

## Création de contours

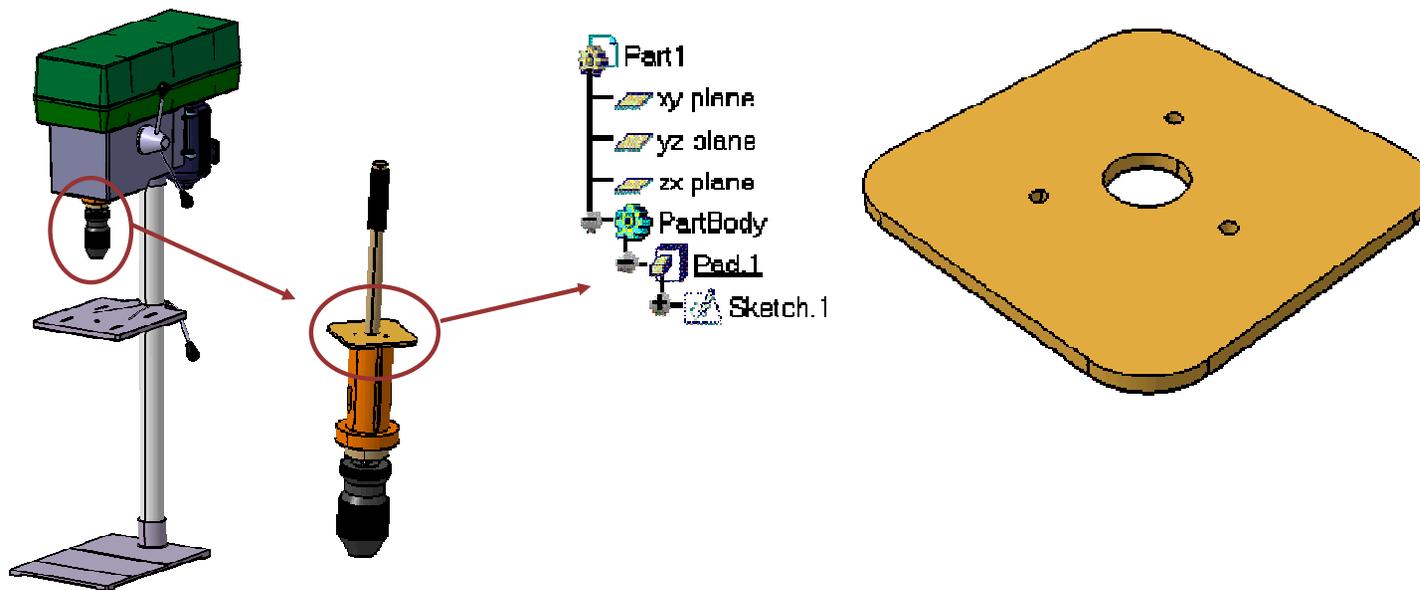
*Dans cette leçon vous apprendrez à créer une pièce simple.*

### *Sujet traités :*

- ▣ Etude de cas : Création de contours
- ▣ Objectif de la conception
- ▣ Etapes du processus
- ▣ Création d'une nouvelle pièce
- ▣ Sélection d'un support d'esquisse approprié
- ▣ Création d'une géométrie esquissée
- ▣ Contrainte appliquée à une esquisse
- ▣ Création d'extrusions
- ▣ Enregistrement et fermeture du document

## Etude de cas : Création de contours

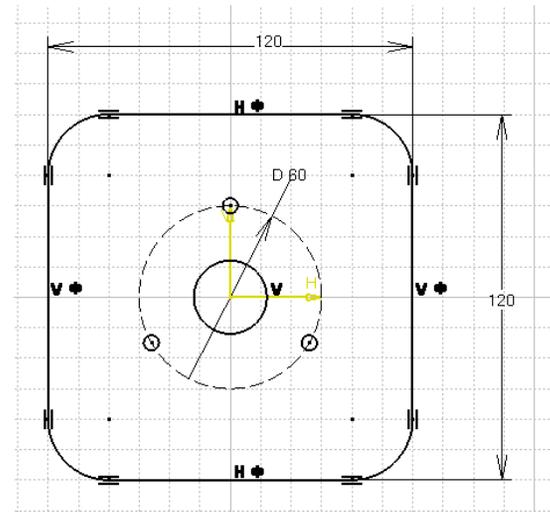
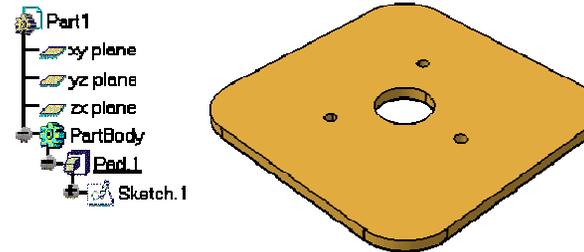
Nous prendrons comme étude de cas pour cette leçon la plaque de support utilisée dans l'assemblage de la perceuse à colonne représentée ci-dessous. La plaque de support est une partie du sous-assemblage Drill support (support mandrin). Cette étude de cas se focalise sur la création d'un contour en intégrant l'objectif de conception de la pièce.



## Objectif de la conception

La plaque de support doit correspondre aux pré-requis de l'objectif de conception suivants :

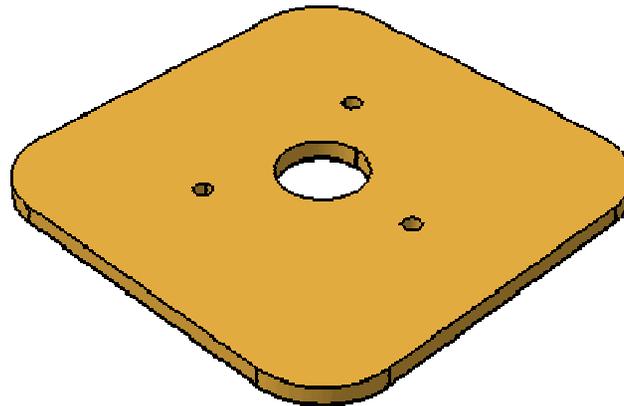
- ✓ Le modèle doit être créé comme un composant unique.
  - Ce n'est pas une pratique courante mais, dans ce cas, c'est un pré-requis.
- ✓ Le trou central doit rester au centre du support.
  - Vous pouvez répondre à ce pré-requis en créant un contour rectangulaire symétrique par rapport à l'origine de la pièce et en positionnant le centre du cercle (représentant le trou) à l'origine.
- ✓ Les petits trous doivent être à 30 mm du trou central.
  - Si vous contraignez la position des trois petits trous sur un cercle de construction de 60 mm de diamètre, vous pouvez être sûr de répondre à ce pré-requis.
- ✓ Le modèle doit être enregistré sous le nom Support\_Plaque.



## **Etapes du processus**

Vous suivrez les étapes suivantes pour créer la pièce Support  
Plaque :

1. Création d'une pièce.
2. Sélection d'un support d'esquisse approprié.
3. Création d'une géométrie esquissée.
4. Contrainte appliquée à l'esquisse.
5. Création de l'extrusion.
6. Enregistrement et fermeture du document.



## Création d'une nouvelle pièce

*Dans cette section vous apprendrez à créer un fichier pièce.*



### Suivez ces étapes :

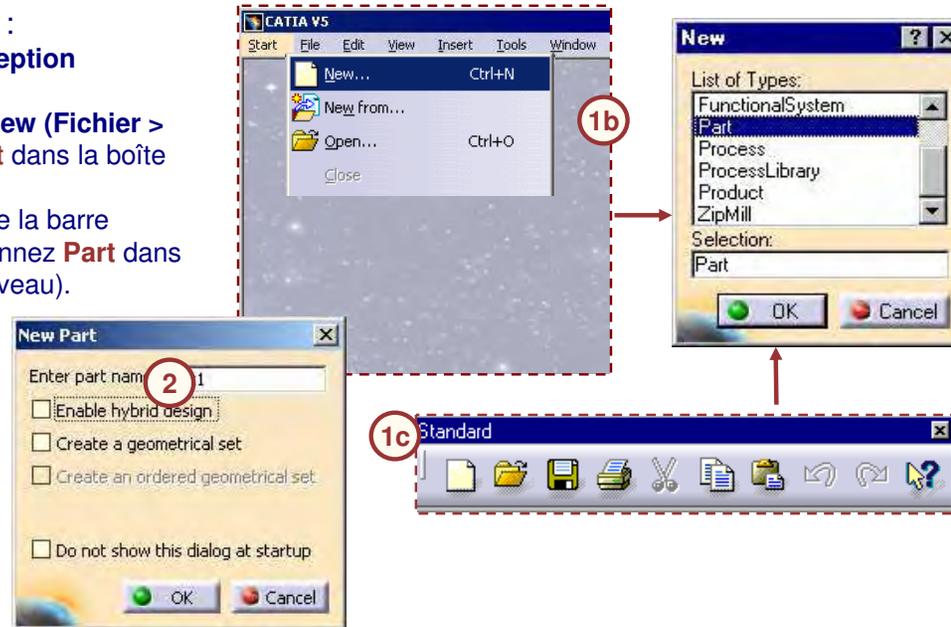
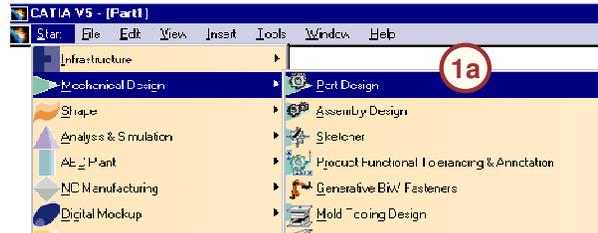
- 1. Création d'une pièce.**
2. Sélection d'un support d'esquisse approprié.
3. Création d'une géométrie esquissée.
4. Contrainte appliquée à l'esquisse.
5. Création de l'extrusion.
6. Enregistrement et fermeture du document.

## Création d'une nouvelle pièce

Lors de la création d'un nouveau modèle, l'atelier Part Design est activé.  
L'enregistrement de la pièce s'effectue avec l'extension .CATPart pour la distinguer d'autres documents CATIA.

Suivez ces étapes pour créer un fichier pièce :

1. Utilisez l'une des ces méthodes :
  - a. Cliquez sur **Démarrer > Conception mécanique > Part design.**
  - b. Sélectionnez le **menu File > New (Fichier > Nouveau)** et sélectionnez **Part** dans la boîte de dialogue New (Nouveau).
  - c. Cliquez sur l'icône **Nouveau** de la barre d'outils Standard, puis sélectionnez **Part** dans la boîte de dialogue New (Nouveau).
2. Spécifiez un nom pour la pièce.
3. Cliquez sur **OK**.

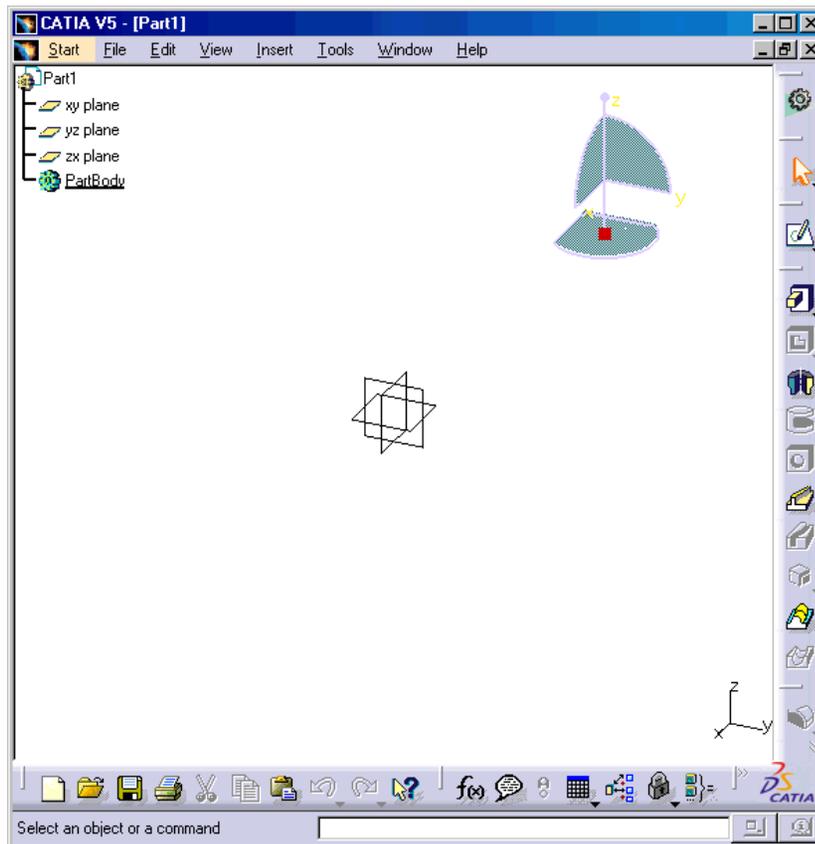


Pour garantir le respect des normes d'entreprise lors de la conception d'un nouveau modèle, vous pouvez également démarrer un **nouveau modèle à partir d'un** modèle existant déjà conforme à ces normes :



## Atelier Part Design

Une nouvelle pièce contient uniquement trois plans de référence par défaut : ce sont toujours les premiers éléments de l'arbre des spécifications et ils servent de base pour la création des composants.



## Sélection d'un support d'esquisse approprié

*Dans cette section vous découvrirez le rôle du support d'esquisse et apprendrez à sélectionner le support approprié.*



### Suivez ces étapes :

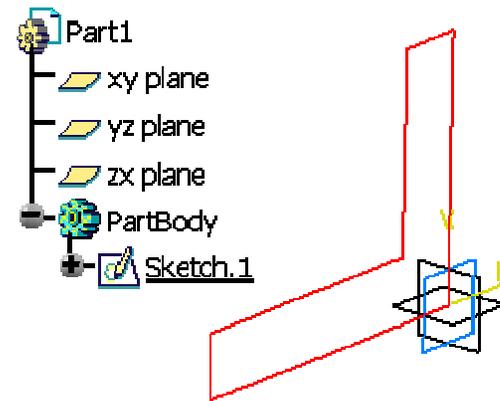
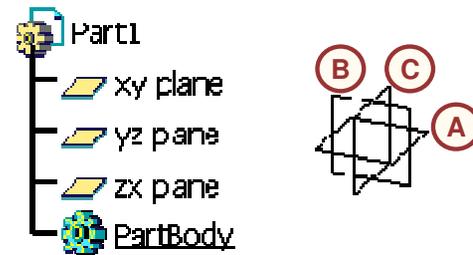
1. Création d'une pièce.
2. **Sélection d'un support d'esquisse approprié.**
3. Création d'une géométrie esquissée.
4. Contrainte appliquée à l'esquisse.
5. Création de l'extrusion.
6. Enregistrement et fermeture du document.

## Plans de référence

Les plans de référence par défaut sont les trois premiers composants de chaque fichier pièce. Leurs noms découlent des plans auxquels ils sont parallèles, par rapport au système de coordonnées de la pièce :

- A. plan XY
- B. plan YZ
- C. plan ZX

Les plans de référence fournissent le support sur lequel la première esquisse est créée.



Contour esquisé sur le plan ZX.

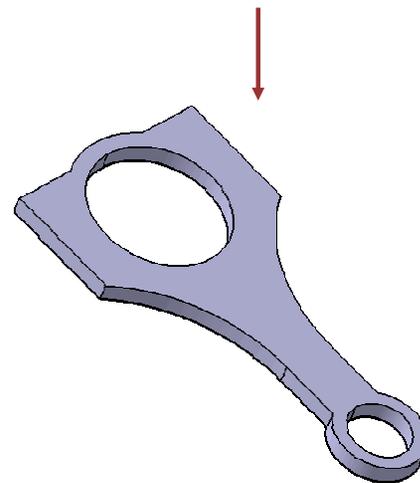
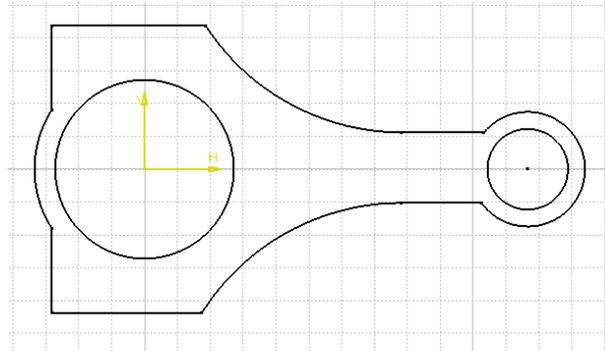
## Rôle d'une esquisse

Chaque nouvelle pièce démarre par un contour 2D, qui peut être créé avec l'atelier Sketcher.

L'atelier Sketcher est un atelier de travail en 2D. Les éléments créés dans Sketcher sont exclusivement des éléments FILAIRES 2D.

Dans l'atelier Part Design, la géométrie créée dans Sketcher est affichée sous la forme d'une seule entité. C'est cette esquisse qui est utilisée pour créer des éléments 3D dans l'atelier Part Design.

Les esquisses sont contraintes de façon à pouvoir être modifiées rapidement par simple modification des cotes.



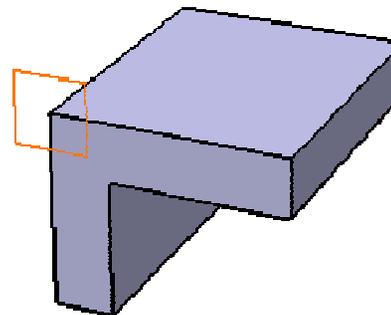
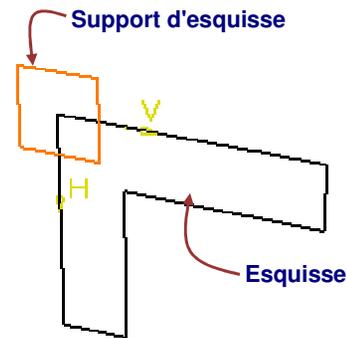
## Support d'esquisse (1/2)

Un support d'esquisse est un plan sur lequel l'esquisse est créée.

Le support d'esquisse *doit* être planaire.

Vous pouvez créer une esquisse sur un plan de référence ou une face plane de n'importe quelle géométrie existante.

Le premier élément du modèle est créé généralement sur l'un des plans de référence par défaut.



Les esquisses peuvent être extrudées pour créer la géométrie du solide.

## Support d'esquisse (2/2)

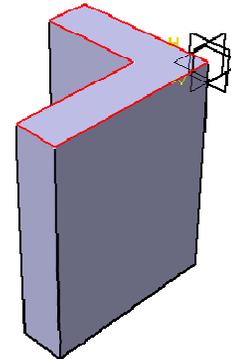
L'orientation par défaut du modèle dépend du plan de référence sélectionné pour le support d'esquisse.

Le plan YZ est considéré comme étant la *vue de face* de la pièce, comme défini par les vues rapides (voir Leçon 1).

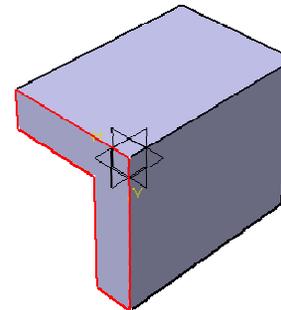
Lors de la sélection d'esquisse, pensez à l'orientation du contour que vous créez.

