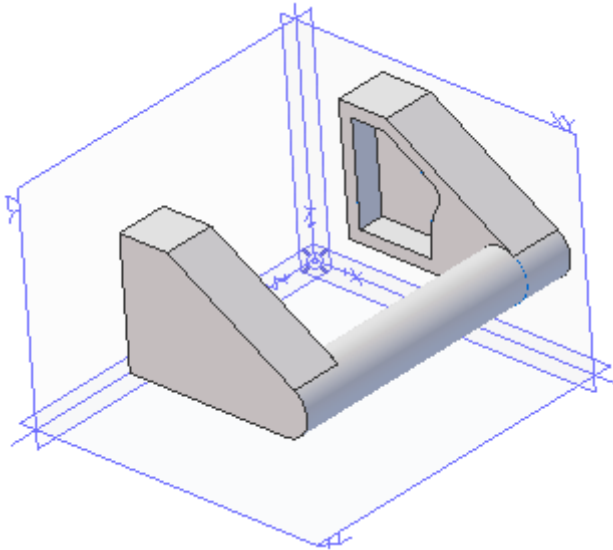


Objectifs

L'objectif de cet exercice est de vous familiariser avec le concept d'esquisse, qui est essentiel pour la création ou la modification de pièces dans Alibre Design.


Introduction

Cet exercice d'environ **40 minutes** vous amènera à construire la pièce suivante :



Les points suivants seront abordés :



- Ouverture et fermeture du **mode esquisse** ou *éditeur d'esquisse*.
- techniques de base pour le **tracé** de géométries
- **contraintes automatiques**
- **contraintes utilisateurs** et **cotation**
- **restriction** et **décalage** de géométries
- utilisation de **géométrie de référence**
- utilisation de **références solides**
- **orientation personnalisée** de la vue
- utilisation d'esquisses dans des **fonctions solides**

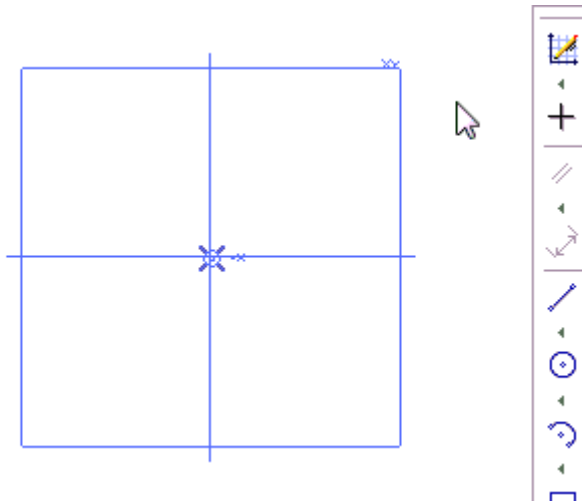
Pour faire pivoter la pièce et l'observer sous diverses orientations, vous pouvez passer en mode rotation  et en maintenant le bouton gauche de la souris enfoncé pendant que vous la déplacez.

Première esquisse

Les outils d'esquisse agissent toujours dans un plan. Ce plan peut être un plan de référence, tel que l'un des trois plans de coordonnées XY, YZ, ZX, ou bien un plan créé par l'utilisateur. Un esquisse peut également être créée dans le plan d'une face d'un solide.



Tracé de l'esquisse

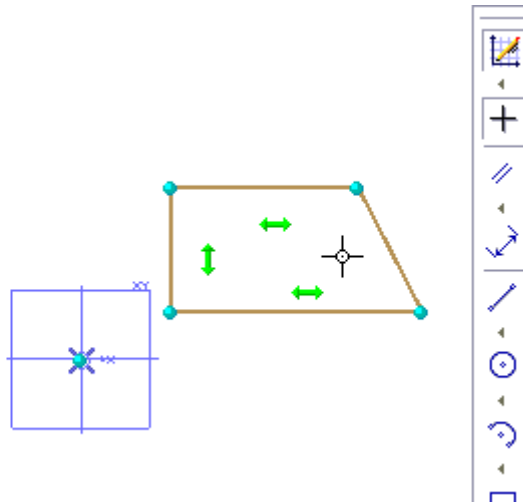
1. Dans l'**explorateur du projet**, cliquez sur **Plan-XY** par sa frontière.
2. Cliquez sur l'icône de l'**éditeur d'esquisse**  dans la barre d'outils d'esquisse.
3. Activez l'outil **Ligne** .
4. Tracez maintenant un trapèze rectangle comme dans la vidéo ci dessous.





Vous remarquerez que certaines positions sont *accrochées* par Alibre Design. Dans certains cas, des **symboles verts** apparaissent le long des éléments géométriques. Ce sont des symboles de **contrainte**. Dans la vidéo ci-dessus, il y a deux contraintes horizontales, et une contrainte verticale. Vous remarquerez également des **pointillés** qui apparaissent pendant le tracé lorsque la souris passe à la verticale ou à l'horizontale d'un point existant. C'est une **ligne d'inférence**, qui ne contraint pas l'élément, mais indique qu'une condition *verticale* ou *horizontale* exacte est vérifiée.

