



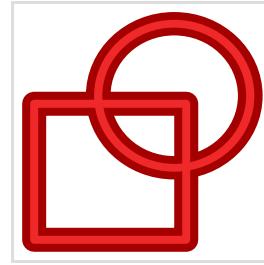
FreeCAD

Atelier Sketcher

[← Atelier Robot](#)[Index](#)[Atelier Spreadsheet →](#)

Introduction

Avec l' atelier Sketcher, il est possible de créer des esquisses en 2D destinées à être utilisées dans d'autres ateliers. Les esquisses 2D sont le point de départ de nombreux modèles de CAO. Elles définissent généralement les profils et les trajectoires des opérations permettant de créer des formes en 3D. Un modèle peut dépendre de plusieurs esquisses pour sa forme finale.

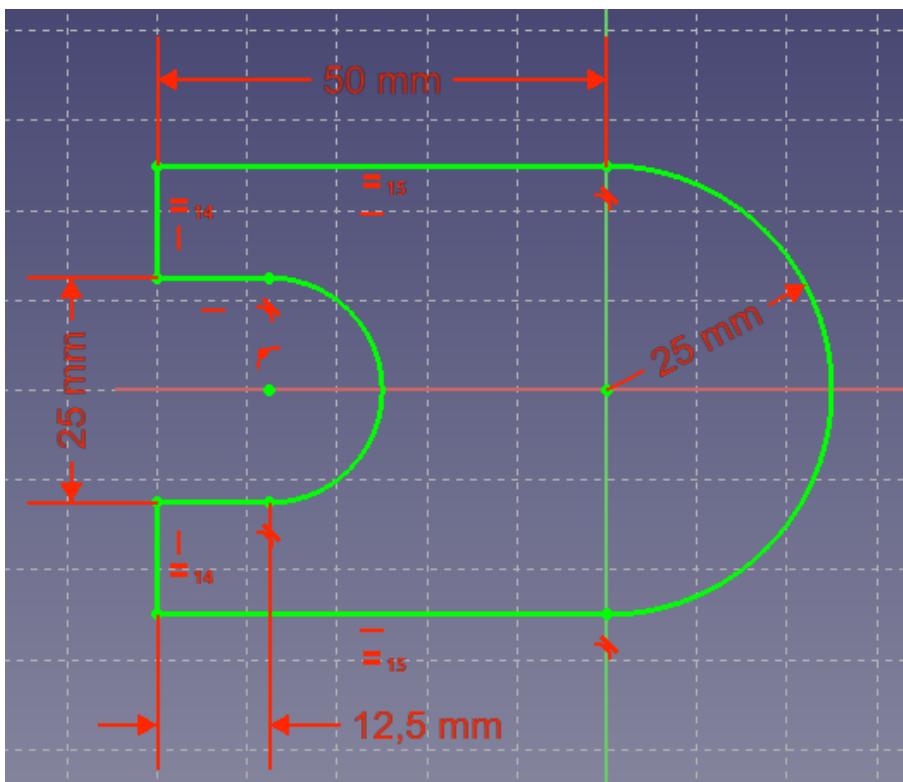


Icône de l'atelier Sketcher

Avec les opérations booléennes définies dans l' atelier Part, l'atelier Sketcher, ou "Sketcher" en abrégé, constitue la base de la méthode de construction de solides conception 3D solide (CSG en anglais). Avec l' atelier PartDesign, elle constitue également la base de la méthodologie des fonctions pour la création de solides. Mais de nombreux autres ateliers utilisent également des esquisses.

L'atelier Sketcher comporte des contraintes, permettant aux formes 2D de suivre des définitions géométriques précises en termes de longueur, d'angles et de relations (horizontalité, verticalité, perpendicularité, etc.). Un solveur de contraintes calcule l'étendue contrainte de la géométrie 2D et permet une exploration interactive des degrés de liberté de l'esquisse.

Sketcher n'est pas destiné à produire des plans en 2D. Une fois que les esquisses sont utilisées pour générer un élément solide, elles sont automatiquement masquées et les contraintes ne sont visibles qu'en mode d'édition d'esquisse. Si vous avez uniquement besoin de produire des vues 2D pour l'impression et que vous ne souhaitez pas créer de modèles 3D, consultez l'atelier Draft.



Une esquisse pleinement contrainte.

Contraintes

Les contraintes sont utilisées pour limiter les degrés de liberté d'un objet. Par exemple, une ligne sans contrainte a 4 degrés de liberté (abréviation française "DDL" et anglaise "DoF") : elle peut être déplacée horizontalement ou verticalement, étirée, subir une rotation.

L'application d'une contrainte horizontale ou verticale, ou une contrainte d'angle (par rapport à une autre ligne ou à l'un des axes), limite la capacité de rotation, la laissant ainsi avec 3 degrés de liberté.

Le verrouillage d'un de ses points par rapport à l'origine va encore supprimer 2 degrés de liberté.

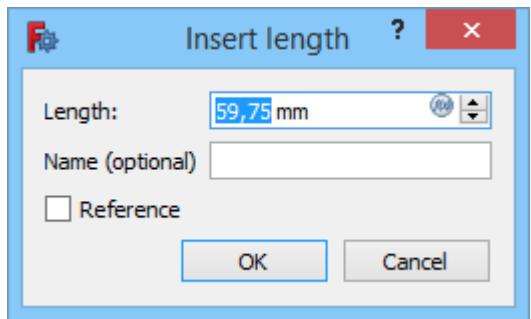
Et, l'application d'une contrainte de dimension va supprimer le dernier degré de liberté. La ligne est alors considérée comme **entièremment contrainte**.

Les objets peuvent être contraints les uns par rapport aux autres. Deux lignes peuvent être reliées par l'un de leurs points grâce à la contrainte de coïncidence des points. Un angle peut être défini entre elles ou elles peuvent être perpendiculaires. Une ligne peut être tangente à un arc ou à un cercle, etc. Une esquisse peut avoir un certain nombre de solutions différentes, et le fait de la rendre **entièremment contrainte** peut signifier qu'une seule de ces possibles solutions a été atteinte sur la base des contraintes appliquées. Voir aussi : [Flipping](#).

