

Assembly Design

Dans cette leçon, vous apprendrez à créer un assemblage à l'aide de fichiers existants.

Sujets traités :

- ▣ Etude de cas : Assembly Design
- ▣ Objectif de la conception
- ▣ Etapes du processus
- ▣ Création d'un nouveau CATProduct
- ▣ Assemblage dans le composant base
- ▣ Manipulation de la position du composant
- ▣ Assemblage et contrainte totale des composants
- ▣ Enregistrement de l'assemblage

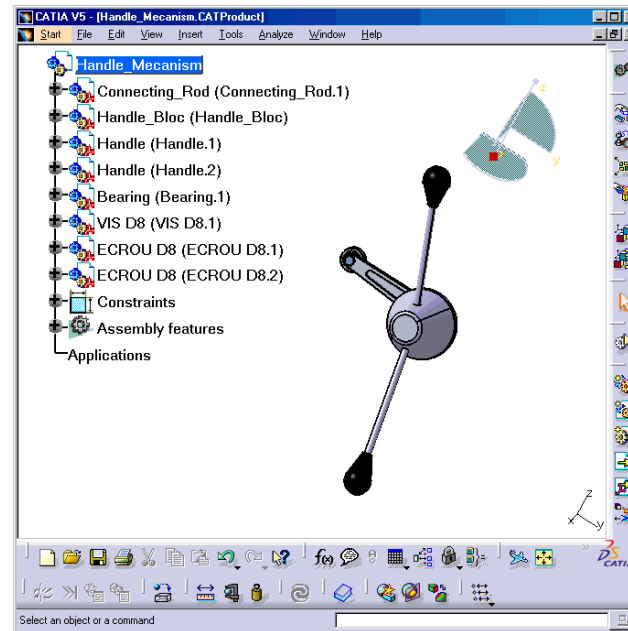
Présentation d'Assembly Design

Qu'est-ce qu'un assemblage ?

Un assemblage (aussi appelé un produit) est un document qui stocke une série de composants (pièces ou autres assemblages). Un assemblage utilise l'extension .CATProduct.

Les composants utilisés dans un assemblage peuvent être des composants pré-existants ou des composants créés dans l'assemblage.

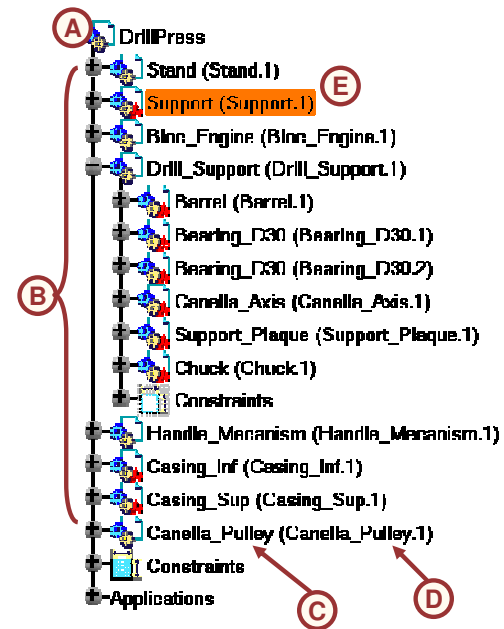
Comme une pièce, un assemblage contient un arbre des spécifications. L'arborescence affiche les composants insérés et les contraintes utilisées pour fixer les composants.



Terminologie

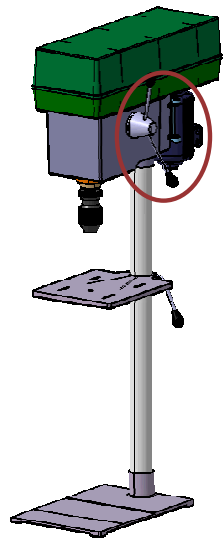
Certains termes sont propres à l'atelier Assembly Design :

Terme	Description
A. Assemblage	Document qui contient une série de composants. Il possède l'extension de fichier , <i>CATProduct</i> . Un assemblage est également appelé un produit.
B. Composant	Terme général pour tout modèle ajouté à un assemblage. Il peut s'agir d'une pièce ou d'un autre assemblage (sous-assemblage).
C. Référence	Identifie la pièce utilisée dans l'assemblage. Généralement, la référence est la même que le nom du fichier pièce pour le composant, mais elle peut être différente.
D. Instances	Chaque composant inséré dans un assemblage constitue une instance séparée. Par exemple, si la même pièce est insérée deux fois dans un assemblage, les deux exemplaires auront la même référence mais des numéros d'instance différents. Deux composants d'un assemblage ne peuvent avoir le même numéro d'instance.
E. Entité active	L'entité en cours d'édition est appelée entité active. Pour rendre une entité active, double-cliquez dessus. L'entité active est en surbrillance.

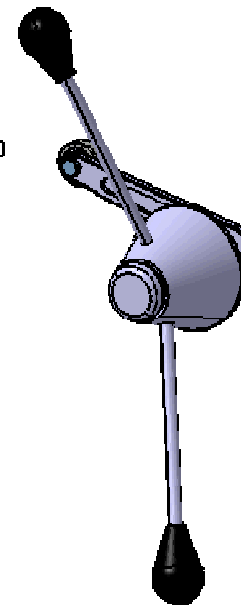


Etude de cas : Assembly Design

L'étude de cas de cette leçon porte sur le mécanisme de poignée, le sous-ensemble handle mechanism (mécanisme poignée), qui fait partie du projet principal illustré ci-dessous. Cette étude de cas se focalise sur l'assemblage de fichiers pré-existants dans un nouvel assemblage.



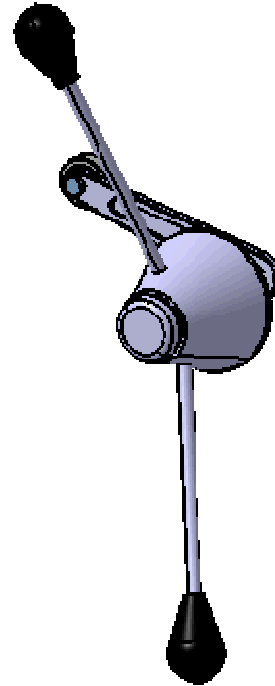
- Handle Mechanism
- Connecting_Rod (Connecting_Rod.1)
- Handle_Block_L4 (Handle_Block.1)
- Handle (Handle.1)
- Handle (Handle.2)
- Bearing (Bearing.1)
- VIS D8 (VIS D8.1)
- ECROU D8 (ECROU D8.1)
- ECROU D8 (ECROU D8.2)
- Constraints
- Assembly features
- Applications



Objectif de la conception

Le sous-ensemble poignée doit correspondre aux pré-requis de l'objectif de conception suivant :

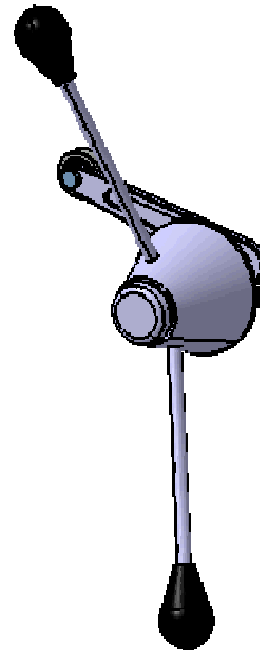
- ✓ Corrigez le premier composant.
 - Bien que fixer le premier composant ne soit pas essentiel dans CATIA, cela constitue un bon entraînement de le faire.
- ✓ Contraindez entièrement tous les éléments.
 - La contrainte entière des composants permet d'éviter des modifications involontaires.
- ✓ Réutilisez les composants existants.
 - La réutilisation de composants existants diminue le temps de conception.



Etapas du processus

Suivez ces étapes pour créer l'assemblage poignée :

1. Création d'un CATProduct.
2. Assemblage du composant base.
3. Manipulation de la position du composant et fixation.
4. Assemblage d'autres composants et contrainte complète de leurs positions.
5. Enregistrez l'assemblage.



Création d'un nouveau CATProduct

Dans cette section, vous verrez ce qu'est un assemblage et comment créer un nouveau fichier produit.



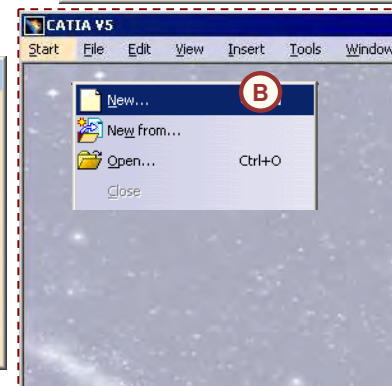
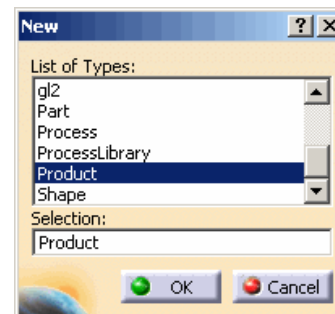
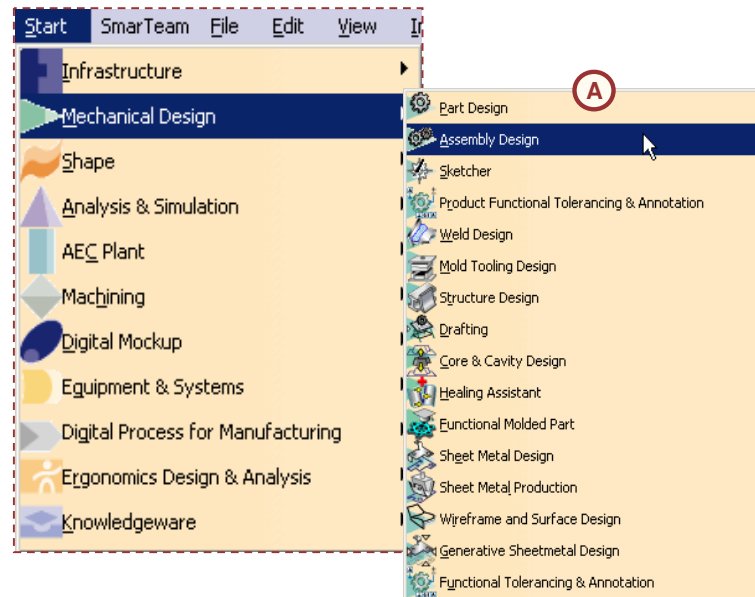
Suivez ces étapes :

- 1. Création d'un CATProduct.**
2. Assemblage du composant base.
3. Manipulation de la position du composant
4. Assemblage et contrainte totale des composants.
5. Enregistrez l'assemblage

Définition d'un nouveau document d'assemblage

Les assemblages sont créés dans l'atelier Assembly Design. Utilisez l'une des méthodes suivantes pour accéder à l'atelier Assembly Design.

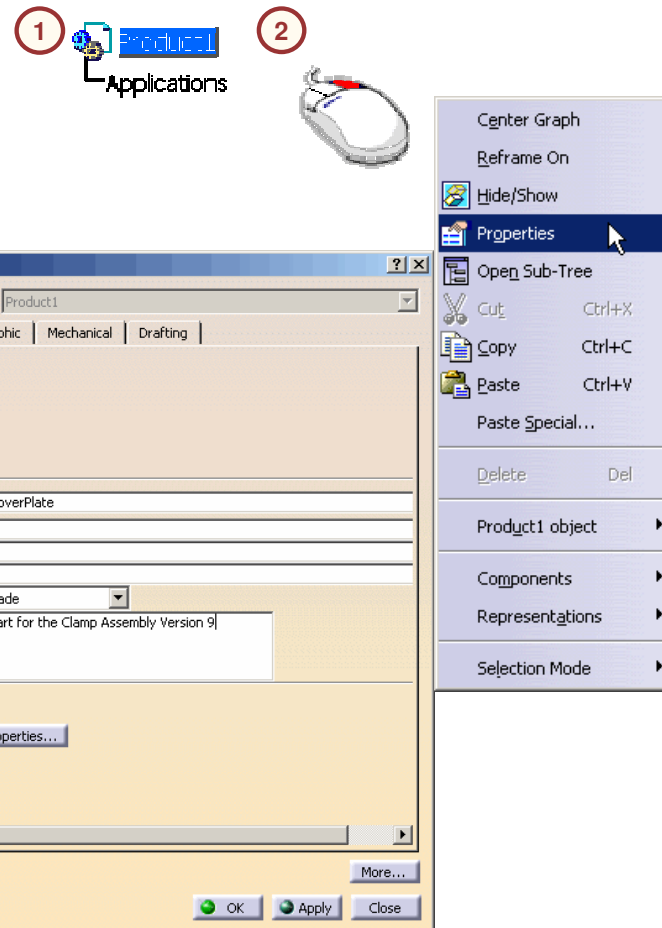
- A. Sélectionnez le menu **Start > Mechanical Design > Assembly Design (Démarrer > Conception Mécanique > Assembly design)**.
- B. Sélectionnez le menu **File > New (Fichier > Nouveau)** et sélectionnez **Product** dans la fenêtre New (Nouveau).
- C. Sélectionnez l'icône **Nouveau** et sélectionnez **Product** dans la fenêtre New (Nouveau).



Affectation de propriétés de produit

Suivez ces étapes pour ajouter des informations de description au nouveau document d'assemblage :

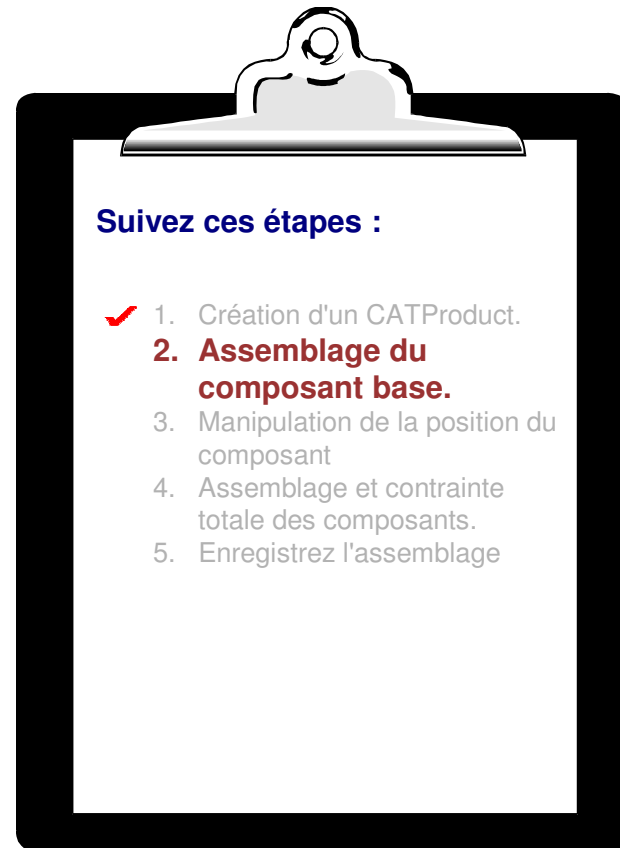
1. Cliquez sur le nom de l'assemblage dans l'arbre des spécifications.
2. Cliquez avec le bouton droit de la souris et sélectionnez **Propriétés (Propriétés)**.
3. Spécifiez la référence dans le champ Part Number (Référence) et toutes les autres informations pertinentes décrivant l'assemblage.
4. Cliquez sur **OK** pour fermer la boîte de dialogue **Propriétés (Propriétés)**.



3

Assemblage du composant de base

Dans cette section, vous apprendrez à ajouter un composant base au nouveau produit.

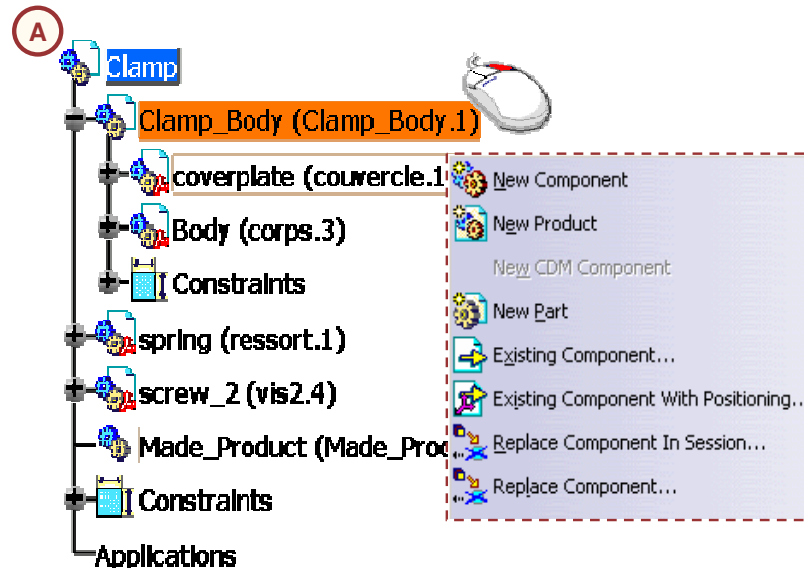


Ajout de composants (1/2)

Vous pouvez ajouter un composant à un assemblage de l'une des trois façons suivantes : menu contextuel, Outils de Product Structure et menu Insertion.

A. Menu contextuel

- Cliquez avec le bouton droit sur l'assemblage qui recevra le composant et utilisez le menu contextuel pour insérer le composant. C'est la méthode la plus rapide pour insérer un composant.



