












## FreeStyle Shaper & Optimizer & Profiler

-  [Plan du site](#)
-  [Preface](#)
-  [Nouveautés](#)
-  [Mise en route](#)
-  [Tâches de base](#)
-  [Tâches avancées](#)
-  [Description de l'atelier](#)
-  [Personnalisation](#)
-  [Glossaire](#)
-  [Index](#)

 **P1**

 **P2**



© Dassault Systèmes 1994-2001. Tous droits réservés.

# Plan du site

## [Préface](#)

[Utilisation de ce guide](#)

[Informations complémentaires](#)

## [Nouveautés](#)

### [Mise en route](#)

[Démarrage de l'atelier FreeStyle](#)

[Création d'une première surface](#)

[Edition de la surface](#)

[Création d'une seconde surface](#)

[Création d'une surface de raccordement entre plusieurs surfaces](#)

[Application d'une déformation globale](#)

## [Tâches utilisateur de base](#)

[Ouverture d'un nouveau document CATPart](#)

[Importation et exportation de fichiers](#)

[Création et gestion de courbes](#)

[Création de courbes associatives](#)

[Création de courbes sur une surface](#)

[Projection de courbes](#)

[Création de courbes de raccordement](#)

[Création de congés de raccordement](#)

[Connexion de courbes](#)

[Edition de courbes](#)

[Lissage de courbes](#)

[Extrapolation de courbes](#)

[Extension de courbes](#)

[Coupe de courbes](#)

[Concaténation de courbes](#)

[Fragmentation de courbes](#)

[Approximation de courbes procédurales](#)

## [Création et gestion de surfaces](#)

[Création de surfaces planes](#)

[Création de surfaces 3 points](#)

[Création de surfaces 4 points](#)

[Création d'une surface sur une surface existante](#)

[Création de surfaces de révolution](#)

[Modification de surfaces](#)

[Modification de la frontière d'une surface](#)  
[Extrusion de surfaces](#)  
[Décalage de surfaces](#)  
[Extrapolation de surfaces](#)  
[Création de surfaces de raccordement](#)  
[Remplissage entre surfaces](#)  
[Manipulation de surfaces à l'aide de la boussole](#)  
[Rotation de surfaces à l'aide de la boussole](#)  
[Connexion de surfaces](#)  
[Connexion multi-côté](#)  
[Extension de surfaces](#)  
[Lissage de surfaces](#)  
[Redéfinition des limites d'une surface](#)  
[Restauration d'une surface](#)  
[Fragmentation de surfaces](#)  
[Désassemblage de surfaces](#)  
[Approximation de surfaces procédurales](#)

#### [Analyse de courbes et de surface](#)

[Réflexion d'un environnement](#)  
[Analyse à l'aide d'isophotes](#)  
[Exécution d'une analyse de courbure](#)  
[Utilisation des plans de coupe dynamiques](#)  
[Analyse de distances entre deux ensembles d'éléments](#)  
[Exécution d'une analyse de courbure gaussienne](#)  
[Exécution d'une analyse de dépouille](#)  
[Vérification des connexions entre surfaces](#)  
[Vérification des connexions entre courbes](#)

#### [Outils génériques](#)

[Définition des options de visualisation de FreeStyle](#)  
[Affichage symétrique d'une pièce](#)  
[Affichage d'informations géométriques sur les éléments](#)  
[Gestion de la boussole](#)  
[Définition d'un repère](#)  
[Utilisation de l'outil d'analyse de vues anisotropes](#)  
[Manipulation de vues](#)  
[Définition de vues](#)  
[Création de données de référence](#)  
[Exécution d'une symétrie sur la géométrie](#)  
[Conservation de l'élément initial](#)  
[Auto-détection](#)  
[Définition du facteur d'atténuation des manipulateurs](#)

[Affichage de manipulateurs sur les éléments](#)  
[Affichage temporaire des points de contrôle](#)  
[Insertion de corps surfaciques](#)

## [Tâches utilisateur avancées](#)

### [Utilisation de FreeStyle Optimizer](#)

[Ajustement d'une courbe à un nuage de points](#)  
[Ajustement d'une surface à un nuage de points](#)  
[Déformation globale d'une surface](#)  
[Analyse de courbes de reflet](#)  
[Création de lignes d'inflexion](#)

### [Interopérabilité FreeStyle Shaper & Optimizer](#)

[Création de surfaces à partir de quatre points](#)  
[Déformation des limites d'une surface](#)  
[Ajustement de la surface à un nuage de points](#)  
[Analyse de la surface](#)  
[Lissage de la surface](#)  
[Extraction de la surface](#)

### [Utilisation de FreeStyle Profiler](#)

[Création d'une surface en réseau](#)  
[Création d'un balayage de style](#)

### [Interopérabilité avec Part Design](#)

[Création d'une esquisse et d'une extrusion](#)  
[Création d'une surface](#)  
[Coupe de l'extrusion](#)  
[Modification de la surface de coupe](#)

### [Interopérabilité avec Wireframe](#)

## [Description de l'atelier](#)

[Barre de menus](#)  
[Barres d'outils de création](#)  
[Barres d'outils de modification](#)  
[Barre d'outils d'analyse](#)  
[Barre d'outils Outils génériques](#)  
[Tableau de bord FreeStyle](#)  
[Barre d'outils Vues](#)  
[Barre d'outils de Wireframe](#)

## [Personnalisation](#)

[Optimisation des performances](#)

[Paramètres FreeStyle](#)

[Glossaire](#)

[Index](#)