Il existe deux types de contraintes : géométriques et dimensionnelles. Elles sont détaillées dans la section [Les outils](#) ci-dessous.

Modifier les contraintes

Lorsqu'une contrainte pilotante de dimension est créée, et si la préférence Demander la valeur après la création d'une contrainte de dimension est sélectionnée (par défaut), une boîte de dialogue s'ouvre pour modifier sa valeur.



Vous pouvez saisir une valeur numérique ou une expression, et il est possible de nommer la contrainte pour faciliter son utilisation dans d'autres expressions. Vous pouvez également cocher la case **Référence** pour faire basculer la contrainte en mode référence.

Pour modifier la valeur d'une contrainte existante de dimension, procédez comme suit :

- Double-cliquez sur la valeur de la contrainte dans la vue 3D.
- Double-cliquez sur la contrainte dans la fenêtre de dialogue.
- Cliquez avec le bouton droit de la souris sur la contrainte dans la fenêtre de dialogue de l'esquisse et sélectionnez l'option **Changer la valeur** du menu contextuel.

Repositionner les contraintes

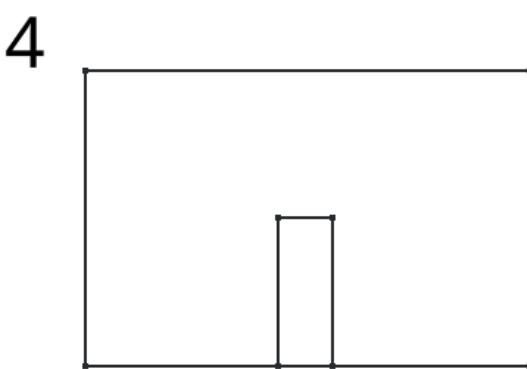
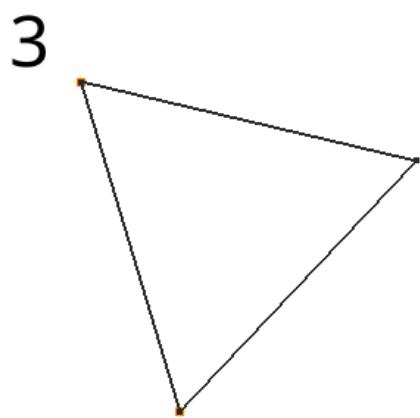
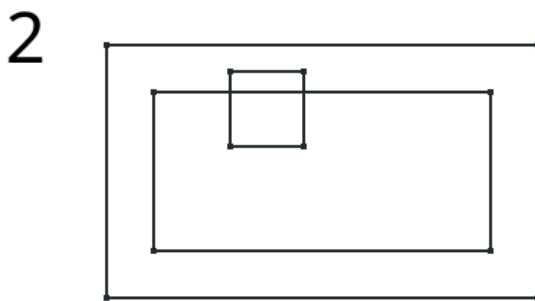
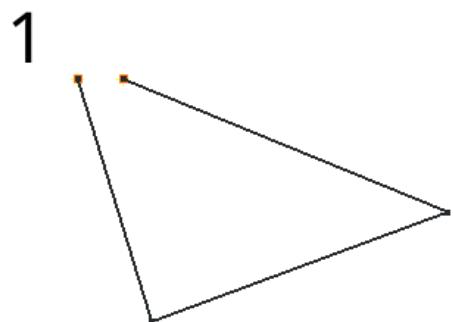
Les contraintes de dimension peuvent être repositionnées dans la vue 3D en les faisant glisser. Maintenez le bouton gauche de la souris enfoncé sur la valeur de la contrainte et déplacez la souris. Les symboles des contraintes géométriques sont positionnés automatiquement et ne peuvent pas être déplacés.

Esquisses de profil

Pour créer une esquisse qui peut être utilisée comme profil pour générer des solides, certaines règles doivent être respectées :

1. L'esquisse ne doit contenir que des contours fermés. Les espaces entre les extrémités, aussi petits soient-ils, ne sont pas autorisés.
2. Les contours peuvent être imbriqués pour créer des vides, mais ne doivent pas se croiser entre eux ni avec d'autres contours.

3. Les contours ne peuvent pas partager des arêtes avec d'autres contours. Les arêtes dupliquées ou qui se chevauchent ne sont pas autorisées.
4. Les connexions en T, c'est-à-dire plus de deux arêtes partageant un point commun, ou un point touchant une arête, ne sont pas autorisées.



Esquisses non valides :

1. Contour ouvert (extrémités libres mises en évidence par l'outil Valider une esquisse)
2. Contours qui se croisent
3. Arêtes en double (extrémités des arêtes qui se chevauchent mises en évidence par l'outil Valider une esquisse)
4. Connexions en T

Ces règles ne s'appliquent pas à la géométrie de construction (couleur bleue par défaut), qui n'est pas affichée en dehors du mode édition, ou si l'esquisse est utilisée à d'autres fins. D'autres restrictions peuvent s'appliquer en fonction de l'atelier et de l'outil qui utilisera l'esquisse de profil.

Outils

Les outils de l'atelier Sketcher se trouvent dans le menu Esquisse et/ou dans plusieurs barres d'outils. [introduit dans la version 0.21](#) : la majorité des barres d'outils de Sketcher ne s'affichent que lorsqu'une esquisse est en mode édition. La seule exception est la barre d'outils de Sketcher est la seule à s'afficher si aucune esquisse n'est en mode édition.

Certains outils sont également disponibles dans le menu contextuel de la vue 3D lorsqu'une esquisse est en mode édition, ou dans les menus contextuels de la boîte de dialogue.

introduit dans la version 0.21 : si une esquisse est en mode édition, la barre d'outils Structure est cachée car aucun de ses outils ne peut être utilisé.