B. Outils de Product Structure

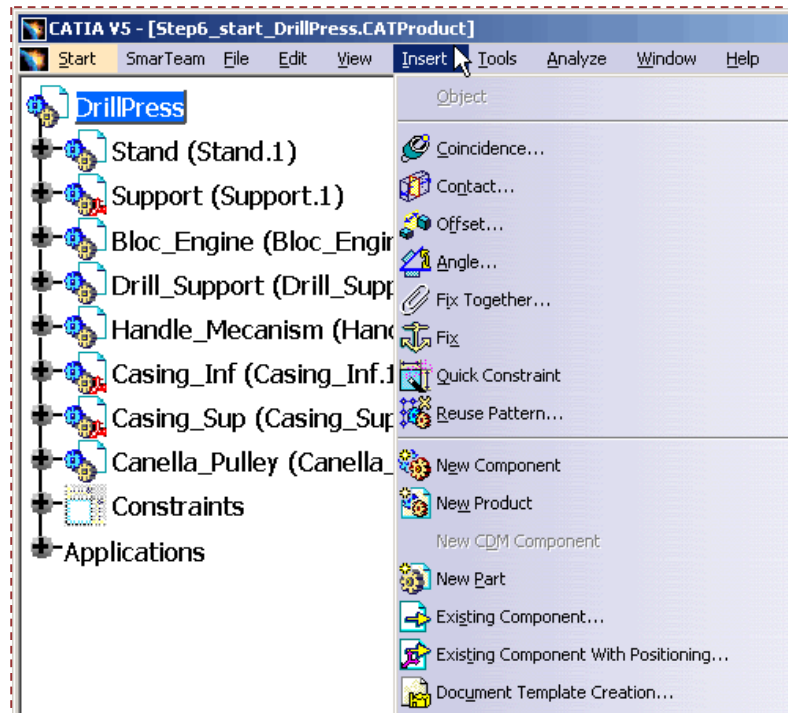
- Sélectionnez l'assemblage dans l'arbre de spécifications et utilisez les icônes de la barre d'outils Outils de Product Structure.



Ajout de composants (2/2)

C. Menu Insert (Insertion)

- Sélectionnez l'assemblage dans l'arbre des spécifications et utilisez le menu Insert (Insertion).

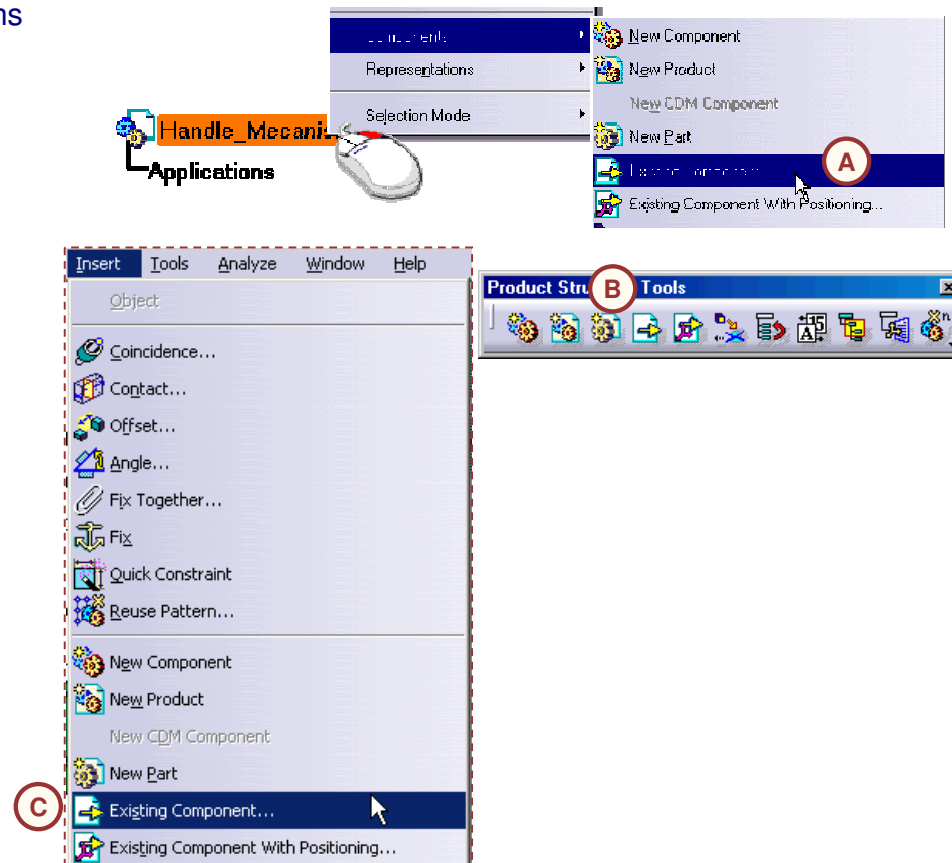


Insertion d'un composant existant (1/2)

Lorsque vous ajoutez des pièces ou assemblages existants comme composants, leurs fichiers correspondants ne sont pas copiés dans l'assemblage ; ils sont seulement *référéncés* par l'assemblage.

Suivez ces étapes pour ajouter un composant à un assemblage :

- A. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur l'assemblage et sélectionnez **Existing Component (Composant existant)**
OU
- B. Sélectionnez l'assemblage dans l'arbre des spécifications et cliquez sur l'icône **Composant existant**.
OU
- C. Sélectionnez l'assemblage dans l'arbre des spécifications et sélectionnez le menu **Insert > Existing Component (Insertion > Composant existant)**.

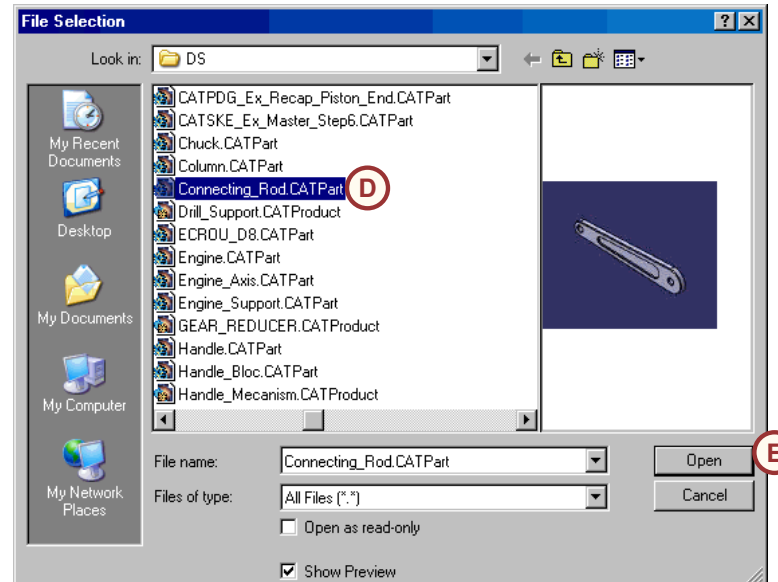


Insertion d'un composant existant (2/2)

Suivez ces étapes pour ajouter un composant à un assemblage (suite) :

D. Sélectionnez le composant dans la fenêtre File Sélection (Sélection de fichier).

E. Cliquez sur **Open** (Ouvrir).



F. Le composant est ajouté à l'assemblage.

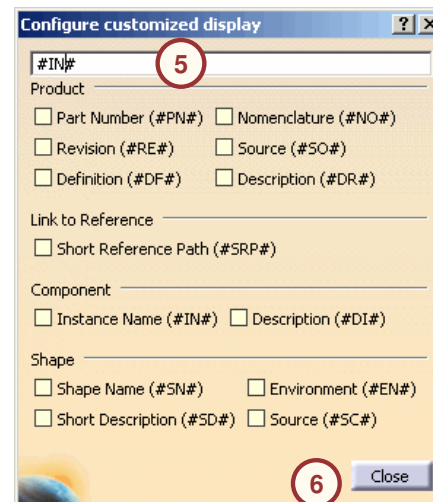
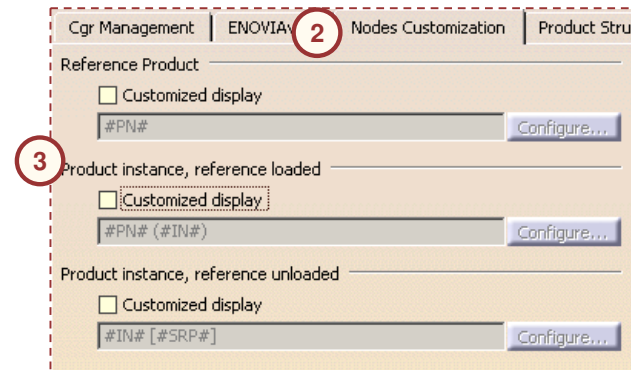
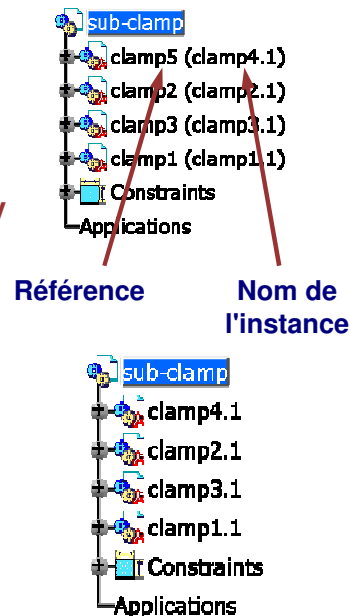


Affectation de propriétés de composant (1/2)

Une fois les composants insérés dans un produit, vous pouvez personnaliser leur affichage et leurs propriétés. Par défaut, la référence et le nom de l'instance s'affichent dans l'arbre de spécifications pour chaque composant.

Suivez ces étapes pour personnaliser l'affichage dans l'arbre des spécifications :

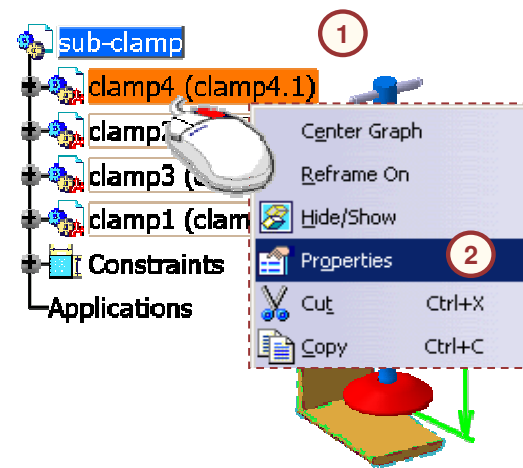
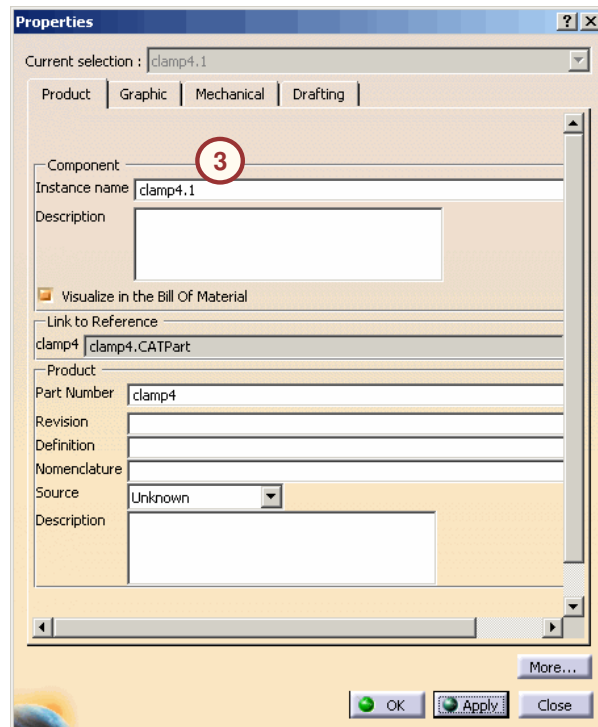
1. Cliquez sur **Tools > Options (Outils > Options)**.
2. Sélectionnez **Infrastructure > Structure du produit** et affichez l'onglet Nodes Customization (Personnalisation des noeuds).
3. Cochez l'option **Customized Display (Affichage personnalisé)** dans Product instance, reference loaded (Instance de produit, référence chargée).
4. Cliquez sur **Configure (Configurer)**.
5. Videz la liste existante et sélectionnez le nom de l'instance (#IN#).
6. Cliquez sur **Close (Fermer)**.
7. Cliquez sur **OK**.



Affectation de propriétés de composant (2/2)

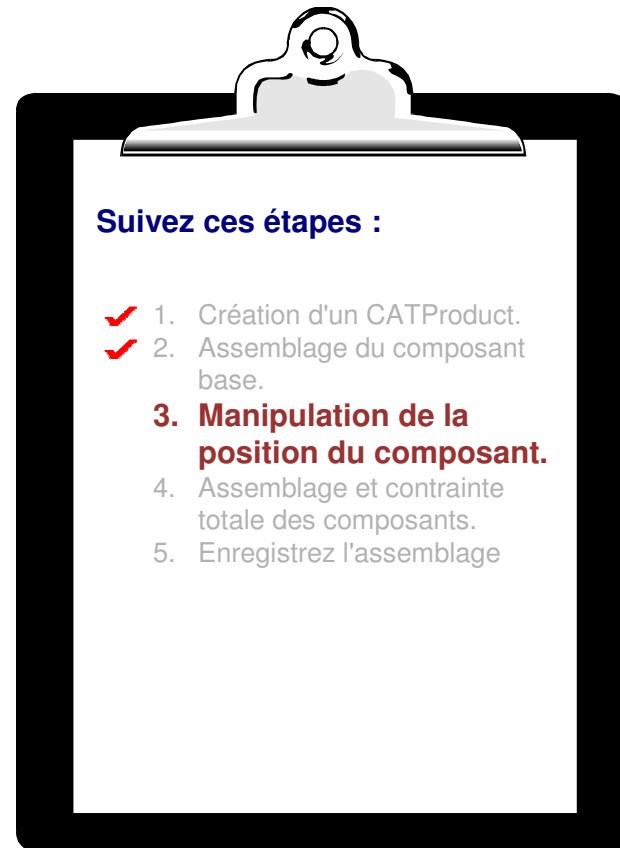
Les propriétés du composant inséré peuvent aussi être modifiées. Suivez ces étapes pour modifier les propriétés du composant :

1. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur le composant.
2. Cliquez sur **Propriétés (Propriétés)** dans le menu contextuel.
3. Spécifiez les informations nécessaires, comme Instance name (Nom de l'instance) et Description.



Manipulation de la position du composant

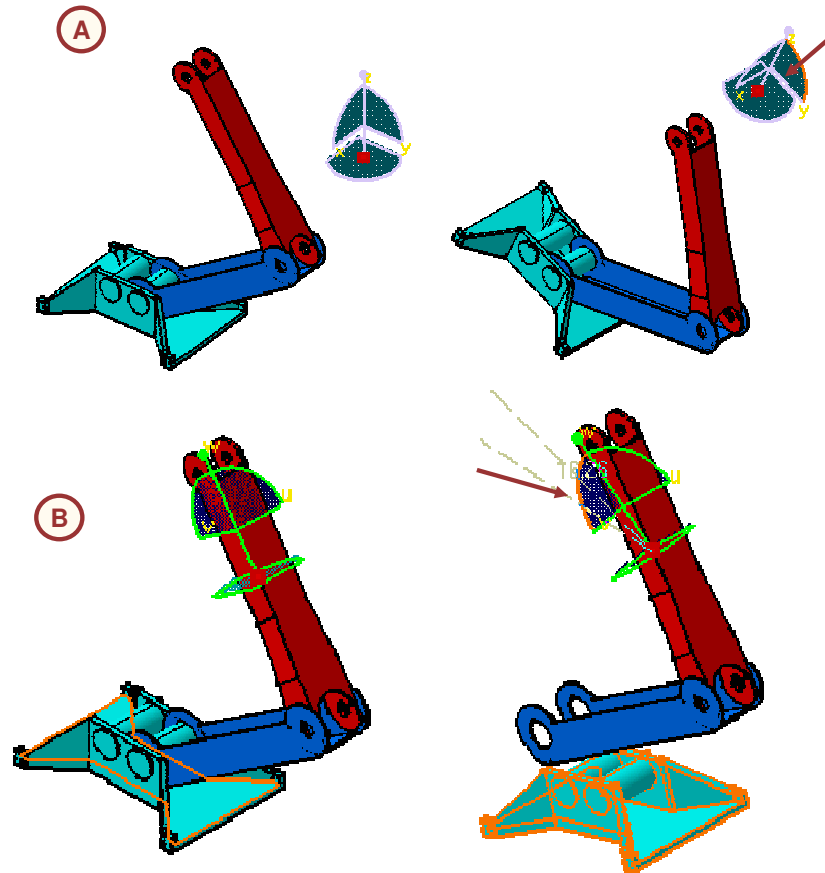
Dans cette section, vous apprendrez à déplacer un composant et à fixer sa position dans l'espace.



A propos de la boussole

Une fois les composants insérés dans l'assemblage, ils peuvent être manipulés en utilisant la boussole pour déplacer et faire pivoter l'assemblage en entier, ou en faisant simplement glisser et pivoter ses composants.

- A. Dans l'exemple du haut, l'assemblage entier pivote autour de l'axe X lorsque la boussole est sélectionnée comme illustré. La rotation est temporaire car elle n'est pas stockée dans les documents CATPart ou CATProduct. Vous modifiez seulement le point de vue.
- B. Dans l'exemple du bas, un composant pivote librement autour de l'axe X. Si ce composant n'est pas contraint, la nouvelle position est stockée dans les documents CATProduct.

