet de sélectionner l'atelier.


Un atelier peut être considéré comme un ensemble d'outils spécialement regroupés pour une tâche donnée.

4. Vue combinée

Il est composé de deux parties :

- la partie supérieure comporte deux onglets: l'onglet  et l'onglet  ;
- la partie inférieure affiche l'éditeur de propriétés. Il comporte deux onglets :  et .

Onglet Modèle

L'onglet  affiche la vue arborescente, qui représente le contenu du document, y compris les géométries 2D et 3D avec leur historique paramétrique,

5. Vue 3D

Affiche le contenu du document, plus précisément l'élément sélectionné dans l'arborescence du document.

6. Cube de navigation

Le cube de navigation donne des informations visuelles sur l'orientation de la caméra dans la vue 3D en cours et peut être utilisé pour la modifier.

7. Onglets des documents

FreeCAD permet de travailler sur plusieurs documents.

8. Barre d'état

- Lorsque le pointeur de la souris se trouve sur un bouton ou un menu, les informations d'utilisation de cette commande sont affichées à la fois dans une fenêtre contextuelle et dans la barre d'état.
- La barre d'état indique le mode de navigation souris et le niveau de zoom sur la droite.
- Le niveau de zoom donne la taille de la Vue 3D en cours en unités appropriées pour l'échelle utilisée, par exemple, en millimètres (mm) ou en mètres (m).

Attention




En cas d'erreur, un volet  Rapport apparaîtra sous la zone de travail. Après avoir pris connaissance du message, vous pourrez refermer ce volet.

3.4. Régler certaines préférences

Objectifs du chapitre

- Modifier et/ou vérifier certains réglages de FreeCAD utiles pour ce parcours.

Tâches à réaliser :

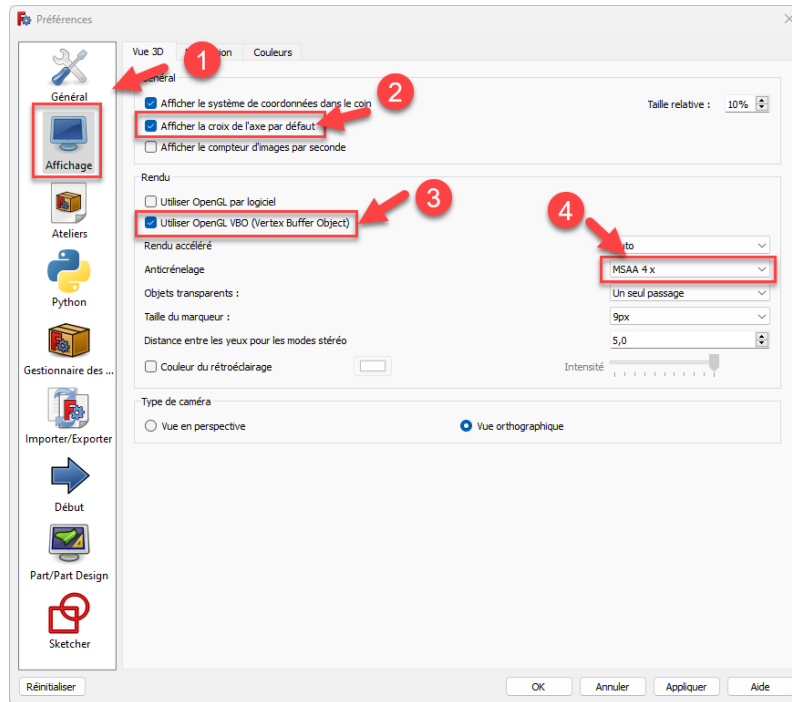
- Sélectionner la commande  Édition --> Préférences ( Freecad --> Préférences sous ) ;
- Modifier les réglages en respectant les consignes ci-dessous ;

3.4.1. Rubrique « Affichage »

Remarque

Ce réglage permet notamment d'optimiser l'affichage graphique ;

Onglet Vue 3D



Affichage de FreeCAD

Attention

Il faudra redémarrer FreeCAD pour activer ce réglage.