Cotation de l'esquisse

1. Activez l'outil de **cotation** .
2. Cliquez sur le **segment vertical** gauche, **relâchez** le bouton, **déplacez** la souris vers la gauche. Un aperçu de la cote apparaît.
3. **Cliquez** une nouvelle fois pour fixer la **position** de la cote. Une boîte de dialogue apparaît permettant de donner une valeur.
4. Saisissez la valeur **80 mm**
5. **Validez** avec la touche **entrée** ou en cliquant sur le symbole vert . La cote est maintenant positionnée, et l'élément a été redimensionné à la valeur indiquée.
6. Ajoutez une cote de **160 mm** sur le **segment inférieur**.
7. Ajoutez une cote de **30 mm** sur le **segment supérieur**.




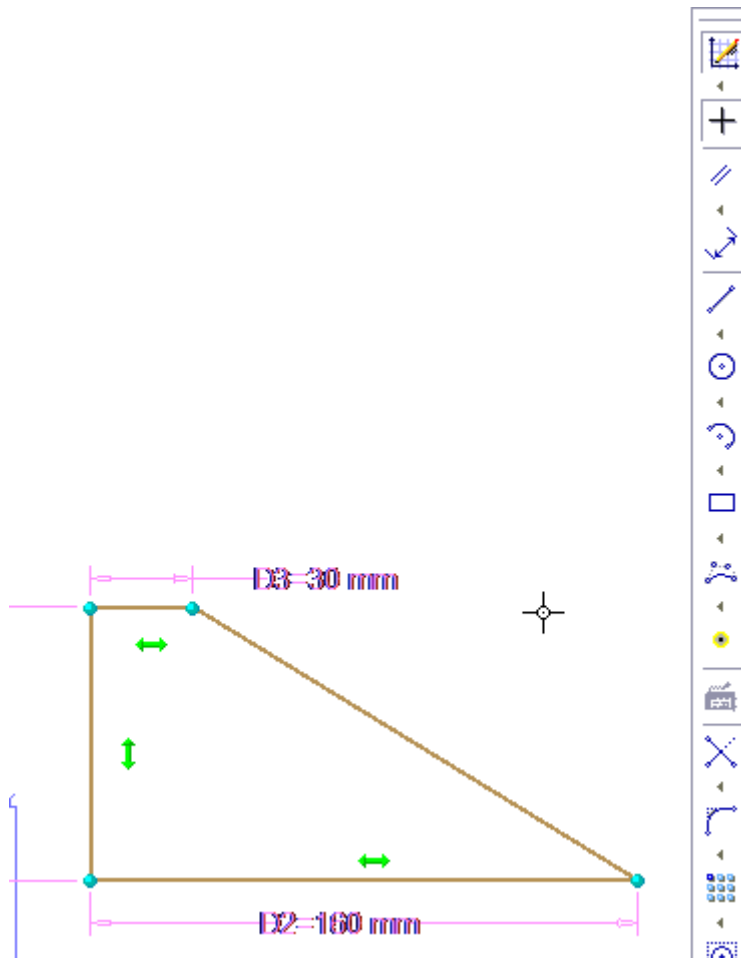
Note : Vous pouvez repositionner une cote à posteriori en utilisant l'outil de **sélection** .



Note : Vous pouvez adapter le cadrage de l'esquisse à votre écran en cliquant sur l'outil **zoom automatique** .

Ajout d'un congé 2D

Vous allez maintenant ajouter un congé dans l'esquisse, c'est à dire remplacer un angle vif par un arc de cercle tangent aux deux éléments adjacents :



1. Activez l'outil **congé** . La boîte de dialogue apparaît.
2. **Cliquez successivement** sur les **deux segments** formant un angle aigu. Leurs noms s'ajoutent dans la liste *éléments pour le congé*.
3. Saisissez une valeur de **16 mm** pour le **rayon**. Validez la saisie en appuyant sur la touche **tabulation**
4. Cliquez sur le bouton **Appliquer**. Le rayon est ajouté, la longueur des éléments adjacents est ajustée.
5. Cliquez sur le bouton **Fermer**