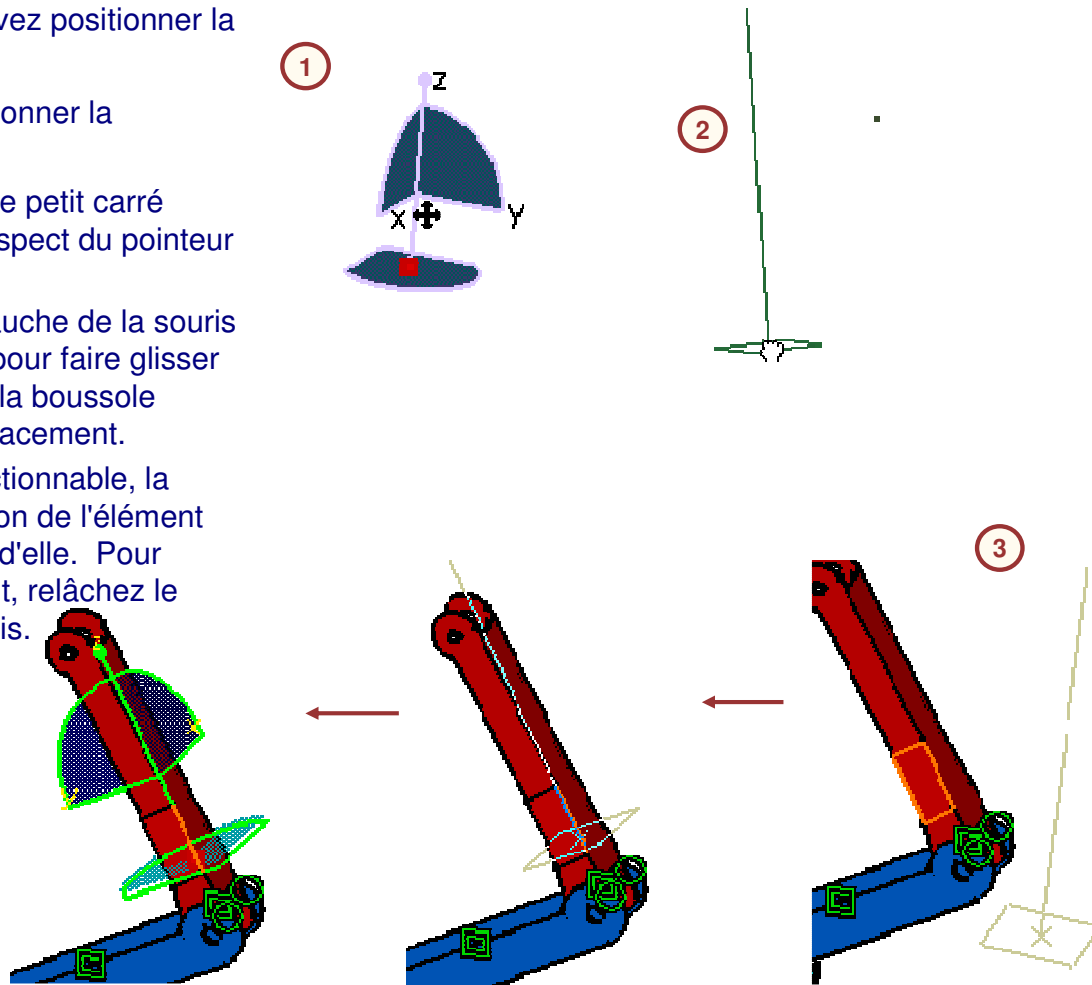


Positionnement de la boussole pour déplacer un composant

Avant de pouvoir déplacer un composant en utilisant la boussole, vous devez positionner la boussole sur le composant.

Suivez ces étapes pour positionner la boussole :

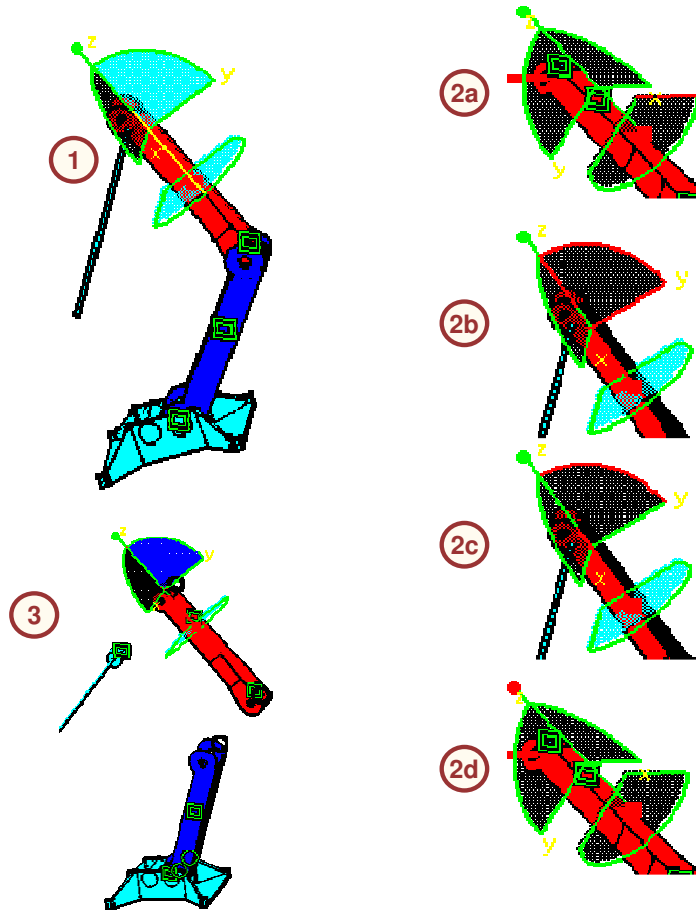
1. Déplacez le pointeur sur le petit carré rouge de la boussole. L'aspect du pointeur change.
2. Appuyez sur le bouton gauche de la souris et maintenez-le enfoncé pour faire glisser la boussole. La forme de la boussole change pendant son déplacement.
3. Si le composant est sélectionnable, la boussole prend l'orientation de l'élément géométrique en dessous d'elle. Pour sélectionner le composant, relâchez le bouton gauche de la souris.



Déplacement d'un composant en utilisant la boussole (1/2)

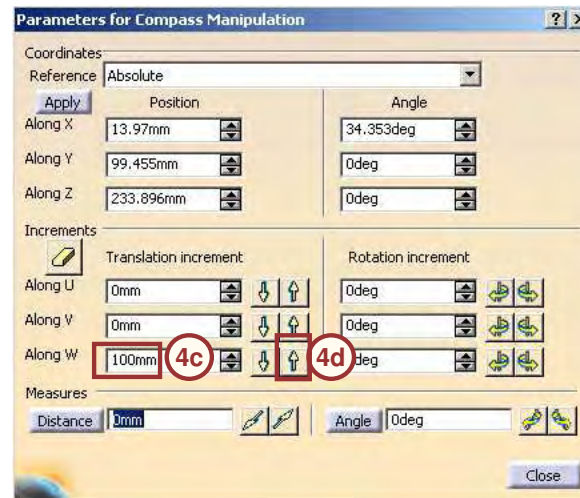
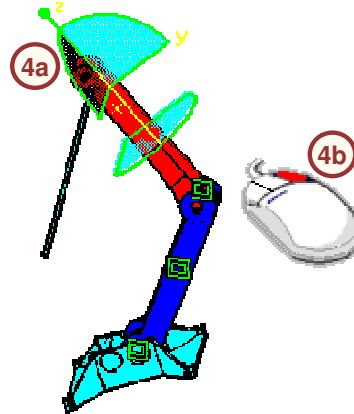
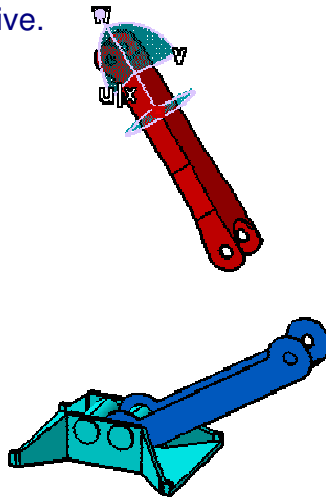
Suivez ces étapes pour déplacer un composant en utilisant la boussole :

1. Placez la boussole sur un composant.
2. Sélectionnez le type de mouvement que vous voulez en déplaçant le pointeur sur la boussole. L'élément en surbrillance de la boussole indique le mouvement disponible :
 - a. Translation suivant un axe
 - b. Translation suivant un plan
 - c. Rotation autour d'un axe
 - d. Rotation autour de l'origine de la boussole.
3. Faites glisser le composant vers une nouvelle position.



Déplacement d'un composant en utilisant la boussole (2/2)

4. Pour déplacer le composant d'une distance précise, procédez comme suit :
 - a. Placez la boussole sur un composant.
 - b. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur le petit carré rouge de la boussole et cliquez sur **Edit (Edition)**.
 - c. Définissez l'incrément de la translation **Along W** à [100mm].
 - d. Cliquez sur la flèche vers le haut pour définir l'incrément positif.

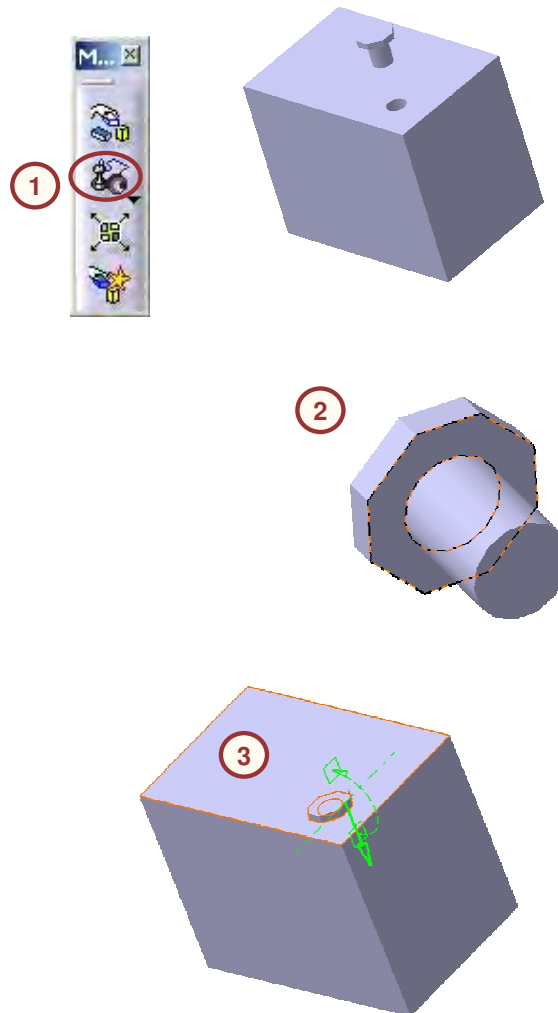


Alignement de composants

Vous pouvez déplacer des composants sans recourir à la boussole en utilisant l'outil **Snap (Alignement)**. La fonctionnalité implique la sélection d'entités entre les composants comme références pour les aligner ensemble.

Pour aligner un composant, procédez comme suit :

1. Cliquez sur l'icône **Alignement** dans la barre d'outils Move (Déplacement).
2. Sélectionnez la surface inférieure du boulon.
3. Sélectionnez la surface supérieure de la base.

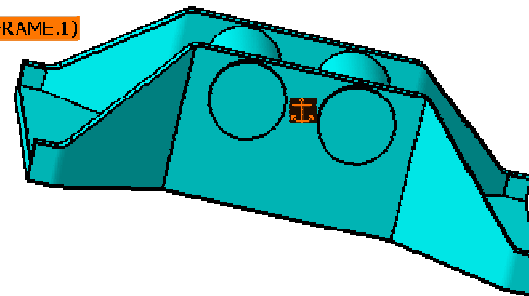
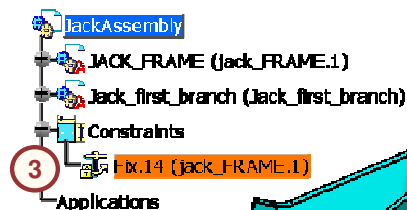
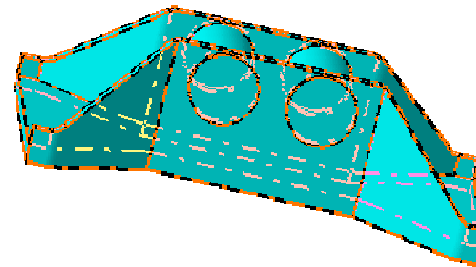
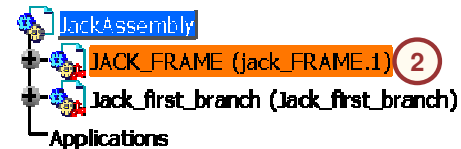


Fixation d'un composant dans l'espace (1/2)

Après l'insertion du composant base, ce dernier peut être laissé « flottant » dans l'espace (sans contraintes), mais c'est un bon entraînement de fixer ce composant. La fixité de ce composant servira de référence pour le positionnement de tous les autres composants qui seront assemblés plus tard. Les composants fixés dans l'espace retournent à leur position lorsque les contraintes sont mises à jour (c'est-à-dire régénérées).

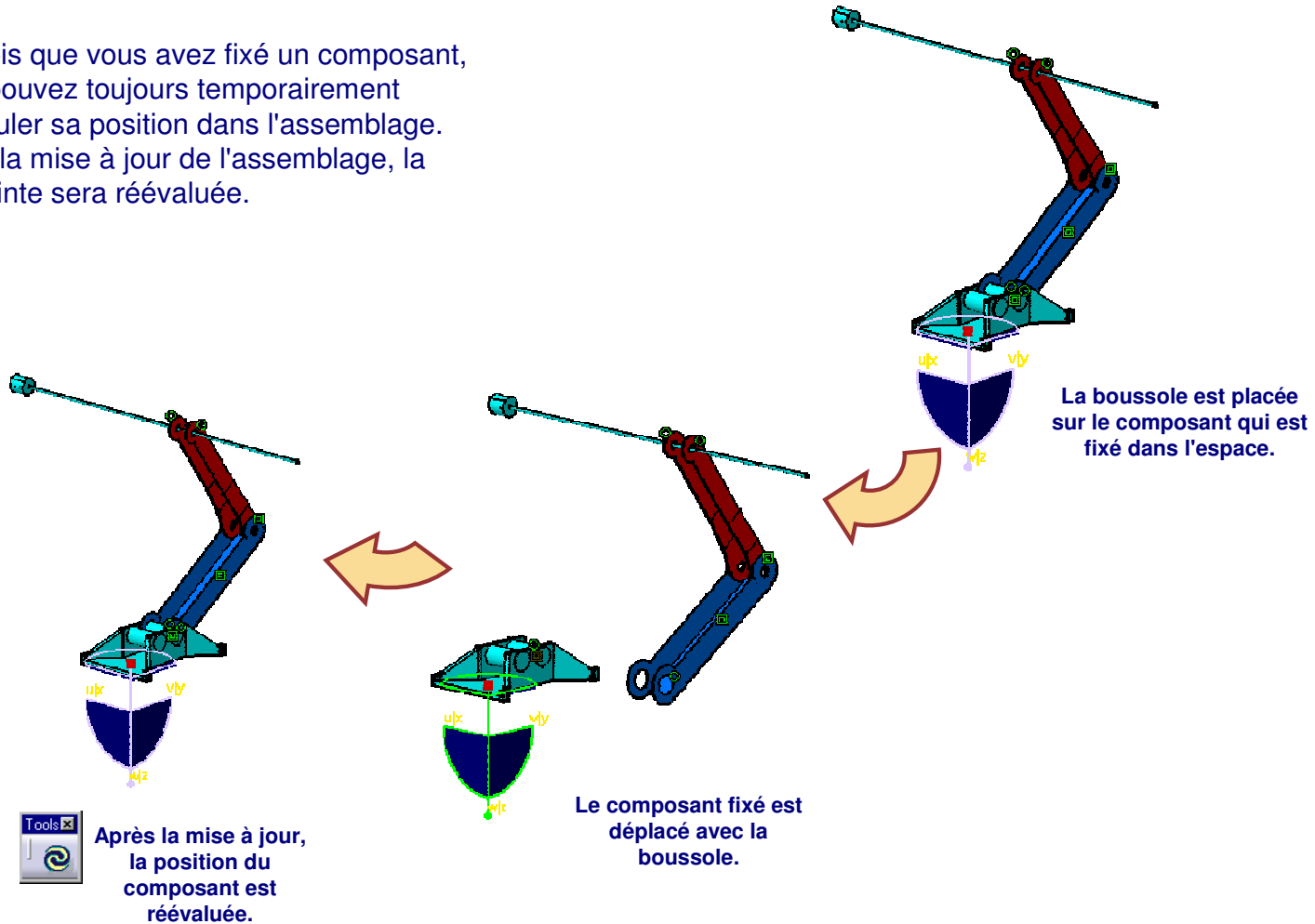
Suivez ces étapes pour fixer un composant dans l'espace :

1. Cliquez sur l'icône **Fixe un composant** dans la barre d'outils Contraintes.
2. Sélectionnez le composant dans l'arborescence ou dans la géométrie.
3. Le composant est fixé dans l'espace.



Fixation d'un composant dans l'espace (2/2)

Une fois que vous avez fixé un composant, vous pouvez toujours temporairement manipuler sa position dans l'assemblage. Après la mise à jour de l'assemblage, la contrainte sera réévaluée.