# Préface

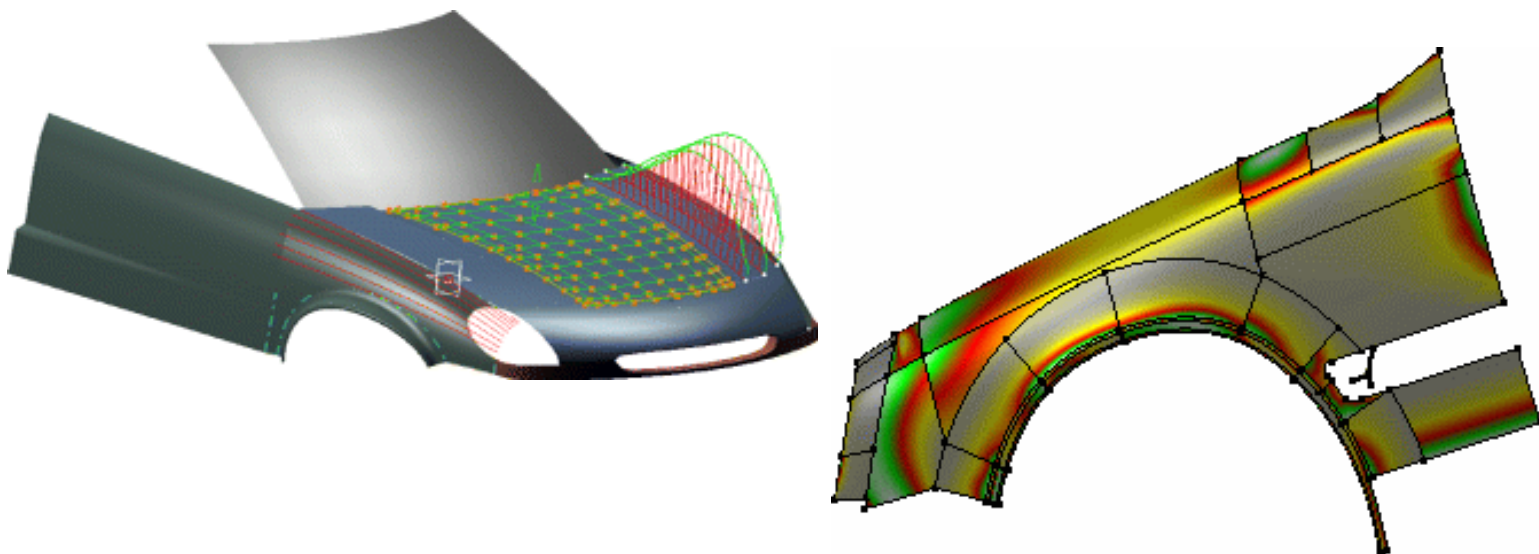
CATIA version 5 FreeStyle Shaper est un outil de modélisation puissant permettant de concevoir de façon dynamique des éléments surfaciques de tous types, depuis les dessins du styliste à la surface finale, prête pour les processus de fabrication.

Ce logiciel vous permet de générer des courbes 3D et des surfaces de style à partir de rien, et de déformer et d'analyser de façon dynamique tous les éléments générés.

En utilisant FreeStyle Optimizer, vous pouvez créer et modifier des courbes et des surfaces à partir d'autres éléments, tels que des données numérisées.

A l'aide de FreeStyle Profiler, vous pouvez créer en une seule étape des surfaces complexes à partir de profils et d'ensembles de courbes, sans avoir à les déformer.

Le manuel CATIA - FreeStyle Shaper, Optimizer & Profiler - Guide de l'utilisateur a été conçu pour vous aider à utiliser les outils FreeStyle Shaper, FreeStyle Optimizer et FreeStyle Profiler seuls ou combinés à d'autres ateliers de CATIA version 5.



[Utilisation de ce guide](#)  
[Informations supplémentaires](#)

# Utilisation de ce guide

Le présent guide est destiné aux utilisateurs qui souhaitent devenir rapidement performants avec CATIA version 5 FreeStyle Shaper, FreeStyle Optimizer et FreeStyle Optimizer. Avant de l'aborder, vous devez être familiarisé avec les concepts de base de CATIA version 5, tels que les fenêtres de document, les barres d'outils et les menus standard.

Pour tirer le meilleur parti de ce guide, nous suggérons aux utilisateurs débutants de prendre tout d'abord connaissance du chapitre [Initiation](#), puis du chapitre [Description de l'atelier](#) afin de pouvoir évoluer dans l'environnement FreeStyle Shaper.

Les utilisateurs déjà familiarisés avec le produit doivent consulter la table des matières et passer ensuite directement aux sections qui les intéressent : création, modification et analyse de courbes et de surfaces. Les chapitres [Tâches avancées](#) et [Personnalisation](#) devraient répondre aux besoins des utilisateurs les plus expérimentés et de ceux qui utilisent FreeStyle Optimizer.



# Où trouver plus d'informations

Avant d'aborder le présent guide, nous vous recommandons de lire le manuel [CATIA Infrastructure version 5- Guide de l'utilisateur](#), qui décrit les fonctions génériques communes à tous les produits CATIA. Ce dernier décrit également la présentation générale de CATIA version 5 et l'interopérabilité entre ateliers.

Consultez également le manuel [CATIA V4 Integration - Guide de l'utilisateur](#), qui présente les interfaces avec les formats d'échange standard et surtout avec les données CATIA version 4.

Reportez-vous également à la section [Conventions](#).





# Nouveautés

Vous trouverez ci-après les nouveautés et les améliorations apportées à la version 5.7 de CATIA FreeStyle Shaper, CATIA FreeStyle Optimizer et CATIA FreeStyle Profiler.

## **Création et modification de courbes :**

Amélioration : [Création de courbes 3D associatives](#)

Amélioration : [Extension de courbes](#)

Amélioration : [Contraintes de continuité](#) lors de l'approximation/segmentation de courbes.