Généralités

Barre d'outils de Sketcher

-  Créer une esquisse : crée une nouvelle esquisse et ouvre la fenêtre de dialogue pour la modifier.
-  Modifier une esquisse : ouvre la fenêtre de dialogue pour modifier une esquisse existante.
-  Ancrer une esquisse : ancre une esquisse à la géométrie sélectionnée.
-  Réorienter une esquisse : place une esquisse sur l'un des plans principaux avec un décalage en option. Cela peut également être utilisé pour détacher une esquisse.
-  Valider une esquisse : peut analyser et réparer une esquisse qui n'est plus modifiable ou qui présente des contraintes non valides, ou ajouter des contraintes coïncidentes manquantes.
-  Fusionner des esquisses : fusionne deux ou plusieurs esquisses.
-  Esquisse miroir : met en miroir les esquisses par rapport à leur axe X, axe Y ou à leur origine.

Barre d'outils du mode édition de Sketcher

-  Quitter l'esquisse : quitte le mode d'édition de l'esquisse et ferme la fenêtre de dialogue de Sketcher.
-  Vue de l'esquisse : aligne la vue 3D avec le plan de l'esquisse.

-  **Vue en coupe** : permet d'activer/désactiver un plan de coupe temporaire qui masque tous les objets et parties d'objets devant le plan d'esquisse.

Autres

-  **Arrêt de l'opération** : arrête tout outil de création de géométrie ou de contrainte en cours d'exécution.
- **Grille** : les paramètres de la grille peuvent être modifiés dans la section d'édition de la fenêtre de dialogue de Sketcher.
- **Aimantation** : les paramètres peuvent être modifiés dans le menu correspondant.
- **Ordre d'affichage** : l'ordre d'affichage peut être modifié dans le menu correspondant.

Géométries d'esquisse

Ces outils permettent de créer des objets.

-  **Point** : crée un point.
-  **Polyligne** : crée une série de segments de lignes et d'arcs reliés par leurs extrémités. L'outil dispose de plusieurs modes.
-  **Ligne** : crée une ligne. introduit dans la version 1.0 : l'outil a trois modes.
-  **Créer un arc** :
 -  **Arc** : crée un arc par son centre et ses extrémités. introduit dans la version 1.0 : ou par ses extrémités et un point de l'arc.
 -  **Arc par 3 points** : crée un arc par ses extrémités et un point de l'arc. introduit dans la version 1.0 : il s'agit du même outil que **Arc** mais avec un mode initial différent.
 -  **Arc d'ellipse** : crée un arc d'ellipse.

-  Arc d'hyperbole : crée un arc d'hyperbole.
-  Arc de parabole : crée un arc de parabole.
-  Créer un cercle/une ellipse :
 -  Cercle : crée un cercle par son centre et un point de la circonference. introduit dans la version 1.0 : ou par trois points de la circonference.
 -  Cercle par 3 points : crée un cercle à partir de trois points de la circonference. introduit dans la version 1.0 : il s'agit du même outil que Cercle mais avec un mode initial différent.
 -  Ellipse par son centre : crée une ellipse par son centre, une des extrémités de l'un de ses axes et un point de l'ellipse. introduit dans la version 1.0 : ou par les deux extrémités d'un de ses axes et un point de l'ellipse.
 -  Ellipse par 3 points : crée une ellipse à partir des extrémités de l'un de ses axes et d'un point de l'ellipse. introduit dans la version 1.0 : Il s'agit du même outil que Ellipse mais avec un mode initial différent.
-  Créer un rectangle :
 -  Rectangle : crée un rectangle. introduit dans la version 1.0 : l'outil dispose de quatre modes. Les coins arrondis et la création d'une copie décalée sont des fonctions optionnelles.
 -  Rectangle centré : crée un rectangle centré. introduit dans la version 1.0 : il s'agit du même outil que Rectangle mais avec un mode initial différent.
 -  Rectangle arrondi : crée un rectangle arrondi. Idem.

-  **Créer un polygone régulier :**

-  Triangle équilatéral : crée un triangle équilatéral. introduit dans la version 1.0 : il s'agit du même outil que Polygone régulier mais le nombre de côtés est prédéfini à une valeur spécifique.
-  Carré : crée un carré. Idem.
-  Pentagone : crée un pentagone. Idem.
-  Hexagone : crée un hexagone. Idem.
-  Heptagone : crée un heptagone. Idem.
-  Octogone : crée un octogone. Idem.
-  Polygone régulier : crée un polygone régulier. Le nombre de côtés peut être spécifié.

-  **Créer un contour oblong :**

-  Contour oblong : crée un contour oblong.
-  Contour oblong en arc : crée un contour oblong en arc.
introduit dans la version 1.0

-  **Créer une B-spline :**

-  B-spline : crée une B-spline par des points de contrôle. introduit dans la version 1.0 : ou par des points de nœuds.
-  B-spline périodique : crée une B-spline périodique (fermée) par des points de contrôle. introduit dans la version 1.0 : c'est le même outil que B-spline mais avec un mode initial différent.
-  B-spline par des nœuds : crée une B-spline par des nœuds.

Idem.

-  B-spline périodique par des nœuds : crée une B-spline périodique (fermée) par des nœuds. Idem.
-  Géométrie de construction : permet de faire basculer les outils de création de géométrie en mode construction ou de faire basculer la géométrie sélectionnée en mode construction.

Contraintes d'esquisse

Il s'agit d'outils permettant de créer des contraintes. Certaines contraintes nécessitent l'utilisation de contraintes d'assistance.