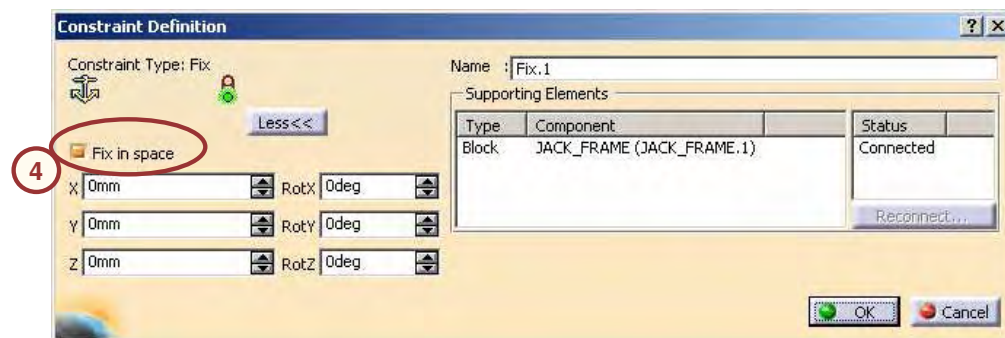
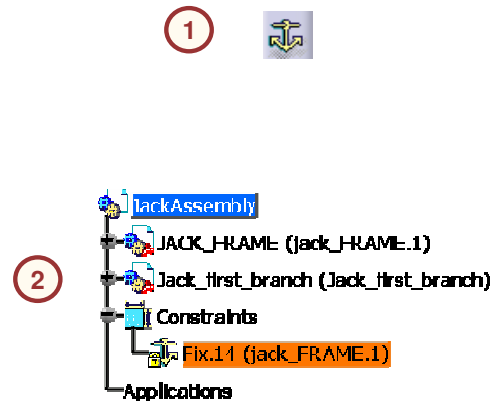


Fixation d'un composant (1/2)

Lorsque vous commencez à ajouter des contraintes à un assemblage, vous devez d'abord avoir un composant fixé, puis placer les autres composants par rapport à celui-ci. Si le composant est seulement « fixé » (et non « fixé dans l'espace »), vous pouvez modifier sa position, l'assemblage restera cohérent en terme de contraintes.

Suivez ces étapes pour fixer un composant :

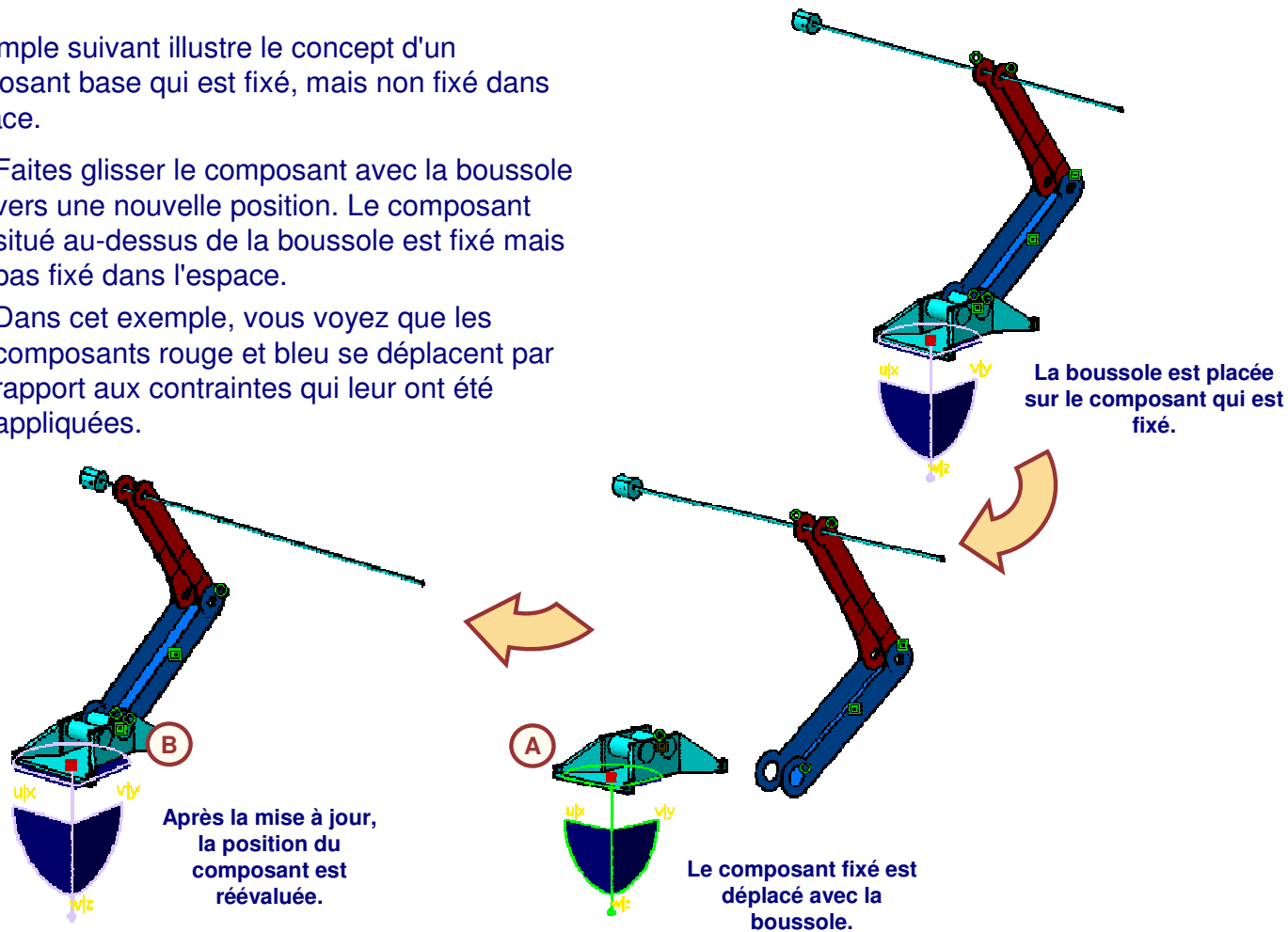
1. Sélectionnez l'icône **Fixe un composant** pour créer la contrainte.
2. Double-cliquez sur la contrainte Fix (Fixe) existante.
3. Cliquez sur le bouton **More>>** (**Plus>>**).
4. Décochez l'option **Fix in Space** (**Fixité absolue**).



Fixation d'un composant (2/2)

L'exemple suivant illustre le concept d'un composant base qui est fixé, mais non fixé dans l'espace.

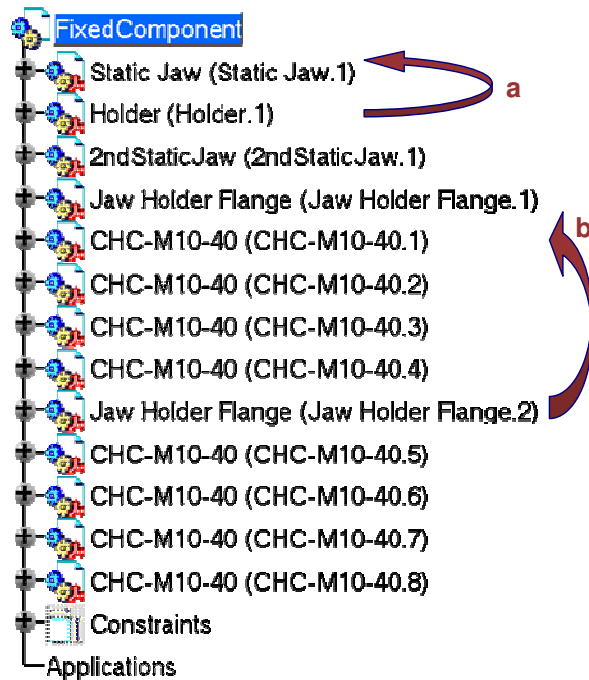
- A. Faites glisser le composant avec la boussole vers une nouvelle position. Le composant situé au-dessus de la boussole est fixé mais pas fixé dans l'espace.
- B. Dans cet exemple, vous voyez que les composants rouge et bleu se déplacent par rapport aux contraintes qui leur ont été appliquées.



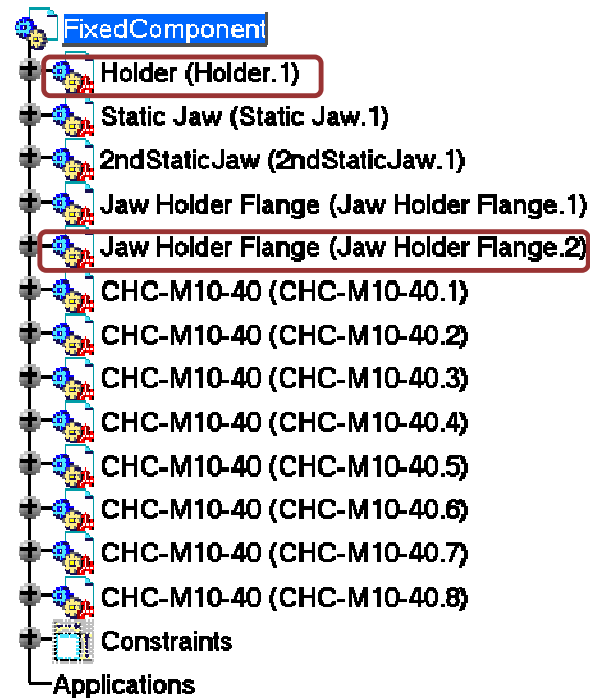
Réorganisation d'une structure de produit

Vous pouvez réorganiser les composants dans l'arbre des spécifications pour « coller » aux pré-requis de conception.

Arborescence originale



Arborescence réorganisée

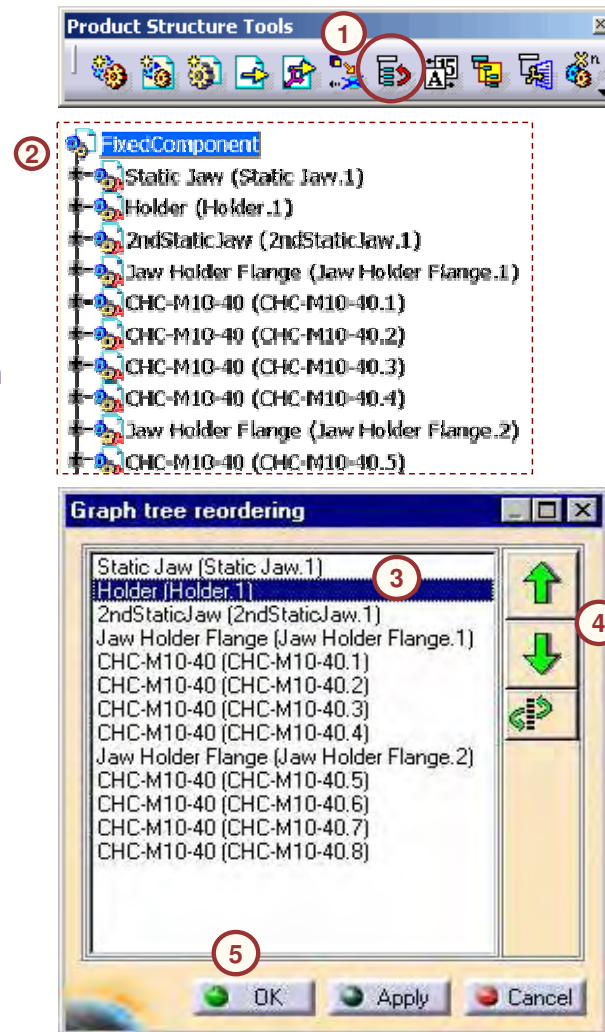


Réorganisation d'une structure de produit (1/2)

L'outil Réorganisation de l'arbre vous permet de réorganiser les composants dans l'arbre des spécifications pour répondre à vos besoins.

Suivez ces étapes pour réorganiser les composants :

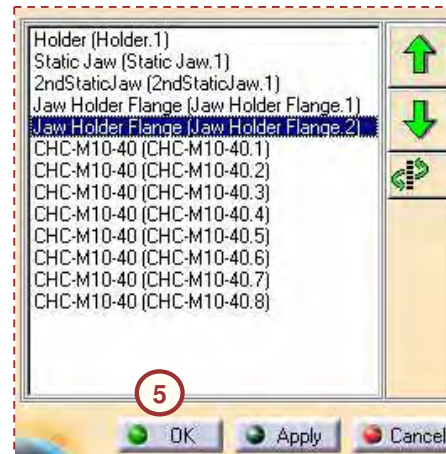
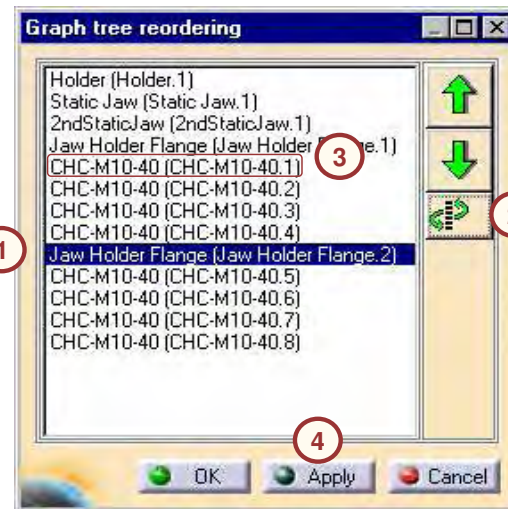
1. Activez l'outil en sélectionnant le menu **Edition > Composants > Réorganisation de l'arbre** ou en cliquant sur l'icône **Réorganisation de l'arbre**.
2. Sélectionnez le produit dans lequel vous voulez réorganiser les composants.
3. Sélectionnez le composant que vous voulez réorganiser.
4. Sélectionnez les icônes flèches pour changer la position du composant sélectionné dans l'arborescence.
5. Cliquez sur **OK**.



Réorganisation d'une structure de produit (2/2)

Vous pouvez aussi déplacer un composant en utilisant l'outil Graph Tree Reordering (Réorganisation de l'arbre):

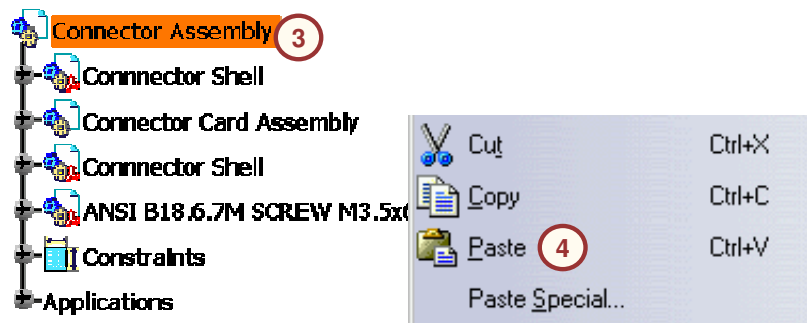
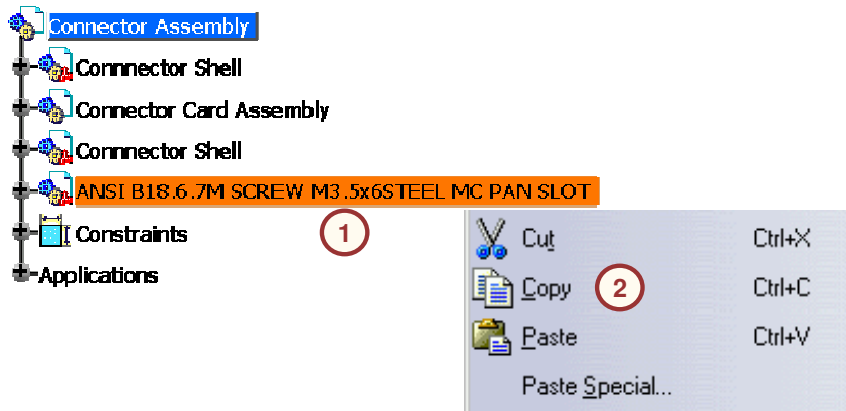
1. Sélectionnez un composant à réorganiser.
2. Cliquez sur l'icône **Déplace le produit sélectionné**.
3. Sélectionnez le composant sous lequel vous voulez positionner le composant sélectionné.
4. Cliquez sur **Apply (Appliquer)**.
5. Cliquez sur **OK**.



Copier/coller d'un composant

Un assemblage peut nécessiter plus d'une instance d'un composant. Les options Copy (Copier) et Paste (Coller) fournissent une méthode rapide pour dupliquer un composant. Suivez ces étapes :

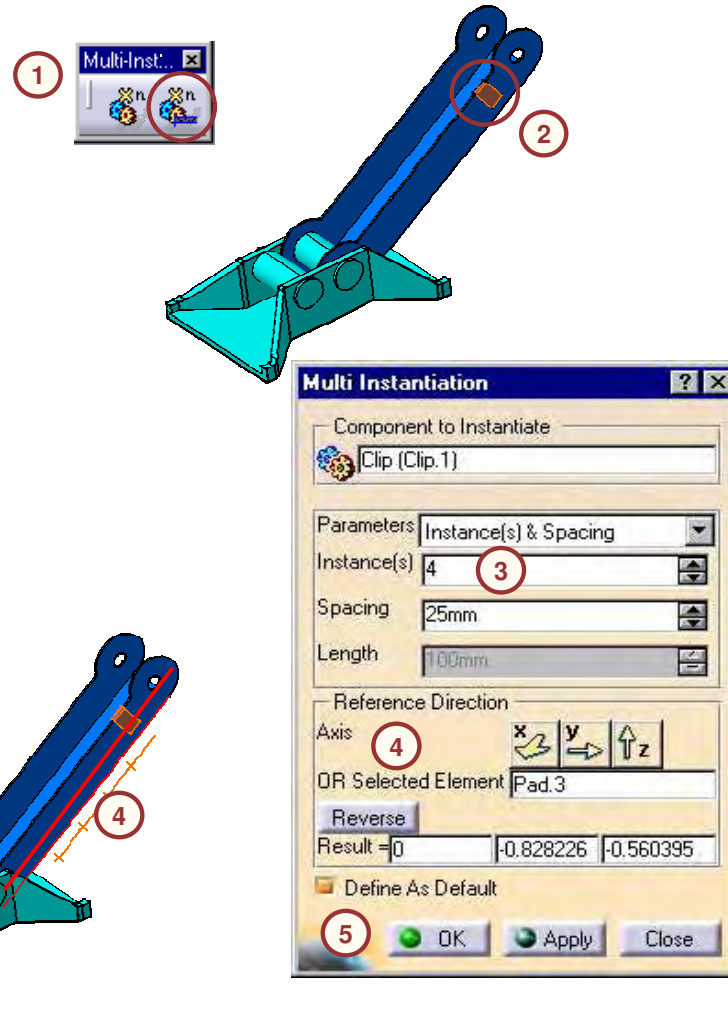
1. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur le composant.
2. Cliquez sur **Copy (Copier)** dans le menu contextuel.
3. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur l'assemblage dans lequel vous voulez coller le composant.
4. Cliquez sur **Paste (Coller)** dans le menu contextuel.