Par exemple, vous sélectionnez un plan d'esquisse différent pour créer un contour latéral, opposé à un contour de face pour la géométrie 3D.

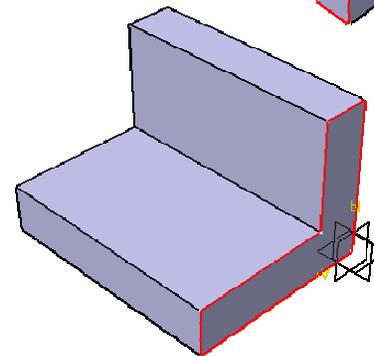
Contour esquisé sur le plan XY.



Contour esquisé sur le plan YZ.



Contour esquisé sur le plan ZX.



## Création d'une géométrie esquissée

*Dans cette section vous apprendrez à accéder à l'atelier Sketcher et vous créerez une géométrie esquissée.*



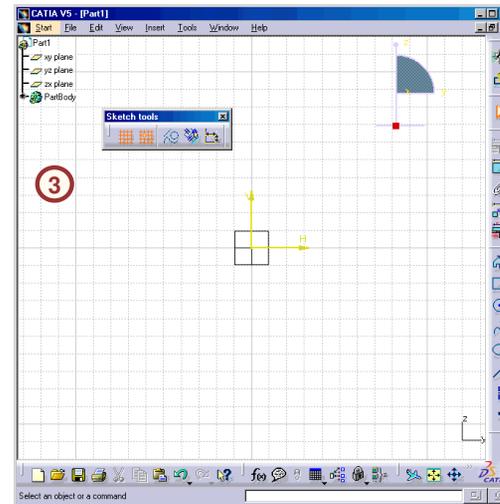
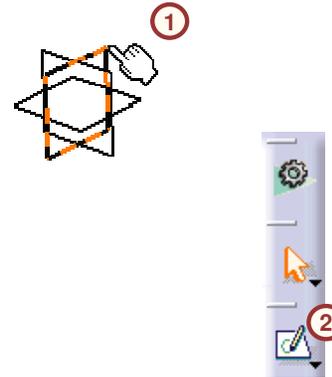
### Suivez ces étapes :

- ✓ 1. Création d'une pièce.
- ✓ 2. Sélection d'un support d'esquisse approprié.
- 3. Création d'une géométrie esquissée.**
4. Contrainte appliquée à l'esquisse.
5. Création de l'extrusion.
6. Enregistrement et fermeture du document.

## Création d'esquisses de base

Les contours esquissés sont créés dans l'atelier Sketcher. Suivez ces étapes pour accéder à l'atelier Sketcher à partir d'un autre atelier :

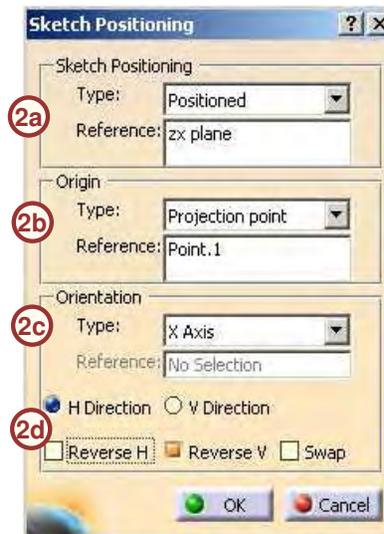
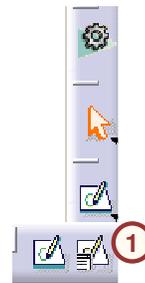
1. Sélectionnez un support d'esquisse planaire.
2. Cliquez sur l'icône **Sketcher** à partir de n'importe quel atelier où il est possible de créer une esquisse (par exemple, l'atelier Part Design), ou cliquez sur **Démarrer > Conception mécanique > Sketcher**.
3. CATIA ouvre l'atelier Sketcher.



## Création d'esquisses positionnées

Les esquisses positionnées sont créées dans l'atelier Sketcher. Suivez les étapes suivantes pour accéder à l'atelier Sketcher à partir d'un autre atelier :

1. Cliquez sur l'icône **Esquisse positionnée** à partir de n'importe quel atelier où il est possible de créer une esquisse (par exemple, l'atelier Part Design).
2. La fenêtre Sketch positioning (Positionnement de l'esquisse) apparaît.
  - a. L'esquisse est positionnée par rapport au plan de référence.
  - b. L'origine de l'esquisse est positionnée en fonction de la référence de l'origine.
  - c. L'orientation de l'esquisse est définie en fonction du type d'orientation.
  - d. Il est possible d'affiner l'orientation de l'esquisse à l'aide des boutons d'option.
3. CATIA ouvre l'atelier Sketcher.



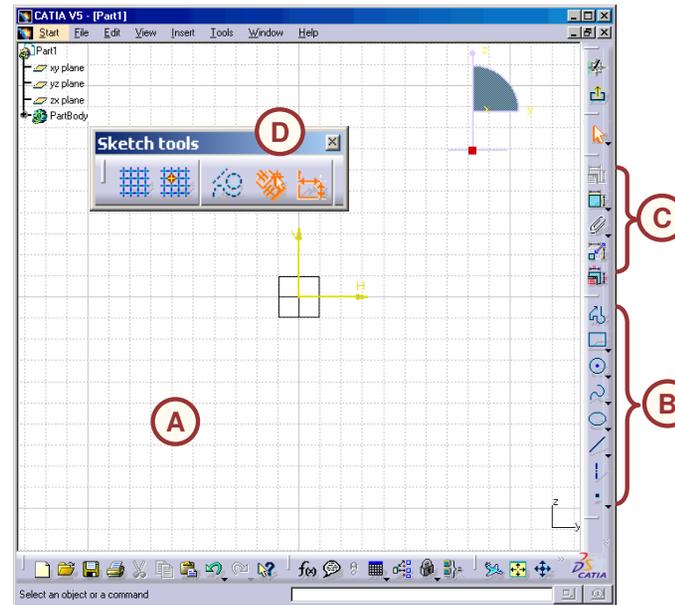
Il est possible de modifier le support en ouvrant le menu contextuel de l'esquisse (objet Esquisse.x > Nouveau support d'esquisse). L'édition du support d'esquisse ouvre la même boîte de dialogue dans laquelle il est possible de modifier les paramètres.

Les avantages de l'utilisation d'une esquisse positionnée seront détaillés ultérieurement.

## Atelier Sketcher

L'atelier Sketcher est un environnement conçu pour faciliter la création des contours 2D. Ci-dessous les éléments clés de l'atelier :

- A. La grille, qui vous guide pendant la création de contours.
- B. La barre d'outils Contour, utilisée pour créer la géométrie.
- C. La barre d'outils Contrainte, utilisée pour coter et contraindre votre esquisse.
- D. La barre d'outils Sketch Tools (Outils d'esquisse), barre d'outils flottante (par défaut) qui affiche les options disponibles lors de la création d'une géométrie. Les options de cette barre d'outils varient en fonction de la géométrie en cours de création.



## Grille

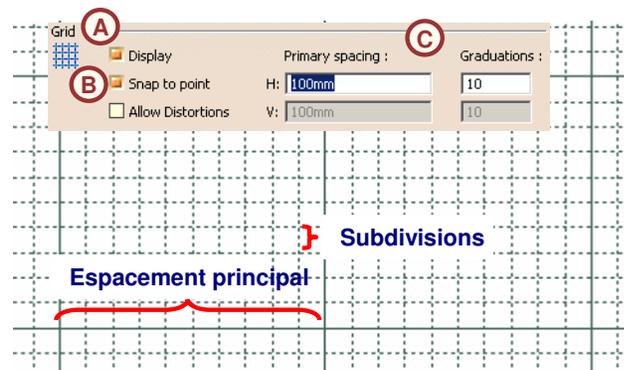
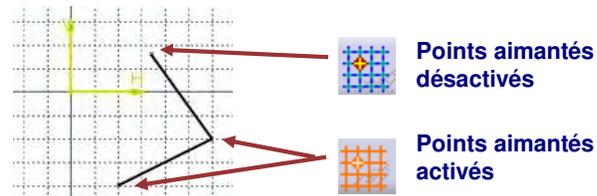
Par défaut une grille est appliquée au fond d'écran de l'atelier Sketcher. Cette grille aide à définir l'échelle des entités esquissées.

Lors de la création d'une esquisse, le pointeur de la souris obéit aux points aimantés de la grille. Cette fonctionnalité peut être désactivée temporairement en désactivant l'icône **Points aimantés**.

Les options de la grille peuvent être configurées à partir du menu **Outils > Options > Conception mécanique > Sketcher**.

Vous pouvez :

- A. Activer l'affichage de la grille.
- B. Activer/désactiver l'option **Points aimantés**.
- C. Modifier les valeurs de l'espacement principal et des subdivisions.



## Création de la géométrie

La géométrie esquissée est créée au moyen des outils disponibles dans la barre d'outils Contour :

- A. Contours personnalisés
- B. Contours prédéfinis
- C. Cercles
- D. Courbes
- E. Ellipses et paraboles
- F. Droites
- G. Axes
- H. Points



La barre d'outils Opération peut être utilisée pour modifier la géométrie esquissée existante. Dans cette leçon vous apprendrez à vous servir des outils de relimitation suivants :

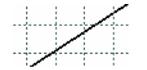
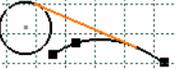
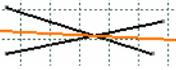
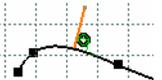
- I. Coins
- J. Chanfreins



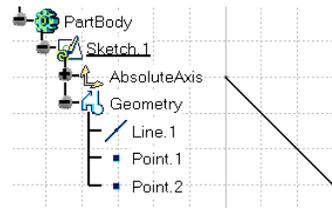
## Points

Icône	Description
Points par clic 	Créer un point en cliquant sur l'esquisse.
Point avec coordonnées 	Créer un point en définissant ses coordonnées dans l'espace 2D de l'esquisse.
Points équidistants 	Créer autant de points équidistants que vous le souhaitez sur une courbe existante. Une fois les points créés, ils sont considérés comme des entités séparées.
Point par intersection 	Créer le point d'intersection entre deux courbes existantes.
Point par projection 	Projetez un point existant sur une courbe existante. La projection peut être perpendiculaire à la courbe ou suivre une direction.

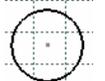
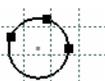
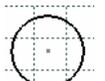
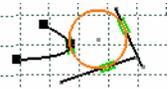
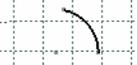
## Droites

Icône	Géométrie	Description
Droite 		Créez une droite en cliquant sur deux points pour définir ses extrémités.
Droite infinie 		Créez une droite infinie en cliquant sur deux points pour définir sa direction.
Droite bitangente 		Créez une droite tangente à deux courbes existantes.
Droite bissectrice 		Créez une droite bissectrice à deux droites existantes.
Droite perpendiculaire à une courbe 		Créez une droite perpendiculaire à une courbe existante. Créez une droite en sélectionnant une extrémité et la courbe à laquelle la droite sera perpendiculaire.

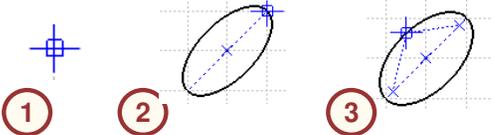
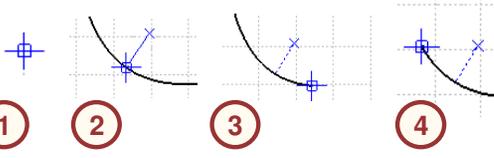
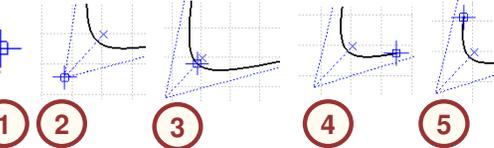
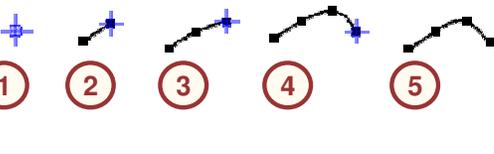
Un élément de Sketcher est basé sur des points. Par conséquent, chaque fois que vous créez une géométrie dans l'atelier Sketcher, des points sont créés implicitement. La géométrie esquissée est ajoutée à l'arbre des spécifications sous la branche Geometry (Géométrie) de l'esquisse.



## Cercles

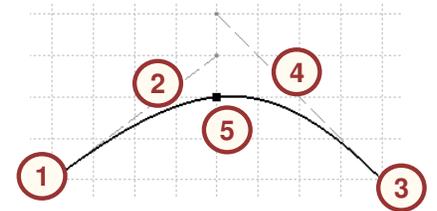
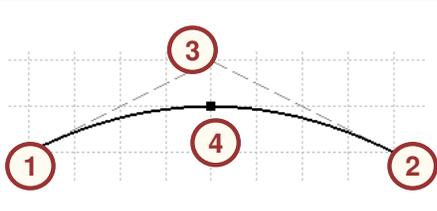
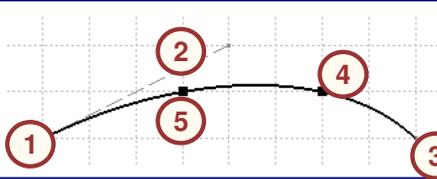
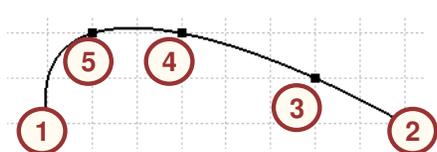
Icône	Géométrie	Description
Cercle 		Créez un cercle en définissant son centre et son rayon.
Cercle par trois points 		Créez un cercle passant par trois points.
Cercle par coordonnées 		Créez un cercle, en définissant les coordonnées de son <b>centre</b> par rapport à l'esquisse d'origine et son rayon.
Cercle tritangent 		Créez un cercle tangent à trois courbes existantes.
Arc par trois points 		Créez un arc passant par trois points, relimité par les premier et dernier points sélectionnés.
Arc par trois points en commençant par ses limites 		Créez un arc passant par trois points, relimité par les premier et deuxième points sélectionnés.
Arc 		Créez un arc défini par son centre et les deux points limites.

## Ellipse, Parabole, Hyperbole et courbe spline

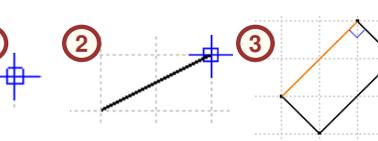
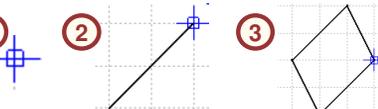
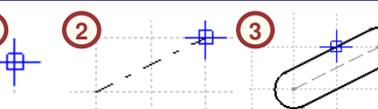
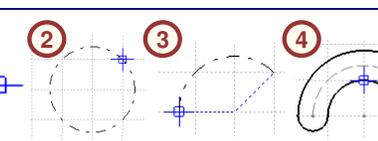
Icône	Géométrie	Description
Ellipse 		Créez une ellipse, en sélectionnant son centre et en spécifiant ensuite ses deux diamètres par clic sur deux points.
Parabole par foyer 		Créez une parabole, en sélectionnant : <ul style="list-style-type: none"> <li>• son foyer</li> <li>• son sommet</li> <li>• les points la relimitant (points limites)</li> </ul>
Hyperbole par foyer 		Créez une hyperbole par sélection : <ul style="list-style-type: none"> <li>• de ses foyer et points de centre</li> <li>• son sommet</li> <li>• les points la relimitant (points limites)</li> </ul>
Courbe spline 		Créez une courbe en passant par autant de points que vous le souhaitez. Terminez la courbe en double-cliquant.

## Coniques

 Une fois l'icône Conique sélectionnée, plusieurs outils s'affichent dans la barre d'outils Outils d'esquisse qui contrôlent sa création.

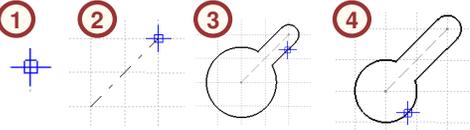
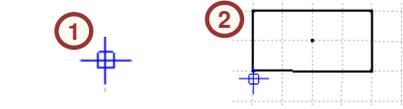
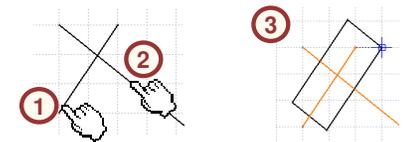
Icône	Géométrie	Description
Conique par deux points avec premier et second points limites 		Créez en sélectionnant : <ul style="list-style-type: none"> <li>• un point limite et définissez sa tangence</li> <li>• l'autre point limite et définissez sa tangence</li> <li>• un point de passage</li> </ul>
Conique par deux points par intersection des tangentes 		Créez en sélectionnant : <ul style="list-style-type: none"> <li>• deux points limites</li> <li>• un point définissant l'intersection des tangentes</li> <li>• un point de passage</li> </ul>
Conique par quatre points avec une tangence 		Créez en sélectionnant : <ul style="list-style-type: none"> <li>• deux points limites</li> <li>• deux points de passage et définissez une tangence sur le premier et le dernier point</li> </ul>
Conique par cinq points 		Créez en sélectionnant : <ul style="list-style-type: none"> <li>• deux points limites</li> <li>• trois points de passage</li> </ul>

## Profils prédéfinis (1/2)

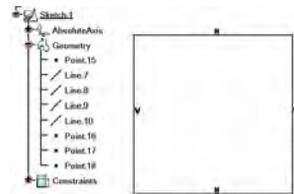
Icône	Géométrie	Description
		<p>Créez un rectangle en cliquant sur les deux sommets opposés.</p>
		<p>Créez un rectangle en définissant deux sommets consécutifs pour indiquer sa direction, puis un troisième pour lui attribuer une largeur.</p>
		<p>Créez un parallélogramme en définissant deux sommets consécutifs, un troisième pour spécifier sa largeur et son angle.</p>
		<p>Créez un contour oblong en définissant un segment comme axe, et en définissant son épaisseur.</p>
		<p>Créez un contour oblong en arc en définissant un arc comme axe et la largeur du contour.</p>

Selon config.

## Profils prédéfinis (2/2)

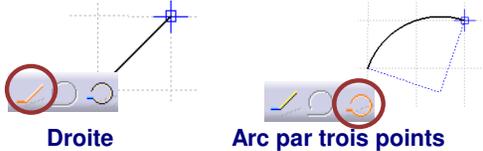
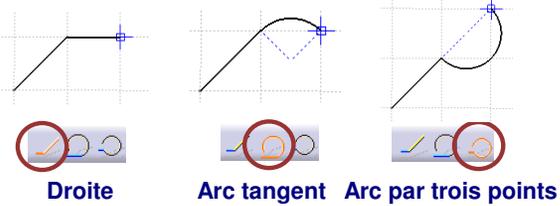
Icône	Géométrie	Description
 <p>Trou de serrure</p> <p><b>Selon config.</b></p>		<p>Créez un contour Trou de serrure en définissant le centre et le rayon du grand cercle, le centre et le rayon du petit cercle.</p>
 <p>Hexagone</p> <p><b>Selon config.</b></p>		<p>Créez un hexagone en définissant le centre et un point de l'hexagone.</p>
 <p>Rectangle centré</p>		<p>Créez un rectangle centré en définissant son centre et 2 points pour spécifier sa hauteur et sa largeur.</p>
 <p>Parallélogramme centré</p>		<p>Créez un parallélogramme centré en sélectionnant la 1<sup>re</sup> droite, puis la 2<sup>e</sup>, et en cliquant pour définir ses dimensions. Le parallélogramme est centré sur l'intersection des deux droites. Ses arêtes sont parallèles aux droites sélectionnées.</p>

Une fois les contours prédéfinis créés ils sont divisés en éléments. Par exemple, un rectangle est divisé en quatre droites et quatre points (les sommets).