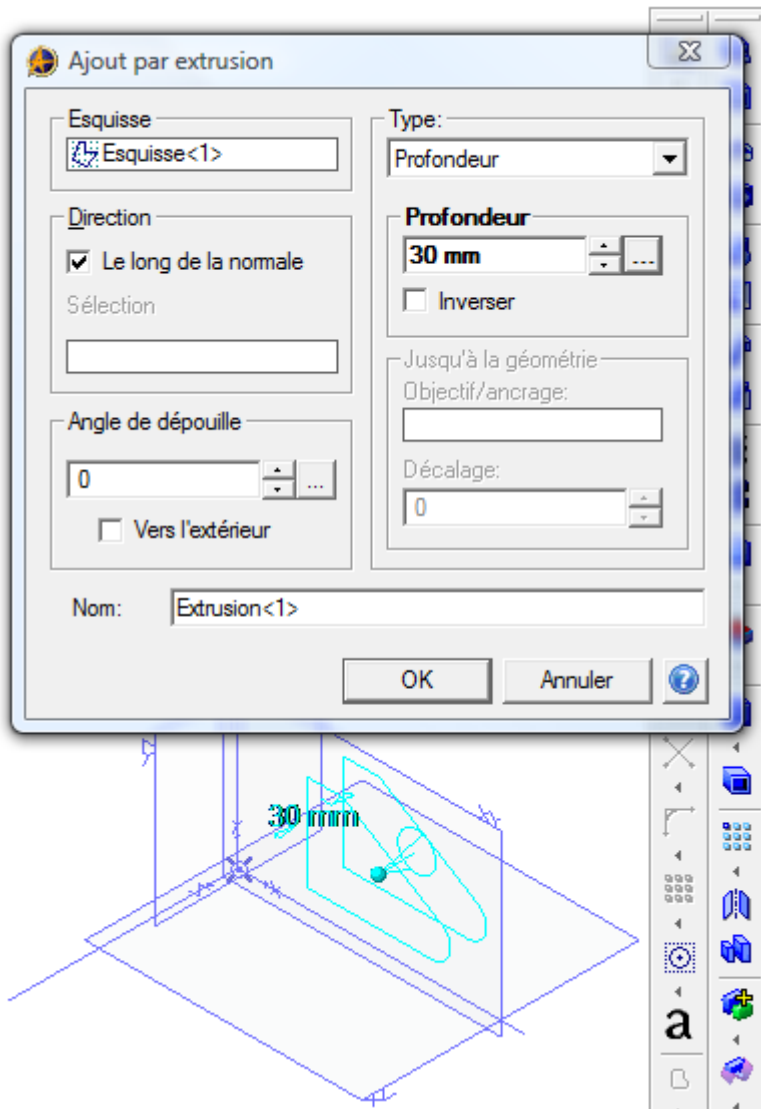


L'esquisse est maintenant terminée. Pour sortir du mode Esquisse, cliquez sur l'icône de l'**éditeur d'esquisse**  dans la barre d'outils d'esquisse, ou encore sur l'outil **mode sélection**  dans la barre d'outils affichage. Une fois le mode esquisse désactivé, l'affichage est simplifié pour ne laisser apparaître que les éléments géométriques, comme ci-dessous.

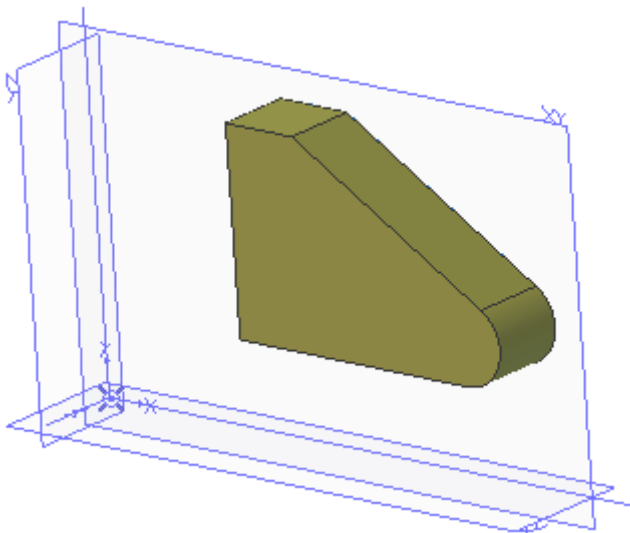
Fonction solide de base


Vous allez maintenant appliquer une fonction solide à l'esquisse que vous venez de terminer.

1. Sélectionnez l'**esquisse<1>** dans l'explorateur de projet
2. Cliquez sur l'icône de l'outil **Ajout par extrusion**  dans la barre d'outils de **fonctions solides**.
3. La boîte de dialogue **Ajout par extrusion** apparaît. La vue pivote pour proposer une vue isométrique de l'esquisse choisie.
4. Saisissez une valeur de profondeur de **30 mm**. Validez la saisie en appuyant sur la touche **Tabulation**. Vous pouvez également utiliser les *molettes*  pour modifier la valeur.
5. Cliquez sur le bouton **OK**



La fonction est appliquée sur l'esquisse, un volume solide est créé.