-  Contraintes de dimension :
-  Dimension : il s'agit de l'outil de contrainte contextuelle de l'atelier Sketcher. En fonction de la sélection en cours, il propose des contraintes appropriées de dimension mais aussi des contraintes géométriques. introduit dans la version 1.0
-  Dimension horizontale : définit la distance horizontale entre deux points ou les extrémités d'une ligne. Si un seul point est présélectionné, la distance est relative à l'origine de l'esquisse.
-  Dimension verticale : définit la distance verticale entre deux points ou les extrémités d'une ligne. Si un seul point est présélectionné, la distance est relative à l'origine de l'esquisse.
-  Distance : définit la longueur d'une ligne, la distance entre deux points, la distance perpendiculaire entre un point et une ligne. introduit dans la version 0.21, la distance entre les arêtes de deux cercles ou arcs, ou entre l'arête d'un cercle ou d'un arc et une ligne. introduit dans la version 1.0, la longueur d'un arc.
-  Contrainte auto rayon/diamètre : fixe le rayon des arcs et des cercles des poids des B-splines ainsi que le diamètre des

cercles.

-  Contrainte de rayon : fixe le rayon des cercles, des arcs et des cercles des poids des B-splines.
-  Contrainte de diamètre : fixe le diamètre des cercles et des arcs.
-  Contrainte angulaire : fixe l'angle entre deux arêtes, l'angle d'une ligne avec l'axe horizontal de l'esquisse ou l'angle d'ouverture d'un arc de cercle.
-  Contrainte fixe : applique les contraintes de dimension horizontale et dimension verticale aux points. Si un seul point est sélectionné, les contraintes font référence à l'origine de l'esquisse. Si deux points ou plus sont sélectionnés, les contraintes font référence au dernier point de la sélection.
-  Contrainte de coïncidence unifiée : crée une contrainte de coïncidence entre des points, fixe des points sur des arêtes ou des axes, ou crée une contrainte concentrique. Il combine les outils de contrainte de coïncidence et contrainte point sur objet. introduit dans la version 1.0
-  Contrainte de coïncidence : crée une contrainte de coïncidence entre des points ou une contrainte concentrique.
-  Contrainte point sur objet : fixe des points sur des arêtes ou des axes.
-  Contrainte horizontale/verticale :
 -  Contrainte horizontale/verticale : contraint les lignes ou les paires de points à être horizontales ou verticales, selon ce qui est le plus proche de l'alignement actuel. L'outil combine les outils Contrainte de distance en X et Contrainte de distance en Y.
introduit dans la version 1.0

-  **Contrainte horizontale** : constraint les lignes ou les paires de points à être horizontales.
-  **Contrainte verticale** : constraint les lignes ou les paires de points à être verticales.
-  **Contrainte parallèle** : constraint les lignes à être parallèles.
-  **Contrainte perpendiculaire** : constraint deux lignes à être perpendiculaires, ou deux arêtes, ou une arête et un axe, à être perpendiculaires à leur intersection. La contrainte peut également relier deux arêtes, les obligeant à être perpendiculaires au niveau de la jonction.
-  **Contrainte tangente** : constraint deux arêtes, ou une arête et un axe, à être tangentes. La contrainte peut également relier deux arêtes, les obligeant à être tangentes au niveau de la jonction. Si deux lignes sont sélectionnées, elles deviennent colinéaires.
-  **Contrainte d'égalité** : constraint les arêtes à avoir la même longueur (lignes) ou la même courbure (autres arêtes sauf B-splines).
-  **Contrainte de symétrie** : constraint deux points à être symétriques par rapport à une ligne ou un axe, ou par rapport à un troisième point.
-  **Contrainte de blocage** : bloque les arêtes en place avec une seule contrainte. Cette commande est principalement destinée aux B-splines.
-  **Contrainte de réfraction** : constraint deux lignes à suivre la loi de réfraction de la lumière lorsqu'elle pénètre à travers une interface.
-  **Activer/désactiver les contraintes pilotantes/pilotées** :
-  **Contraintes pilotantes** : active/désactive les outils de création de contraintes de dimension entre le mode pilotant et le mode piloté, ou fait basculer les contraintes de dimension sélectionnées entre ces modes.

-  Activer les contraintes : active ou désactive les contraintes sélectionnées.

Outils d'esquisse

-  Créer un congé/chanfrein :
 -  Congé : crée un congé entre deux arêtes non parallèles.
introduit dans la version 1.0 : l'outil peut également créer un chanfrein.
 -  Chanfrein : crée un chanfrein entre deux arêtes non parallèles. Il s'agit du même outil que Congé mais avec un mode initial différent. introduit dans la version 1.0
-  Ajuster une arête :
 -  Ajuster : ajuste une arête aux intersections les plus proches avec d'autres arêtes.
 -  Diviser : divise une arête tout en transférant la plupart des contraintes.
 -  Prolonger : prolonge ou raccourcit une ligne ou un arc jusqu'à un emplacement arbitraire, ou jusqu'à une arête ou un point cible.
-  Géométrie externe :
 -  Projection : crée les arêtes de projection de la géométrie externe. introduit dans la version 1.1
 -  Intersection : crée les arêtes d'intersection de la géométrie externe avec le plan de l'esquisse. introduit dans la version 1.1
 -  Copie carbone : copie toutes les géométries et contraintes d'une autre esquisse dans l'esquisse active.

-  Selectionner l'origine : sélectionne l'origine de l'esquisse.
-  Axe horizontal : sélectionne l'axe horizontal de l'esquisse.
-  Axe vertical : sélectionne l'axe vertical de l'esquisse.
-  Déplacer/dupliquer : déplace ou permet de créer des copies des éléments sélectionnés. introduit dans la version 1.0
-  Pivoter/dupliquer : fait pivoter ou permet de créer des copies pivotées des éléments sélectionnés. introduit dans la version 1.0
-  Mise à l'échelle: met à l'échelle ou permet de créer des copies mises à l'échelle des éléments sélectionnés. introduit dans la version 1.0
-  Décaler une géométrie : crée des arêtes équidistantes autour d'arêtes sélectionnés. introduit dans la version 1.0
-  Symétriser : crée des copies de manière symétrique des éléments sélectionnés.
-  Supprimer l'alignement des axes : supprime l'alignement des axes des arêtes sélectionnées en remplaçant les contraintes horizontales et verticales par des contraintes parallèles et perpendiculaires.
-  Supprimer tous les éléments de géométrie : supprime toute la géométrie et toutes les contraintes de l'esquisse.
-  Supprimer toutes les contraintes : supprime toutes les contraintes de l'esquisse.
-  Copier dans Sketcher : voir [Copier, couper et coller](#).
-  Couper dans Sketcher : voir [Copier, couper et coller](#).
-  Coller dans Sketcher : voir [Copier, couper et coller](#).