## Contours définis par l'utilisateur

Suivez ces étapes pour créer un contour :

Etape	Géométrie	Description
1. Démarrer le contour. 	 <p>Droite      Arc par trois points</p>	Le contour peut être commencé avec un segment en utilisant l'option <b>Droite</b> , ou avec un arc via l'option <b>Arc par trois points</b> .
2. Continuer le contour.	 <p>Droite      Arc tangent      Arc par trois points</p>	Vous pouvez continuer le contour en utilisant les segments (option <b>Droite</b> ), les arcs tangents ( <b>Arc tangent</b> ) ou les arcs non tangents ( <b>Arc par trois points</b> ).
3. Terminer le contour.		Terminez un contour fermé en sélectionnant le premier point. Terminez un contour ouvert en double-cliquant sur le dernier point.

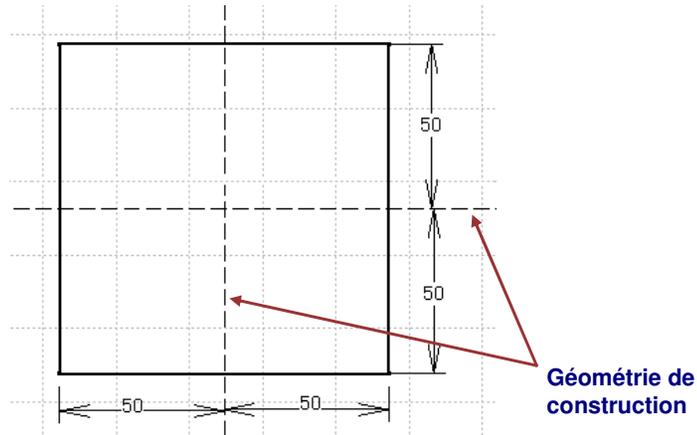
## Présentation des relimitations

Icône	Géométrie	Description
Coin 		Créez une forme arrondie entre les deux droites sélectionnées.
Chanfrein 		Créez un chanfrein entre les deux droites sélectionnées.

## Géométrie de construction

La géométrie de construction est créée dans une esquisse pour vous assister dans la création d'un contour. Contrairement à une géométrie esquissée standard, la géométrie de construction n'apparaît pas à l'extérieur de l'atelier Sketcher.

Un élément esquissé est créé en tant qu'élément de construction quand l'icône **Éléments standard/Éléments de construction** (dans la barre d'outils Sketch tools (Outils d'esquisse)) est mise en surbrillance. La création de la géométrie de construction obéit aux mêmes techniques que la géométrie standard esquissée, et elle s'en distingue car elle apparaît en pointillés.



Dans cet exemple, la construction de formes symétriques a été assistée par l'utilisation de la géométrie de construction.

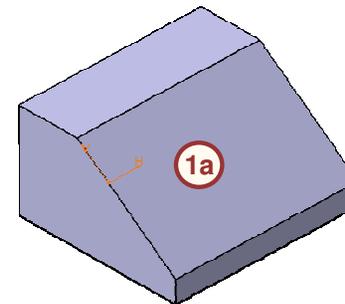
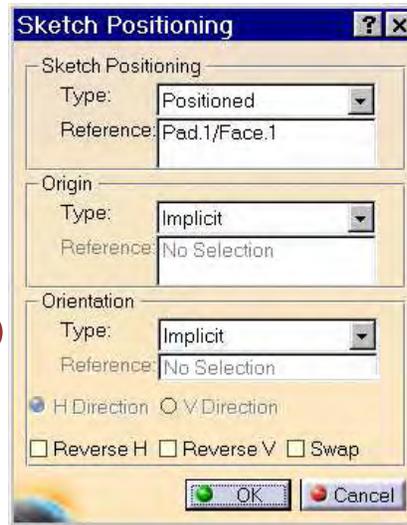
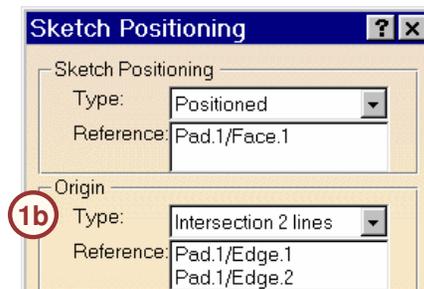
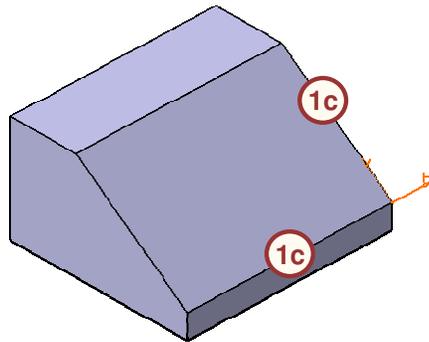
## Recommandations sur la création d'esquisses

*Dans cette section, vous découvrirez des recommandations qui peuvent vous aider lors de la création d'esquisses.*

## Rôle d'une esquisse positionnée (1/4)

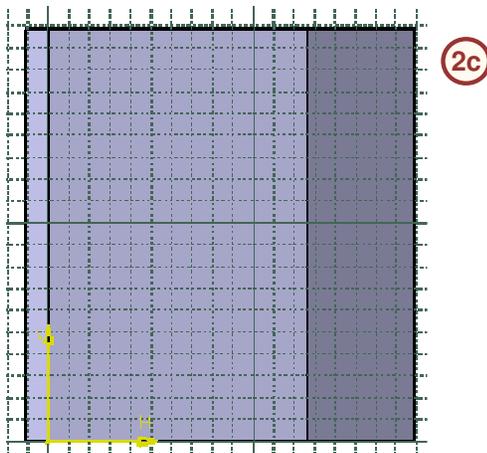
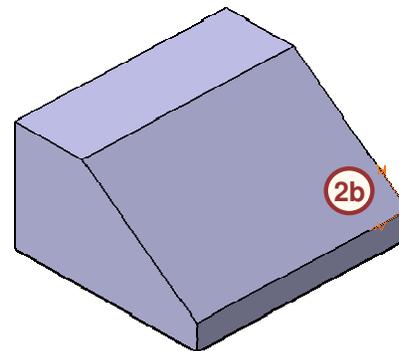
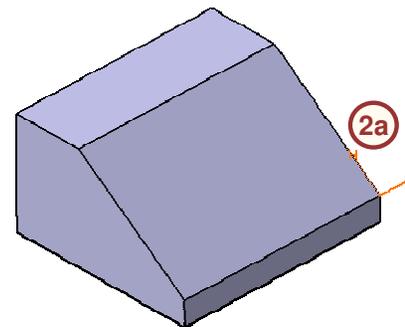
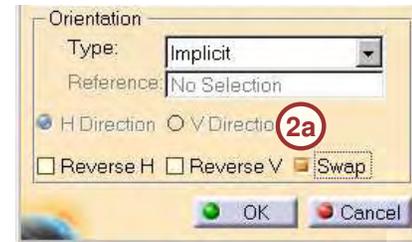
L'utilisation d'une esquisse positionnée est recommandée pour la création d'un profil esquissé.

1. Elle permet de définir de façon explicite l'origine et l'orientation de l'esquisse.
  - a. Sélectionnez la face ; la position de l'origine est Implicit (Implicite)
  - b. Sélectionnez le type d'origine – Intersection 2 lignes (Intersection de 2 lignes)
  - c. Sélectionnez les données de référence – les 2 arêtes de la face biseautée



## Rôle d'une esquisse positionnée (2/4)

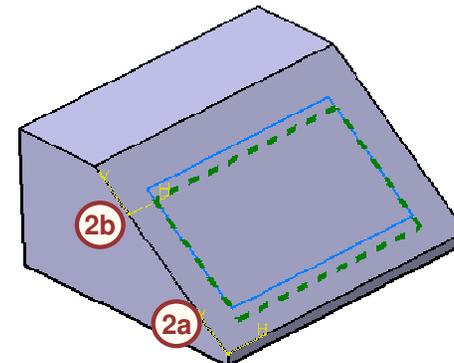
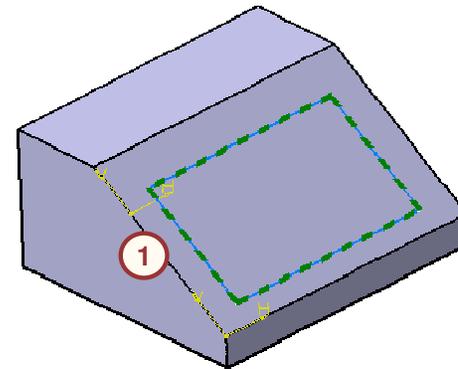
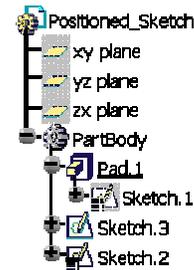
2. Vous pouvez gérer l'orientation de l'esquisse lorsque vous ouvrez l'atelier Sketcher.
  - a. Sélectionnez Swap (Intervertir) pour inverser les axes H et V
  - b. Sélectionnez Reverse V (Inverser V) pour inverser cet axe
  - c. Cliquez sur OK pour ouvrir l'atelier Sketcher et visualiser l'orientation voulue



## Rôle d'une esquisse positionnée (3/4)

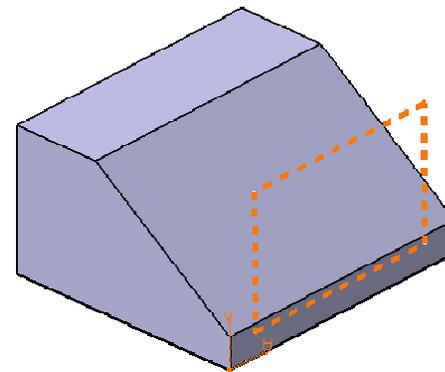
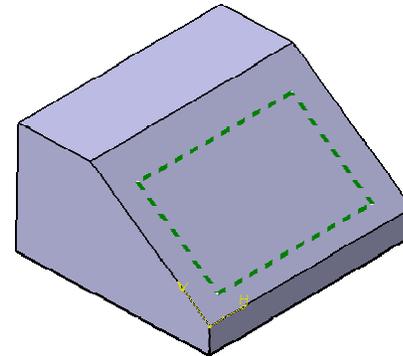
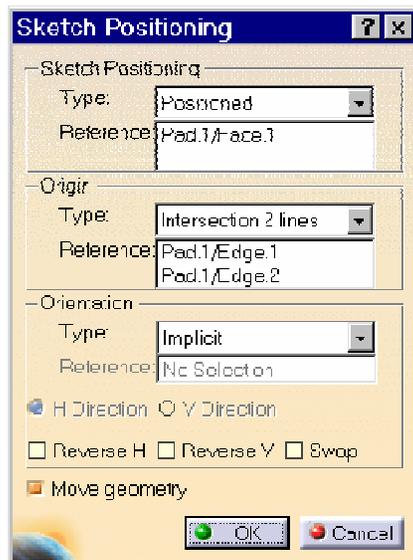
Les éléments de l'esquisse sont positionnés par rapport aux axes de l'esquisse plutôt qu'aux éléments qui sont extérieurs à l'esquisse. La stabilité du profil d'esquisse est ainsi garantie en cas de modification du support d'esquisse.

1. Dans l'exemple ci-contre, deux esquisses sont superposées.
  - a. La ligne en pointillés verts indique l'esquisse positionnée (Sketch.2) dont l'origine se trouve dans le coin inférieur de la face biseautée.
  - b. La ligne pleine bleue indique l'esquisse (Sketch.3) dont l'origine se trouve sur l'arête de la face biseautée.
  
2. La hauteur de la paroi verticale droite est réduite et la face biseautée est modifiée
  - a. L'esquisse positionnée (Sketch.2) reste positionnée correctement par rapport à son origine et à la face
  - b. L'esquisse (Sketch.3) reste positionnée correctement par rapport à son origine MAIS glissera sur la face biseautée



## Rôle d'une esquisse positionnée (4/4)

Pour repositionner plus facilement l'esquisse par rapport à une autre référence, il est nécessaire de redéfinir la face de référence et le type d'origine.



## Création d'un contour : les meilleurs outils à utiliser

Lors de la création d'un profil esquissé, vous pouvez utiliser plusieurs outils.

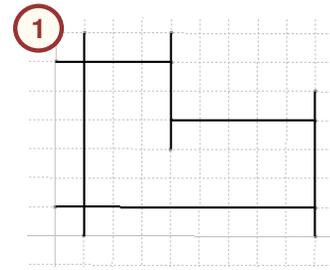


Deux questions sont souvent posées :

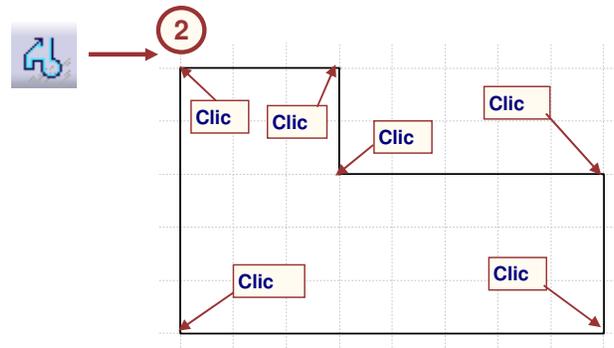
- Quels sont les meilleurs outils à utiliser ?
- Jusqu'à quel degré de complexité mener une esquisse ?

Il est souvent plus efficace de créer la forme avec l'outil **Contour** (ou les outils **Contour prédéfini**).

Pensez à utiliser des points séparés ou uniquement des droites lorsque vous avez besoin de terminer ou modifier une forme.



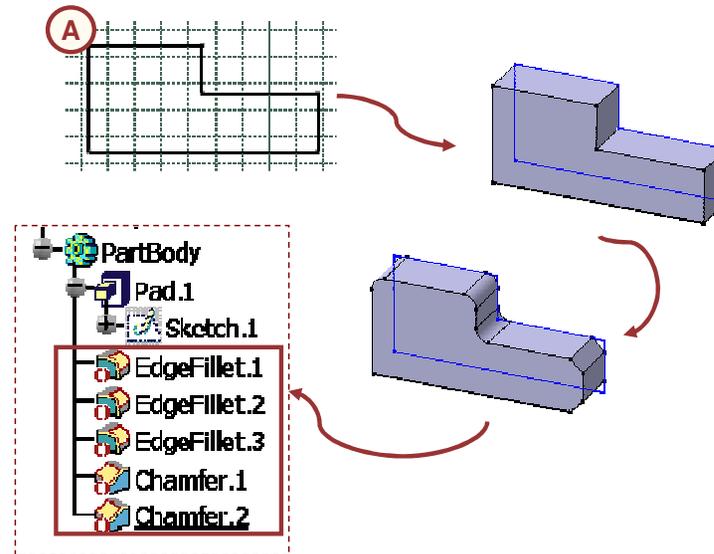
Vous pouvez créer des droites individualisées, puis utiliser l'outil de relimitation pour créer la forme requise :



## Quand utiliser un congé, un chanfrein, une dépouille ? (1/2)

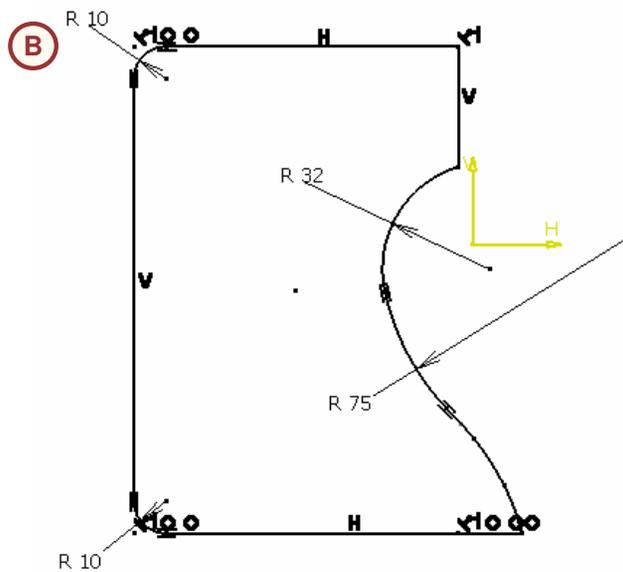
Il est déconseillé d'utiliser des congés, des chanfreins et des dépouilles lors de la création d'un profil esquissé, car certains des procédés de fabrication doivent supprimer les composants d'habillage.

- A. Créez une esquisse simple, ajoutez ensuite les arrondis et les chanfreins : les modifications sont plus longues, mais les arrondis et les chanfreins peuvent être réorganisés, désactivés ou supprimés, si nécessaire.

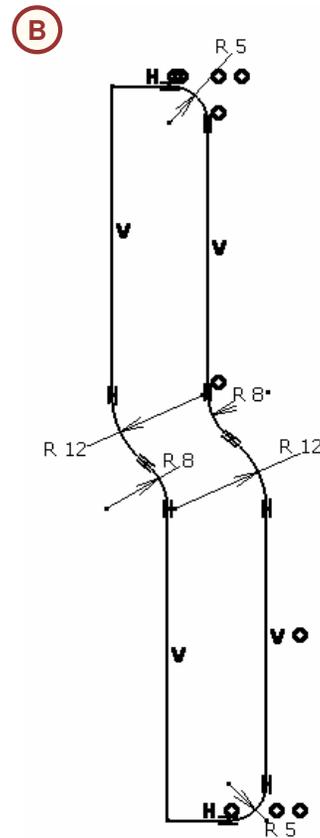


## Quand utiliser un congé, un chanfrein, une dépouille ? (2/2)

- B. Faites la distinction entre un rayon mécanique et un rayon de style. Un rayon mécanique vise à supprimer les coins vifs alors qu'un rayon de style répond à un besoin fonctionnel/de style. Un rayon de style peut être inclus dans la définition du profil.



R32 et R75 sont des rayons de style alors que les deux rayons R10 sont mécaniques.



R12 et R8 sont des rayons de style alors que les deux rayons R5 sont mécaniques.