Duplication de plusieurs instances d'un composant

Les composants peuvent être dupliqués suivant une droite en utilisant l'outil **Multi-instanciation**. Lorsque vous utilisez cet outil pour créer plusieurs instances d'un composant contraint, soyez conscient que les instances résultantes ne sont pas automatiquement contraintes.

1. Cliquez sur l'icône **Définition de la multi-instanciation** dans la barre d'outils Outils de Product Structure.
2. Sélectionnez un composant.
3. Spécifiez le nombre d'instances et l'espacement entre elles.
4. Sélectionnez une direction en utilisant une arête d'un composant ou utilisez les directions X, Y, Z de l'axe.
5. Cliquez sur OK pour terminer le composant.



Duplication de composants en utilisant une répétition existante (1/3)

Les motifs peuvent être utilisés pour automatiser la duplication d'un composant et de ses contraintes.

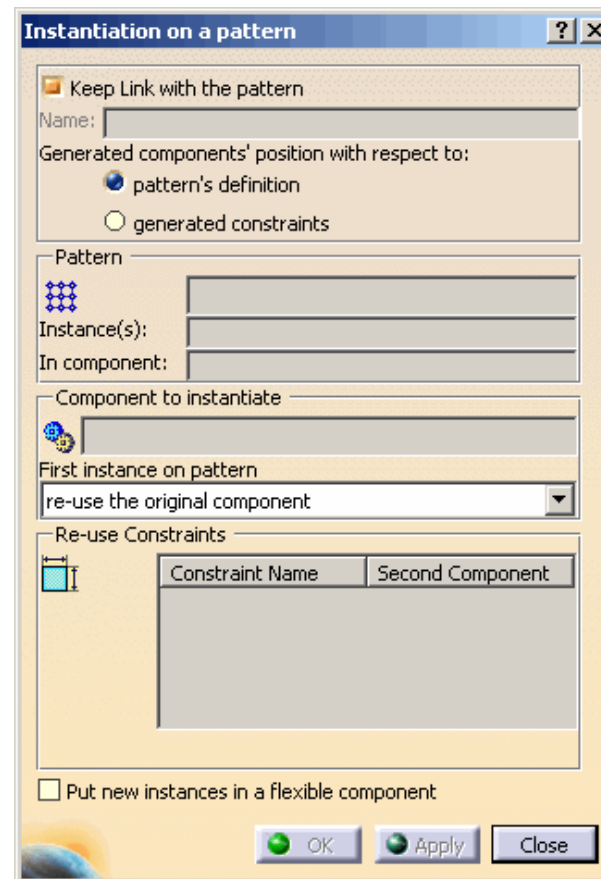
Lorsque vous utilisez l'icône **Reuse Pattern (Réutilise un motif)**, la boîte de dialogue **Instantiation on a Pattern (Instanciation sur un motif)** s'ouvre.

L'option **Keep Link with the Pattern (Garder le lien avec le motif)**, si activée, garde une association entre les composants instanciés et le motif.

La fenêtre affiche aussi le nom du motif, le nombre d'instances à créer et le nom des composants à répéter.

Le composant d'origine peut être traité de trois façons :

- Avec l'option **re-use the original component (réutiliser le composant original)**, le composant original est positionné sur le motif, mais reste à la même position dans l'arbre des spécifications.
- Avec l'option **créer une nouvelle instance**, le composant original reste à la même position dans l'arbre des spécifications, et une nouvelle instance du composant est créée sur le motif.
- Avec l'option **couper/coller le composant original**, le composant original devient la première instance dans le motif, et est déplacé dans l'arborescence.



Duplication de composants en utilisant une répétition existante (2/3)

Vous pouvez utiliser la commande **Reuse Pattern (Réutilise un motif)** pour créer rapidement plusieurs instances d'un composant qui est assemblé par rapport au composant attaché d'un motif existant.

The image shows the 'Instantiation on a pattern' dialog box in CATIA, which is used to create multiple instances of a component based on an existing pattern. The dialog box includes the following fields and options:

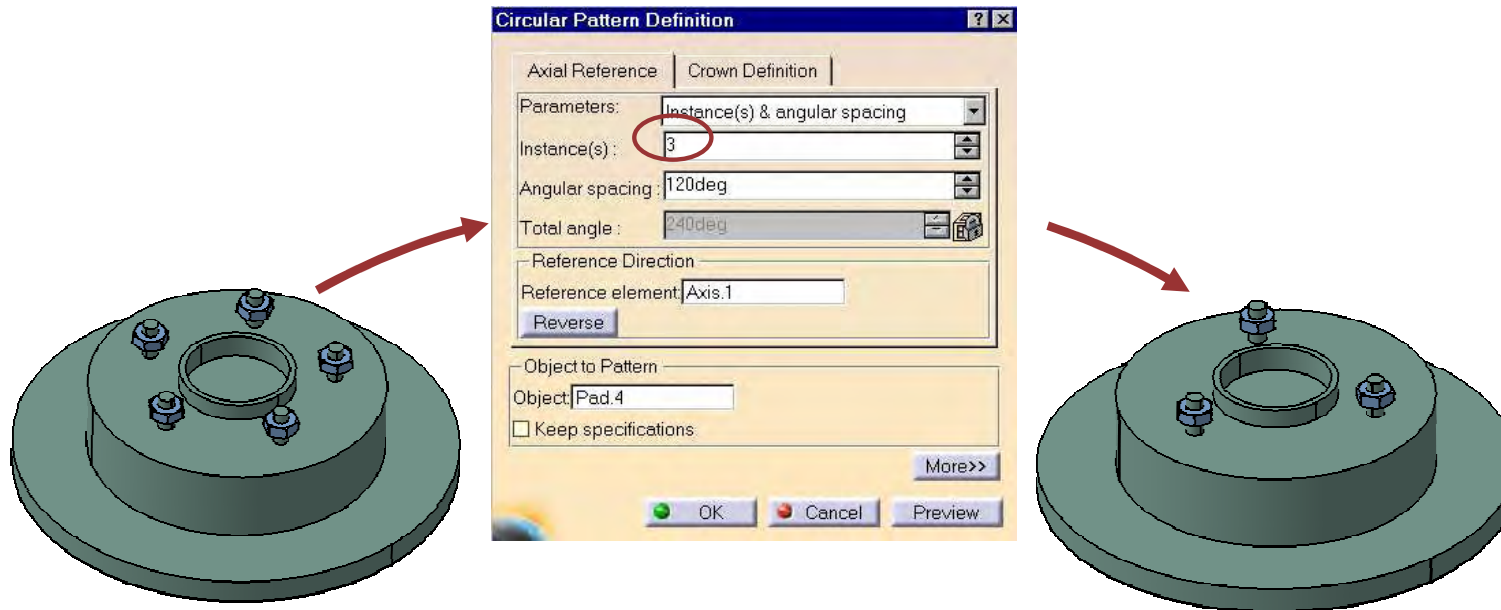
- Keep Link with the pattern:** A checkbox that is checked.
- Name:** A text field for naming the new instances.
- Generated components' position with respect to:** Radio buttons for 'pattern's definition' (selected) and 'generated constraints'.
- Pattern:** A dropdown menu showing 'CircPattern.1'.
- Instance(s):** A text field containing the number '4'.
- In component:** A dropdown menu showing 'Disk (Disk.1)'.
- Component to instantiate:** A dropdown menu showing 'Lug Nut (Lug Nut.1)'.
- First instance on pattern:** A dropdown menu set to 're-use the original component'.
- Re-use Constraints:** A table listing constraints to be reused:

Constraint Name	Second Component
Coincidence.39	Disk (Disk.1)
Surface contact.40	Rim (Rim.1)
- Put new instances in a flexible component:** An unchecked checkbox.

Below the dialog box, two assembly trees are shown. The left tree shows the original assembly structure with components like Rim(Rim.1), Disk(Disk.1), and Lug Nut(Lug Nut.1). The right tree shows the result after using the 'Reuse Pattern' command, where a 'Reused Circular Pattern.1' has been created, containing multiple instances of the Disk and Lug Nut components.

Duplication de composants en utilisant une répétition existante (3/3)

Lorsque vous modifiez le nombre d'instances dans le motif de conception, le motif d'assemblage doit être mis à jour. Lorsque vous mettez à jour l'assemblage, le nombre d'instances du composant se met à jour aussi.

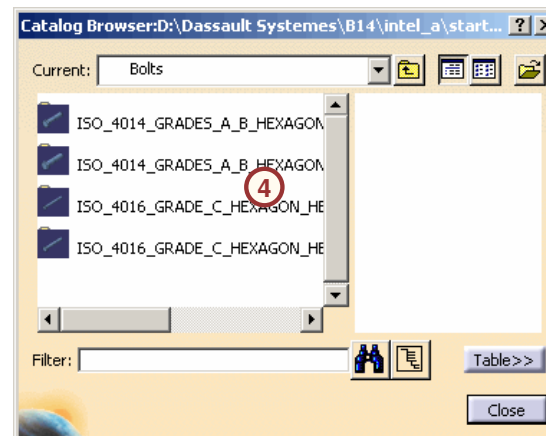
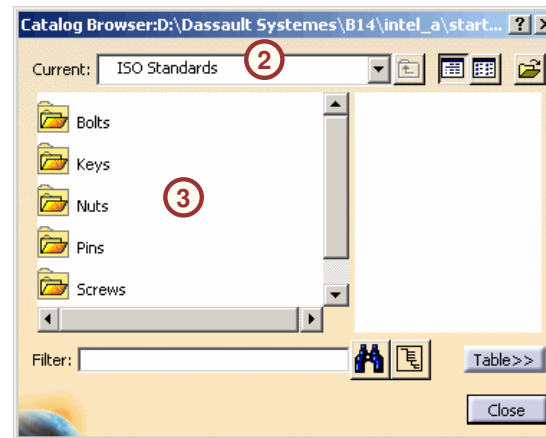


Composants d'un catalogue (1/2)

Un catalogue est constitué d'une série de composants en lecture seule qui peuvent être utilisés dans un assemblage. CATIA possède une bibliothèque d'attaches standards et de pièces communes.

Pour insérer un composant à partir d'un catalogue, procédez comme suit :

1. Sélectionnez l'icône **Navigateur de catalogues**.
2. Localiser le bon catalogue.
3. Sélectionnez le chapitre approprié dans le catalogue.
4. Sélectionnez la famille voulue.



Composants d'un catalogue (2/2)

Suivez ces étapes pour insérer un composant d'un catalogue (suite) :

5. Sélectionnez le composant voulu.
6. Cliquez sur **OK** dans la boîte de dialogue **Preview (Aperçu)**.

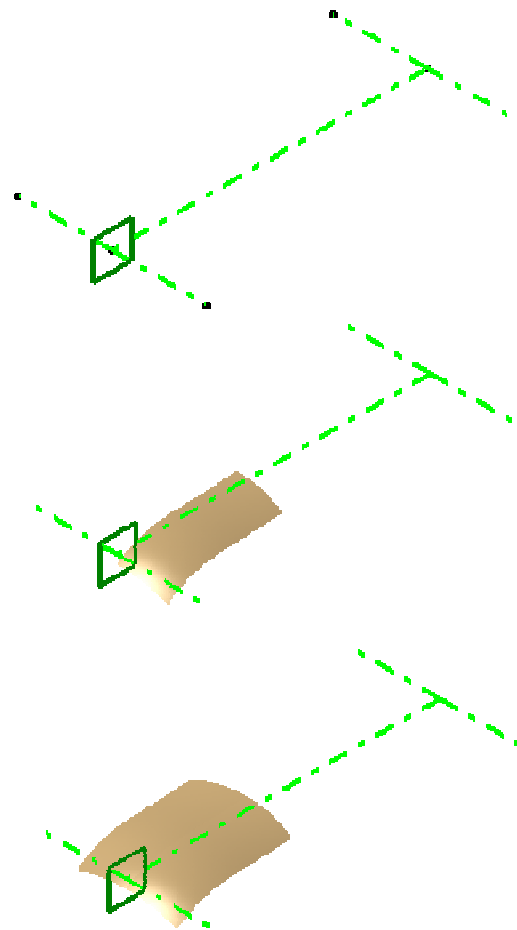


Recommandation sur les pièces symétriques

Dans un produit, comme un véhicule, de nombreuses pièces peuvent être symétriques par rapport au plan vertical passant par l'axe longitudinal (par exemple, le capot ou le pare-chocs avant ou arrière).

Pour gagner du temps de modélisation et de l'espace de stockage, il suffit de modéliser uniquement la moitié de ce type de pièce. Il peut s'agir du côté gauche ou droit, selon les conventions appliquées par l'entreprise.

Un système PDM vous permet d'appliquer une symétrie sans duplication de données. Il sera possible de créer une référence de la pièce résultante qui intègre l'original et la géométrie symétrique.



Assemblage et contrainte totale des composants

Dans cette section, vous apprendrez à insérer d'autres composants et à les contraindre dans l'assemblage.

A large black clipboard with a silver clip at the top, containing a white sheet of paper with a checklist.

Suivez ces étapes :

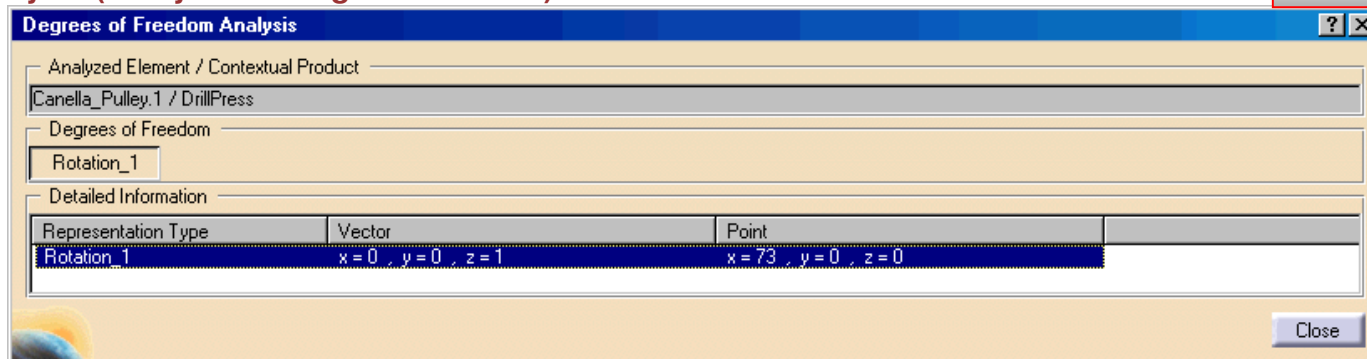
- ✓ 1. Création d'un CATProduct.
- ✓ 2. Assemblage du composant base.
- ✓ 3. Manipulation de la position du composant.
- 4. Assemblage et contrainte totale des composants.**
5. Enregistrez l'assemblage

Degrés de liberté

Lorsque des composants sont insérés pour la première fois dans un assemblage, ils peuvent être traduits et tournés dans toutes les directions. Si des contraintes sont appliquées à ces composants, leurs degrés de liberté diminuent. Idéalement, chaque composant d'un assemblage doit posséder zéro degré de liberté. Ceci garantit le maintien de l'objectif de conception en cas de modifications apportées à l'assemblage. Si l'assemblage conserve des degrés de liberté, des mouvements non désirés risquent de se produire entre composants.

Pour vérifier les degrés de liberté d'un composant, cliquez avec le bouton droit de la souris sur le composant et sélectionnez **Objet x > Degrés de liberté du composant** dans le menu contextuel. Chaque degré de liberté restant apparaîtra dans la boîte de dialogue **Degrees of Freedom Analysis (Analyse des degrés de liberté)**.

Selon
config.

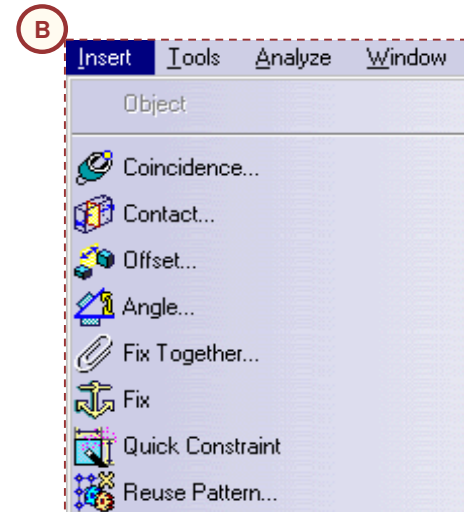


Configuration des contraintes d'assemblage

On enlève des degrés de liberté d'un composant en lui ajoutant des contraintes. Comme les contraintes d'esquisse, les contraintes d'assemblage positionnent également la géométrie par rapport à des éléments existants (des composants existants, dans le cas d'un assemblage).