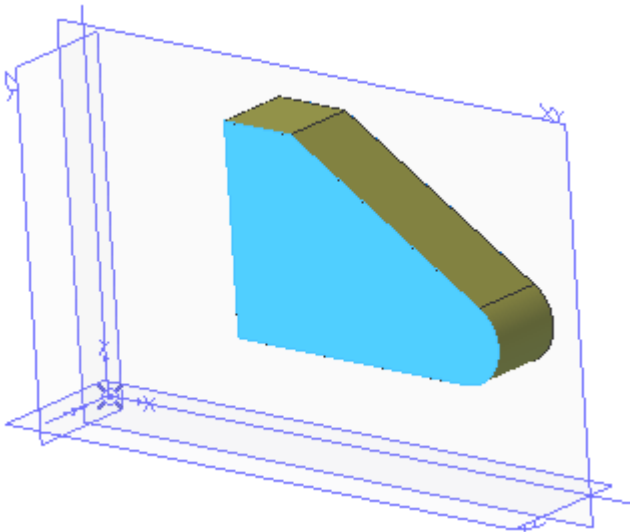


Vous pouvez adapter le cadrage de l'esquisse à votre écran en cliquant sur l'outil **zoom automatique** .

Esquisse sur une face

Une esquisse peut être tracée sur n'importe quelle référence plane, y compris une face d'un solide.

1. Sélectionnez la face devant porter l'esquisse




2. Activez le **mode esquisse** .

Une esquisse est maintenant ouverte sur la face du solide sélectionnée. Le bouton de l'éditeur d'esquisse restera enfoncé tant que le mode esquisse sera actif.

Utilisation de références solides

Vous allez utiliser la fonction **Projeter dans l'esquisse** afin de récupérer des informations géométriques à partir du solide existant :

1. Cliquez sur l'outil **projeter en esquisse** , ou, dans le menu **Esquisse**, choisissez **projeter en esquisse ...**. La boîte de dialogue apparaît.
2. Une face étant déjà sélectionnée, son nom apparaît dans la liste des **entités à projeter**. Si ce n'est pas le cas, cliquez la face pour qu'elle apparaisse dans cette liste.
3. Activez l'option **Référence**.

Les **éléments de référence** sont affichés en pointillé. Contrairement aux éléments géométriques, il ne sont pas pris en compte par les fonctions solides. Ils servent en général à appliquer des contraintes ou des cotes lorsqu'il n'existe pas de géométrie sur laquelle s'appuyer.

4. Assurez-vous que l'option **Maintenir l'association avec l'entité source** n'est **pas cochée**.


Si l'option *maintenir l'association avec l'entité source* est cochée, toute modification du solide en amont sera répercutée sur les éléments projetés.

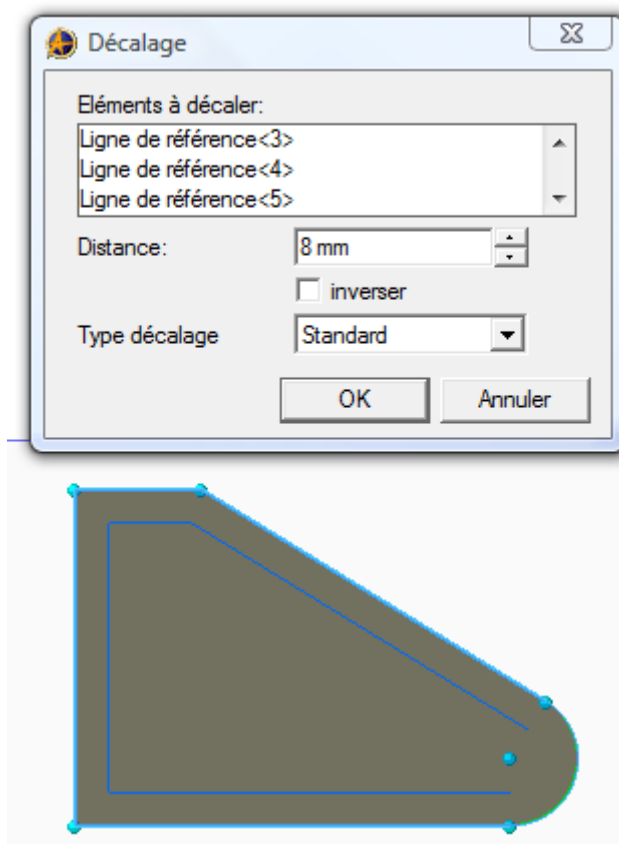
5. Cliquez sur le bouton **OK**.

Un élément de référence est maintenant créé pour chaque arête de la face sélectionnée.

Création de géométrie par décalage

Vous allez maintenant créer un contour en décalant les éléments projetés dans le paragraphe précédent:

1. Cliquez sur l'outil **décalage**  dans la barre d'**outils esquisse**. Une boîte de dialogue apparaît.
2. Définissez une **distance** de décalage de **8 mm**. Validez la saisie en appuyant sur la touche **tabulation**.
3. Cliquez dans la case **éléments à décaler**. Le titre de la case est affiché en gras.
4. Sélectionnez les quatre éléments linéaires issus de la projection. Leur nom s'ajoute dans la liste. Un aperçu du contour décalé est affiché dans l'esquisse.