## Exercice : Création de contours

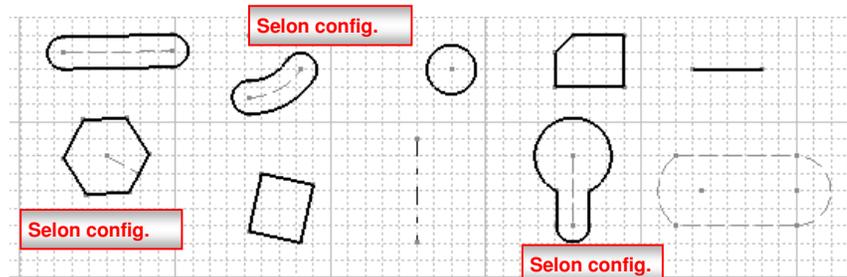
### Exercice : Récapitulatif



*Dans cet exercice, vous créez divers éléments géométriques dans l'atelier Sketcher. Cet exercice vous aidera à comprendre les outils d'esquisse et à vous familiariser avec cet atelier. Vous créez des esquisses sans vous préoccuper de contraintes. Cet exercice est accompagné d'instructions détaillées.*

*A la fin de cet exercice, vous serez capable de :*

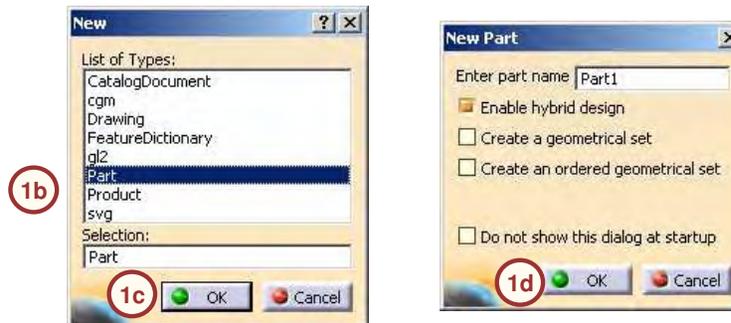
- Ouvrir une nouvelle pièce
- Accéder à l'atelier Sketcher
- Créer des droites, des contours prédéfinis, des contours personnalisés, des chanfreins.
- Fermer un fichier sans l'enregistrer.



## C'est à vous (1/9)

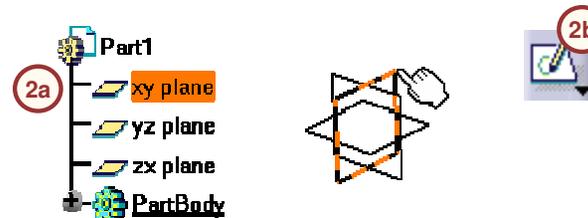
### 1. Création d'une pièce.

- Sélectionnez **Part** dans la boîte de dialogue **New** (Nouveau) pour créer un fichier pièce.
  - a. Cliquez sur **Fichier > Nouveau**.
  - b. Sélectionnez **Part** dans la boîte de dialogue New (Nouveau).
  - c. Cliquez sur **OK**.
  - d. Conservez le nom par défaut et cliquez sur **OK**.



### 2. Lancez l'atelier Sketcher.

- Les esquisses sont créées dans l'atelier Sketcher. Vous pouvez l'ouvrir en sélectionnant un support d'esquisse et en cliquant sur l'icône **Sketcher**.
  - a. Sélectionnez le plan XY comme support d'esquisse.
  - b. Cliquez sur l'icône **Sketcher**.



### 3. Désactivation des contraintes automatiques.

- Vous découvrirez les contraintes dans la section suivante ; désactivez-les pour le moment.
  - a. Vérifiez que l'icône **Contrainte géométrique** n'est pas mise en surbrillance. Si c'est le cas, cliquez dessus pour la désactiver.
  - b. Vérifiez que l'icône **Contrainte dimensionnelle** n'est pas mise en surbrillance. Si c'est le cas, cliquez dessus pour la désactiver.

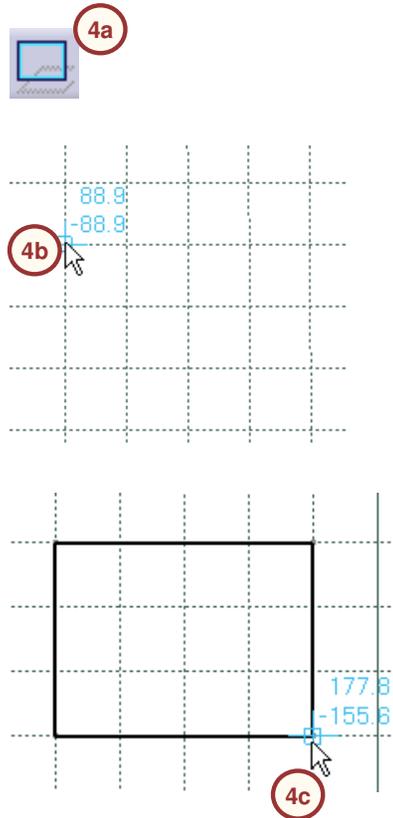


Assurez-vous que les icônes **Contraintes géométriques** et **Contraintes dimensionnelles** ne sont pas mises en surbrillance, comme montré ci-dessus.

## C'est à vous (2/9)

### 4. Créez un rectangle.

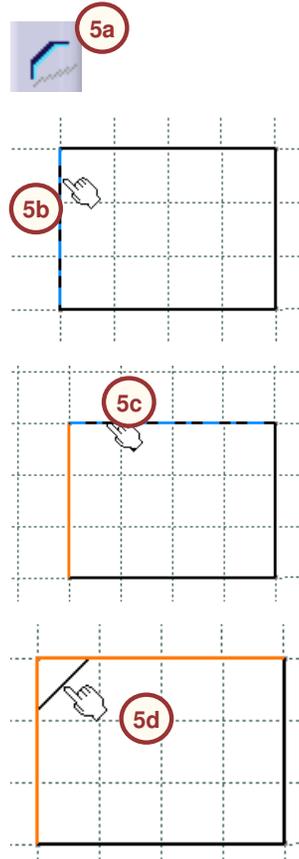
- La première forme est un rectangle. Créez l'esquisse en utilisant l'outil de contour prédéfini pour les rectangles.
  - a. Cliquez sur l'icône **Rectangle** dans la barre d'outils **Profile (Contour)**.
  - b. Cliquez en un point de l'écran pour positionner le sommet supérieur gauche du rectangle.
  - c. Faites glisser le curseur vers le bas puis vers la droite, puis cliquez pour marquer l'emplacement du sommet inférieur droit du rectangle.



## C'est à vous (3/9)

### 5. Création d'un chanfrein.

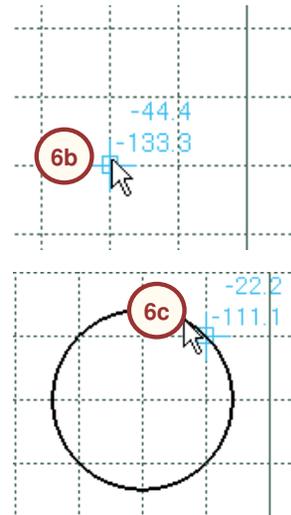
- Un chanfrein est ajouté au contour avec l'outil de relimitation.
  - a. Cliquez sur l'icône **Chanfrein** à partir de la barre d'outils Opération. Notez que la barre d'outils Outils d'esquisse peut être développée pour afficher les outils disponibles pour la création de chanfreins.
  - b. Sélectionnez l'arête gauche du rectangle.
  - c. Sélectionnez l'arête supérieure du rectangle.
  - d. Placez le chanfrein en faisant glisser le curseur vers la position que vous souhaitez, puis cliquez sur le bouton gauche de la souris pour le positionner.



## C'est à vous (4/9)

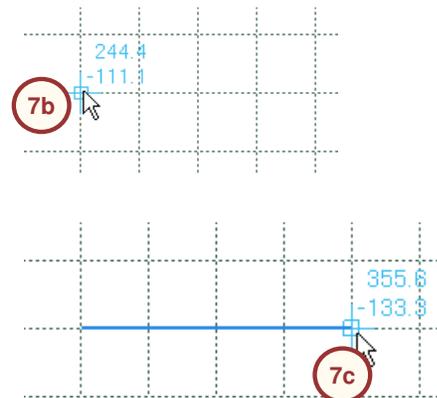
### 6. Création d'un cercle.

- Dessinez la forme suivante en utilisant l'outil **Cercle**.
  - a. Cliquez sur l'icône **Cercle** dans la barre d'outils Contour.
  - b. Cliquez sur un point de l'écran pour définir le centre du cercle.
  - c. Faites glisser le curseur vers l'extérieur pour définir le rayon du cercle et cliquez avec le bouton gauche de la souris pour le corriger.



### 7. Créez une droite.

- Dessinez une ligne horizontale à l'aide de l'outil **Droite**.
  - a. Cliquez sur l'icône **Droite** dans la barre d'outils Contour.
  - b. Cliquez sur un point de l'écran pour définir le point de départ de la droite.
  - c. Faites glisser le curseur dans la direction voulue et cliquez sur un autre point pour définir la fin de la droite.



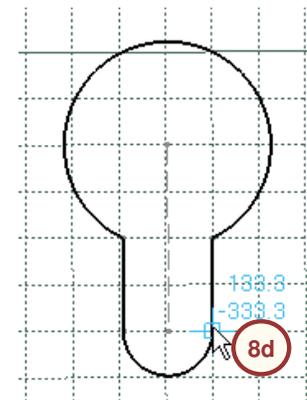
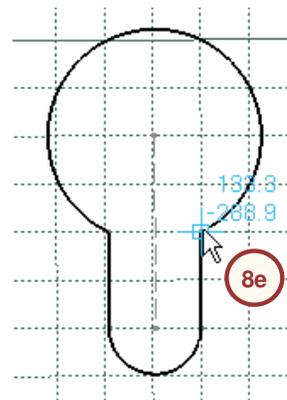
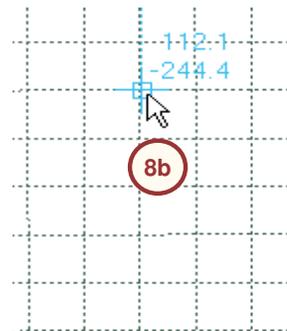
## C'est à vous (5/9)

Selon config.

## 8. Créez un contour Trou de serrure.

- Ajoutez un contour prédéfini Trou de serrure avec l'outil **Trou de serrure**.
  - a. Cliquez sur l'icône **Trou de serrure** dans la barre d'outils Contour. Observez la barre de message et notez qu'elle affiche les données d'entrée dont vous avez besoin pour créer le composant.
  - b. Cliquez sur un point de l'écran pour définir le centre du plus grand cercle.
  - c. Faites glisser le curseur vers le bas et cliquez sur un autre point pour centre du plus petit cercle.
  - d. Faites glisser le curseur horizontalement vers l'extérieur pour définir le rayon du plus petit cercle et cliquez avec le bouton gauche de la souris pour le corriger.
  - e. De nouveau, faites glisser le curseur horizontalement vers l'extérieur pour définir le rayon du plus grand cercle et cliquez avec le bouton gauche de la souris pour le corriger.

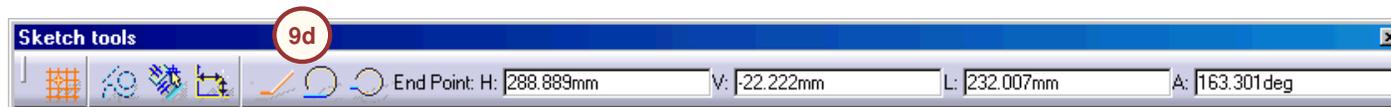
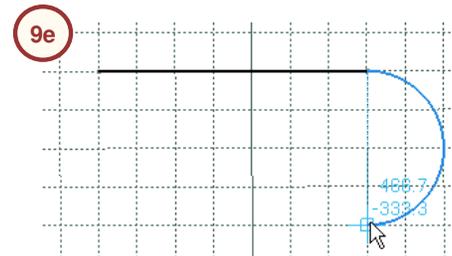
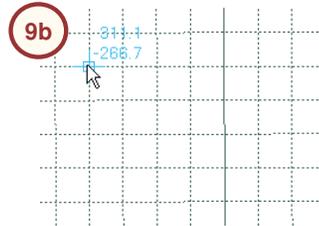
8a



## C'est à vous (6/9)

### 9. Créez un contour personnalisé.

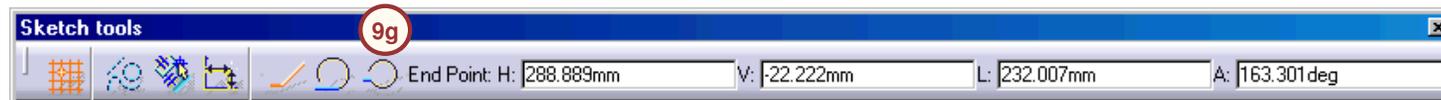
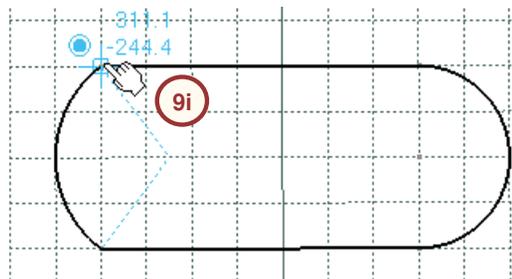
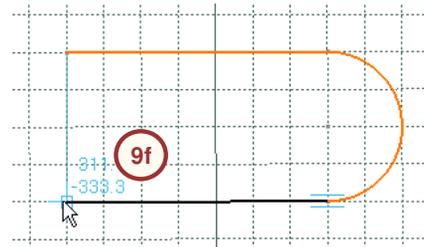
- Créez un contour défini par l'utilisateur en utilisant l'outil **Contour**.
  - a. Cliquez sur l'icône **Contour** dans la barre d'outils Contour.
  - b. Notez que l'icône sélectionnée par défaut dans la barre d'outils **Sketch tools (Outils d'esquisse) est Droite**. Cliquez en un point de l'écran pour définir le point de départ de la droite.
  - c. Faites glisser le curseur et cliquez sur un autre point pour définir la fin de la droite.
  - d. Créez un arc tangent à la droite en cliquant sur l'icône **Arc tangent**.
  - e. Faites glisser le curseur pour définir le rayon de l'arc et cliquez avec le bouton gauche de la souris pour terminer l'arc. Remarquez que la barre d'outils de Contour se transforme en barre d'outils par défaut **Droite**.



## C'est à vous (7/9)

### 9. Créez un contour personnalisé (suite).

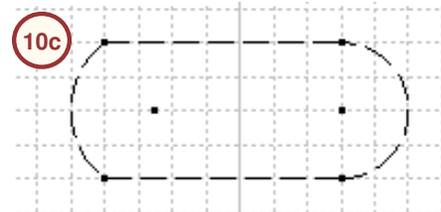
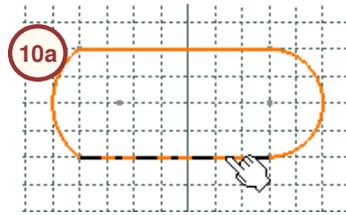
- f. Créez une autre droite, comme illustré ci-contre.
- g. Fermez le contour en cliquant sur l'icône **Arc par trois points**.
- h. Cliquez sur un point (comme illustré) pour définir le deuxième point de l'arc.
- i. Cliquez sur le point de départ du contour pour terminer l'arc. Remarquez que l'outil Contour achève le contour automatiquement.



## C'est à vous (8/9)

### 10. Créez une droite de construction.

- Convertissez la géométrie existante en éléments de construction en utilisant l'outil **Éléments standard/Éléments de construction**.
  - a. Sélectionnez les quatre segments du contour (appuyez et maintenez enfoncée la touche <Ctrl> pour sélectionner plusieurs éléments).
  - b. Cliquez sur l'icône **Éléments standard/Éléments de construction** dans la barre d'outils Sketch tools (Outils d'esquisse).
  - c. Cliquez n'importe où sur l'écran pour désélectionner la géométrie.
  - d. Cliquez à nouveau l'icône **Éléments standard/Éléments de construction** pour désactiver l'outil.



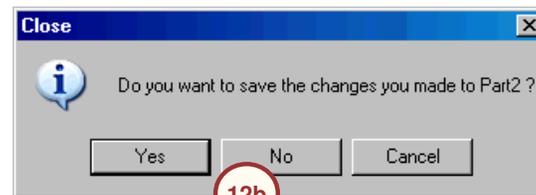
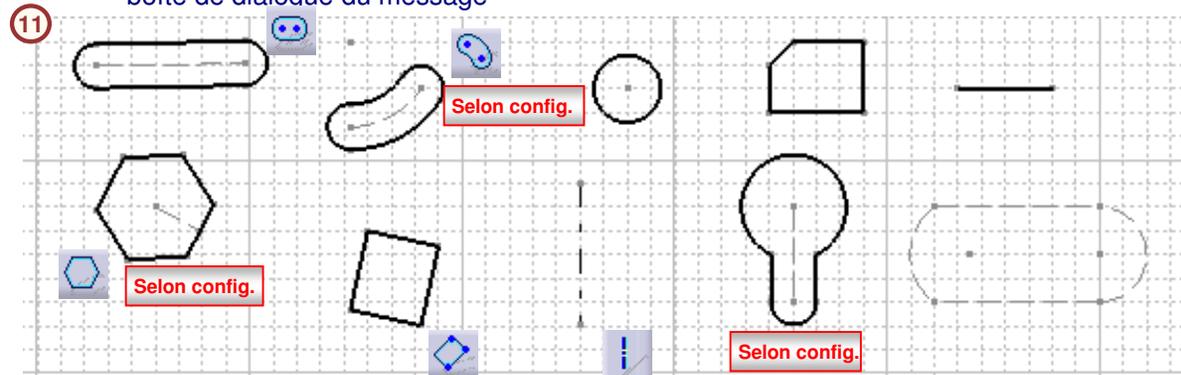
## C'est à vous (9/9)

### 11. Créez d'autres géométries.

- Essayez de créer les géométries illustrées ci-dessous en utilisant les outils appropriés.

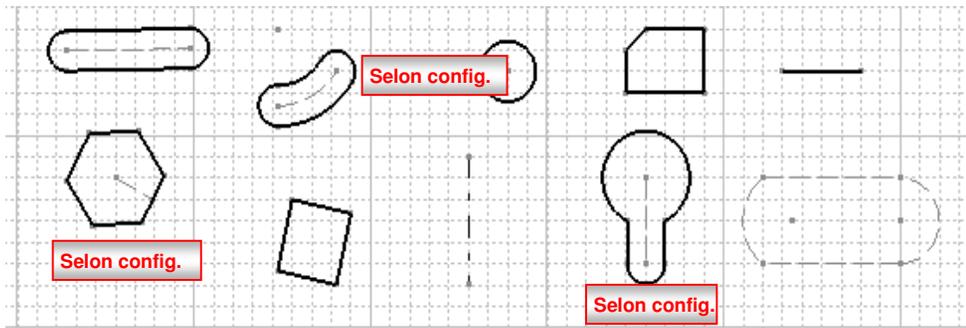
### 12. Fermez l'esquisse.