Des contraintes sont ajoutées à l'assemblage en utilisant l'une des méthodes suivantes :

- A. Barre d'outils Constraints (Contraintes)
- B. Menu Insert (Insertion)

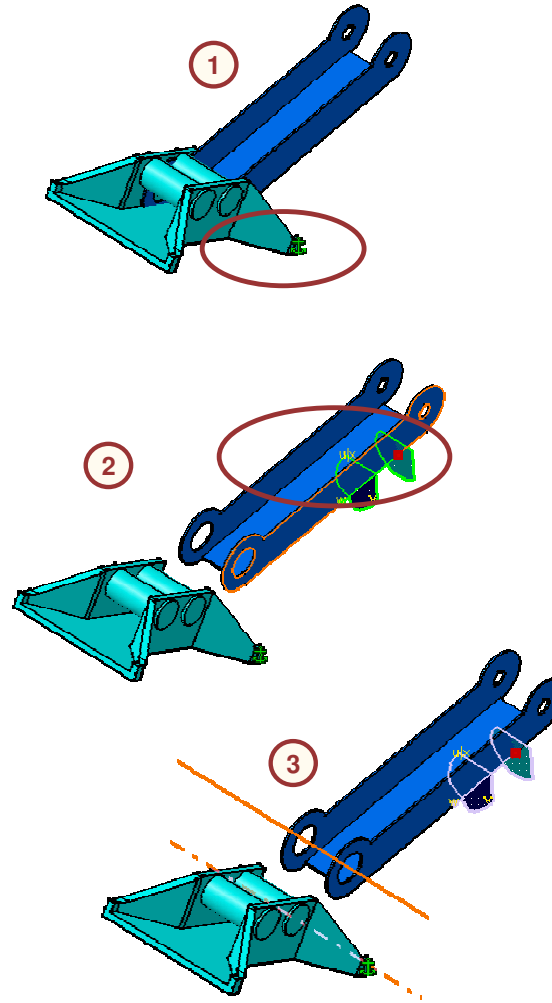
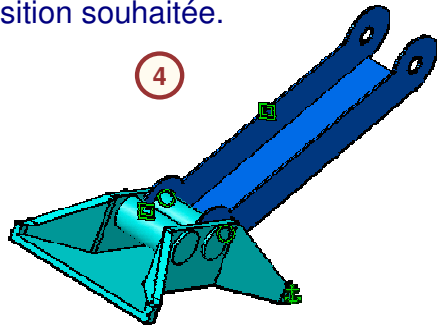


Contraintes d'assemblage

Les contraintes d'assemblage sont utilisées pour positionner les composants dans un assemblage.







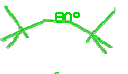







Suivez ces étapes pour ajouter des contraintes d'assemblage :

1. Fixez dans l'espace un composant dans l'assemblage. Il sera le point de départ.
2. Avec la boussole, faites glisser et pivoter les composants pour les positionner approximativement. Cela facilitera le processus de positionnement des contraintes.
3. Positionnez chaque composant précisément par sélection et application de contrainte(s) appropriée(s).
4. Pour vérifier le résultat, mettez à jour l'assemblage. Il placera les composants selon la position souhaitée.



Contraintes disponibles et leurs symboles

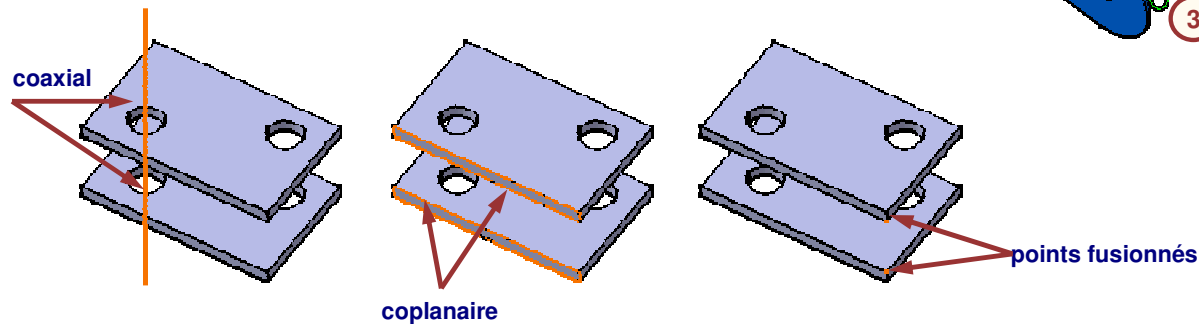
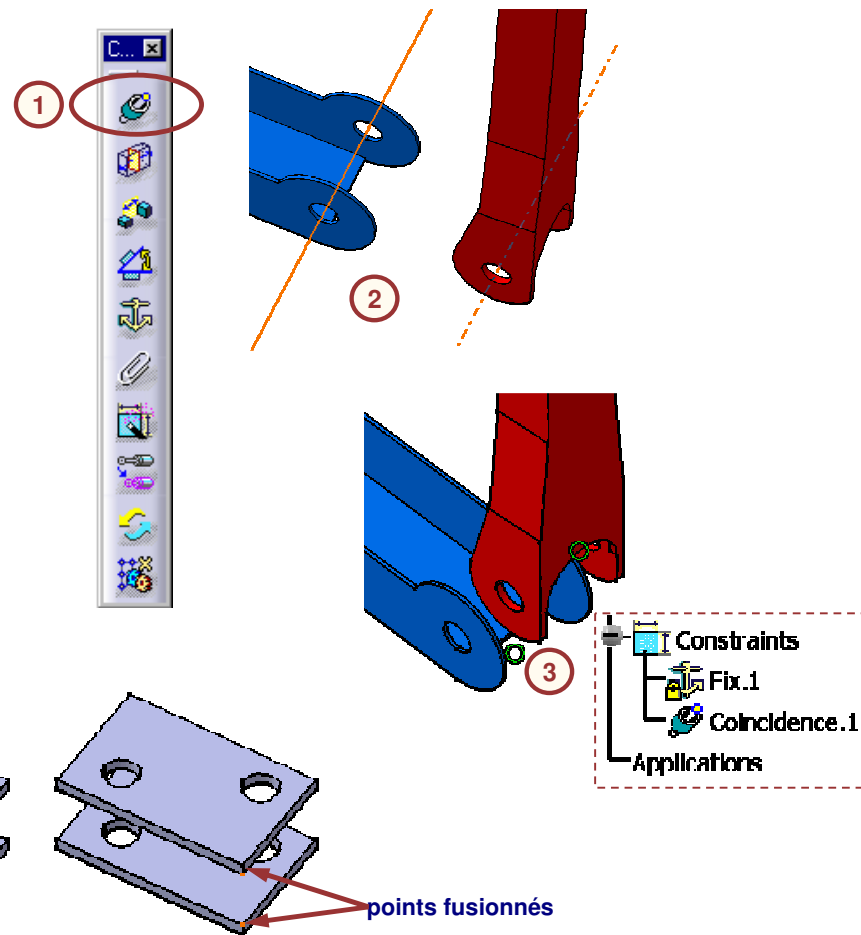
Le tableau suivant répertorie les symboles représentant les contraintes que vous pouvez définir entre composants :

Contraintes	Symbole utilisé sur la géométrie	Symbole affiché dans l'arbre de spécifications
Coïncidence		
Contact		
Décalage		
Angle plan		
Parallélisme		
Perpendicularité		
Fixité		

Définition d'une contrainte de coïncidence (1/2)

La contrainte de coïncidence crée un alignement qui peut être de type coaxial, coplanaire ou points fusionnés. Suivez ces étapes pour appliquer une contrainte de coïncidence :

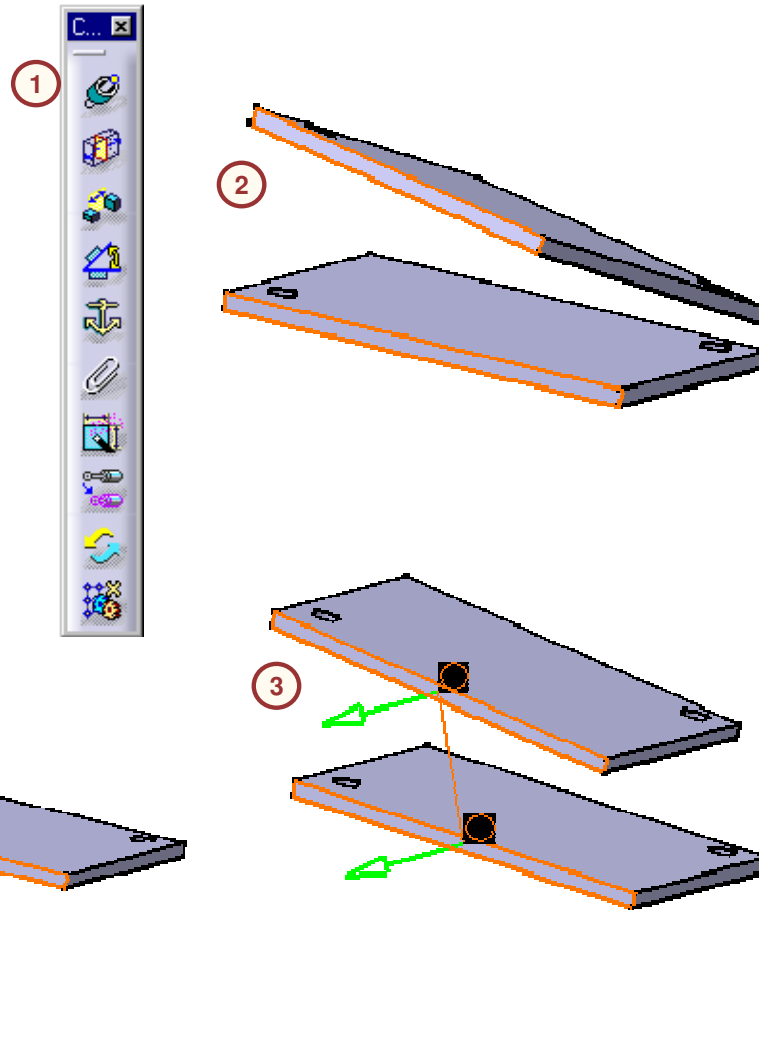
1. Cliquez sur l'icône **Contrainte de coïncidence**.
2. Sélectionnez les deux éléments définissant la contrainte.
3. La contrainte est créée et les éléments sont alignés après la **mise à jour**.



Définition d'une contrainte de coïncidence (2/2)

Si l'alignement a pour but de rendre deux surfaces coplanaires, CATIA donne un choix d'orientation avec deux flèches vertes. Suivez ces étapes pour définir l'orientation :

1. Cliquez sur l'icône **Contrainte de coïncidence**.
2. Sélectionnez deux plans comme éléments géométriques pour la contrainte.
3. Cliquez sur l'une des flèches vertes pour inverser l'orientation du composant à déplacer.
4. Cliquez sur **OK** quand l'orientation est correcte.
5. La contrainte est créée et les éléments sont alignés après la **mise à jour**.



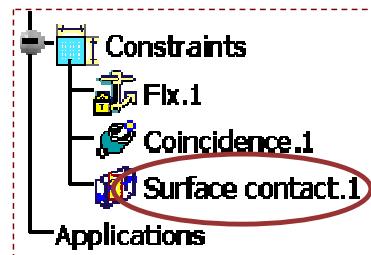
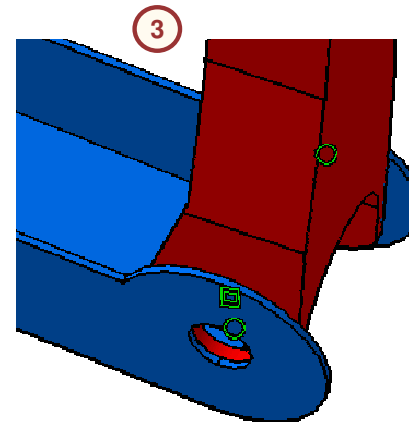
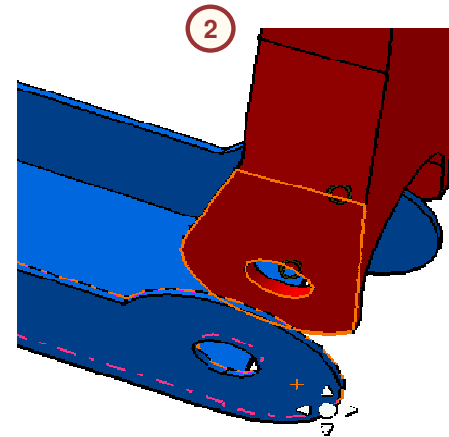
Définition d'une contrainte de contact

La contrainte de contact connecte deux plans ou faces.

Avec la contrainte de contact, vous prenez en compte le côté matériau, de sorte que l'orientation de la pièce soit calculée automatiquement.

Suivez ces étapes pour appliquer cette contrainte :

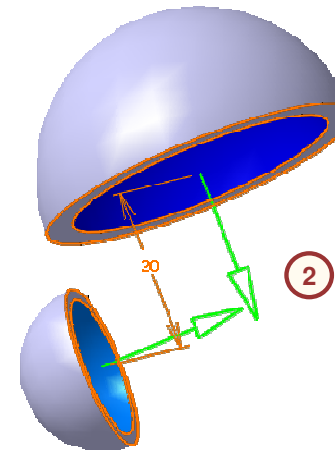
1. Cliquez sur l'icône **Contrainte de contact**.
2. Sélectionnez les deux éléments définissant la contrainte.
3. La contrainte est créée et les éléments sont mis en contact après la **mise à jour**.



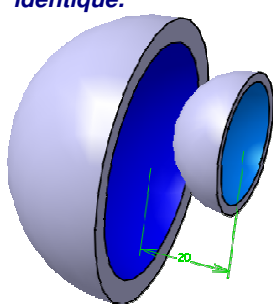
Définition d'une contrainte de distance

La contrainte de distance définit une distance entre deux éléments. Suivez ces étapes pour appliquer cette contrainte :

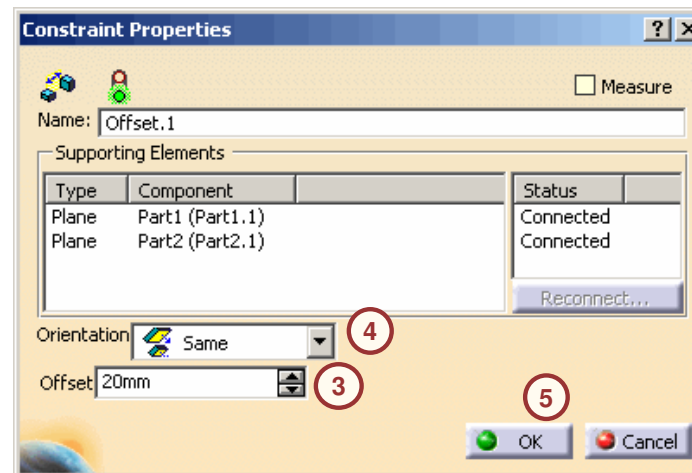
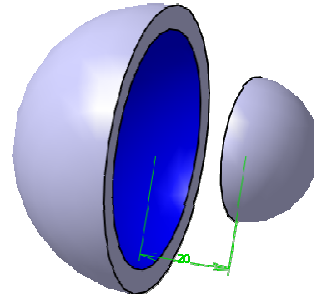
1. Cliquez sur l'icône **Décalage**.
2. Sélectionnez les deux éléments auxquels la contrainte sera appliquée.
3. Spécifiez la valeur dans Offset (Décalage).
4. Sélectionnez la valeur dans Orientation (Same (Identique) ou Opposite (Opposée)), en cliquant sur la flèche verte ou en sélectionnant une option dans la liste Orientation.
5. Cliquez sur **OK**.
6. La contrainte est créée et les éléments sont positionnés après la **mise à jour**.



Contrainte de distance avec orientation identique.



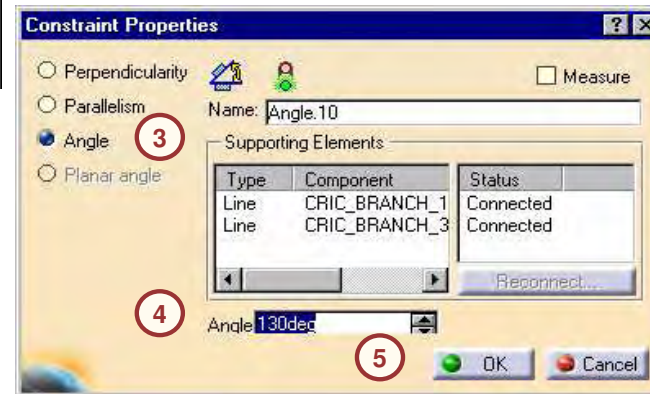
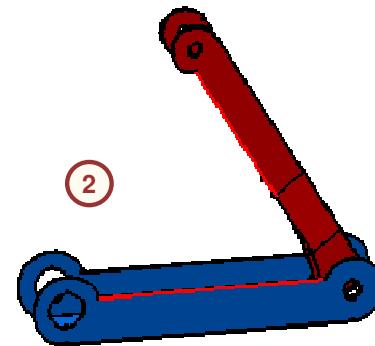
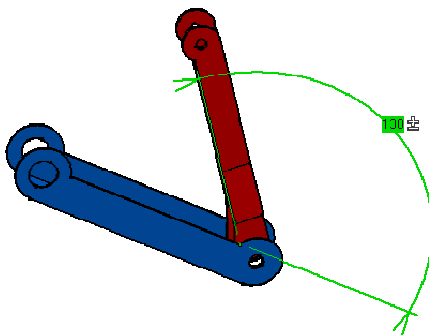
Contrainte de distance avec orientation opposée.



Création d'une contrainte angulaire (1/2)

La contrainte Angle vous permet de définir un angle entre les composants. Suivez ces étapes pour appliquer cette contrainte :

1. Cliquez sur l'icône **Angle**.
2. Sélectionnez les deux éléments auxquels la contrainte sera appliquée.
3. Sélectionnez le type de contrainte (ici **Angle**) dans la fenêtre Constraint Properties (Propriétés des contraintes).
4. Spécifiez la valeur d'angle.
5. Cliquez sur **OK**.
6. La contrainte est créée et les éléments sont positionnés après la **mise à jour**.