Outils des B-splines

-  Convertir en B-splines : convertit les arêtes en B-splines.
-  Augmenter le degré : augmente le degré (l'ordre) des B-splines.
-  Diminuer le degré : diminue le degré (l'ordre) des B-splines.
-  Augmenter la multiplicité : augmente la multiplicité d'un nœud d'une B-spline.
-  Diminuer la multiplicité : diminue la multiplicité d'un nœud d'une B-spline.
-  Insérer un nœud : insère un nœud dans une B-spline ou augmente la multiplicité d'un nœud existant.
-  Joindre des courbes : crée une B-spline en joignant deux B-splines existantes ou d'autres arêtes. introduit dans la version 0.21

Assistants graphiques

-  Éléments sous-contraints : sélectionne les éléments non entièrement contraints dans l'esquisse.
-  Contraintes associées : sélectionne les contraintes associées aux éléments de l'esquisse.
-  Éléments associés aux contraintes : sélectionne les éléments de l'esquisse associés aux contraintes.
-  Contraintes redondantes : sélectionne les contraintes redondantes dans l'esquisse.
-  Contraintes conflictuelles : sélectionne les contraintes conflictuelles de l'esquisse.
-  Cercle auxiliaire : affiche ou masque les aides circulaires (cercles virtuels sous-jacents) pour les arcs dans toutes les esquisses. introduit dans la version 1.0
-  Informations des B-splines :

-  Degré : affiche/masque le degré des B-splines dans toutes les esquisses.
-  Polygone de contrôle : affiche/masque le polygone de contrôle des B-splines dans toutes les esquisses.
-  Peigne de courbure : affiche/masque le peigne de courbure des B-splines dans toutes les esquisses.
-  Multiplicité des nœuds : affiche/masque la multiplicité des nœuds des B-splines dans toutes les esquisses.
-  Poids des points de contrôle : affiche/masque le poids des points de contrôle des B-splines dans toutes les esquisses.
-  Géométrie interne : supprime la géométrie interne des éléments ou recrée la géométrie interne manquante.
-  Espace virtuel : affiche/masque les contraintes ou active/désactive l'espace virtuel visible.

Outils obsolète

-  Cloner : clone un élément. Non disponible dans [version 1.0 et suivantes](#).
-  Fermer la forme : ferme une forme en appliquant des contraintes coïncidentes aux points d'arrivée. Non disponible dans la [\(version 0.21 et suivantes\)](#).
-  Congé avec contrainte : crée un congé entre deux lignes non parallèles tout en préservant leur point d'angle. Non disponible dans [version 1.0 et suivantes](#).
-  Connecter les côtés : connecte les éléments en appliquant des contraintes de coïncidence aux points d'arrivée. Non disponible dans la [\(version 0.21 et suivantes\)](#).
-  Copier : copie un élément. Non disponible dans [version 1.0 et suivantes](#).
-  Géométrie externe : projette sur le plan de l'esquisse des arêtes

et/ou des sommets appartenant à des objets situés en dehors de l'esquisse. Non disponible dans [version 1.1 et suivantes](#).

-  [Déplacer](#) : déplace la géométrie sélectionnée en prenant comme référence le dernier point sélectionné. Non disponible dans [version 1.0 et suivantes](#).
-  [Répétition linéaire](#) : crée une répétition à partir d'éléments sélectionnés. Non disponible dans [version 1.0 et suivantes](#).

Préférences

-  [Préférences...](#) : préférences pour l'atelier Sketcher.

Aides au dessin

L'atelier Sketcher dispose de plusieurs aides au dessin et d'autres fonctions qui peuvent aider à créer des géométries et à appliquer des contraintes.

Modes continus

Il existe deux modes continus : **Création de géométrie en "mode continu"** et **Création de contraintes en "mode continu"**. Si ces modes sont cochés (par défaut) dans les [préférences](#), les outils associés redémarreront après avoir été arrêtés. Pour quitter un outil en mode continu, appuyez sur **Échap** ou sur le bouton droit de la souris. Cette opération doit être répétée si un outil géométrique continu a déjà été saisi. Vous pouvez également quitter un outil continu en démarrant un autre outil de création de géométrie ou de contrainte. Notez qu'en appuyant sur **Échap**, si aucun outil n'est actif, vous quitterez le mode d'édition d'esquisse. Décochez la [préférence Échap permet de quitter l'esquisse en édition](#) si vous appuyez souvent par inadvertance sur **Échap** trop de fois.

Contraintes automatiques

Dans les esquisses pour lesquelles la case **Contraintes automatiques** est cochée (par défaut), plusieurs contraintes sont appliquées automatiquement. L'icône d'une contrainte automatique proposée s'affiche à côté du curseur lorsqu'elle est placée correctement. Un clic gauche permet alors d'appliquer cette contrainte. Il s'agit d'un paramètre par esquisse qui peut être modifié dans la [fenêtre de dialogue](#) ou en modifiant la propriété [Vue Autoconstraints](#) de l'esquisse.