- a. Cliquez sur **Fichier > Fermer**.
- b. Cliquez sur **No (Non)** pour fermer la boîte de dialogue du message



## Récapitulatif de l'exercice : Création de contours

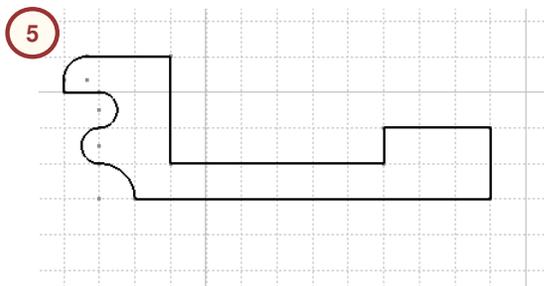
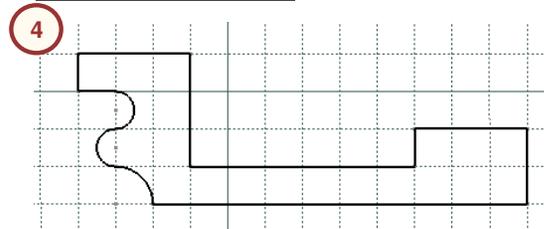
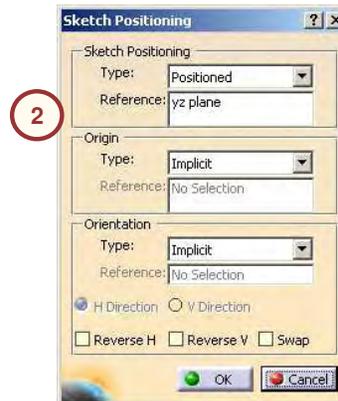
- ✓ Création d'un fichier pièce.
- ✓ Sélection du plan XY comme support d'esquisse
- ✓ Création d'une géométrie esquissée
- ✓ Fermeture du document sans l'enregistrer





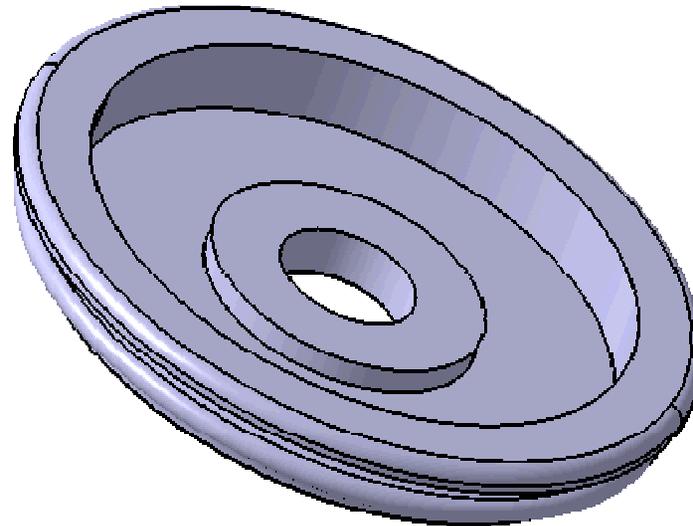
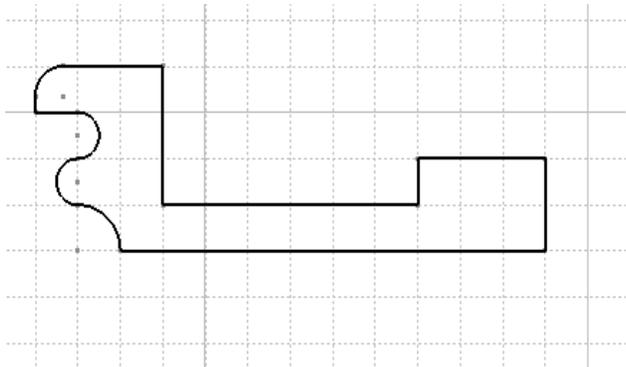
## C'est à vous !

1. Créez une nouvelle pièce.
2. Créez une **esquisse positionnée** en utilisant le plan YZ comme plan de référence et accédez à l'atelier Sketcher.
3. Vérifiez que les contraintes automatiques (dans la barre d'outils Sketch tools /Outils d'esquisse) sont désactivées.
4. Créez le contour montré ci-contre en utilisant l'icône **Contour**.
5. Créez l'arrondi. (C'est un type de style du rayon).
6. Fermez le document sans l'enregistrer.



## Récapitulatif de l'exercice : Création de contours

- ✓ Création d'un fichier pièce.
- ✓ Sélectionnez le plan YZ comme support d'esquisse.
- ✓ Création d'une géométrie esquissée.
- ✓ Fermer le document sans l'enregistrer



L'esquisse de cet exercice peut être utilisée pour créer un composant de révolution, comme ci-dessus. Vous apprendrez à créer des révolutions dans la Leçon 4.

## Exercice : Création de multi-contours

### Exercice : Récapitulatif



*Dans cet exercice, vous créez un contour constitué de plusieurs formes. Vous utiliserez les outils des exercices précédents pour mener à bien l'exercice.*

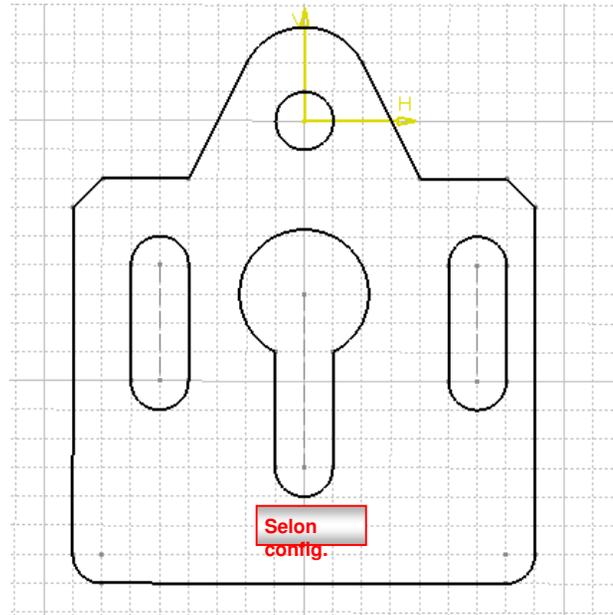
*A la fin de cet exercice, vous serez capable de :*

- Créer une pièce
- Accéder à l'atelier Sketcher
- Créer une géométrie esquissée
- Fermer le document sans l'enregistrer

*ATTENTION : pour simplifier l'exercice, l'esquisse contient plusieurs contours fermés représentant la forme externe de la pièce 3D (les congés) et les formes externes (les trous et les poches). D'une manière générale, pour les pièces complexes, il est préférable de simplifier les esquisses à l'aide de composants 3D dédiés (les congés, les chanfreins, les trous ou les dépouilles, par exemple)*

## C'est à vous !

1. Créez le contour illustré ci-contre, en utilisant le plan ZX comme support d'esquisse.

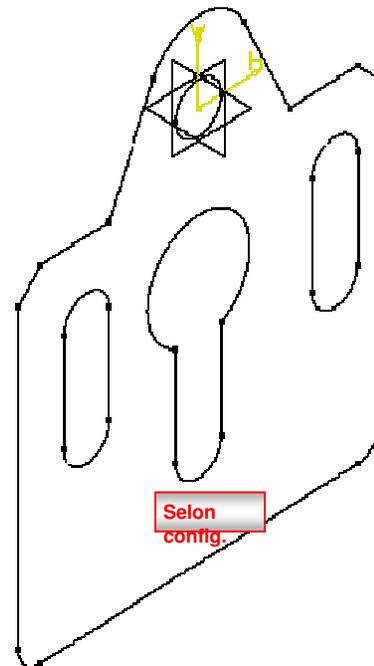


## Récapitulatif de l'exercice : Création de multi-contours

- ✓ Création d'un fichier pièce.
- ✓ Sélection du plan ZX comme support d'esquisse.
- ✓ Création d'une géométrie esquissée.
- ✓ Fermeture du document sans l'enregistrer.

Vous pouvez créer le contour extérieur de plusieurs façons :

- Créez le contour en utilisant une série de droites et d'arcs.
- Créez la forme de base en utilisant l'outil **Contour**, ajoutez ensuite des arrondis et des chanfreins sous forme d'opérations séparées.
- Créez le contour complet en utilisant l'outil **Contour**.



## Contrainte appliquée à une esquisse

*Dans cette section, vous apprendrez à appliquer des contraintes à une esquisse en utilisant des contraintes géométriques et dimensionnelles.*



### Suivez ces étapes :

- ✓ 1. Création d'une pièce.
- ✓ 2. Sélection d'un support d'esquisse approprié.
- ✓ 3. Création d'une géométrie esquissée.
- 4. Contrainte appliquée à l'esquisse.**
5. Création de l'extrusion.
6. Enregistrement et fermeture du document.

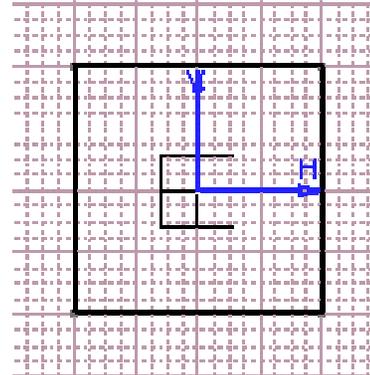
## Création de contraintes sur l'esquisse

Une fois que vous avez créé la géométrie esquissée, vous pouvez ajouter des contraintes dimensionnelles et géométriques.

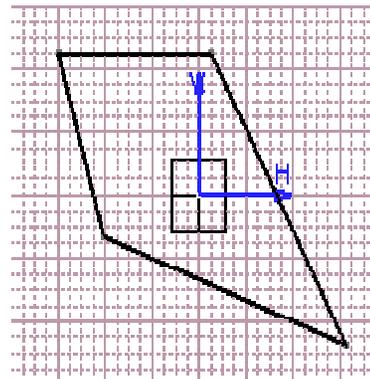
Les contraintes servent à fixer mathématiquement la géométrie dans l'espace. Sans contraintes, la géométrie peut être déplacée au moyen de la souris. Si le contour esquissé est déplacé, les solides qui sont pris en charge par ces contraintes sont également déplacés. Dans le contexte d'un assemblage, si une pièce est déplacée, une autre pièce qui lui est reliée peut aussi être déplacée.

Sans contraintes, la création de composants peut devenir imprévisible et les modifications d'un modèle peuvent gravement affecter la forme et la fonction de tout l'assemblage. Les contraintes sont utilisées pour relier logiquement de façon spécifique un élément avec un autre, ainsi qu'avec lui-même.

Une fois les contraintes créées, elles peuvent être modifiées en changeant leurs valeurs ou leurs positions. Grâce à la facilité avec laquelle les contraintes peuvent être modifiées et à l'associativité descendante de CATIA V5, l'utilisateur a la possibilité d'explorer des conceptions alternatives tout en respectant l'objectif de conception.



Déplacement de quatre droites non contraintes



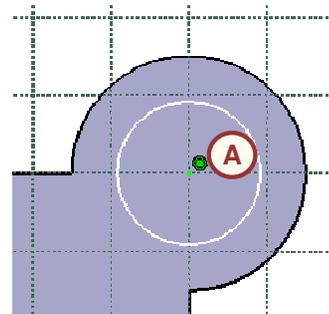
## Contraintes géométriques et dimensionnelles

Des contraintes sont ajoutées à la géométrie esquissée dans l'atelier Sketcher. Vous pouvez ajouter deux types de contraintes à la géométrie esquissée :

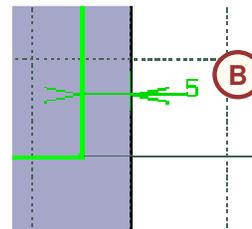
- A. Contraintes géométriques, indiquant les positions réciproques (et par rapport à la géométrie 3D existante) des éléments esquissés.
- B. Contraintes dimensionnelles, spécifiant la distance entre deux éléments. Cette distance peut être linéaire, angulaire ou radiale, en fonction du type d'éléments géométriques impliqués.

Ces contraintes peuvent être définies en utilisant les icônes à partir de la barre d'outils Contraintes :

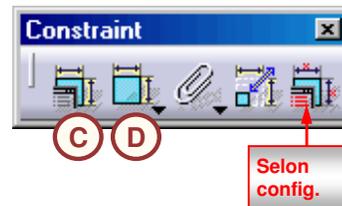
- C. Contrainte définie dans une boîte de dialogue
- D. Contrainte



Contrainte géométrique  
(ici concentricité)



Contrainte dimensionnelle  
(ici distance)



## Esquisses entièrement contraintes

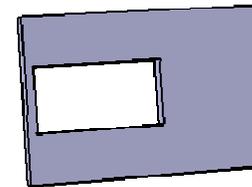
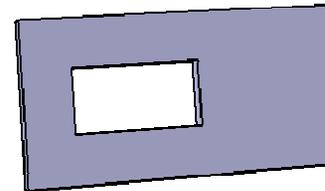
Dans l'idéal, une esquisse finale doit être entièrement contrainte. La taille et la position de l'esquisse doivent être clairement définies. Une esquisse sous-contrainte peut empêcher de maintenir l'objectif de conception quand des modifications sont appliquées au modèle.

Des esquisses contraintes vous permettent d'utiliser pleinement les capacités associatives et paramétriques de CATIA.

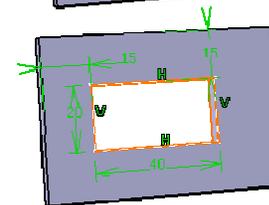
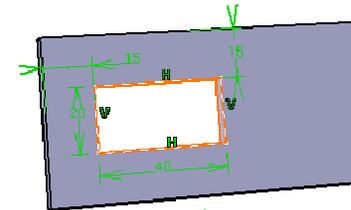
Le statut de contrainte d'une esquisse est indiqué par sa couleur :

- Vert indique que l'esquisse est *entièrement contrainte*. La géométrie est fixe et ne peut pas être déplacée sans modifier les valeurs des dimensions.
- Blanc indique que l'esquisse est sous-contrainte. Il reste encore des degrés de liberté.
- Violet indique que l'esquisse est sur-contrainte.
- Rouge indique que les contraintes de l'esquisse sont incohérentes. L'esquisse ne peut pas être mise à jour avec les contraintes actuelles.

L'esquisse pour la coupe n'est pas contrainte. Une fois les modifications sur le solide appliquées, la coupe n'est plus à la bonne position.



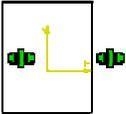
L'esquisse pour la coupe est entièrement contrainte. Une fois les modifications sur le solide appliquées, la coupe est toujours dans la bonne position.



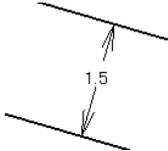
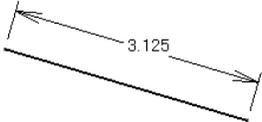
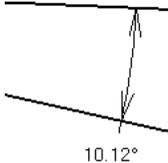
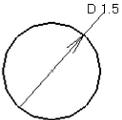
## Contraintes géométriques (1/2)

Représentation	Description
Fixité	Un élément fixe ne peut pas être modifié.
Coïncidence	Rend un point d'élément coïncident avec un autre élément.
Concentricité	Rend deux arcs concentriques.
Tangence	Définit la continuité en tangence entre deux éléments.
Parallélisme	Rend deux droites parallèles. Sélectionnez d'abord la droite fixe puis la droite qui lui sera parallèle.

## Contraintes géométriques (2/2)

Représentation	Description
Perpendicularité	Rend deux droites perpendiculaires.
	
Horizontale	Rend une droite horizontale (parallèle à l'axe H de l'esquisse).
	
Verticale	Rend une droite verticale (parallèle à l'axe V de l'esquisse).
	
Symétrie	Rend deux droites symétriques par rapport à l'élément sélectionné. Sélectionnez d'abord les deux droites extérieures, puis l'élément par rapport auquel elles seront symétriques.
	

## Contraintes dimensionnelles

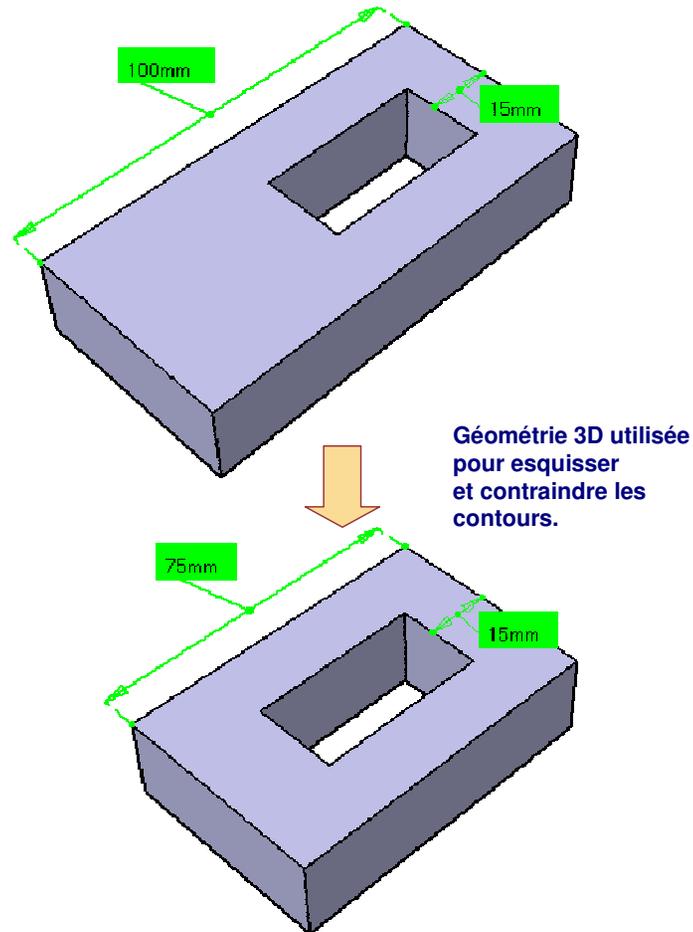
Représentation	Description
Distance 	La distance entre deux éléments est calculée.
Longueur 	La longueur de l'élément contraint est calculée.
Angle 	Calcule l'angle entre deux droites non parallèles.
Rayon/Diamètre 	Donne le rayon ou le diamètre d'un cercle ou d'un arc.

## **Recommandations sur les contraintes**

*Dans cette section, vous découvrirez des recommandations qui peuvent vous aider lors de l'application de contraintes à des esquisses.*

## Esquisse en contexte (1/2)

Créer une esquisse en contexte signifie utiliser une géométrie existante pour créer une nouvelle géométrie. Lors de la création d'esquisse, gardez toujours à l'esprit votre objectif de conception en fonction duquel vous dimensionnerez et appliquerez des contraintes à votre esquisse. Utilisez les éléments existants du modèle pour contraindre votre esquisse courante. Par exemple, la poche montrée ci-contre, doit rester à 15 mm du côté droit du composant de base. En fixant la distance de l'esquisse par rapport au côté droit du composant de base, vous pouvez maintenir cet objectif de conception même si les dimensions du composant de base sont modifiées.