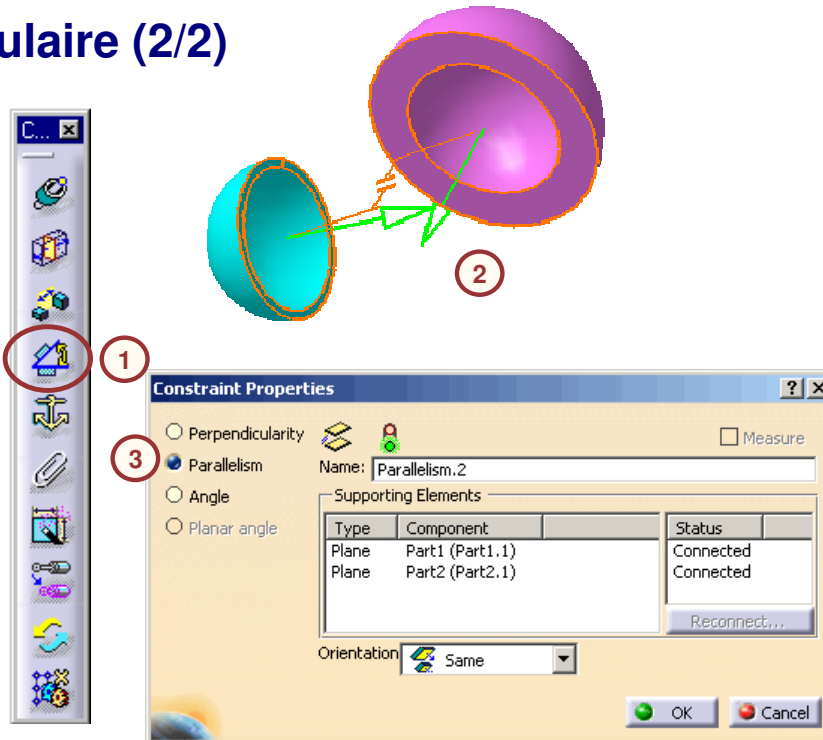


Création d'une contrainte angulaire (2/2)

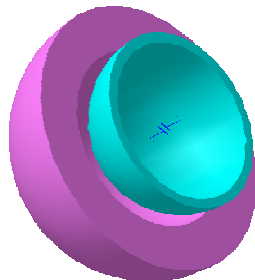
Vous pouvez aussi définir des parallélismes et perpendicularités entre deux éléments à l'aide de la contrainte Angle. Dans le cas du parallélisme, vous pouvez choisir entre les orientations Same (Identique) ou Opposite (Opposée).

Suivez ces étapes pour appliquer cette contrainte :

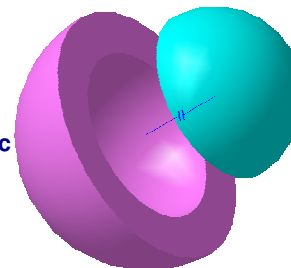
1. Cliquez sur l'icône **Angle**.
2. Sélectionnez deux plans comme éléments géométriques pour spécifier la contrainte.
3. Sélectionnez les options **Parallelism (Parallélisme)** ou **Perpendicularity (Perpendicularité)**.
4. Si l'option **Parallelism (Parallélisme)** est sélectionnée, spécifiez l'orientation.
5. Cliquez sur **OK**.



Contrainte Parallélisme avec l'orientation Identique.



Contrainte Parallélisme avec l'orientation Opposée.



Fixité de composants ensemble

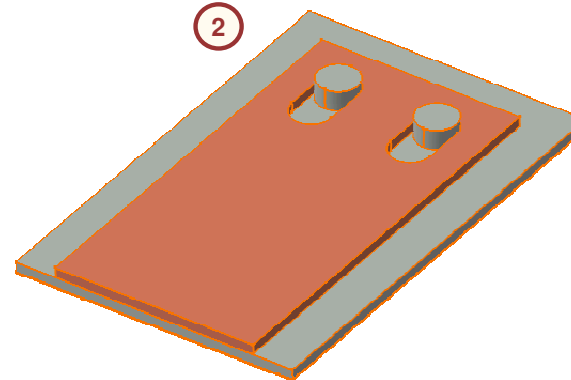
La contrainte Fixité relative vous permet de contraindre des composants pour qu'ils se déplacent comme une seule entité.

Suivez ces étapes pour appliquer cette contrainte :

1. Cliquez sur l'icône **Fixité relative**.
2. Sélectionnez les composants à fixer ensemble. Vous pouvez sélectionner plus de deux composants.

La fenêtre Fix Together (Fixité relative) vous permet d'afficher une liste des composants que vous avez sélectionnés.

Vous pouvez retirer des éléments de la liste en sélectionnant les éléments dans le modèle ou dans la liste.

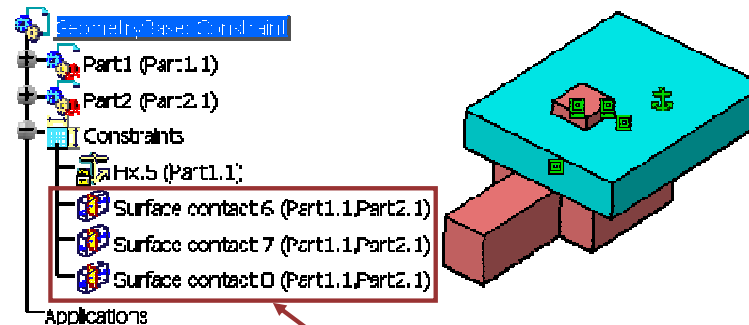


Recommandation sur les contraintes (1/2)

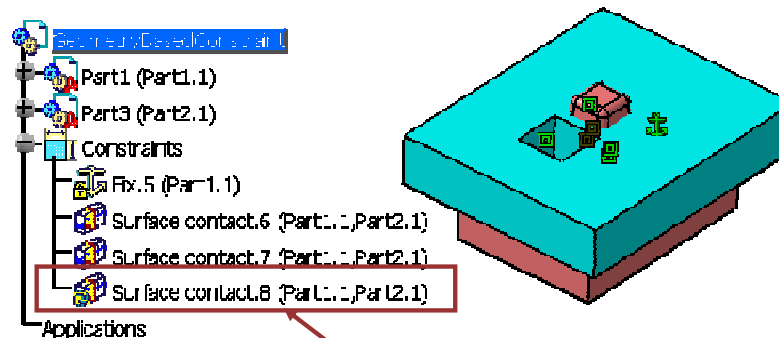
Pendant le cycle de vie d'un produit, les pièces sont modifiées ou remplacées par de nouvelles versions. Il existe donc un risque que la géométrie n'existe plus après une modification.

Si les pièces sont positionnées avec des contraintes basées sur la géométrie d'une pièce, elles risquent de devenir incorrectes et de perdre leur positionnement.

Pour éviter ceci et obtenir des pièces correctement positionnées même lorsqu'elles sont remplacées par une nouvelle version, vous pouvez positionner la pièce avec des contraintes entre le repère des pièces de l'assemblage (chaque pièce étant positionnée dans son propre repère plutôt que dans le repère global).



Contrainte basée sur la géométrie



Après le remplacement, la contrainte génère une erreur et la position n'est pas conservée.

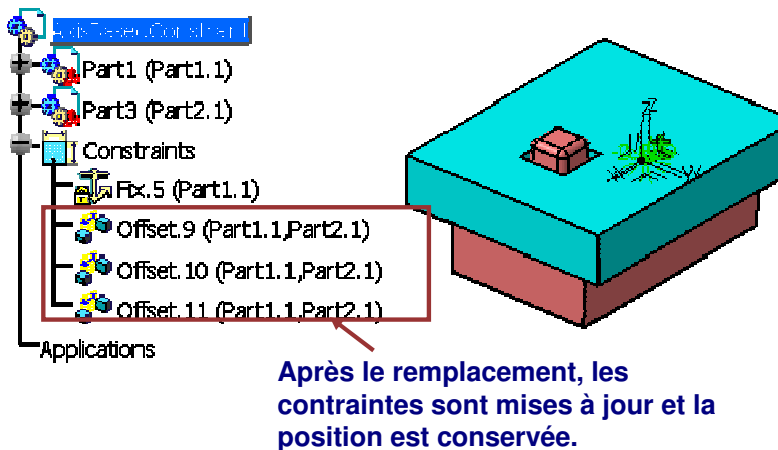
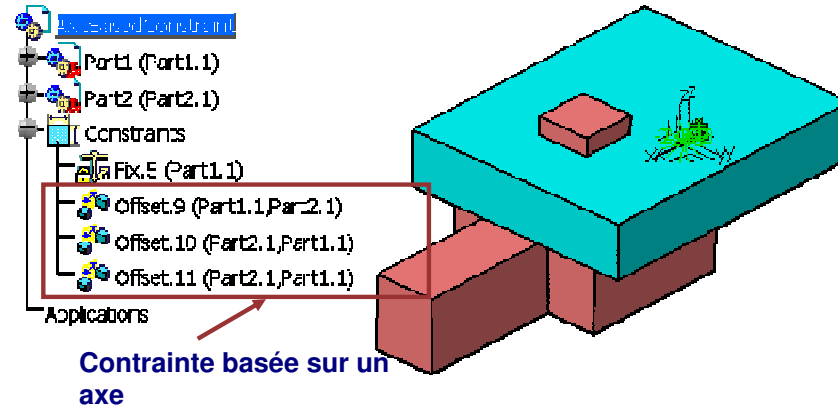
Recommandation sur les contraintes (2/2)

Le positionnement basé sur un axe est également utile en cas de réutilisation de pièces provenant d'anciens projets (transfert) :

Imaginez que vous conceviez une nouvelle pièce uniquement à des fins d'étude (géométrie temporaire) : vous positionnez cette pièce à l'aide de contraintes entre repères.

Vous finissez par remplacer cette pièce d'étude par une ancienne pièce : celle-ci contient également le même repère, ce qui vous évite de recommencer le positionnement. Si l'axe utilisé pour le positionnement est publié avec les mêmes noms, les contraintes sont automatiquement résolues.

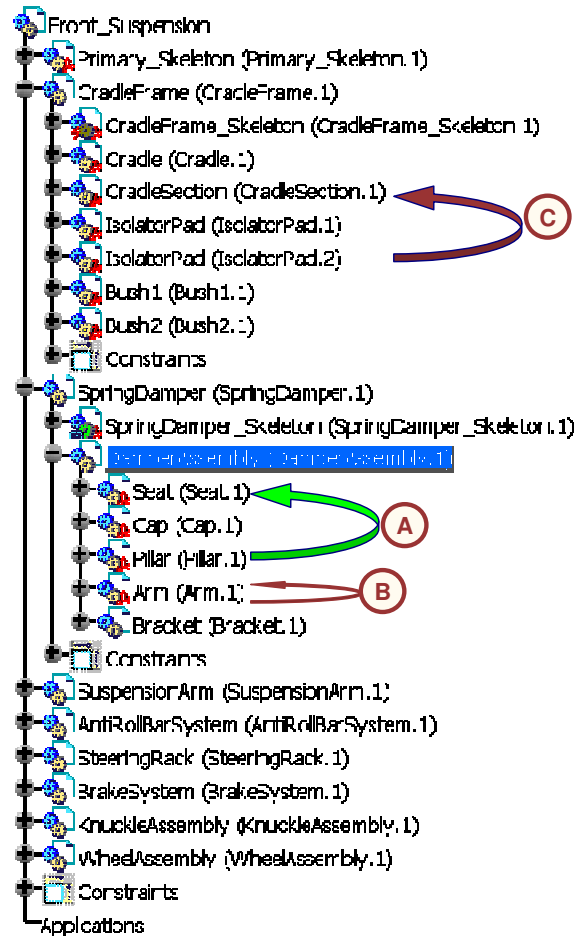
La pièce transférée est bien positionnée même si sa géométrie est différente de celle de la géométrie d'étude.



Règles de contrainte

CATIA impose automatiquement les règles suivantes gouvernant les contraintes :

- A. Vous ne pouvez appliquer des contraintes qu'entre des composants enfants du composant actif.
- B. Vous ne pouvez pas définir de contraintes entre deux éléments géométriques appartenant au même composant.
- C. Vous ne pouvez pas appliquer de contraintes à deux composants appartenant au même sous-assemblage si le sous-assemblage n'est pas un composant actif.



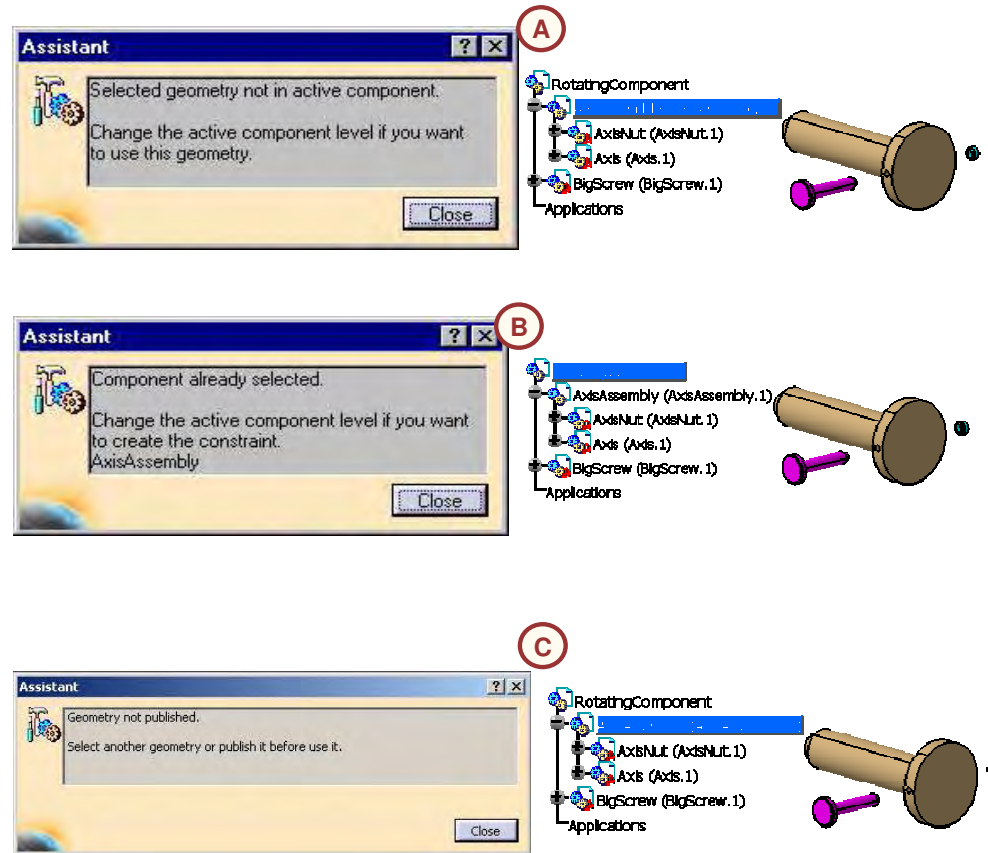
Assistant d'assemblage

L'assistant d'assemblage affiche un avertissement si vous faites des erreurs lors de la définition de contraintes. Les avertissements apparaissent dans les cas suivants

A. Vous essayez de contraindre un composant qui n'appartient pas au produit actif. (Dans l'exemple présenté, si vous sélectionnez la géométrie BigScrew, vous recevez cet avertissement.)

B. Vous essayez de contraindre deux éléments qui appartiennent au même composant. (Dans l'exemple présenté, si vous sélectionnez un élément Axis et un élément AxisNut, vous recevez cet avertissement.)

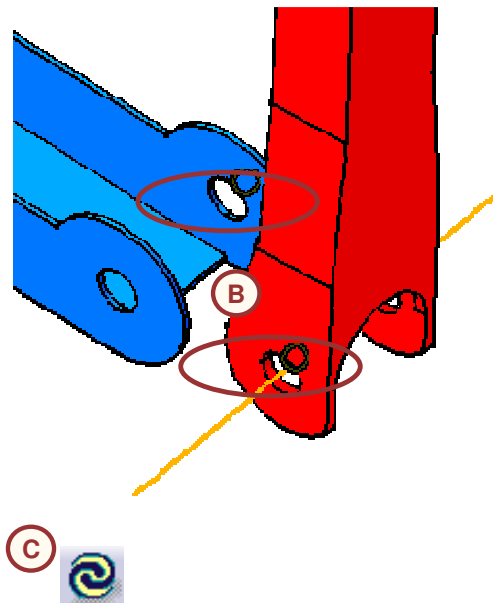
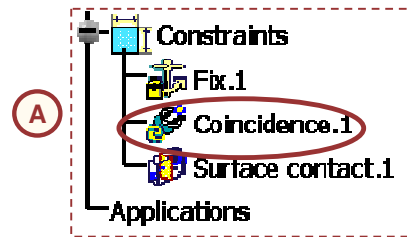
C. Vous essayez de sélectionner des éléments non publiés alors que l'option "Select Published element only" (Sélectionner une géométrie publiée uniquement) est activée. (Dans l'exemple présenté, si vous essayez de sélectionner un élément géométrique non publié, vous recevez cet avertissement.)