Les contraintes suivantes sont appliquées automatiquement :

- Coincidence
- Point sur objet
- Horizontale
- Verticale
- Tangence
- introduit dans la version 0.22 : Symétrie (point milieu de la ligne)

Aimantation

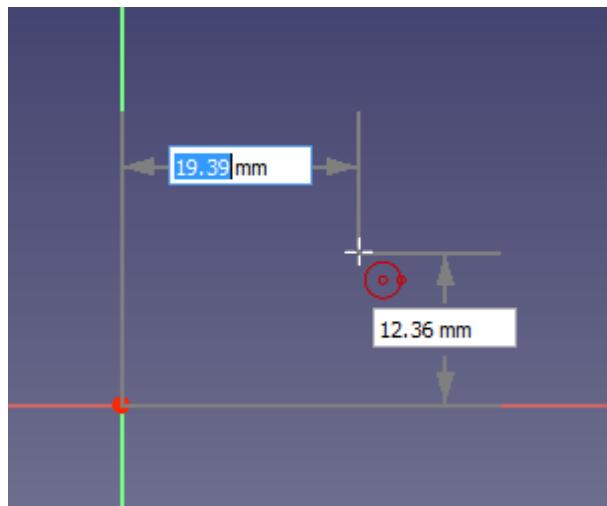
introduit dans la version 0.21

Il est possible d'aimanter aux lignes de la grille et aux intersections de la grille et d'aimanter aux arêtes de géométrie et aux points médians des segments et des arcs, ainsi que sur certains angles. Veuillez noter que l'aimantation ne produit pas de contraintes en soi. Par exemple, ce n'est que si Contraintes automatiques est activé que l'aimantation à une arête produira une contrainte Point sur objet. Mais le simple fait de choisir un point sur l'arête aurait le même résultat.

Paramètres d'affichage

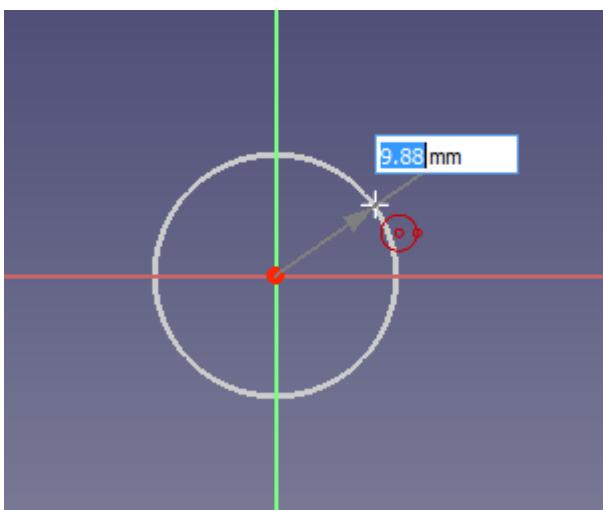
introduit dans la version 1.0

Selon l'option sélectionnée dans les préférences, seuls les paramètres d'affichage de dimension ou les paramètres d'affichage de dimension et de position peuvent être activés. Les paramètres de position permettent de saisir des coordonnées exactes, par exemple le centre d'un cercle ou le point de départ d'une ligne. Les paramètres de dimension permettent de saisir des dimensions exactes, par exemple le rayon d'un cercle ou la longueur et l'angle d'une ligne. Les paramètres d'affichage ne sont pas disponibles pour tous les outils.



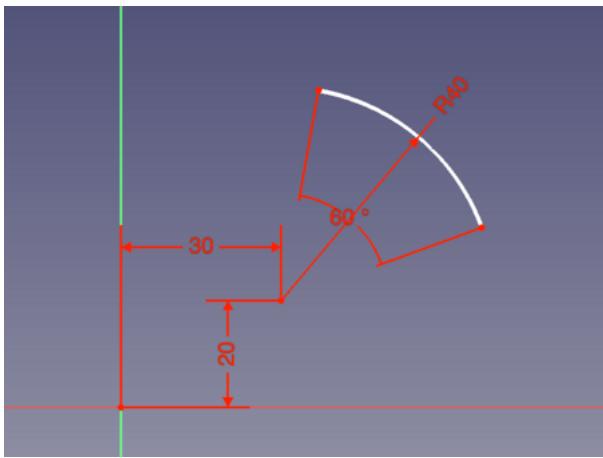
Détermination du point central d'un cercle avec les paramètres de

position activés



Détermination du rayon d'un cercle avec les paramètres de dimension activés

Si des valeurs sont saisies et confirmées en appuyant sur **Entrée** ou **Tabulation**, les contraintes correspondantes sont ajoutées automatiquement. Si deux paramètres sont affichés en même temps, par exemple les coordonnées X et Y d'un point, il est possible de saisir une valeur et de choisir un point pour définir l'autre. En fonction de l'objet, des contraintes supplémentaires peuvent être nécessaires pour le contraindre complètement. Les contraintes résultant des paramètres d'affichage sont prioritaires sur celles qui peuvent résulter des [contraintes automatiques](#).



Arc créé en saisissant tous les paramètres d'affichage avec les contraintes créées automatiquement qui en résultent

Affichage des coordonnées

Si la préférence **Afficher les coordonnées à côté du curseur lors de l'édition** est cochée (par défaut), les paramètres de l'outil géométrique en cours (coordonnées, rayon ou longueur et angle) sont affichés à côté du curseur. Cette option est désactivée lorsque les paramètres d'affichage sont affichés.

Méthodes de sélection

Lorsqu'une esquisse est en mode édition, les méthodes de sélection suivantes peuvent être utilisées :

Sélection des éléments dans la vue 3D

Comme partout ailleurs dans FreeCAD, un élément peut être sélectionné dans la vue 3D avec un simple clic gauche de la souris. Mais il n'est pas nécessaire de maintenir la touche **Ctrl** pour sélectionner plusieurs éléments. Il est toutefois possible de maintenir cette touche enfoncee, ce qui présente l'avantage de pouvoir faire un mauvais clic sans perdre la sélection. Les arêtes, les points et les contraintes peuvent être sélectionnés de cette manière.