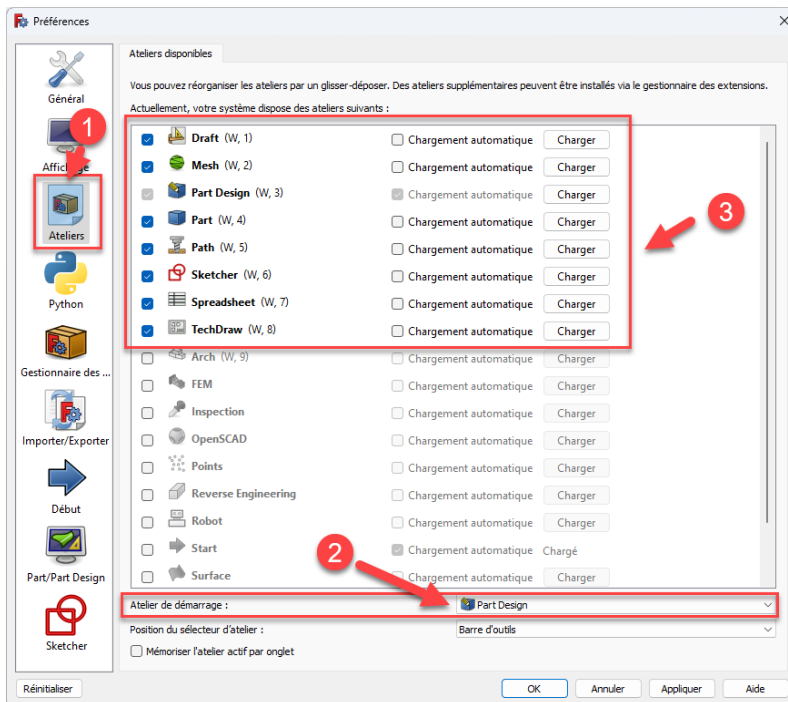
3.4.2. Rubrique « Ateliers »

Remarque

Ce réglage :

- permet de démarrer FreeCAD avec l'atelier  Part Design par défaut ;
- et simplifie la liste des ateliers ;

Onglet Ateliers disponibles

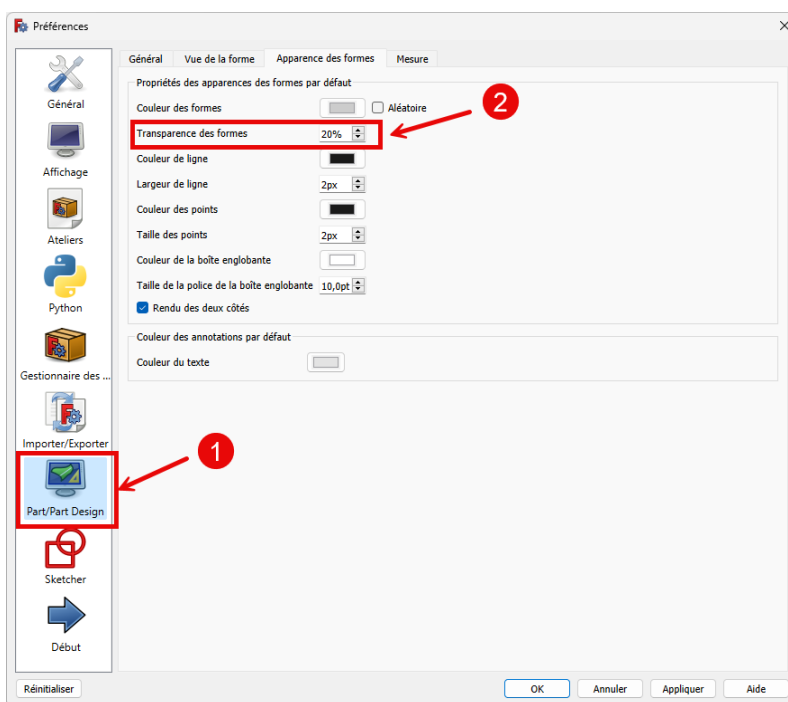


Atelier de démarrage et ateliers disponibles

3.4.3. Rubrique « Part Design »

 **Remarque**

Ce réglage donne de la transparence aux solides dans la vue 3D, ce qui permet d'apercevoir les arêtes cachées ;