Amélioration : [Edition de courbes à l'aide de points de contrôle](#)

## **Création et modification de surfaces :**

Nouveauté : [Création de surfaces de révolution](#)

Amélioration : [Création de surfaces de raccordement](#)

Amélioration : [Désassemblage d'éléments](#)

Amélioration : [Edition de surfaces à l'aide de points de contrôle](#)

## **Analyse de courbes et de surface**

Amélioration : [Analyse de distances entre deux ensembles d'éléments](#)

Amélioration : [Exécution d'une analyse de courbure gaussienne](#)

Amélioration : [Exécution d'une analyse de dépouille](#)

Amélioration : [Vérification des connexions entre plusieurs surfaces](#)

Amélioration : [Vérification des connexions entre plusieurs courbes](#)

## **Outils génériques :**

Nouveauté : [Affichage symétrique d'une pièce](#)

Nouveauté : [Exécution d'une symétrie sur la géométrie](#)

## **Utilisation de FreeStyle Profiler :**

Amélioration : [Création d'un balayage de style](#)

## **Personnalisation**

Amélioration : [Paramètres FreeStyle](#)

# Mise en route

Le présent tutoriel vous donne un aperçu de ce que vous pouvez faire avec CATIA - FreeStyle Shaper & Optimizer. Il fournit un scénario pas à pas illustrant l'utilisation des fonctions clés.

Les principales tâches décrites dans ce chapitre sont les suivantes :

[Démarrage de l'atelier FreeStyle](#)

[Création d'une première surface](#)

[Modification de la surface](#)

[Création d'une seconde surface](#)

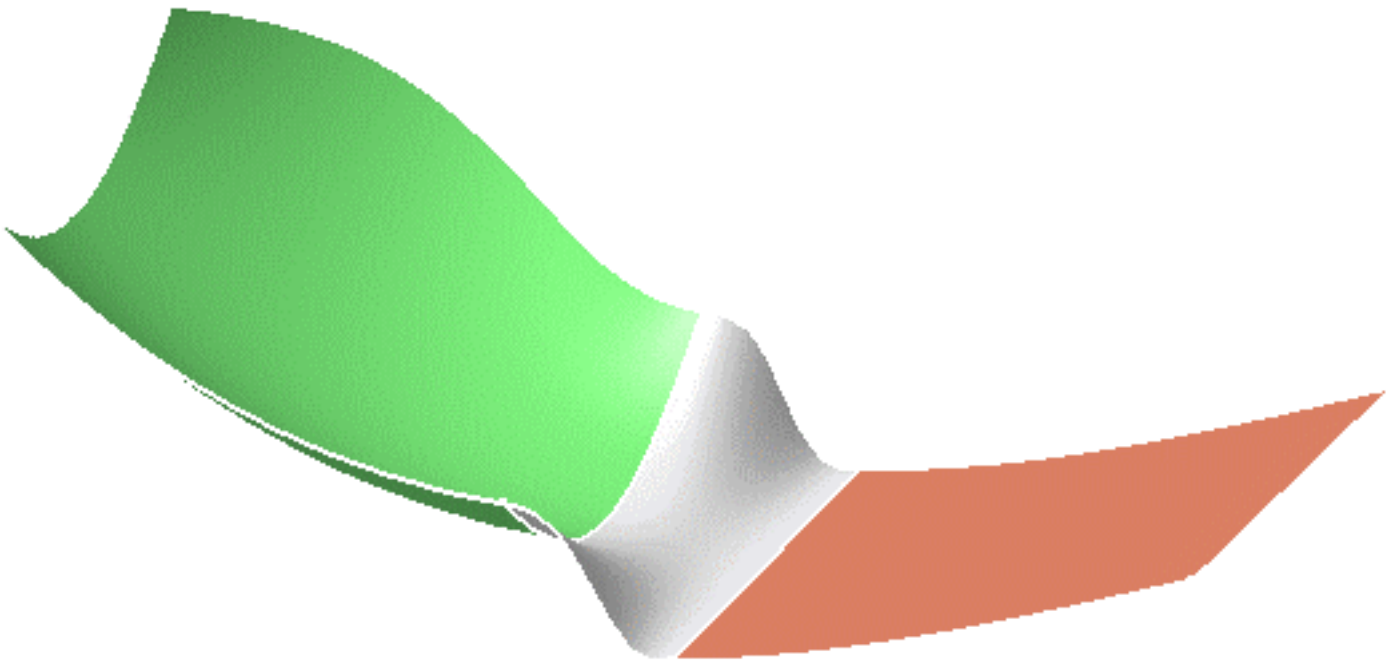
[Création d'une surface de raccordement entre les surfaces](#)

[Application d'une déformation globale](#)




Ce scénario dure environ 15 minutes.

L'élément surfacique final se présente ainsi :