Sélection par une boîte dans la vue 3D

La sélection par boîte dans la vue 3D fonctionne sans utiliser Std Sélection d'objets par boîte ou Std Sélection de faces par boîte :

1. Assurez-vous qu'aucun outil n'est actif.

2. Faites l'une des choses suivantes :

- Cliquez dans une zone vide et faites glisser un rectangle de gauche à droite pour sélectionner les éléments qui se trouvent entièrement à l'intérieur du rectangle.
- Cliquez dans une zone vide et faites glisser un rectangle de droite à gauche pour sélectionner également les éléments qui touchent ou traversent le rectangle.

Vous pouvez sélectionner des arêtes et des points par boîte mais les contraintes ne peuvent pas être sélectionnées par une boîte.

Sélection de la géométrie connectée dans la vue 3D

introduit dans la version 1.0

Un double-clic sur une arête dans la vue 3D sélectionnera toutes les arêtes directement et indirectement connectées à cette arête via ses extrémités. Il n'est pas nécessaire que les arêtes soient reliées par des contraintes de coïncidence, il suffit que les extrémités aient les mêmes coordonnées.

Fenêtre de dialogue de Sketcher

Les arêtes et les points peuvent également être sélectionnés à partir de la section Éléments de la fenêtre de dialogue de Sketcher et les contraintes à partir de la section Contraintes de cette même fenêtre de dialogue.

Raccourci pour tout sélectionner

introduit dans la version 1.1

Pour sélectionner tout le contenu d'une esquisse, utilisez le raccourci clavier standard **Ctrl + A** ou l'option **Édition → Tout sélectionner** du menu.

Copier, couper et coller

introduit dans la version 1.0

Les raccourcis clavier standard, **Ctrl + C**, **Ctrl + X** et **Ctrl + V**, peuvent être utilisés pour copier, couper et coller une géométrie sélectionnée, y compris les contraintes associées. Mais ces outils sont également disponibles dans le menu **Esquisse → Outils d'esquisse**. Ils peuvent être utilisés au sein d'une même esquisse, mais aussi entre différentes esquisses ou instances distinctes de FreeCAD. Comme les données sont copiées dans le presse-papiers sous forme de code Python, elles peuvent également être utilisées d'autres manières (par exemple, partagées sur le forum).

Bonnes pratiques

Chaque utilisateur de CAO développe sa propre méthode de travail au fil du temps, mais il existe quelques principes généraux utiles à suivre.

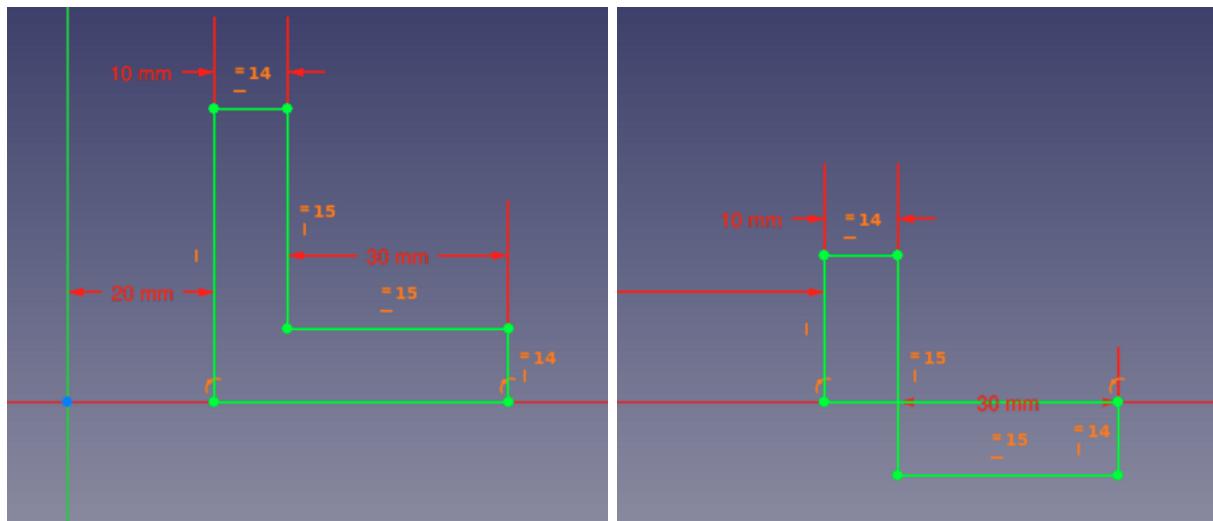
- Une série d'esquisses simples est plus facile à gérer qu'une seule esquisse complexe. Par exemple, une première esquisse peut être créée pour l'élément 3D de base (un tampon ou une rotation), tandis qu'une deuxième peut contenir des trous ou des découpes (poches). Certains détails peuvent être laissés de côté, pour être réalisés ultérieurement en tant qu'éléments 3D. Vous pouvez choisir d'éviter les congés dans votre esquisse s'il y en a trop, et les ajouter en tant qu'élément 3D.
- Créez toujours un profil fermé, sinon votre esquisse ne produira pas un solide, mais plutôt un ensemble de faces ouvertes. Si vous ne

souhaitez pas que certains objets soient inclus dans la création du solide, transformez-les en éléments de construction avec l'outil Mode de construction.

- Utilisez la fonction de contraintes automatiques pour limiter le nombre de contraintes que vous devrez ajouter manuellement.
- En règle générale, appliquez d'abord les contraintes géométriques, puis les contraintes dimensionnelles, et verrouillez votre esquisse en dernier. Mais n'oubliez pas : les règles sont faites pour être transgressées. Si vous avez du mal à manipuler votre esquisse, il peut être utile de contraindre quelques objets avant de compléter votre profil.
- Si possible, centrez votre esquisse par rapport à l'origine (0,0) avec la contrainte de verrouillage. Si votre esquisse n'est pas symétrique, localisez l'un de ses points par rapport à l'origine ou choisissez de jolis chiffres ronds pour les distances de verrouillage.
- Si vous avez la possibilité de choisir entre la contrainte de longueur et les contraintes de distance horizontale ou verticale, préférez ces dernières. Les contraintes de distance horizontale et verticale sont moins coûteuses en termes de calcul.
- En général, les meilleures contraintes à utiliser sont : Contraintes horizontales et verticales ; Contraintes de longueur horizontales et verticales ; Tangence point à point. Si possible, limitez l'utilisation de ces contraintes : la contrainte générale de longueur ; la tangence bord à bord ; la contrainte de fixation du point sur une ligne ; la contrainte de symétrie.
- En cas de doute sur la validité d'une esquisse une fois qu'elle est terminée (les caractéristiques deviennent vertes), fermez la fenêtre de dialogue de Sketcher et utilisez  Valider une esquisse.