Mise à jour des contraintes (1/2)

Lorsque vous mettez à jour un assemblage, CATIA réapplique toutes les contraintes aux composants. Vous avez le choix entre mettre à jour tout l'assemblage ou ne mettre à jour que des composants spécifiques. Les contraintes nécessitant une mise à jour sont indiquées dans l'arbre des spécifications et dans le modèle. L'exemple illustré possède une contrainte qui doit être mise à jour :

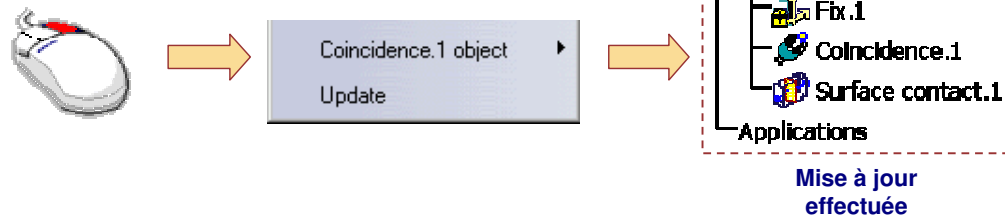
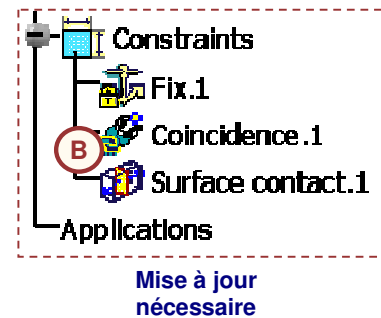
- A. L'icône de la contrainte dans l'arborescence n'est pas mise à jour (notez le petit symbole de mise à jour qui l'accompagne).
- B. La contrainte apparaît en noir.
- C. Ces deux signaux indiquent que l'assemblage doit être mis à jour. Ce sera fait grâce à l'outil **Mise à jour complète**.



Mise à jour des contraintes (2/2)

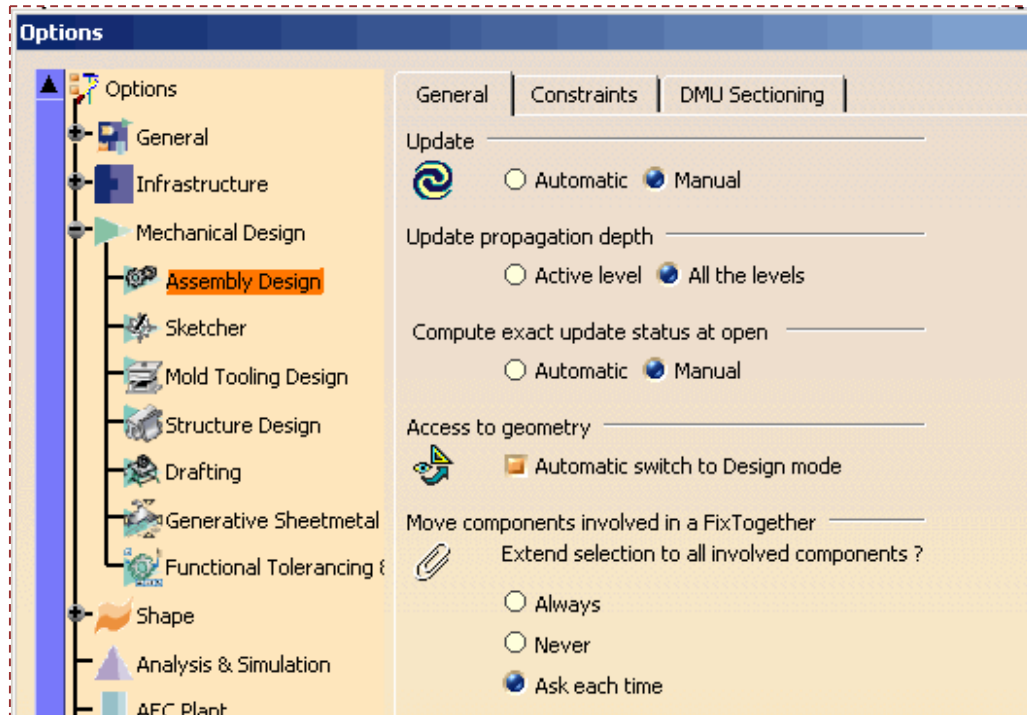
Vous pouvez mettre à jour toutes les contraintes ou le faire individuellement, en utilisant l'une des méthodes suivantes :

- A. Pour mettre à jour *toutes* les contraintes et pièces dans l'assemblage, sélectionnez l'icône **Mise à jour complète** dans la barre d'outils Mise à jour.
- B. Pour mettre à jour une contrainte *individuelle*, cliquez avec le bouton droit de la souris sur une contrainte dans l'arbre des spécifications ou sur le modèle, puis sélectionnez **Update (Mise à jour)** dans l'arbre des spécifications.



Options de mise à jour des contraintes d'assemblage

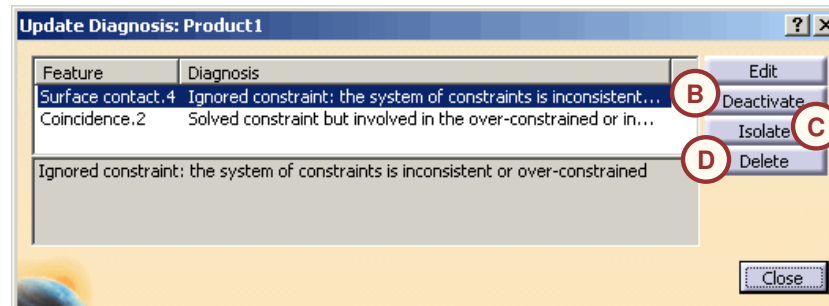
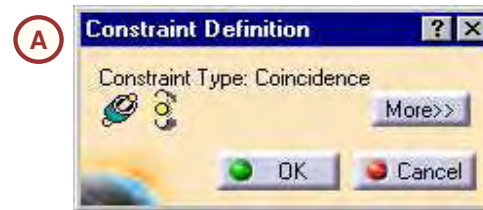
Sélectionnez le menu **Tools > Options > Mechanical Design > Assembly Design (Outils > Options > Conception Mécanique > Assembly Design)** pour accéder aux options de mise à jour pour un assemblage. A partir de l'onglet General (Général) vous pouvez choisir de mettre à jour l'assemblage automatiquement ou manuellement (ce qui nécessite l'utilisation de l'outil **Mise à jour**). Vous pouvez aussi définir l'option Update propagation depth (Mettre à jour la profondeur de propagation) pour que la mise à jour se fasse au niveau actif de l'assemblage ou à tous les niveaux.



Gestion des erreurs de mise à jour

Lorsque vous mettez à jour un assemblage, les contraintes sont analysées quant aux conflits. CATIA affichera la fenêtre Diagnostic (Diagnostic) si des problèmes apparaissent (par exemple, composants surcontraints). Vous pouvez sélectionner un conflit dans la boîte de dialogue **Update Diagnosis (Diagnostic de la mise à jour)** et effectuer l'une des actions suivantes :

- A. Cliquez sur le bouton **Edit (Editer)** pour afficher la fenêtre Constraint Definition (Définition de contrainte). La contrainte peut être éditée ou reconnectée à un élément différent.
- B. Cliquez sur le bouton **Deactivate (Désactiver)** pour désactiver une contrainte sans la supprimer. Cela vous permet de réexaminer le problème plus tard.
- C. Cliquez sur **Isolate (Isoler)** pour supprimer les références d'un composant d'une autre géométrie.
- D. Cliquez sur **Delete (Supprimer)** pour retirer la totalité de la contrainte incompatible.



Enregistrement de l'assemblage

Dans cette section, vous apprendrez à enregistrer un assemblage.



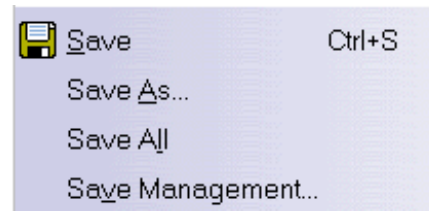
Suivez ces étapes :

- ✓ 1. Création d'un CATProduct.
- ✓ 2. Assemblage du composant base.
- ✓ 3. Manipulation de la position du composant.
- ✓ 4. Assemblage et contrainte totale des composants.
- 5. Enregistrement de l'assemblage.**

Enregistrement d'un document d'assemblage

Les quatre options suivantes (situées dans le menu Fichier) peuvent être utilisées pour enregistrer un assemblage et des documents enfants :

- A. L'option **Save (Enregistrer)** enregistre les documents du composant actif et les documents enfants du document actif.
- B. L'option **Save As (Enregistrer sous)** est similaire à l'option **Save (Enregistrer)**, sauf que vous pouvez aussi spécifier un nom et un répertoire pour le document actif.
- C. L'option **Save All (Enregistrer tout)** enregistre tous les documents ouverts qui ont été modifiés depuis le dernier enregistrement.
- D. L'option **Save Management (Gestion des enregistrements)** vous invite à enregistrer tous les documents ouverts et tous les enfants de ces documents ; vous pouvez également contrôler leurs noms et leurs emplacements.

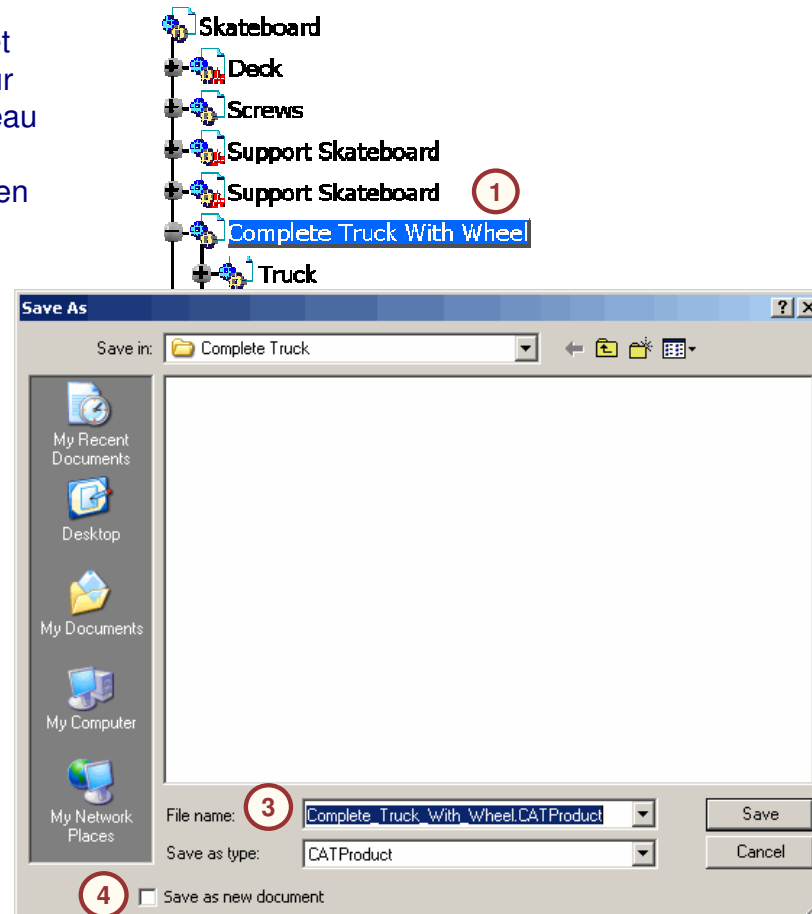


Pour chacune de ces options, seuls les documents modifiés sont enregistrés.

Enregistrement d'un document avec un autre nom

L'option **Save As (Enregistrer sous)** vous permet de spécifier un nom de fichier et un répertoire pour enregistrer le fichier. Vous pouvez créer un nouveau document avec de nouveaux identifiants internes. Suivez ces étapes pour enregistrer un document en utilisant cette option :

1. Activez le document à enregistrer. Dans cet exemple, le document CATProduct actif et tous les documents enfants modifiés seront enregistrés.
2. Cliquez sur **File > Save As (Fichier > Enregistrer sous)**.
3. Spécifiez le nom de fichier dans File name (Nom de fichier) et un répertoire.
4. Indiquez si vous voulez régénérer les identifiants internes.
5. Cliquez sur **Save (Enregistrer)**.

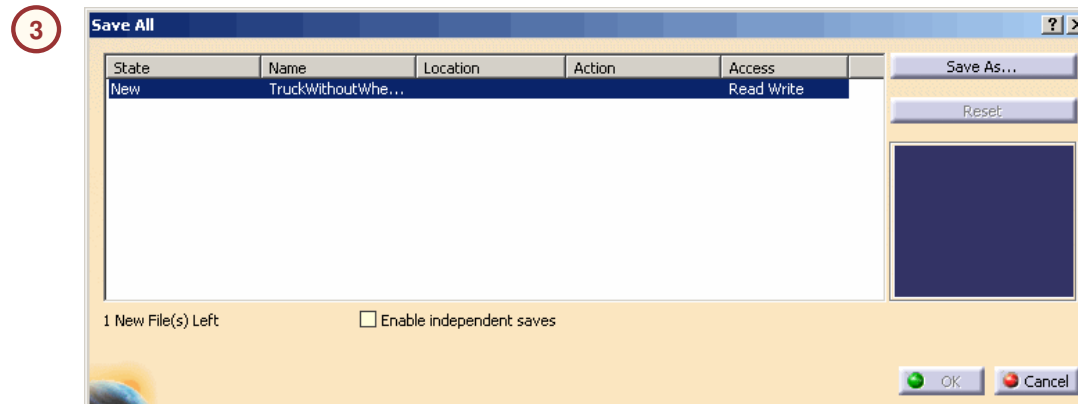
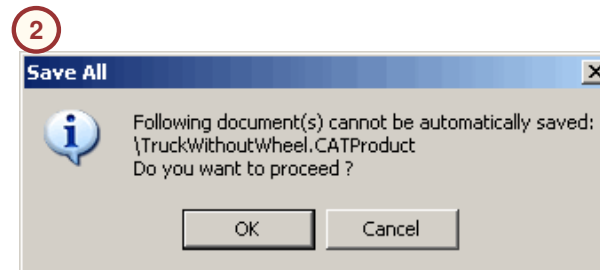


Enregistrement de tous les documents modifiés

L'option **Save All (Enregistrer tout)** fournit une méthode simple pour enregistrer tous les documents modifiés qui ne sont ni nouveaux ni en lecture seule. Suivez ces étapes pour enregistrer un document en utilisant cette option :

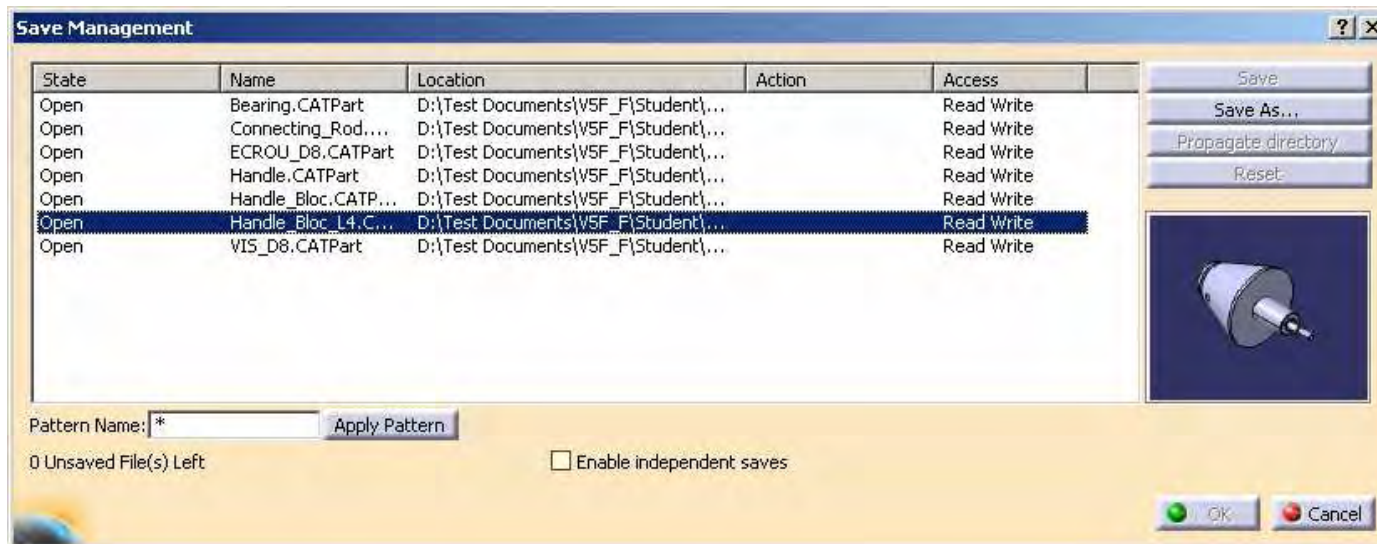
1. Sélectionnez le menu **File > Save All (Fichier > Enregistrer tout)**.
2. Si tous les documents modifiés depuis le dernier enregistrement ne sont ni nouveaux ni en lecture seule, aucun message n'apparaîtra et CATIA les enregistrera. Si certains documents modifiés depuis le dernier enregistrement sont nouveaux (càd tout juste créés) ou sont des fichiers en lecture seule, vous recevrez un message indiquant que les fichiers ne peuvent pas être enregistrés automatiquement.
3. Après avoir cliqué sur **OK**, CATIA vous donnera accès à la commande **Save All (Enregistrer tout)**.

Tous les documents ouverts modifiés sont enregistrés, quel que soit le document actif.



Gestion des enregistrements

L'outil Save Management (Gestion des enregistrements) est utile pour l'enregistrement de tous les documents modifiés ou liés sous des noms et des répertoires (UNIX) / dossiers (Windows) sélectionnés.



Pour résumer...

En utilisant les connaissances acquises pendant cette leçon, vous devez être capable de créer l'assemblage handle mechanism (mécanisme poignée).

Vous serez invité à exécuter les opérations suivantes :

- ✓ Création d'un CATProduct.
- ✓ Assemblage du composant base.
- ✓ Manipulation de la position du composant et fixation.
- ✓ Assemblage d'autres composants et contrainte complète de leurs positions.
- ✓ Enregistrement de l'assemblage.