Note: Si le contour n'est pas décalé du bon côté, cochez la case **inverser**.

5. Cliquez sur le bouton **OK**.



Note: **cette opération n'est pas associative**, ce qui veut dire que les éléments sont créés à la position souhaitée, mais **ne maintiennent pas** le décalage si les éléments source sont déplacés ultérieurement. Si elle est souhaitée, l'associativité devrait être **reconstruite manuellement** à l'aide de contraintes et de cotes.

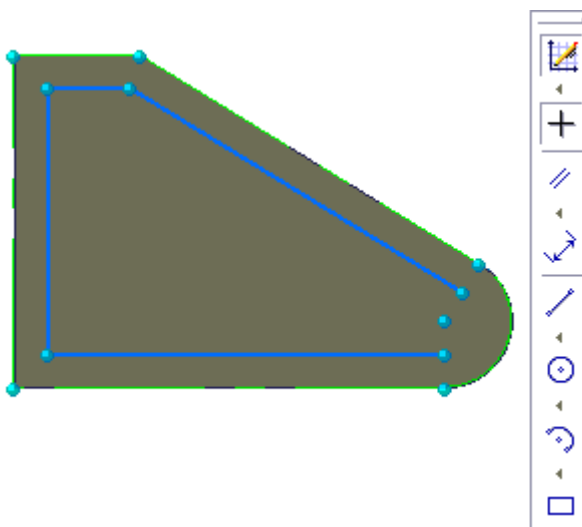
Ajout manuel de géométries



Vous allez maintenant ajouter d'autres contraintes et éléments à cette esquisse afin de définir le profil d'un évidement :

1. Activez l'outil **ligne de référence** , accessible dans la barre d'**outils esquisse** en cliquant sur la petite flèche noire *en dessous de l'outil ligne*




2. Tracez une ligne de référence passant verticalement approximativement au milieu de la pièce. Assurez-vous que Alibre Design *accroche* une contrainte *verticale* ou *perpendiculaire*.
3. Activez l'outil de **cotation** .
4. **Cliquez** sur la ligne de référence, **relâchez** le bouton, puis **déplacez** le curseur sur la ligne verticale située à gauche. **Cliquez** à nouveau. L'aperçu de la cote change et propose maintenant de coter la distance entre les deux segments.
5. **Déplacez** l'aperçu de la cote, puis **cliquez** à nouveau pour fixer sa position. Une boîte de dialogue apparaît.
6. Saisissez une valeur de **50 mm**.
7. Appliquez la cote en appuyant sur la touche **entrée** ou en cliquant sur le symbole vert .




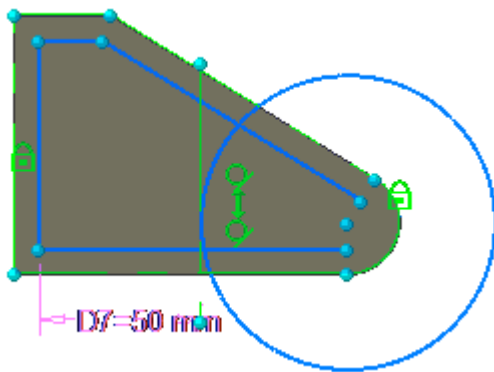
8. Cliquez sur l'outil **cercle** .
9. Cliquez sur le point de centre du cercle de référence issu de la projection de la face solide. Remarquez que lorsque la souris survole le point, son apparence change.
10. Déplacez la souris. Un aperçu du cercle est affiché. Cliquez un second point afin de définir un cercle quelconque.
11. Activez l'outil de sélection .

Vous allez maintenant rendre le cercle **tangent** au segment de référence, tracé un peu plus tôt dans cet exercice.

12. Cliquez sur la **ligne verticale** à gauche, puis, en maintenant la touche **shift** enfoncée, cliquez sur le point de **centre du cercle**. Le *shift* permet de sélectionner plusieurs éléments dans l'esquisse lorsque le *mode sélection* est actif.
13. **Déployez** la barre d'outils des contraintes et choisissez la contrainte d'ancrage .


Note : La contrainte de verrouillage empêche tout déplacement ou toute déformation d'un élément. Elle est symbolisée par un cadenas, affiché à proximité de l'élément concerné.

14. Sélectionnez l'outil **Contrainte de tangence** .
15. Cliquez le **cercle** aux environs de son point **le plus proche** de la ligne de référence, puis cliquez la **ligne de référence**. Le contrainte est appliquée et le cercle est déformé de façon à satisfaire la contrainte.