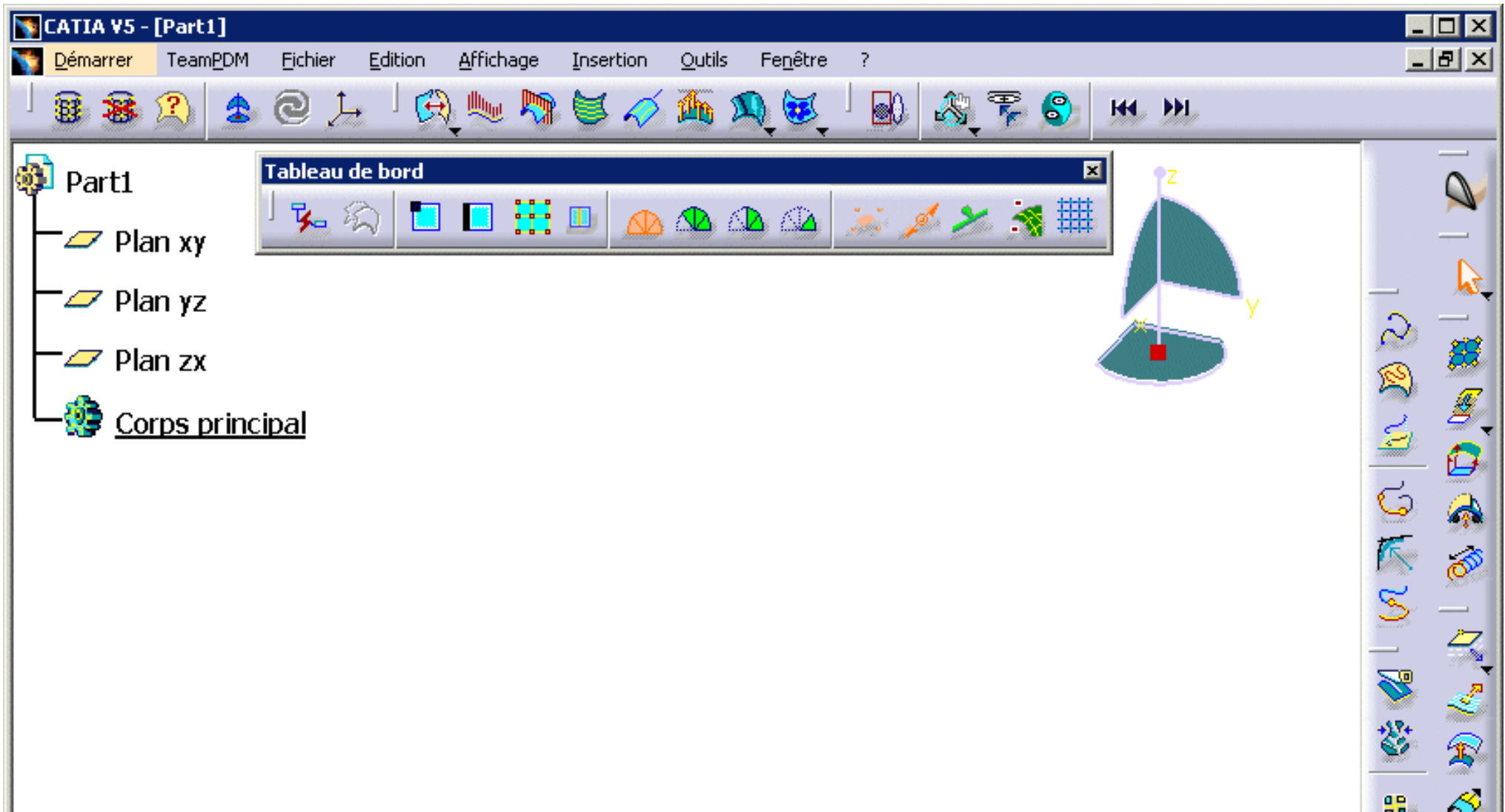
# Démarrage de l'atelier FreeStyle

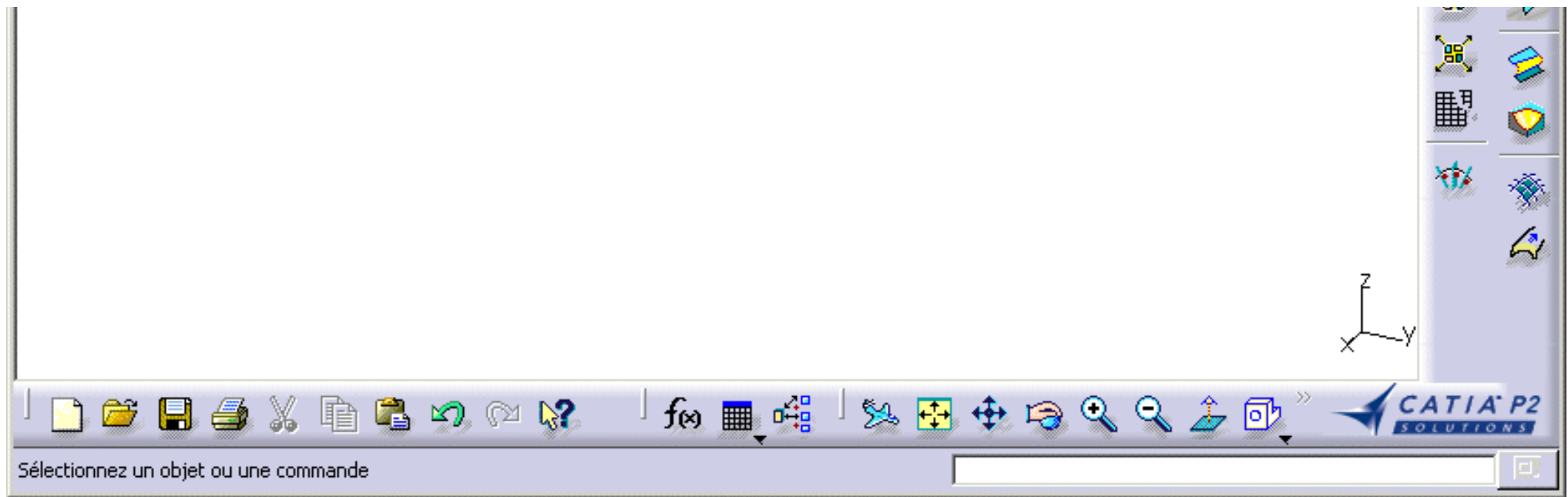
- Dans cette première tâche, vous apprendrez à démarrer l'atelier FreeStyle Shaper.
- La seule condition préalable à cette tâche est d'avoir une session CATIA version 5 en cours d'exécution.


1. Choisissez FreeStyle dans le menu Démarrer -> Forme ou cliquez sur l'icône FreeStyle  dans la page d'accueil de CATIA V5.