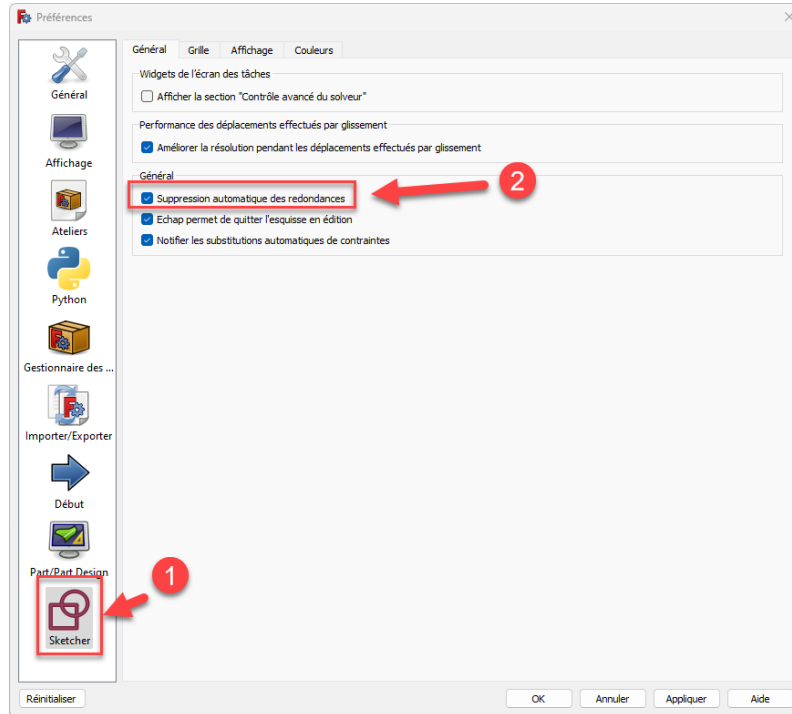
Préférence d'affichage dans Part Design

3.4.4. Rubrique « Sketcher »

Remarque

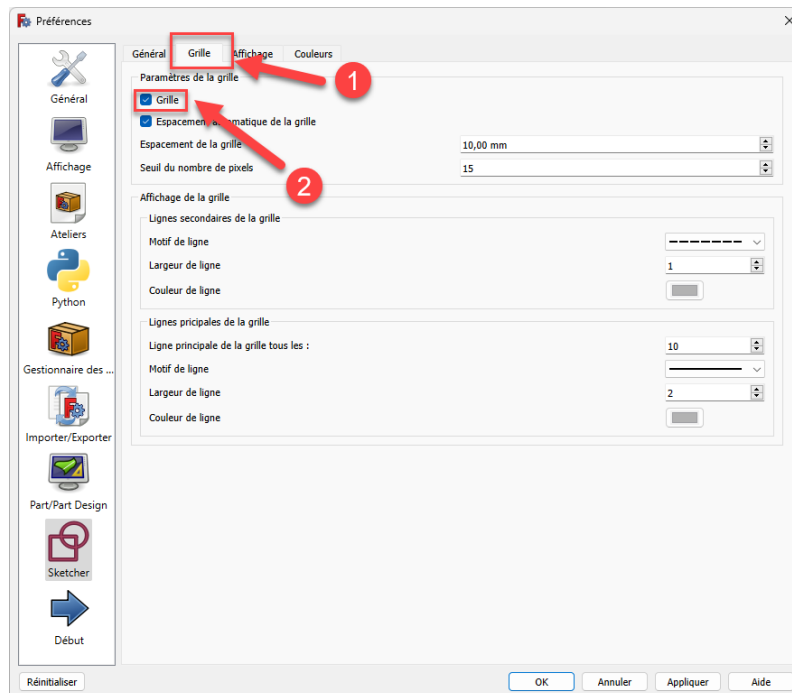
Ces réglages configurent l'atelier pour faciliter la création d'esquisse ;

Onglet Général





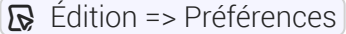
Suppression automatique des redondances dans Sketcher

Onglet Grille





Affichage de la grille dans Sketcher

💡 Si vous ne voyez pas la rubrique Sketcher :

- Refermer la fenêtre  ;
- Sélectionner l'atelier  ;
- Sélectionner à nouveau la commande  ;

3.4.5. Valider vos préférences

☰ Tâches à réaliser (suite)

- Valider ces nouveaux réglages en cliquant sur le bouton  ;
- Quitter FreeCAD sans enregistrer les modifications éventuelles dans le document  ;