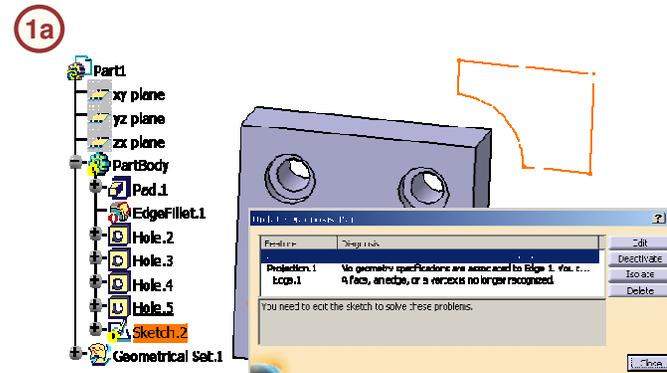
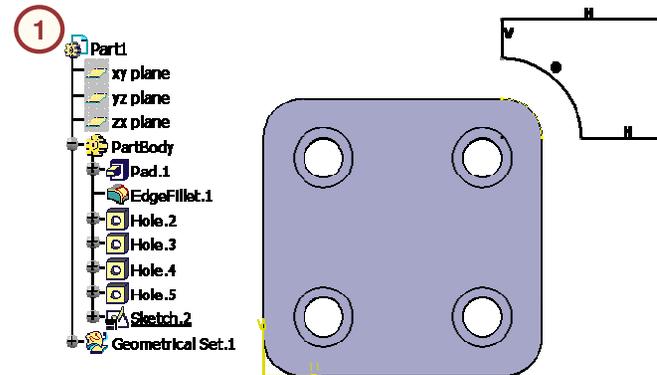
## Esquisse en contexte (2/2)

Il est déconseillé d'utiliser les composants d'habillage pour une esquisse en contexte. En effet, certains des procédés de fabrication doivent supprimer les composants d'habillage et ces derniers sont plus susceptibles d'être réorganisés et désactivés.

1. Dans l'exemple ci-contre, Sketch.2 existe dans le contexte de l'arête de EdgeFillet.1.
  - a. En cas de désactivation ou de suppression de EdgeFillet.1, Sketch.2 génère une erreur.
  
2. L'ordre de sélection par priorité d'un élément existant pour une esquisse en contexte pourrait être le suivant :
  - a. Eléments fixes, comme les plans XY, YZ, ZX.
  - b. Un autre élément d'esquisse.
  - c. La face d'un élément 3D.

A éviter -

  - d. L'arête d'un élément 3D.

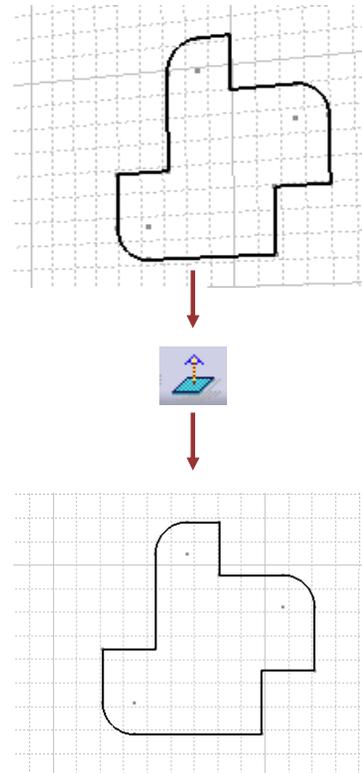


## Orientation de l'esquisse (1/2)

Il est recommandé d'orienter l'écran parallèlement au plan d'esquisse dans lequel vous créez une géométrie esquissée. Par défaut, cette orientation est automatique. Quand vous sortez de l'atelier Sketcher, l'écran reprend automatiquement l'orientation 3D précédente.

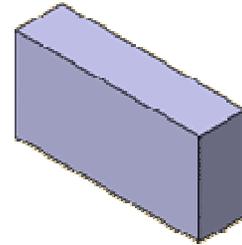
Par défaut, toutes les géométries en 3D sont accessibles quand vous travaillez dans l'atelier Sketcher. Cela signifie qu'il est possible de contraindre la géométrie d'esquisse 2D avec des composants n'appartenant pas à la même esquisse ou au même plan d'esquisse.

Lorsque vous contraignez la géométrie esquissée avec des éléments 3D existants, il est judicieux de faire pivoter le modèle dans une vue 3D. Ce faisant, vous vous assurez que le bon élément 3D est sélectionné. Une fois l'élément 3D mis en surbrillance, sélectionnez l'icône **Vue normale** pour retrouver l'orientation parallèle au plan d'esquisse.

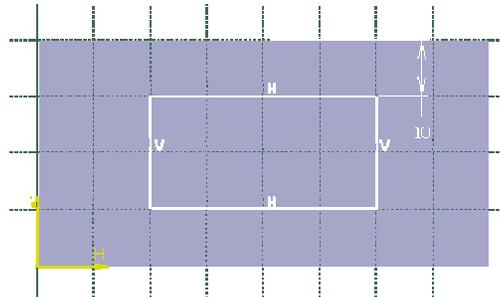


## Orientation de l'esquisse (2/2)

Lorsque vous contraignez l'arête de la pièce, si vous affichez l'esquisse en vue normale, CATIA crée la contrainte pour la première arête. Il vaudrait mieux faire pivoter l'esquisse et sélectionner un composant plus stable (telle que la face de la pièce) et non l'arête.

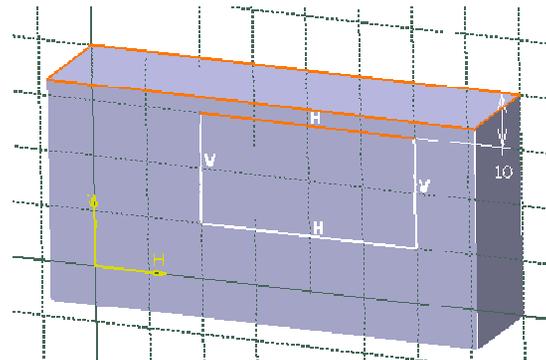


Pièce d'origine.



La contrainte créée en vue normale s'applique à l'arête et non à la face, comme supposé.

Une fois que vous avez terminé de sélectionner les références, utilisez l'icône **Vue normale** pour orienter l'écran parallèlement au support de l'esquisse.

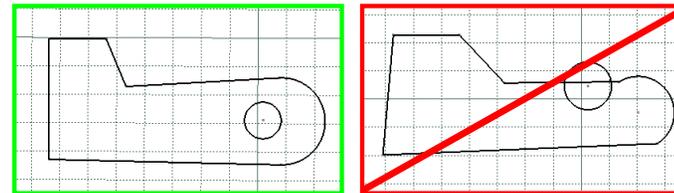


Faites pivoter le modèle pour veiller à ce que la face supérieure soit sélectionnée et non l'arête du congé.

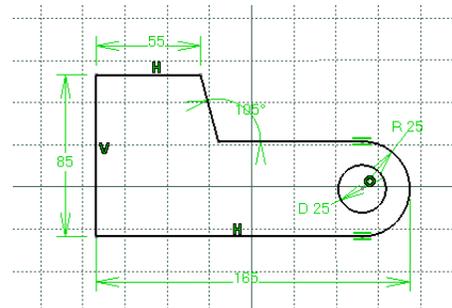
## Conseils concernant la géométrie d'origine (1/2)

Taille d'origine d'une esquisse :

- Quand vous commencez à créer une géométrie, essayez de la créer assez proche de la forme et de la taille de l'esquisse contrainte finale. Une esquisse très différente du contour requis sera déformée dès que les contraintes dimensionnelles finales seront appliquées. Il sera difficile de contraindre entièrement l'esquisse.
- Pensez à utiliser la grille pour vous aider à conserver une échelle correcte pour les éléments esquissés.



Esquisse  
d'origine



Esquisse  
finale

L'observation des valeurs dans la barre d'outils Sketch tools (Outils d'esquisse) vous aidera à comprendre la taille réelle des éléments que vous tracez.



## Conseils concernant la géométrie d'origine (2/2)

L'icône **Contraintes géométriques** (dans la barre d'outils Sketch tools/Outils d'esquisse) contrôle si les contraintes géométriques sont créées automatiquement ou non pendant le développement de l'esquisse d'origine.

Cet outil est utile dans le cas d'une géométrie simple parce qu'il accélère la finalisation de la forme. Alors qu'avec une géométrie plus complexe, son utilisation peut entraîner la création de contraintes indésirables.



## Conseils concernant la création de contraintes

Vous avez à votre disposition deux outils pour définir des contraintes sur une esquisse, comme montré ci-contre. Tous deux créent des contraintes géométriques et dimensionnelles.



Contraintes géométriques



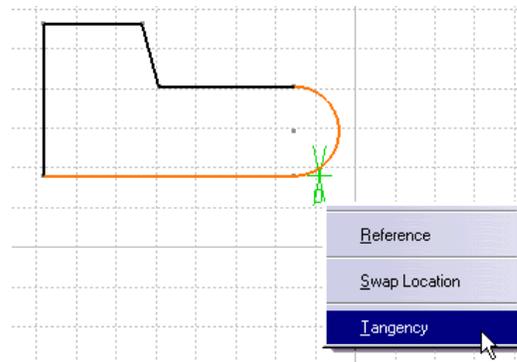
Contraintes dimensionnelles

En acquérant de l'expérience, vous verrez qu'il est plus efficace d'utiliser le processus ci-dessous pour créer des contraintes :

Double-cliquez sur cette ICÔNE.



En sélectionnant la géométrie vous créez des contraintes dimensionnelles.

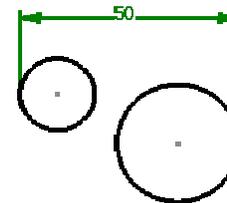
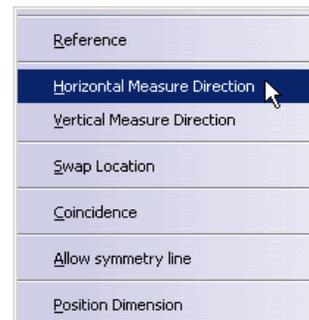
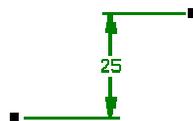
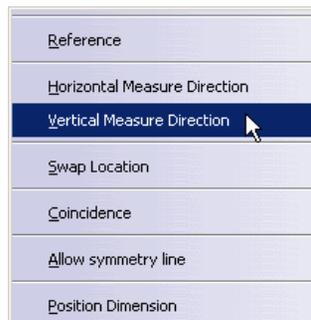
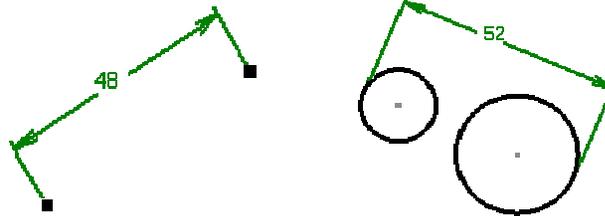


Sélectionnez la géométrie puis cliquez avec le bouton droit de la souris pour créer des contraintes géométriques.

## Contrôle de la direction de contraintes dimensionnelles

Lors de la création d'une contrainte dimensionnelle sur un contour, la direction de la dimension est définie par le type d'élément sélectionné. Si les éléments sont des points ou des cercles, la direction par défaut de la dimension est parallèle à la droite qui relie les points ou les centres des cercles.

Lors de la création d'une contrainte dimensionnelle entre deux cercles ou deux points, vous pouvez forcer une direction pour la dimension horizontale ou verticale en effectuant un clic droit et en choisissant l'orientation requise.



## Création d'une extrusion

*Dans cette section, vous apprendrez à créer un composant de base simple. Après les leçons suivantes, vos compétences dans le domaine de la création de composants seront décuplées.*

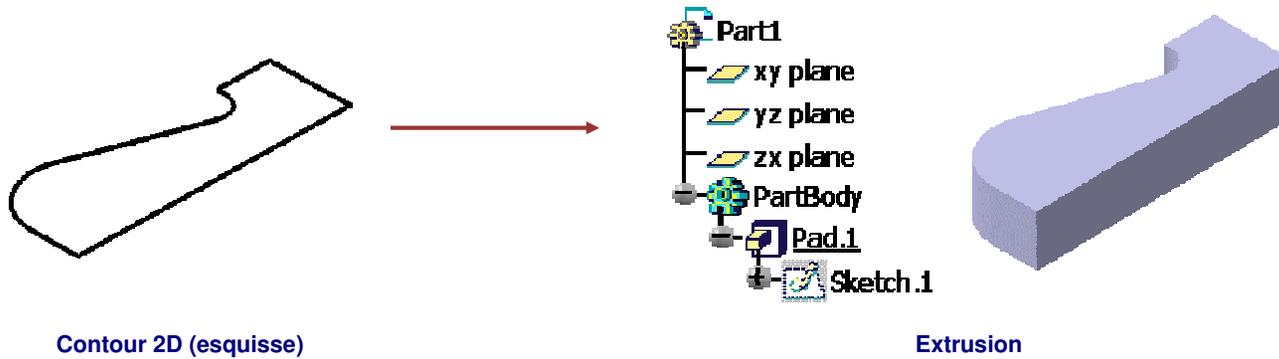


### Suivez ces étapes :

- ✓ 1. Création d'une pièce.
- ✓ 2. Sélection d'un support d'esquisse approprié.
- ✓ 3. Création d'une géométrie esquissée.
- ✓ 4. Contrainte appliquée à l'esquisse.
- 5. Création de l'extrusion.**
6. Enregistrement et fermeture du document.

## Finalisation du composant

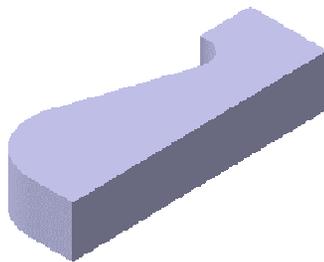
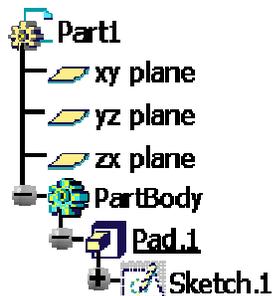
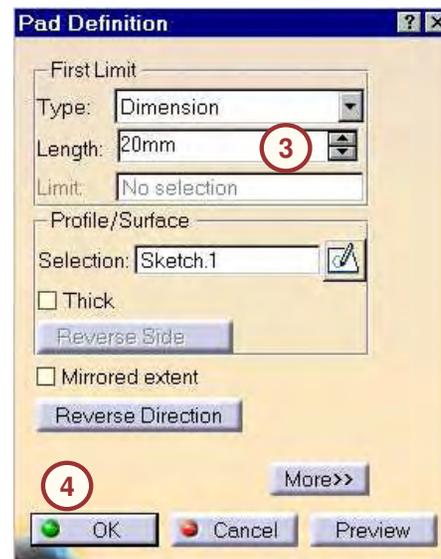
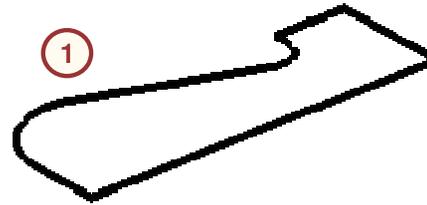
Une fois que le contour esquissé a été créé, sa géométrie en solide 3D peut être générée.



## Utilisation d'une extrusion pour créer le premier composant

Suivez ces étapes pour créer une extrusion qui sera utilisée comme premier composant d'un modèle :

1. Sélectionnez l'esquisse du contour à utiliser pour l'extrusion.
2. Cliquez sur l'icône **Extrusion**.
3. Précisez la longueur.
4. Terminez le composant.



## Enregistrement et fermeture du document

*Dans cette section, vous apprendrez à enregistrer et à fermer un modèle.*



### Suivez ces étapes :

- ✓ 1. Création d'une pièce.
- ✓ 2. Sélection d'un support d'esquisse approprié.
- ✓ 3. Création d'une géométrie esquissée.
- ✓ 4. Contrainte appliquée à l'esquisse.
- ✓ 5. Création de l'extrusion.
- 6. Enregistrement et fermeture du document.**

## Enregistrement de document

Vous devez enregistrer les documents pour que votre travail ne soit pas perdu.

Il existe différents moyens d'enregistrer des documents CATIA :

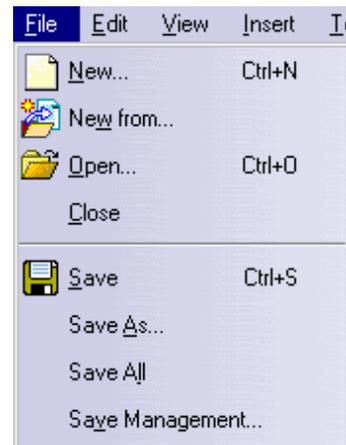
- Save (Enregistrer)
- Save As (Enregistrer sous)
- Save All (Enregistrer tout)
- Gestion des enregistrements

Les documents sont enregistrés :

- Après leur modification.
- Lors de la création de nouveaux documents.

Les documents peuvent être enregistrés

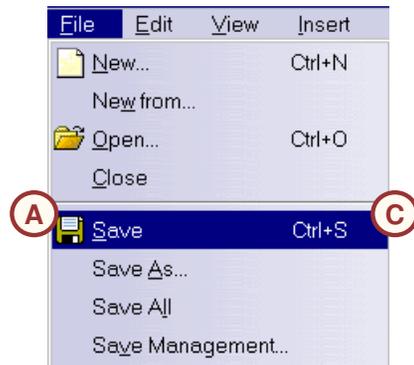
- Sous le même nom (pour remplacer le document d'origine).
- Sous un nouveau nom (pour créer un nouveau document).



## Enregistrement d'un document sous le même nom

Utilisez l'une des méthodes suivantes pour enregistrer une pièce sous le même nom dans le même répertoire :

- A. Cliquez sur **File > Save** (Fichier > Enregistrer).
- B. Cliquez sur l'icône **Enregistrer** dans la barre d'outils Standard.
- C. Appuyez simultanément sur les touches <Ctrl> et <s>.



## Enregistrement d'un document avec un nouveau nom

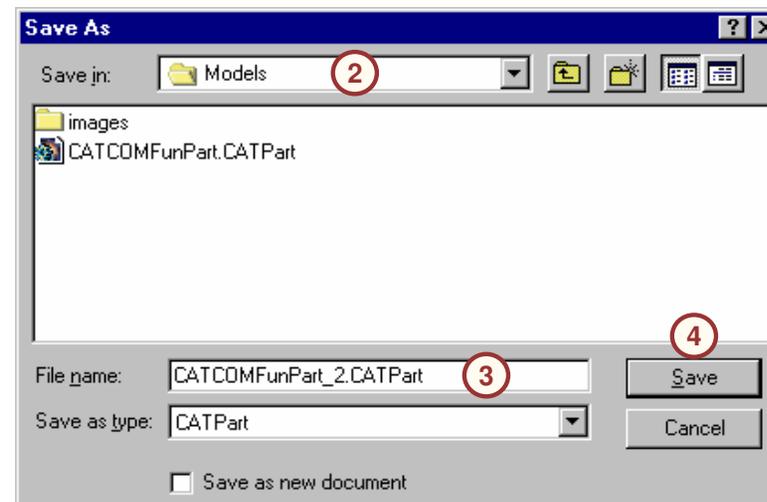
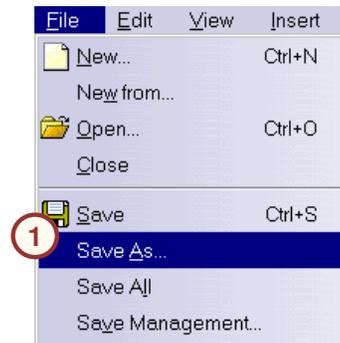
La commande **Save as (Enregistrer sous)** est utilisée pour enregistrer un document existant sous un nouveau nom. Elle crée une copie du document existant sous un nouveau nom ; elle ne supprime pas le document d'origine.