L'atelier FreeStyle Shaper s'affiche, prêt à être utilisé.

En mode P2, l'atelier ressemble à ceci :





 Si vous souhaitez utiliser la totalité de l'écran pour la géométrie, supprimez l'arbre des spécifications en désélectionnant l'option de menu Affichage -> Arbre des spécifications ou en appuyant sur F3.




# Création d'une première surface



Dans cette première tâche, vous apprendrez à créer une surface plane mono-carreau dans le plan courant.

● (P2 uniquement)



1. Cliquez sur l'icône Surface plane .

2. Cliquez sur le document avec le bouton 2 de la souris et choisissez Editer les ordres dans le menu contextuel.

Vous pouvez définir le degré de la surface mono-carreau le long de U et V dans la boîte de dialogue Ordres.

Entrez 5 le long de U.

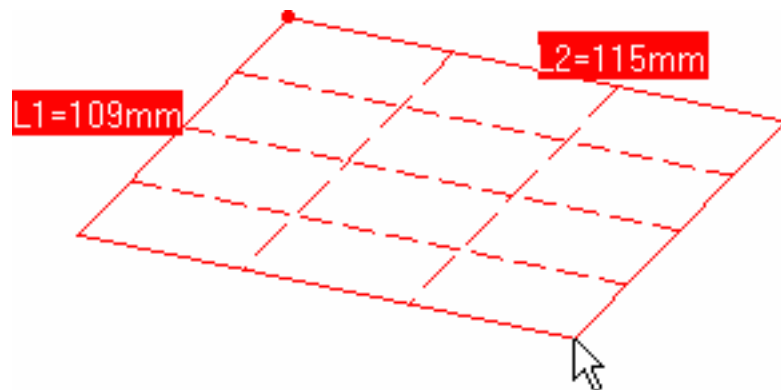


3. Cliquez sur Fermer lorsque la définition de ces paramètres est terminée.

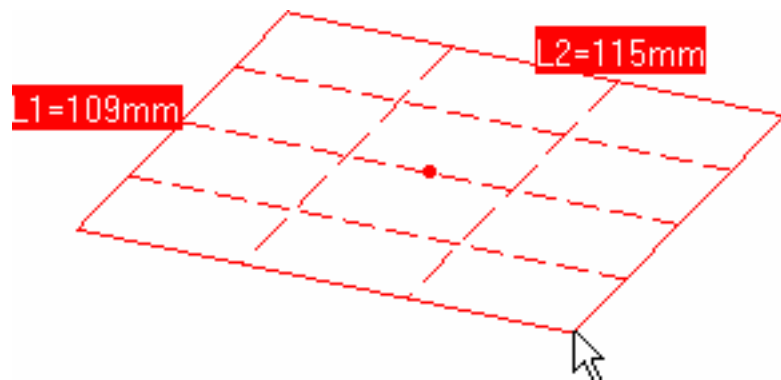
4. Cliquez n'importe où dans l'atelier, puis faites glisser la souris.

Un contour de surface s'affiche lorsque vous faites glisser la souris. L'un de ses angles est situé à l'emplacement où vous avez cliqué dans le document.

Deux valeurs indiquant respectivement la longueur et la largeur du carreau s'affichent dans ce contour.



Cliquez en maintenant la touche Ctrl enfoncée si vous souhaitez que le milieu du carreau soit centré sur l'origine de l'axe, c'est-à-dire sur le point sur lequel vous avez cliqué.



4. Lorsque vous avez obtenu la taille désirée, cliquez de nouveau.

La surface correspondante a été créée.



# Modification de la surface



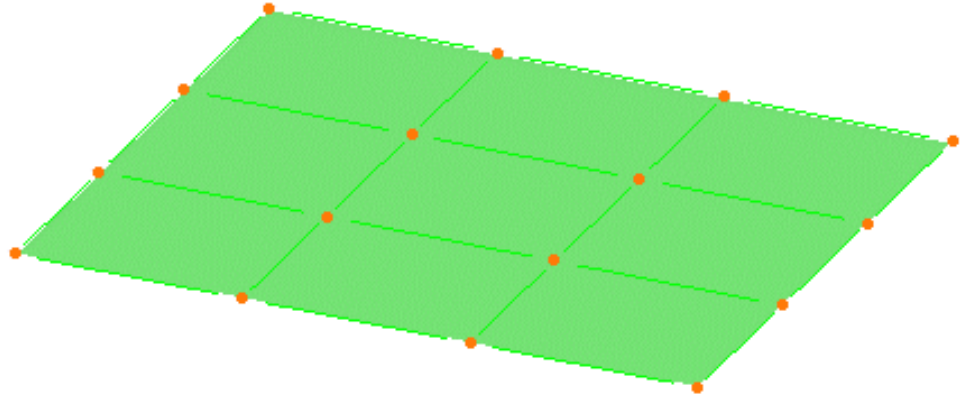
Dans cette tâche, vous apprendrez à modifier la surface que vous venez de créer.

1. Sélectionnez la surface.

2. Cliquez sur l'icône Points de contrôle .

Dès que vous avez cliqué sur l'icône, les points de contrôle et les lignes de maillage s'affichent. Ils servent à déformer manuellement la surface.

La déformation peut également être effectuée à partir de la boîte de dialogue Ajustement, qui s'affiche à l'aide de la commande contextuelle d'édition des points de contrôle et des lignes de maillage.