💡 Réinitialiser vos préférences

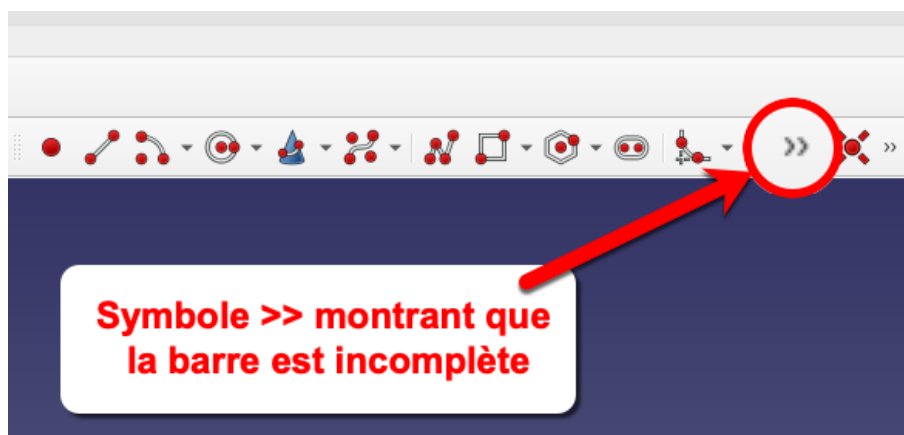
Le bouton  en bas de la fenêtre  permet de rétablir les réglages par défaut.

Voir aussi...

- Fichiers de configuration

3.5. Ré-agencer les barres d'outils

Certaines barres d'outils sont tronquées : il faut cliquer sur le bouton  pour faire apparaître tous les boutons de la barre d'outils ;





Barre d'outils tronquée

⚠ Attention

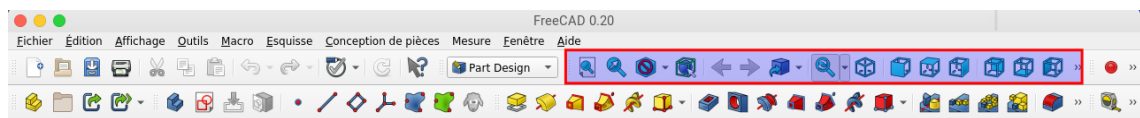
Les ré-agencements proposés dans ce parcours dépendent de la taille de votre écran et de celle des icônes.

☰ Tâches à réaliser

- Ouvrir à nouveau le fichier  ;
- Agrandir la fenêtre de FreeCAD ;
- Sélectionner si nécessaire l'atelier  ;

- Glisser la barre d'outils « **Vue** » entre la barre « **Choix d'ateliers** » et la barre « **Macros** » ;

Déplacement Barre Vues



4. Principe de la modélisation

Objectifs du chapitre

- Expérimenter le processus de modélisation sur un exemple très simple ;

Différents processus

FreeCAD propose deux grands processus pour modéliser un solide :

- soit combiner des objets : c'est la méthode de **Géométrie Solide Constructive (CSG)** en utilisant l'atelier **Part** ;
- soit en utilisant une **modélisation paramétrique** avec l'atelier **Part Design** ;

Dans la suite de ce parcours, nous allons privilégier ce second processus.












Modéliser un solide simple dans l'atelier Part Design


Quatre étapes sont nécessaires :

1. Création d'un nouveau document dans FreeCAD ;
2. Création d'un **corps** dans ce document ;
3. Création d'une **esquisse** dans ce corps ;
4. Application à l'esquisse d'une fonction paramétrique, par exemple une **protrusion** ;

1] Création du document



Tâches à réaliser

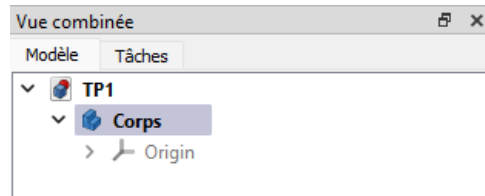
- Ouvrir FreeCAD si nécessaire ;
- Créer un nouveau document à l'aide de la commande  Fichier => Nouveau ou du bouton  de la barre d'outils ou du raccourci clavier  CTRL N ( CMD N sous ) ;
- Enregistrer le document FreeCAD sous le nom  TP1 à l'aide de la commande  Fichier => Enregistrer ou du bouton  ou du raccourci clavier  CTRL S ( CMD S sous ) ;

FreeCAD a créé un document  TP1.FCStd sur votre ordinateur.