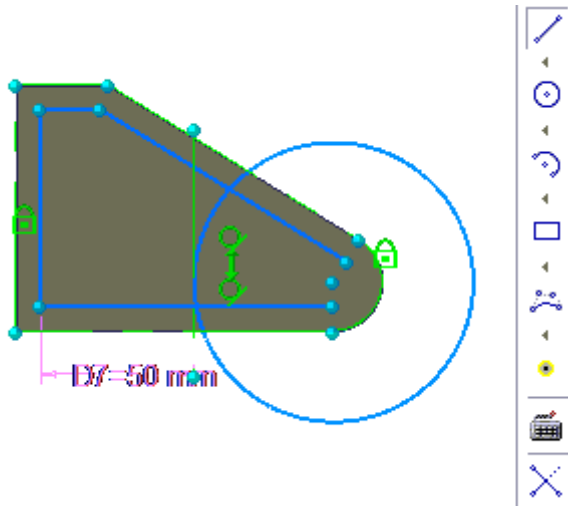
Ajustement des géométries

Les éléments créés dernièrement sont trop longs. Une esquisse ne doit comporter aucune *bifurcation* (croisement de traits) et ne doit comporter que des circuits fermés.



1. Activez l'outil **restreindre les éléments** .
 - a. la partie extérieure du cercle
 - b. la ligne inclinée qui dépasse à l'intérieur du cercle
 - c. la ligne horizontale qui dépasse à l'intérieur du cercle
 - d. les deux portions de cercle entre la poche intérieure et l'extérieur de la pièce
 - e. la portion du cercle en dessous du point de tangence
 - f. la portion de ligne horizontale dépassant à droite de la ligne de référence

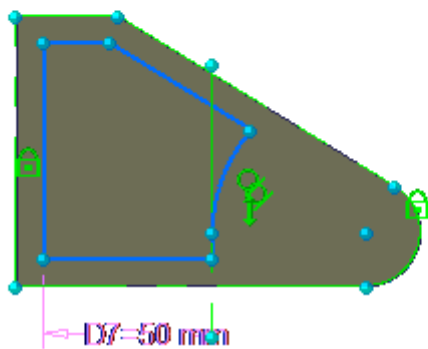
En cliquant successivement sur les différentes parties à éliminer, ne conservez que la partie fermée de la poche.

2. Utilisez ensuite l'outil **Ligne**  pour **refermer** le contour entre le **point de tangence** et l'**extrémité** droite de la ligne horizontale inférieure.




Ajout d'un congé 2D

1. Cliquez sur **Zoom auto** .
2. Activez l'outil **Congé 2D** . La boîte de dialogue apparaît.
3. Sélectionnez l'**arc de cercle** et le **segment incliné**. Leurs noms s'ajoutent à la liste des **éléments pour le congé**.
4. Définissez une valeur de **rayon** de **8 mm**. Validez la saisie en appuyant sur la touche **tabulation**.
5. Cliquez sur le bouton **Appliquer**.
6. Cliquez sur le bouton **Fermer**.

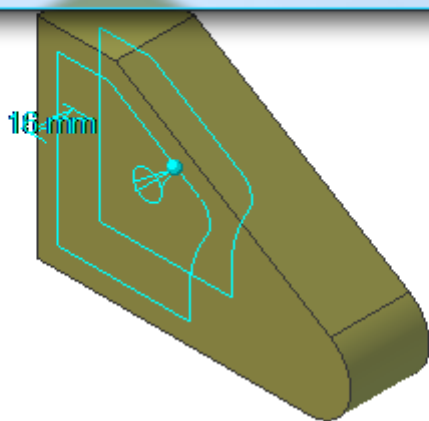
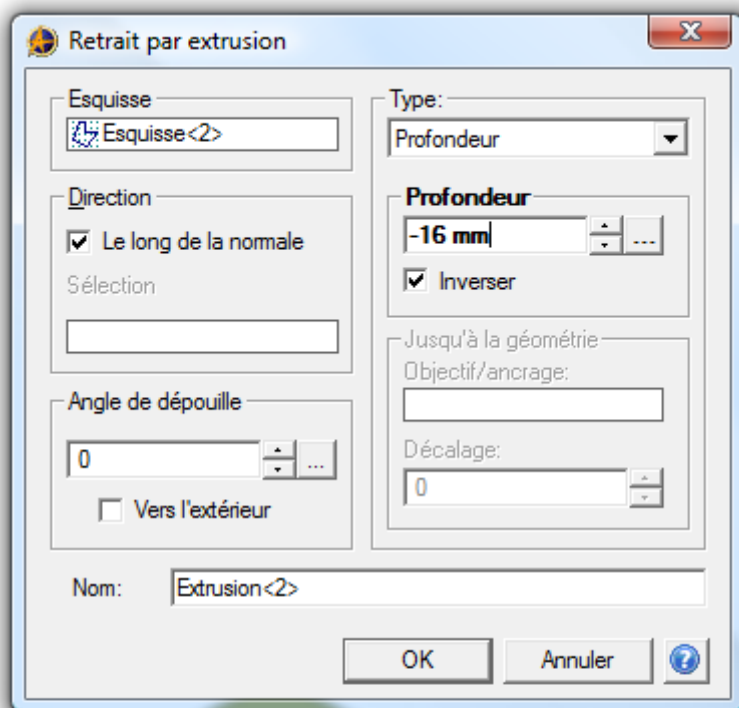