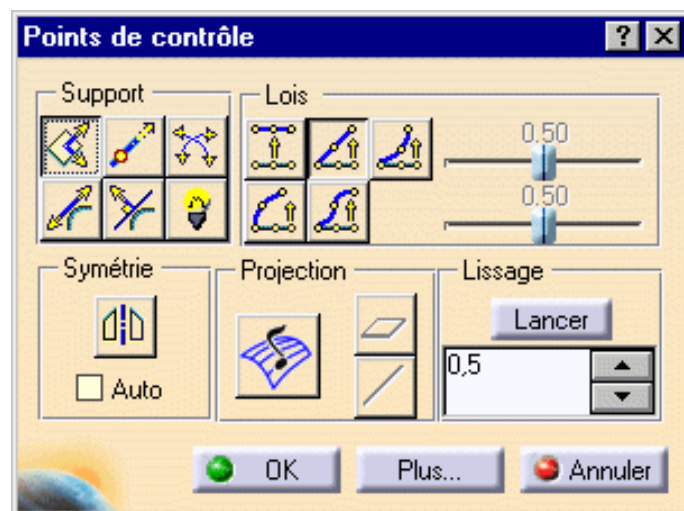


En fonction des paramètres, les textes peuvent être affichés sur la surface, ce qui permet de modifier les [ordres](#) en U, V ou de définir des contraintes de [continuité](#) sur les arêtes de la surface. Pour plus d'informations, reportez-vous à



La boîte de dialogue Points de contrôle s'affiche également :

Utilisez-la pour définir le type d'opération à effectuer sur les points de contrôle.



- Support définit le type de translation à appliquer.
- Lois définit le type de déformation à appliquer lorsque plusieurs points de contrôle ont été sélectionnés.



En mode P1, vous ne pouvez pas choisir le support (Translation dans le plan est sélectionné par défaut) et il n'y a que deux lois disponibles :

1. Déplacement des points sélectionnés à l'identique
2. Déplacer selon une loi linéaire

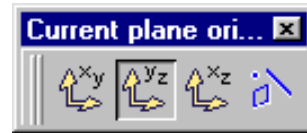


En mode P1 :

3. Cliquez sur l'icône Orientation du plan courant



La barre d'outils Plan courant s'affiche, vous permettant ainsi de choisir le plan dans lequel vous voulez travailler.

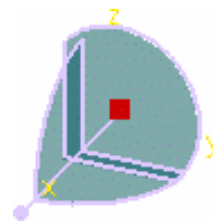


4. Cliquez sur l'icône Bascule sur VW ou YZ pour déformer la surface dans ce plan.



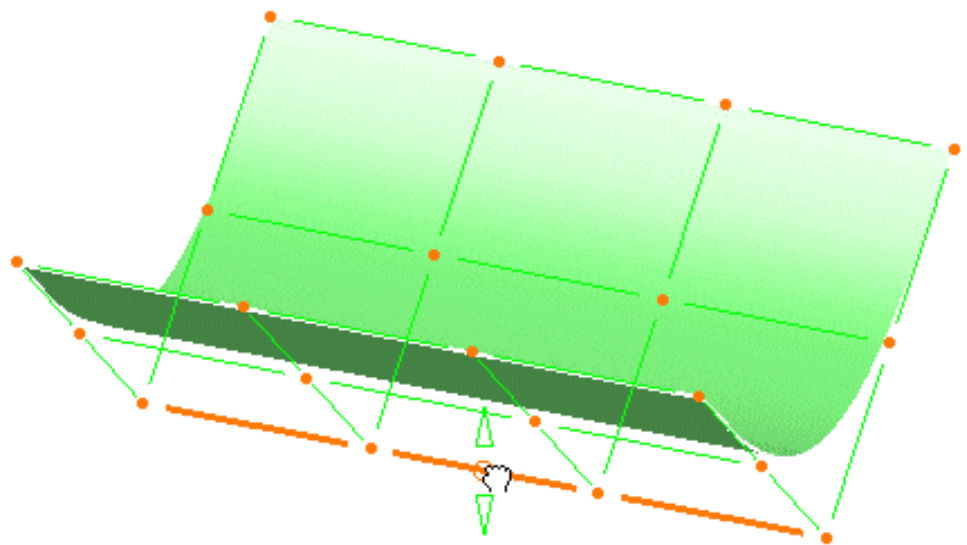
En mode P2 :

3. Avec le bouton droit, cliquez sur la boussole et choisissez Permuter la base et le plan YZ.



La boussole est orientée comme ceci :

5. Positionnez le pointeur sur l'un des points de contrôle ou l'une des lignes de maillage. Des flèches apparaissent automatiquement. Elles représentent les directions dans lesquelles vous pouvez effectuer la déformation.



6. Déplacez-vous sur la ligne de maillage centrale, puis tirez la flèche

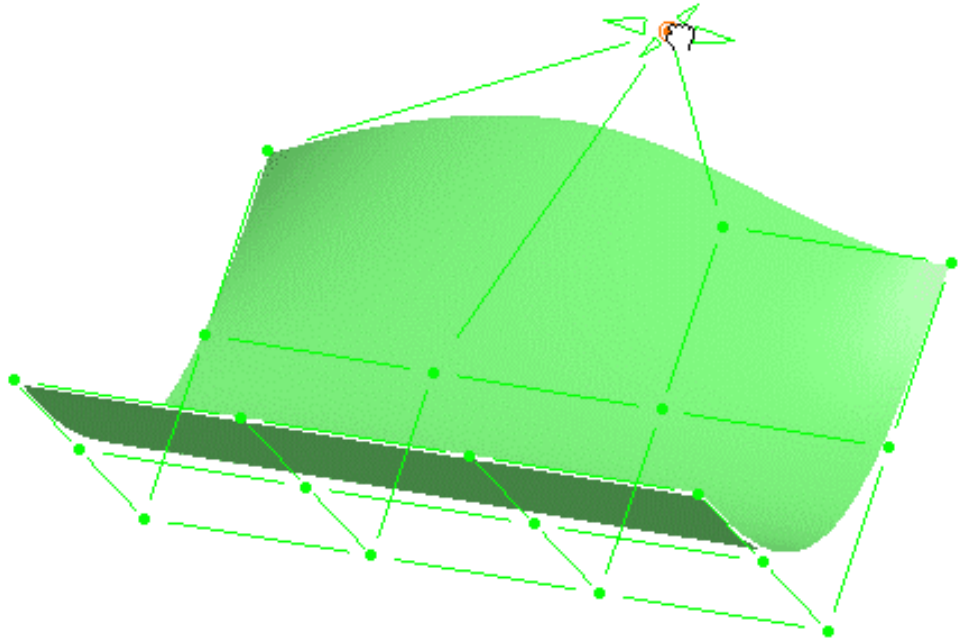
inférieure vers le  
bas.