2] Création du corps



Tâches à réaliser

- Sélectionner l'atelier  Part Design si nécessaire ;
- Créer un corps (body) à l'aide du bouton  ;







Création du corps

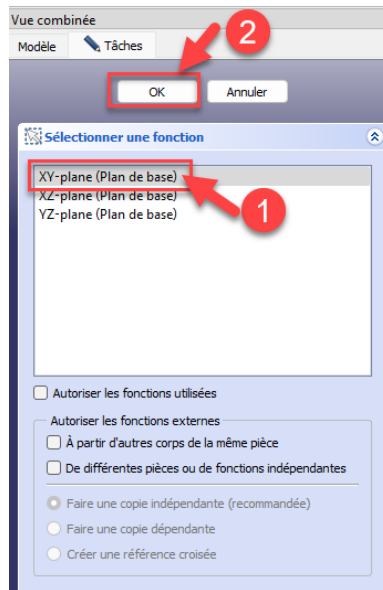
⚠ Dans la barre d'outils, ne pas confondre  et 

-  permet de créer un corps, la première étape de la modélisation paramétrique ;
-  est utilisé pour arranger différents objets dans l'espace, avec l'intention de créer des assemblages ;

3] Création de l'esquisse

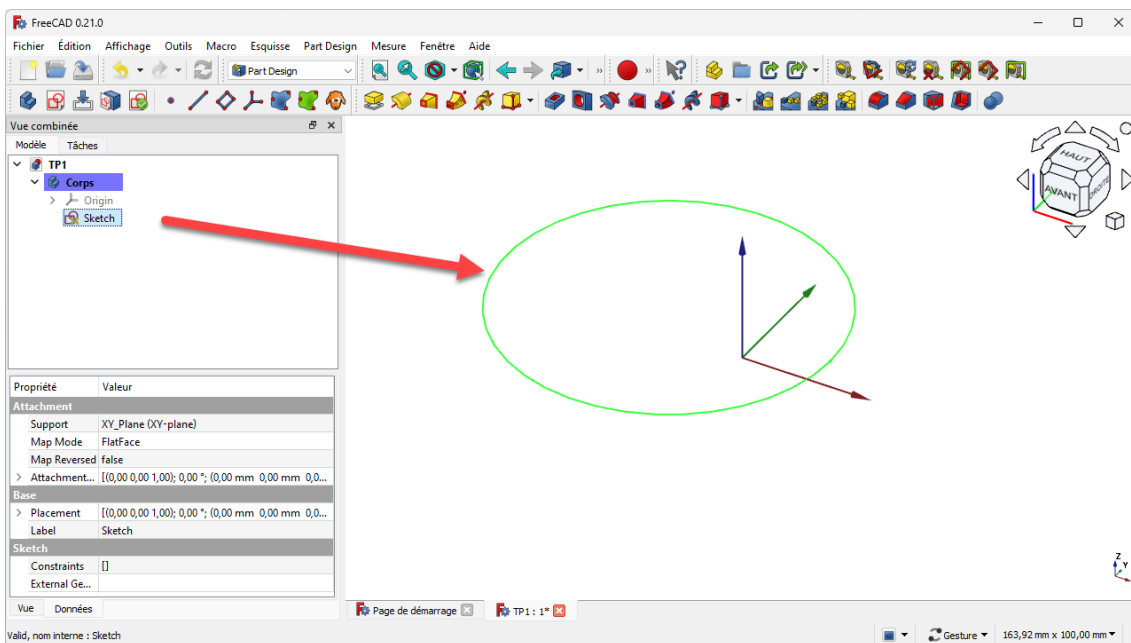
Tâches à réaliser

- Dans la vue  **Modèle**, si nécessaire, sélectionner le  **Corps** ;
- Créer une esquisse à l'aide du bouton  ;
- FreeCAD ouvre l'onglet  **Tâches** : sélectionner le plan XY ;



Choix du plan d'attachement de l'esquisse

- Créer un simple cercle à l'aide du bouton  puis refermer la tâche à l'aide du bouton  **Fermer** ;