La première fois que le document est enregistré, CATIA ouvre la boîte de dialogue Enregistrer sous quel que soit l'outil utilisé pour enregistrer le document.

Pour enregistrer une pièce sous un nouveau nom :

1. Cliquez sur **File > Save As (Fichier > Enregistrer sous)**.
2. A partir de la boîte de dialogue Save as (Enregistrer sous), naviguer jusqu'au répertoire dans lequel vous voulez enregistrer le fichier.
3. Spécifiez un nom pour le document.
4. Cliquez sur **Save** (Enregistrer).

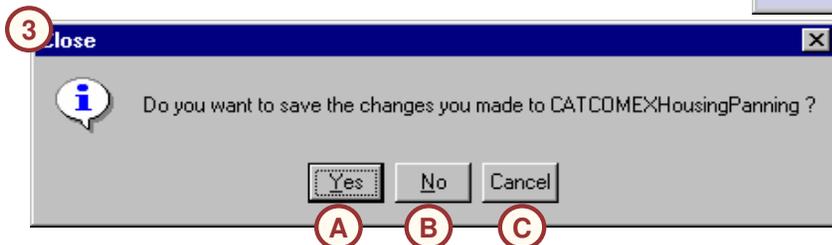
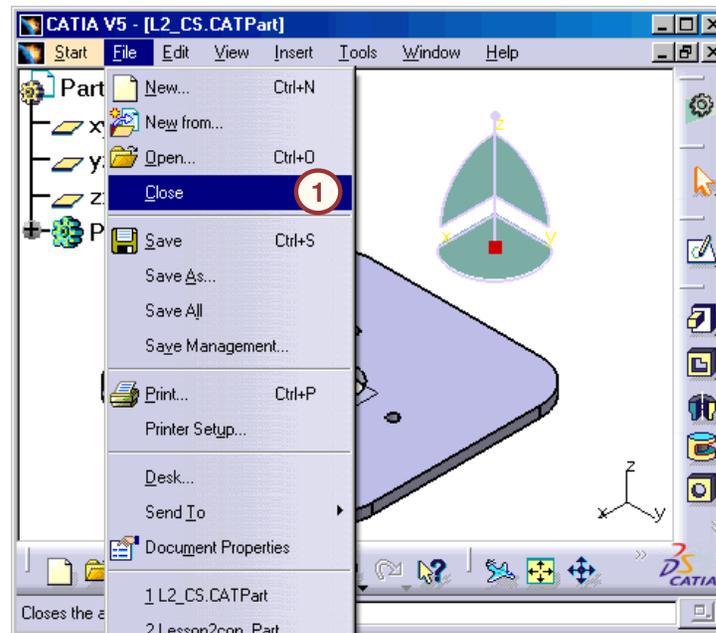
Ici, le document est stocké dans le même dossier que le document d'origine avec un nouveau nom.



## Fermeture d'un document

Une fois que vous avez fini de travailler avec le document, vous pouvez le fermer. Suivez ces étapes pour fermer le document :

1. Cliquez sur **File > Close (Fichier > Fermer)** ou sur l'icône **Fermer**.
2. Si vous avez fait des modifications mais ne les avez pas enregistrées, une boîte de dialogue vous demande si vous voulez enregistrer les modifications.
3. Vos options sont :
  - A. Cliquez sur **Yes (Oui)** pour enregistrer les modifications.
  - B. Cliquez sur **No (Non)** pour fermer le document sans enregistrer les modifications.
  - C. Cliquez sur **Cancel (Annuler)** pour garder le document ouvert.

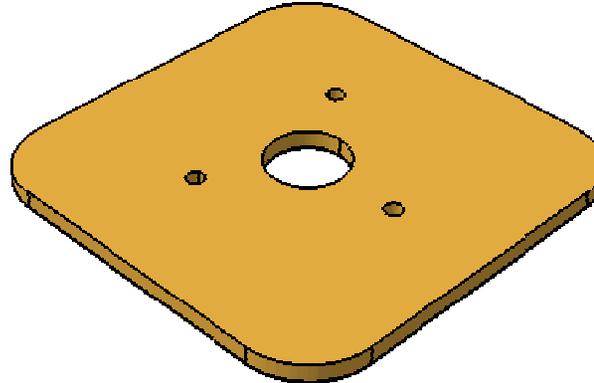


## **Pour résumer**

En utilisant les connaissances acquises pendant cette leçon, vous devez être capable de créer la plaque support.

La création de la plaque support nécessite :

- ✓ La création d'une nouvelle pièce
- ✓ La sélection du support d'esquisse adéquat
- ✓ Le choix correct du contour
- ✓ La sélection des contraintes appropriées pour répondre aux besoins de la conception
- ✓ La création d'une extrusion
- ✓ L'enregistrement du modèle sous un nom correct et la fermeture du document



## Exercice : Contraintes d'une esquisse

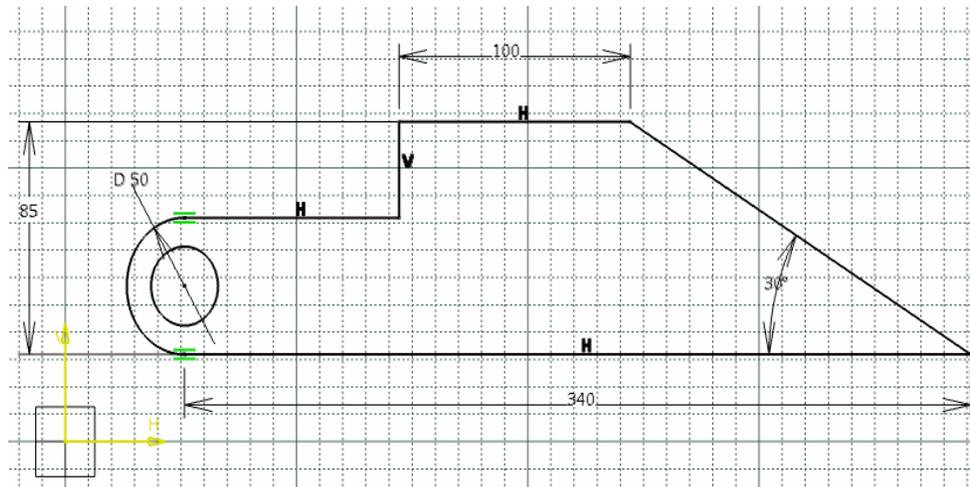
### Exercice : Récapitulatif



Dans cet exercice, vous créez divers éléments géométriques dans l'atelier Sketcher. Cet exercice vous aidera à comprendre comment contraindre et dimensionner ces entités esquissées. Cet exercice est accompagné d'instructions détaillées.

A la fin de cet exercice, vous serez capable de :

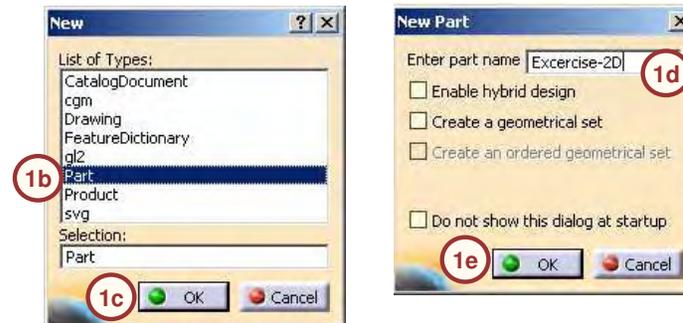
- Contraindre une esquisse
- Coter une esquisse
- Enregistrer et fermer un modèle



## C'est à vous (1/10)

### 1. Créez une nouvelle pièce.

- Pour commencer le modelage, créez une nouvelle pièce et enregistrez-la en utilisant l'option **Enregistrer**
  - a. Cliquez sur **File> New (Fichier > Nouveau)**.
  - b. Sélectionnez **Part** dans la boîte de dialogue New (Nouveau).
  - c. Cliquez sur **OK**.
  - d. Modifiez le nom de fichier en [Exercice\_2d].
  - e. Cliquez sur **OK**.



### 2. Ouvrez l'atelier Sketcher.

- Les esquisses sont créées dans l'atelier Sketcher. Vous pouvez y accéder en cliquant sur l'icône **Positioned Sketch (Esquisse positionnée)**.
  - a. Sélectionnez **XY Plane (Plan XY)** comme support d'esquisse.
  - b. Sélectionnez **Part origin (Origine de la pièce)** comme pièce.
  - c. Sélectionnez **Y Axis (Axe Y)** comme orientation.



## C'est à vous (2/10)

### 3. Activation de l'option Contraintes automatiques

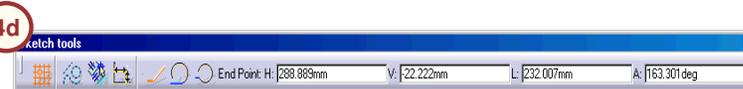
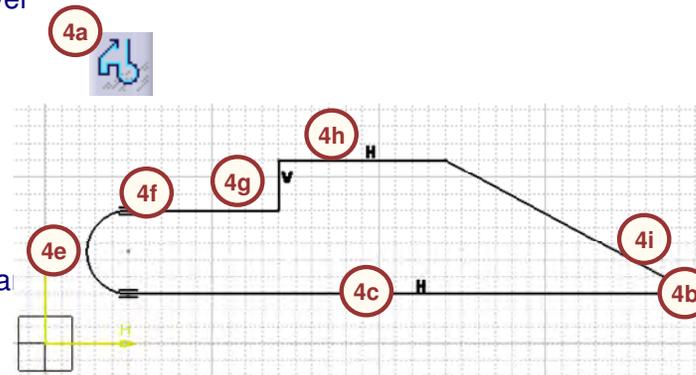
- Dans l'exercice précédent vous avez désactivé l'option Contraintes pour vous concentrer sur l'utilisation des outils d'esquisse. Par défaut, les icônes Contraintes géométriques et Contraintes dimensionnelles sont activées.
  - a. Assurez-vous que les icônes **Geometrical Constraints (Contraintes géométriques)** et **Dimensional Constraints (Contraintes dimensionnelles)** sont en surbrillance. Si elles ne le sont pas, cliquez sur les icônes pour activer les options.



Assurez-vous que les icônes Contraintes géométriques et Contraintes dimensionnelles sont en surbrillance, comme montré ci-dessus.

### 4. Tracez un contour.

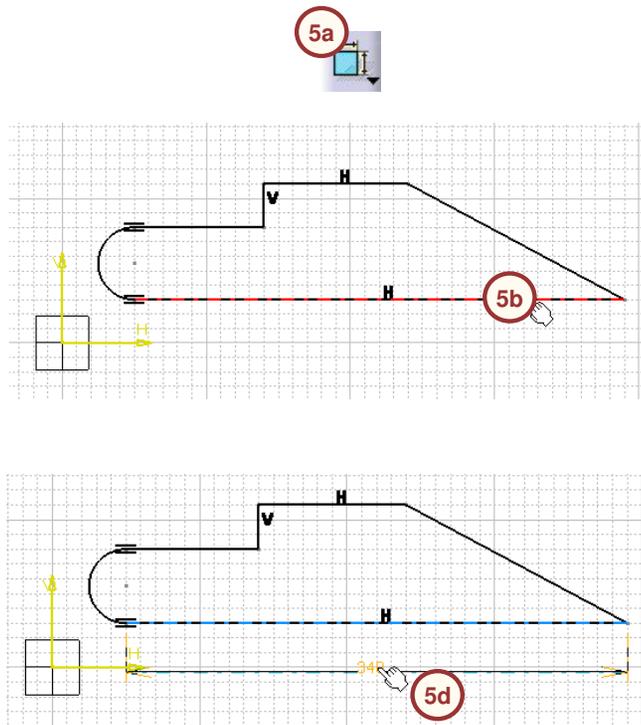
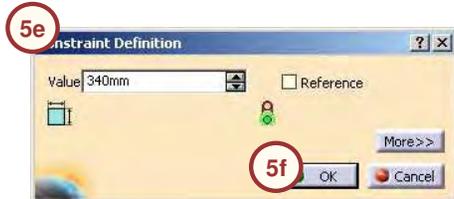
- Pour commencer l'esquisse, créez un contour en utilisant l'outil Contour pour définir la forme et la taille générales de l'esquisse finale.
  - a. Cliquez sur l'icône **Contour**.
  - b. Définissez un point pour établir le point de départ.
  - c. Tracez une droite horizontale.
  - d. Cliquez sur l'icône **Arc tangent**.
  - e. Créez l'arc illustré ci-contre.
  - f. L'outil de contour retournera vers l'option par défaut **Droite**. Créez une autre droite horizontale.
  - g. Créez la droite verticale.
  - h. Créez la troisième droite horizontale.
  - i. Complétez le contour en ajoutant une droite qui joint le point de départ du contour.



## C'est à vous (3/10)

### 5. Créez des dimensions horizontales générales.

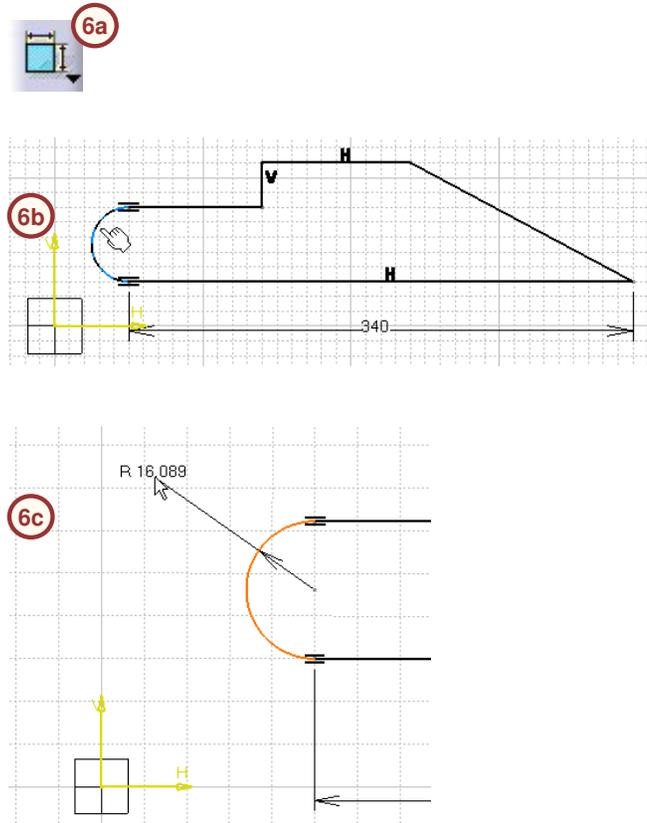
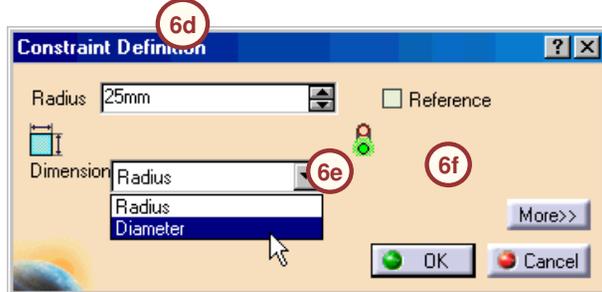
- Créez toutes les dimensions horizontales pour le contour en utilisant l'outil Contraintes.
  - a. Cliquez sur l'icône **Contrainte**.
  - b. Sélectionnez le segment de droite.
  - c. Faites glisser la souris pour positionner la cote. Cliquez pour terminer la cote.
  - d. Cliquez deux fois sur la cote.
  - e. Modifiez la valeur en [340].
  - f. Cliquez sur **OK** pour fermer la boîte de dialogue et mettre à jour la cote.



## C'est à vous (4/10)

### 6. Créez une cote de diamètre.

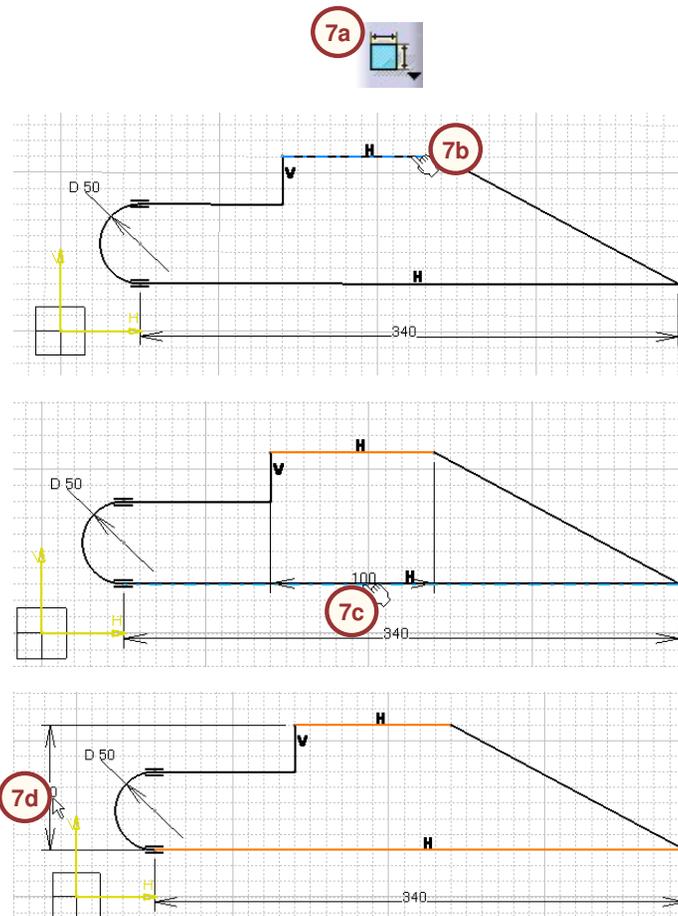
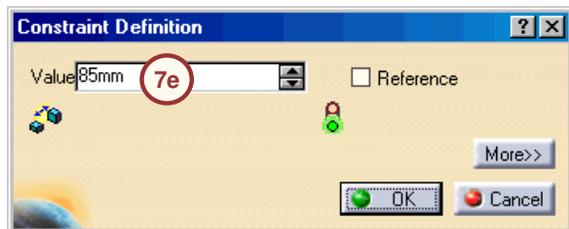
- Mesurez l'arc en utilisant l'outil de contraintes et modifiez le type de cote en Diamètre.
  - a. Cliquez sur l'icône **Contrainte**.
  - b. Sélectionnez l'arc.
  - c. Faites glisser la souris pour positionner la cote. Cliquez pour terminer la cote.
  - d. Double-cliquez sur la valeur et modifiez-la en [25].
  - e. Cliquez sur le menu Dimension (Cotation) et modifiez l'option de **Radius (Rayon)** en **Diameter (Diamètre)**.
  - f. Cliquez sur **OK** pour mettre à jour la cote.