Extrusion de la poche

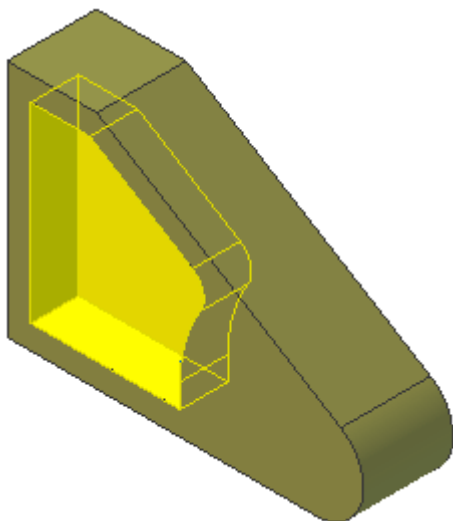
1. Activez l'outil **Retrait par extrusion** . La boîte de dialogue apparaît.
2. Définissez une **profondeur de -16 mm**. Validez la saisie en appuyant sur la touche **tabulation**.

N'oubliez pas le signe *moins*, ou sinon, cochez la case *inverser*.

3. Cliquez sur le bouton **OK**.



La fonction **Retrait par extrusion** est appliquée. Le solide est modifié.






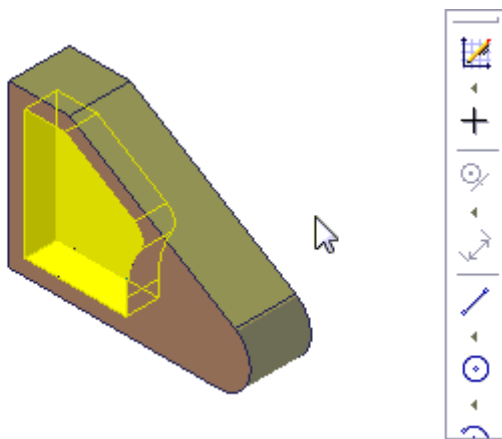
Manche de la poignée

Utiliser une référence solide

Jusqu'ici, vous avez utilisé les **références solides** de deux façons ; d'abord en utilisant une **face solide** plane comme support d'une esquisse, puis en utilisant la fonction **projeter en esquisse** pour récupérer des éléments solides par projection.



Voici une autre manière d'utiliser les références solides :

1. **Sélectionnez** la face contenant la poche.
2. Cliquez sur l'icône de l'**éditeur d'esquisse**  dans la barre d'outils d'esquisse.
3. Cliquez sur l'outil **cercle** .
4. Tracez un cercle n'importe où.
5. **Déployez** la barre d'outils des contraintes et choisissez la contrainte coradiale .
6. Cliquez sur le **cercle**, puis cliquez sur l'**arête** constituée par le **congé extérieur** de la pièce.

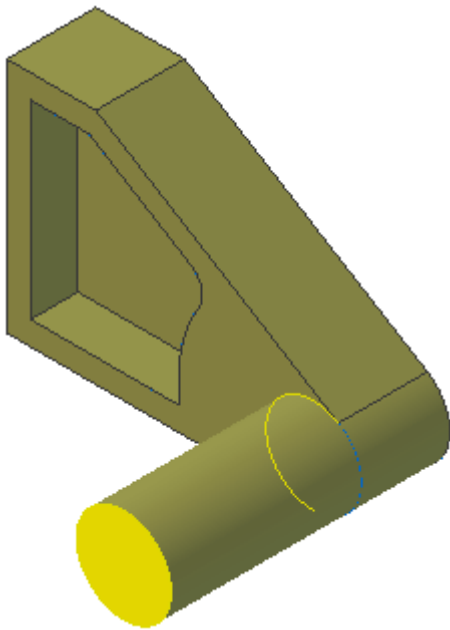


La **contrainte coradiale** impose à deux cercles ou arcs de cercles d'avoir **un centre et un rayon communs**. En sélectionnant l'arête du solide, celle-ci est *projetée dans l'esquisse* sous forme de référence associée au solide, puis le cercle tracé manuellement lui est superposé par application de la contrainte coradiale.