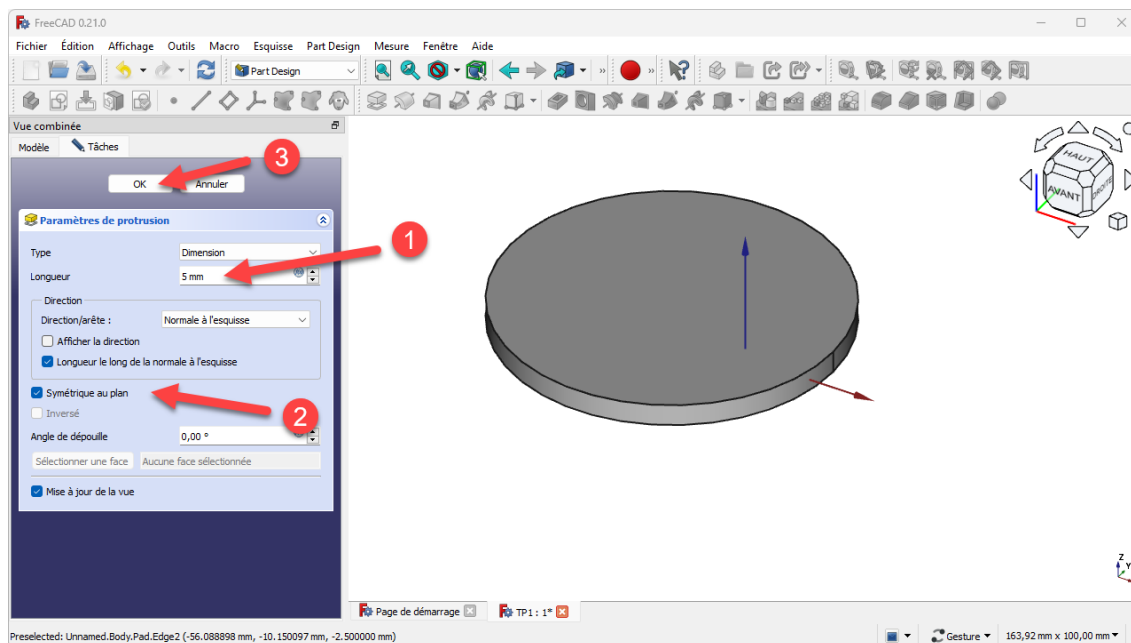
Esquisse créée dans le corps

Pour le moment, peu importe la position du centre et le rayon du cercle.

4] Création du solide par protrusion

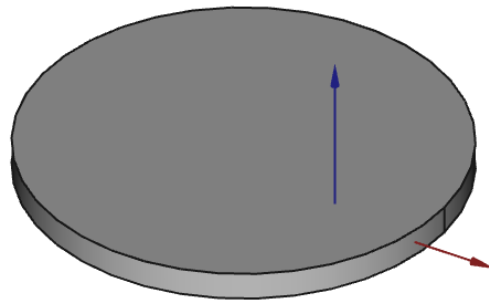
Tâches à réaliser

- Dans la vue **Modèle**, si nécessaire, sélectionner le **Sketch** ;
- Cliquer sur le bouton et créer une protrusion de 5 mm, symétrique par rapport au plan XY :



Création de la protrusion

- Enregistrer vos modifications en cliquant sur le bouton ou du raccourci **CTRL+S** (**CMD** **S** sous ;




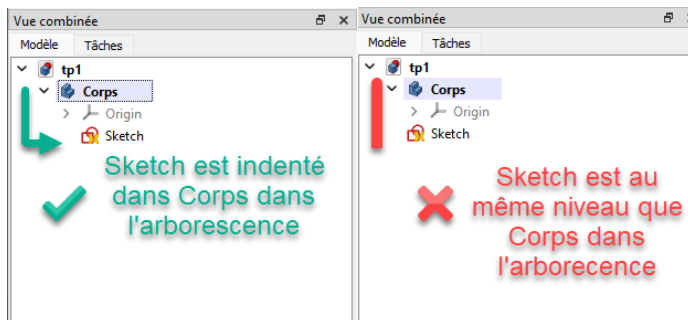
Vue 3D du solide modélisé

⚠ Si la commande Protrusion est en grisé  dans la barre d'outils :

- Afficher l'onglet  Tâches et fermer la commande en cours ;

⚠ Si la protrusion ne fonctionne pas :

- Dans la vue  Modèle, vérifier que l'esquisse  Sketch est indenté dans  Corps ;



Attention au placement de l'esquisse dans l'arborescence du modèle

 Aide en ligne

 https://lachiver.fr/FreeCAD-mp4/V21_Principe.mp4