Flipping

Phénomène selon lequel une esquisse entièrement contrainte, généralement après une modification importante de l'une de ses dimensions, atteint un nouvel état imprévu et est appelé « flipping ». Dans l'exemple ci-dessous, la modification d'une dimension change complètement la forme de l'esquisse. Notez que l'esquisse avec la nouvelle forme reste entièrement contrainte.



Esquisse d'origine (à gauche) et la même esquisse après avoir augmenter la valeur 20 mm à 1 000 mm (à droite)

Méthodes pour réduire le flipping

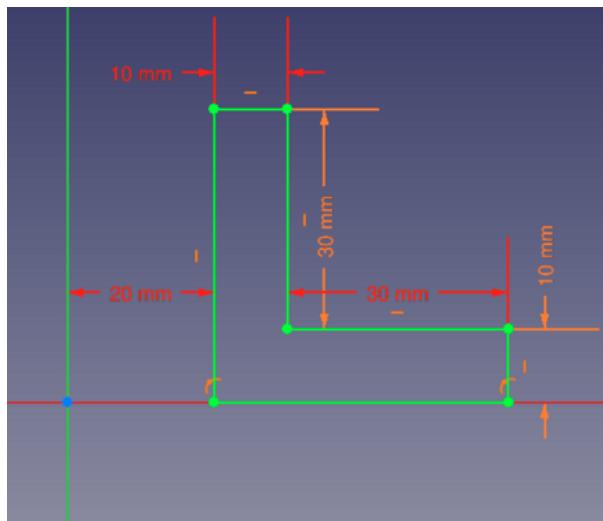
Modifier les dimensions par petits incrément

Ce n'est pas toujours pratique, mais modifier les valeurs des dimensions par petits incrément peut fonctionner.

Utiliser un autre solveur

Le solveur Levenberg-Marquardt, qui n'est pas le solveur par défaut, est connu pour être moins sujet aux inversions. Voir [Sketcher Fenêtre de dialogue](#) pour plus d'informations.

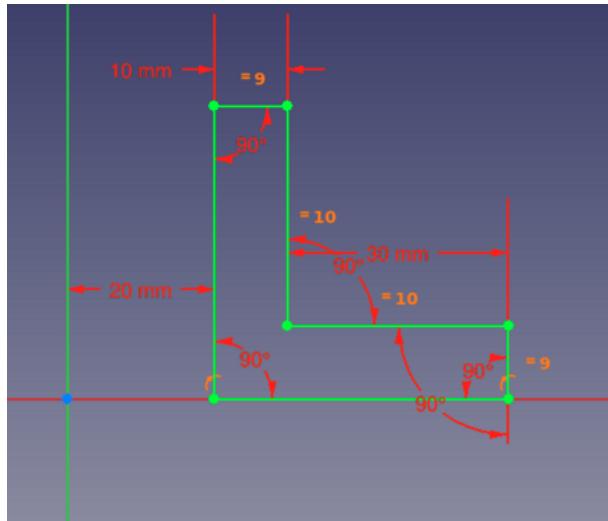
Utiliser des dimensions horizontales et verticales



L'utilisation de dimensions horizontales et dimensions verticales au lieu de

contraintes d'égalité peut empêcher le flipping. Les points contraints par ces dimensions ne changeront pas de place. Dans l'image ci-dessus, les contraintes de dimension ajoutées (en orange) sont liées aux dimensions d'origine via des expressions.

Utiliser des dimensions angulaires



L'utilisation de contraintes angulaires à la place des contraintes horizontales et verticales peut également fonctionner. L'angle entre les arêtes contraintes par des cotes angulaires ne changera pas. 180° ne deviendra pas 0° , 90° ne deviendra pas 270° , etc. Dans l'image, toutes les contraintes horizontales et verticales ont été remplacées, mais le simple fait d'en remplacer deux est déjà efficace ici.

Tutoriels

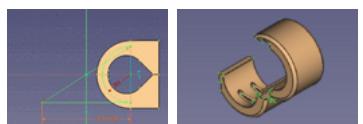
- [Sketcher Lecture](https://forum.freecad.org/viewtopic.php?f=36&t=30104) (<https://forum.freecad.org/viewtopic.php?f=36&t=30104>) par chrisb. Il s'agit d'un document PDF de plus de 80 pages qui sert de manuel détaillé pour Sketcher. Il explique les bases de l'utilisation de Sketcher et entre dans les détails de la création de formes géométriques et de chacune des contraintes.
- [Sketcher : Tutoriel d'introduction](#) pour débutants
- [Sketcher : Micro-tutoriel - Les pratiques de contraintes](#)
- [Sketcher : Requis pour une esquisse](#) : exigences minimales pour une esquisse et définition d'une esquisse.

Script

La page [Sketcher : Écrire des scripts](#) contient des exemples sur la façon de créer des contraintes à partir de scripts Python.

Exemples

Pour avoir une idée de ce qui peut être réalisé avec les outils de Sketcher, jetez un coup d'œil aux [Sketcher Exemples](#) :



| | | |
|-----------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| Atelier Robot | Index | Atelier Spreadsheet |
| | Sketcher | [Développer] |
| Hub utilisateurs | | [Développer] |

Récupérée de "http://wiki.freecad.org/index.php?title=Sketcher_Workbench/fr&oldid=1717192"