Extrusion du manche


1. Sélectionnez l'**esquisse<3>** dans l'explorateur de projet
2. Cliquez sur l'icône de l'outil **Ajout par extrusion**  dans la barre d'outils de **fonctions solides**.
3. La boîte de dialogue **Ajout par extrusion** apparaît. La vue pivote pour proposer une vue isométrique de l'esquisse choisie.
4. Saisissez une valeur de profondeur de **64 mm**. Validez la saisie en appuyant sur la touche **Tabulation**. Vous pouvez également utiliser les *molettes*  pour modifier la valeur.
5. Cliquez sur le bouton **OK**

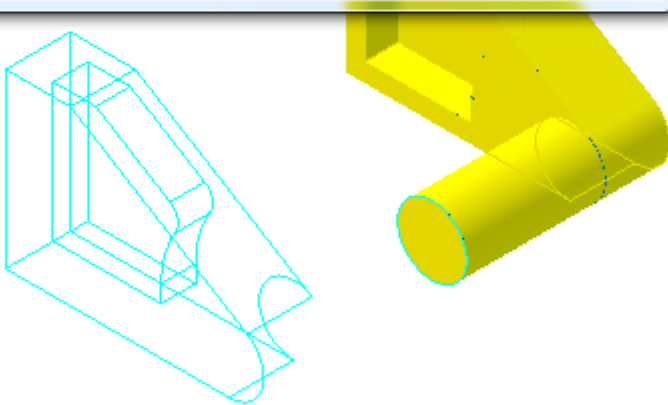
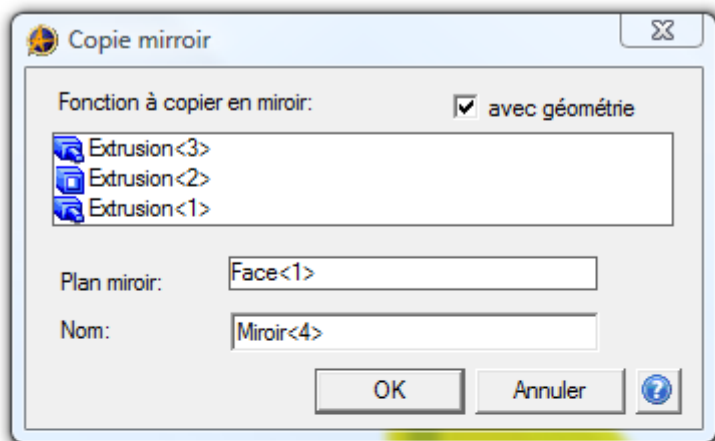
La fonction est appliquée à l'esquisse, et le solide est modifié.



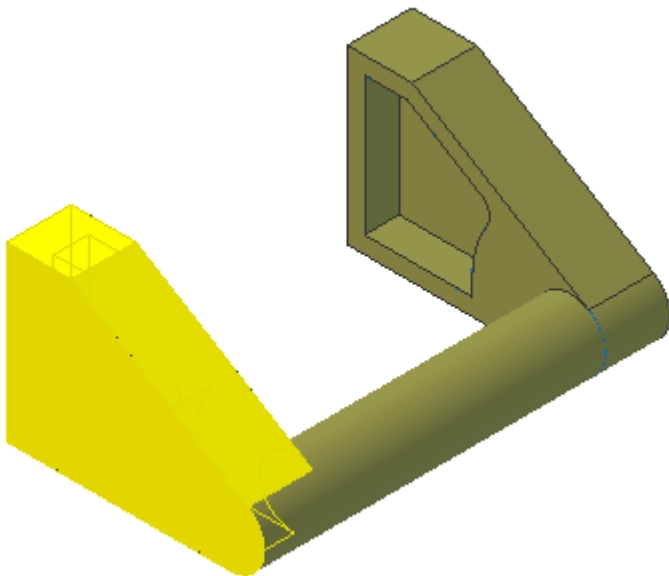
Copie miroir

Maintenant que vous disposez d'un solide représentant la moitié de la pièce, vous pouvez utiliser la fonction solide **miroir** pour obtenir rapidement la pièce entière.

1. Cliquez sur l'icône de l'outil **Miroir**  dans la barre d'outils de **fonctions solides**. La boîte de dialogue apparaît.
2. Dans la branche fonctions de l'**explorateur de projet**, sélectionnez successivement **esquisse<1>**, **esquisse<2>**, puis **esquisse<3>** en maintenant la touche **shift** enfoncée. Leurs noms s'ajoutent à la liste **Fonctions à copier en miroir**.
3. Assurez vous que la case **avec géométrie** est cochée.
4. Cliquez dans la case **Plan miroir** pour l'activer. Le texte *Plan miroir* : passe en **gras**.
5. Sélectionnez la **face d'extrémité** du cylindre de la dernière extrusion. Son nom s'affiche dans la case *Plan miroir*. Un aperçu du résultat de l'opération est affiché sur le solide.
6. Cliquez sur le bouton **OK**.



La fonction est appliquée au projet, et le solide est modifié.



Félicitations ! Cet exercice est maintenant terminé.