Les points de contrôle  
sélectionnés sont  
déplacés suivant le  
type de translation et  
de loi définis dans la  
boîte de dialogue  
Points de contrôle.



Par défaut, tous les points de contrôle et lignes de maillage sont sélectionnés. Cliquez sur un point spécifique pour déformer la surface uniquement en ce point, ou sélectionnez un ensemble de points en maintenant la touche Ctrl ou la touche Maj enfoncée tout en cliquant (fonctions de multisélection). La même opération s'applique aux lignes de maillage.

7. Cliquez sur OK dans la boîte de dialogue Points de contrôle pour valider la forme modifiée de la surface.




# Création d'une surface

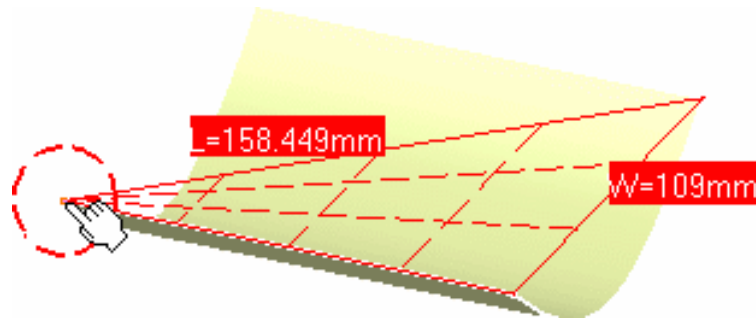


Dans cette tâche, vous apprendrez à raccorder deux surfaces, c'est-à-dire à créer une surface joignant les deux surfaces initiales, en indiquant le type de continuité.

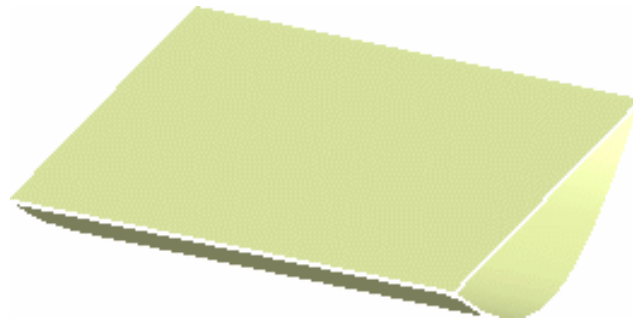


1. Cliquez sur l'icône Surface 4 points 

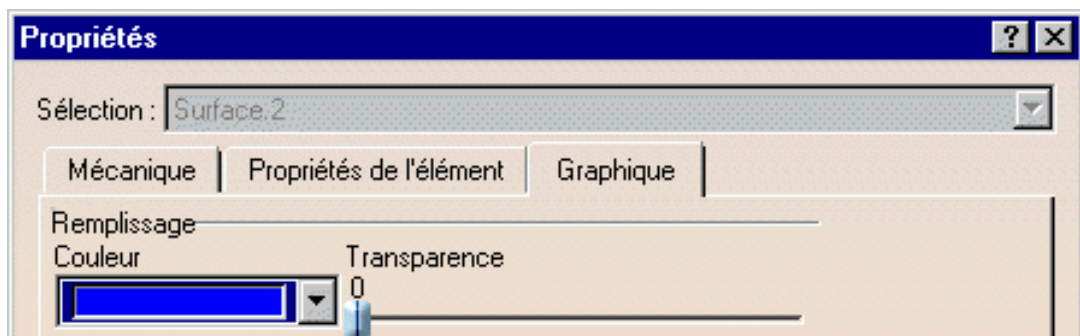
dans le menu Création de surfaces pour créer une autre surface.



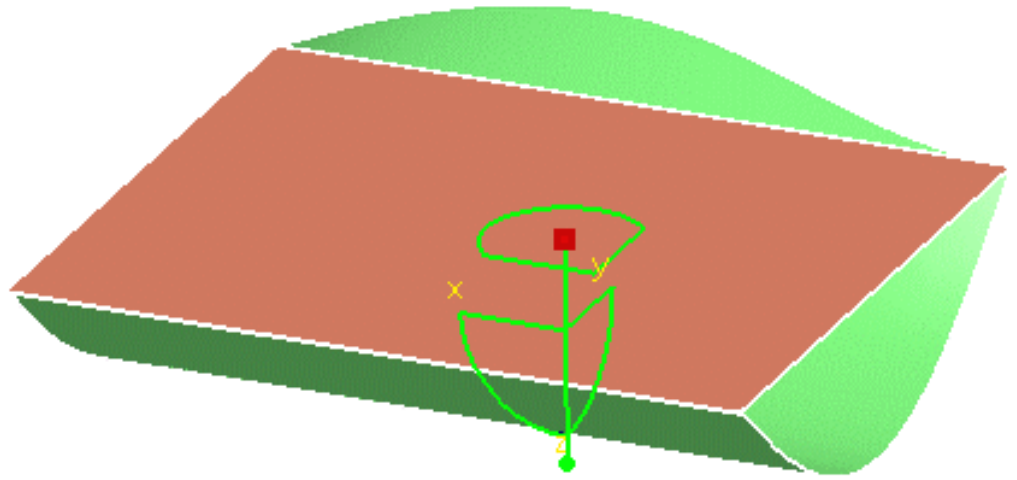
2. Cliquez successivement sur les quatre angles de la première surface. La seconde surface est créée.