## C'est à vous (5/10)

### 7. Créez une cote verticale.

- Créez toutes les cotes verticales du contour en utilisant l'outil de contraintes.
  - a. Cliquez sur l'icône **Contrainte**.
  - b. Sélectionnez la droite horizontale supérieure.
  - c. Sélectionnez la droite horizontale inférieure.
  - d. Faites glisser la souris pour positionner la cote et cliquez pour la terminer.
  - e. Double-cliquez sur la mesure et entrez [85].

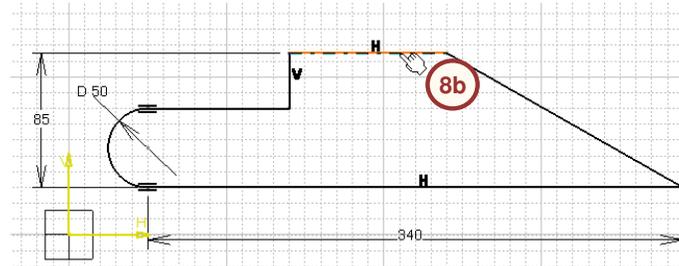


## C'est à vous (6/10)

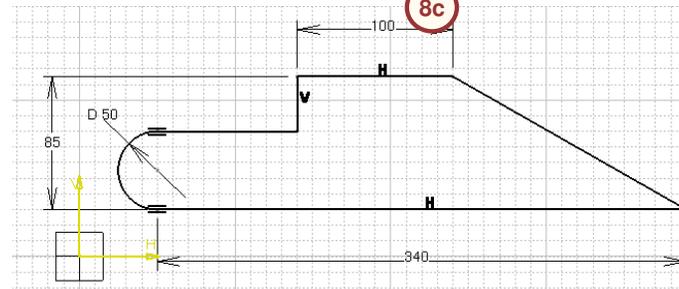
### 8. Créez une cote horizontale.

- Créez la cote horizontale en utilisant l'outil **Contrainte**.
  - a. Cliquez sur l'icône **Contrainte**.
  - b. Sélectionnez la droite horizontale supérieure.
  - c. Faites glisser la souris pour positionner la cote et cliquez pour terminer son positionnement.
  - d. Cliquez deux fois sur la cote et modifiez sa valeur en [100].

8a



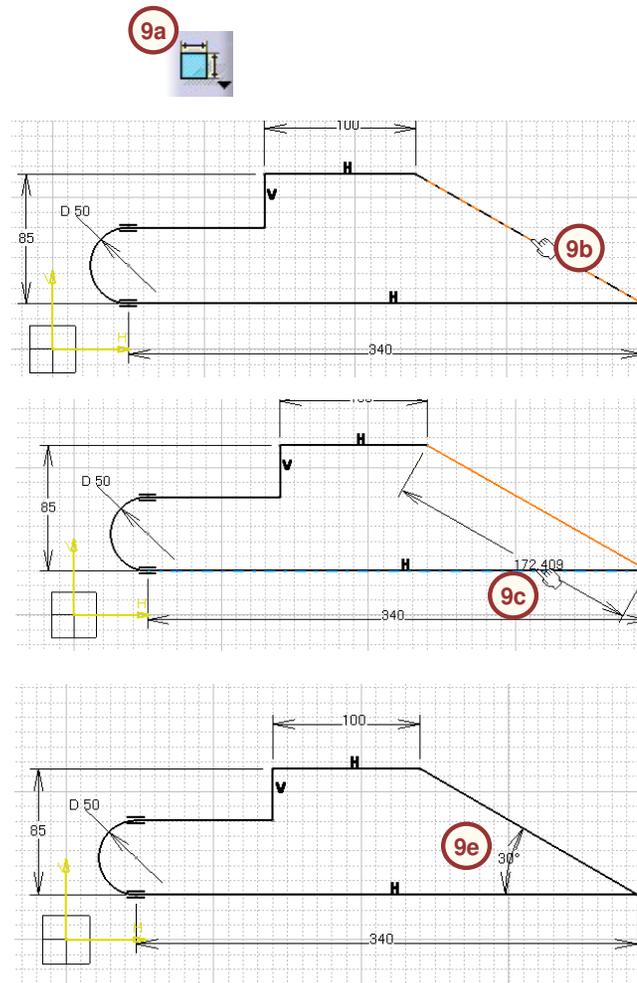
8c



## C'est à vous (7/10)

### 9. Créez une cote d'angle.

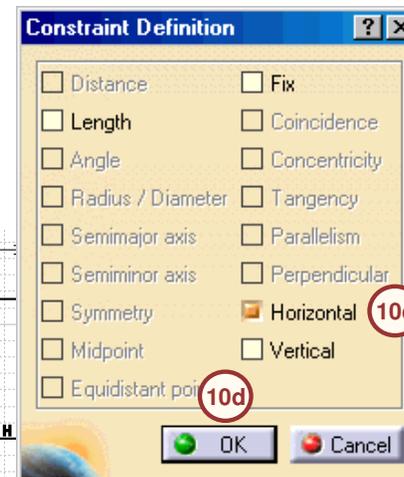
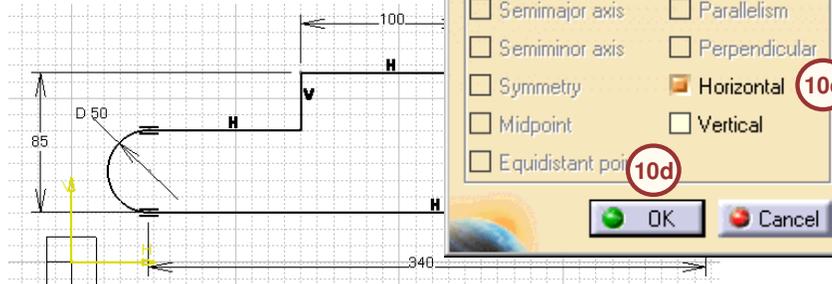
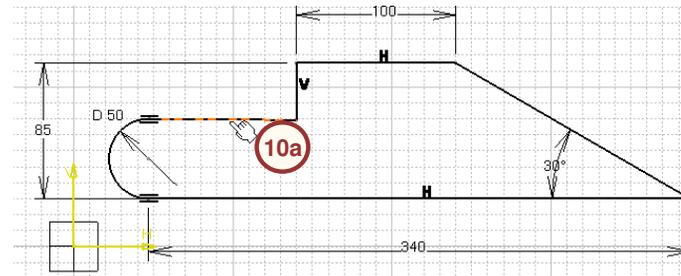
- Créez une cote angulaire entre la droite horizontale inférieure et la droite adjacente en utilisant l'outil de contrainte.
  - a. Cliquez sur l'icône **Contrainte**.
  - b. Sélectionnez la droite d'angle.
  - c. Sélectionnez la droite horizontale inférieure.
  - d. Positionnez la cote.
  - e. Modifiez la valeur angulaire en [30] degrés.



## C'est à vous (8/10)

### 10. Créez une contrainte horizontale.

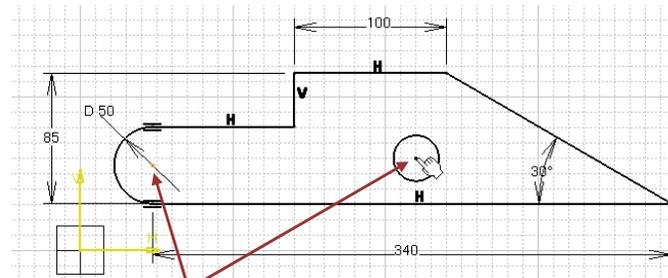
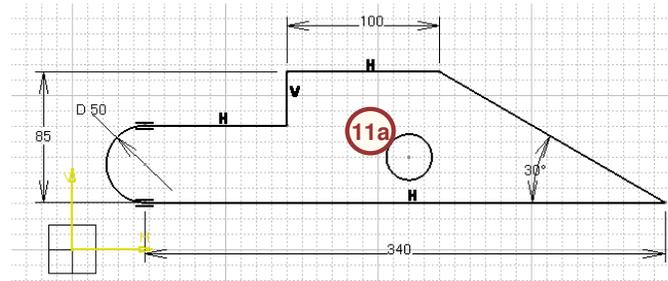
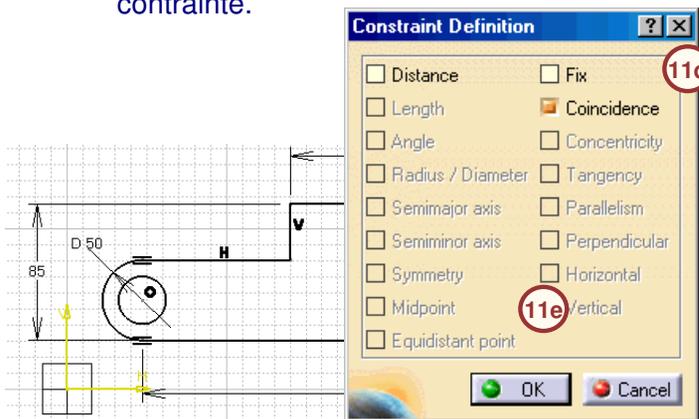
- Appliquez une contrainte horizontale à la droite en utilisant l'outil **Contrainte Boîte**.
  - a. Sélectionnez la droite horizontale.
  - b. Cliquez sur l'icône **Contrainte choisie dans une boîte de dialogue**.
  - c. Sélectionnez l'option **Horizontal (Horizontalité)** dans la boîte de dialogue **Constraint Definition (Edition de contrainte)**.
  - d. Cliquez sur **OK** pour appliquer la contrainte à l'esquisse.



## C'est à vous (9/10)

### 11. Créez un cercle et contraignez-le.

- Créez un cercle en utilisant l'outil **Cercle**. Contraignez son centre avec l'arc en utilisant l'outil **Contrainte Boîte**.
  - a. Tracez un cercle.
  - b. Sélectionnez le point centre de l'arc. Appuyez et maintenez enfoncée la touche <Ctrl> et sélectionnez le centre du cercle.
  - c. Cliquez sur l'icône **Contrainte choisie dans une boîte de dialogue**.
  - d. Sélectionnez l'option **Coincidence (Coincidence)**.
  - e. Cliquez sur **OK** pour appliquer la contrainte.



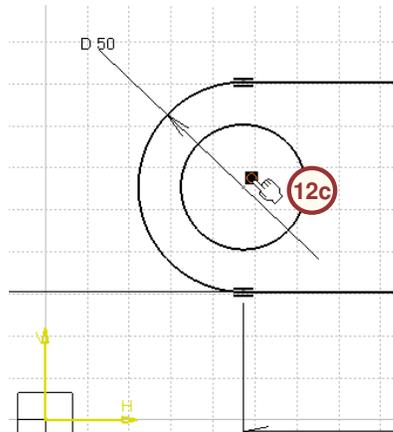
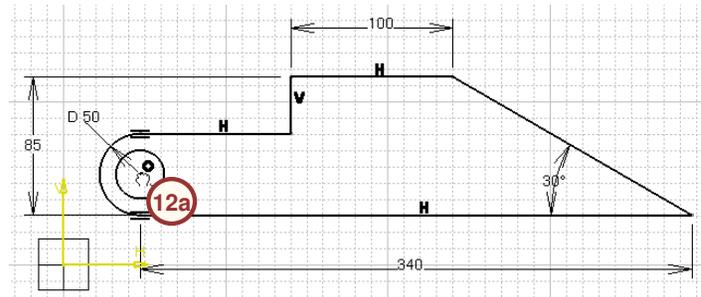
Sélectionnez les points centres de l'arc et du cercle.



## C'est à vous (10/10)

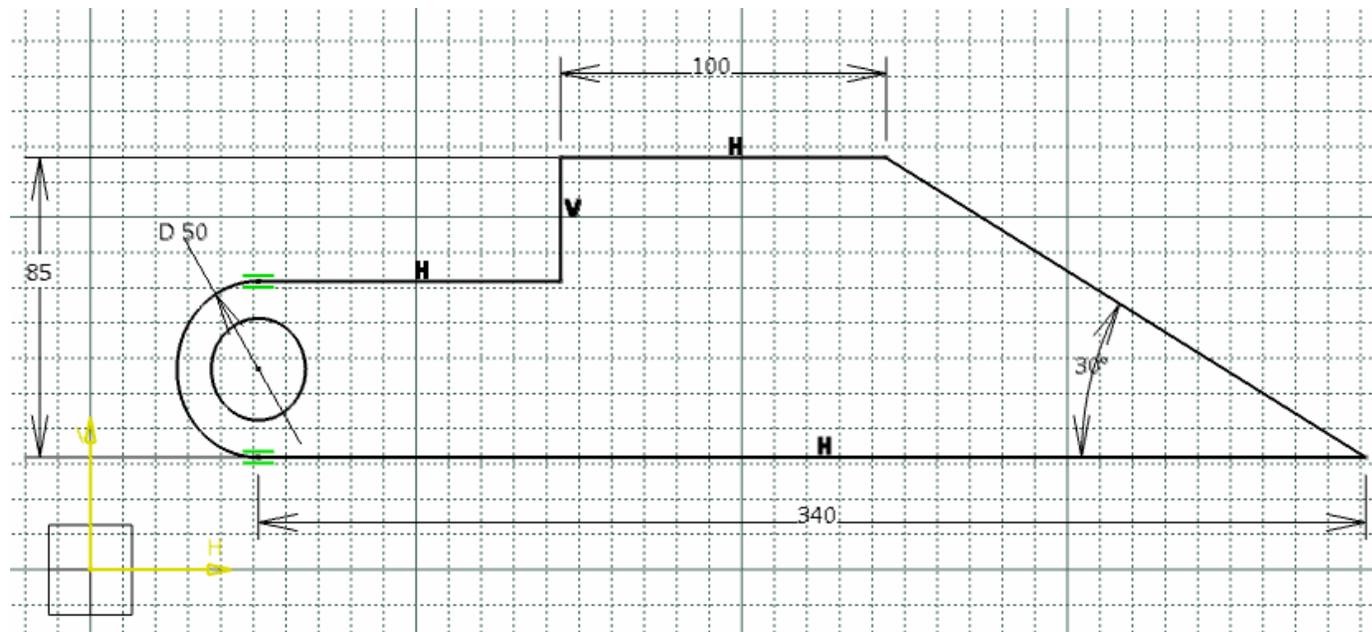
### 12. Vérifiez la contrainte de coïncidence.

- Déplacez le centre du cercle et assurez-vous qu'il ne peut pas se déplacer tout seul. Si le cercle peut se déplacer sans déplacer l'esquisse complète, cela signifie que l'esquisse n'est pas contrainte correctement.
  - a. Sélectionnez le centre de l'arc et du cercle.
  - b. Appuyez et maintenez enfoncé le bouton gauche de la souris, essayez de déplacer le point vers la droite ou la gauche. L'esquisse complète doit se déplacer.
  - c. Sélectionnez le type de contrainte **Coïncidence** et appuyez sur la touche <Supprimer>.
  - d. Sélectionnez le centre du cercle et essayez de le déplacer. Seul le cercle doit se déplacer.
  - e. Supprimez le cercle esquissé.



## Récapitulatif de l'exercice : Contraintes d'une esquisse

- ✓ Contraindre une esquisse
- ✓ Coter une esquisse



## Exercice : Contraintes d'une esquisse

### Exercice : Récapitulatif



*Dans cet exercice, vous contraindrez totalement une esquisse existante en utilisant les outils de l'exercice précédent. Cet exercice vous aidera à comprendre comment contraindre et mesurer des entités esquissées. Cet exercice est accompagné d'instructions de haut niveau.*

*A la fin de cet exercice, vous serez capable de :*

- Charger un document existant
- Contraindre une esquisse
- Coter une esquisse
- Utiliser des compétences de résolution de problème
- Enregistrer et fermer un modèle

*ATTENTION : D'une manière générale, pour les pièces complexes, il est préférable de simplifier les esquisses en utilisant des composants 3D dédiés tels que des congés, des chanfreins, des trous, des dépouilles, etc., afin de mieux répondre aux objectifs de conception et de fabrication.*

## Etude de cas : Création de contours

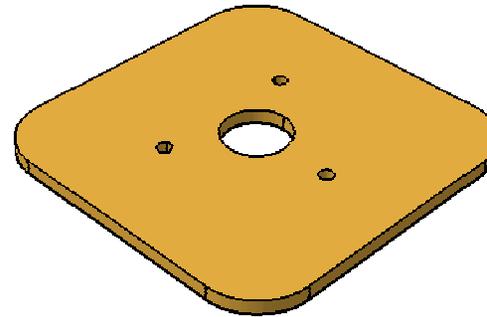
### Exercice : Récapitulatif



***Vous allez mettre en pratique ce que vous avez appris en réalisant le modèle de l'étude de cas : seul un dessin détaillé vous servira de guide.***

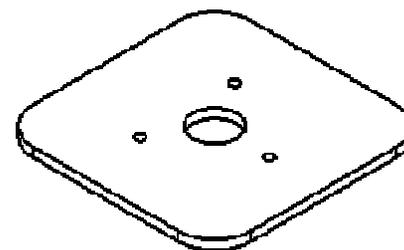
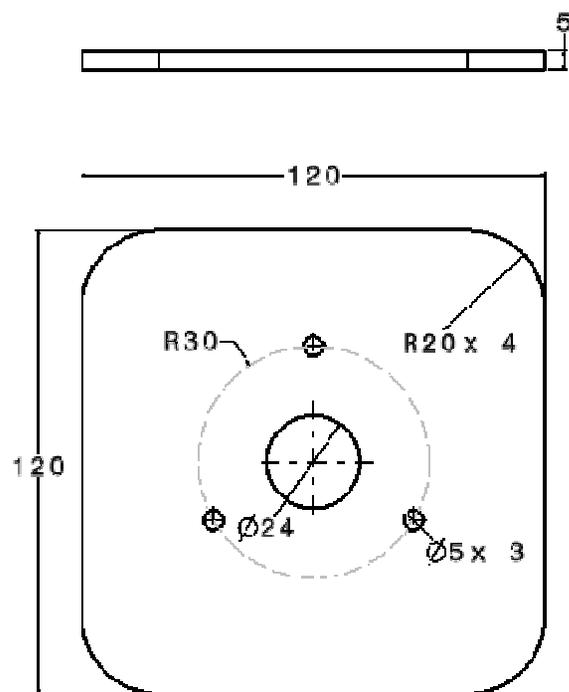
***Dans cet exercice vous créerez le modèle de l'étude de cas. Gardez en mémoire l'objectif de conception du modèle :***

- ✓ Le modèle doit être créé comme un composant unique.
- ✓ Le modèle doit être centré par rapport aux plans YZ et ZX.
- ✓ Les petits trous doivent être à 30 mm du trou central.
- ✓ Le trou central doit rester au centre du support.
- ✓ Le modèle doit être enregistré sous le nom Support\_Plaque.



***Utilisez les techniques précédemment abordées pour créer le modèle sans les instructions détaillées.***

## C'est à vous : Dessin de la plaque support



## Etude de cas : Plaque support (récapitulatif)

- ✓ Créez un fichier pièce.
- ✓ Sélectionnez le plan YZ comme support d'esquisse.
- ✓ Créez une géométrie d'esquisse.
- ✓ Imposez des contraintes à l'esquisse selon l'objectif de la conception.
- ✓ Créez une extrusion.
- ✓ Enregistrez et fermez le document.