3. Sélectionnez la nouvelle surface, cliquez à l'aide du bouton 2 de la souris pour afficher le menu contextuel, puis choisissez l'option de menu Propriétés pour afficher la boîte de dialogue Propriétés.
4. Dans l'onglet Graphique, modifiez la couleur de cette surface à l'aide de la flèche dans le sélecteur de Couleur.



5. Cliquez sur OK dans cette boîte de dialogue. La nouvelle surface est clairement identifiable.



En mode P1 :

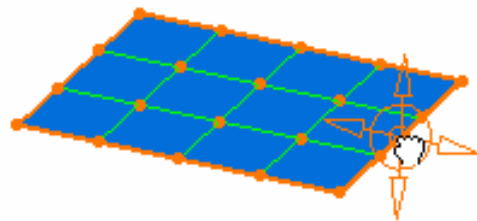
6. Cliquez sur l'icône Points de contrôle



7. Cliquez sur l'option Déplacer les points sélectionnés à l'identique.



8. Déplacez le pointeur sur la seconde surface et à l'aide des manipulateurs, trouvez-lui un nouvel emplacement dans l'espace :



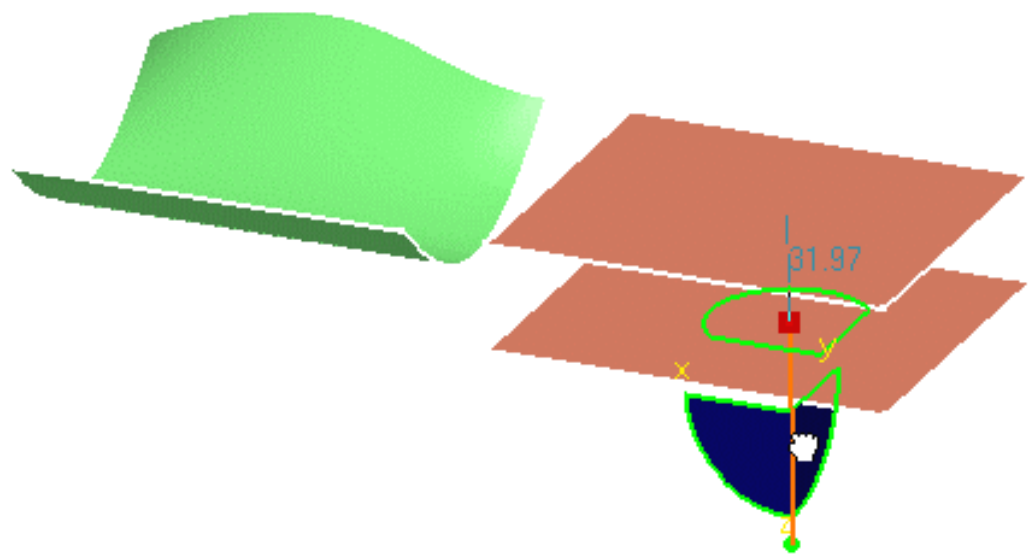
9. Cliquez sur OK dans la boîte de dialogue Points de contrôle.

La seconde surface se trouve désormais à une nouvelle position dans l'espace.

En mode P2 :

6. Accédez à la boussole. Lorsque le pointeur se change en croix, appuyez sur le bouton de la souris et maintenez-le enfoncé, puis faites glisser la boussole sur la nouvelle surface.

7. Déplacez le pointeur sur l'axe horizontal jusqu'à ce qu'il devienne rouge, puis éloignez la surface de la première. Répétez cette opération en déplaçant la surface vers le bas, le long de l'axe vertical, puis saisissez le centre de la boussole et amenez celle-ci sur le trièdre situé dans le coin inférieur droit du document. La boussole revient à sa position par défaut.



# Création d'une surface de raccordement entre plusieurs surfaces



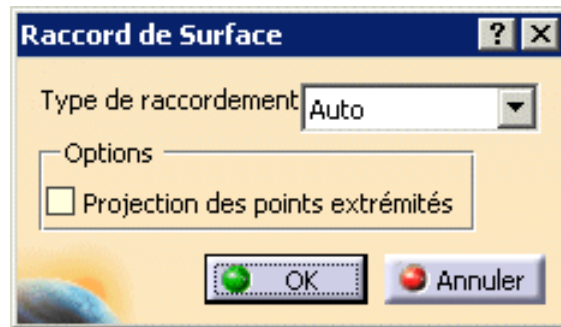
Dans cette tâche, vous apprendrez à raccorder deux surfaces, c'est-à-dire à créer une surface joignant les deux surfaces initiales, en indiquant le type de continuité.



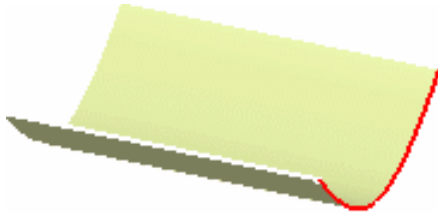
1. Cliquez sur l'icône Raccord de surface Freeform.



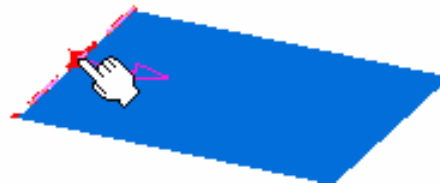
La boîte de dialogue Options de raccordement s'affiche.



8. Sélectionnez l'arête de la surface initiale la plus proche de la seconde surface. La frontière est mise en évidence.

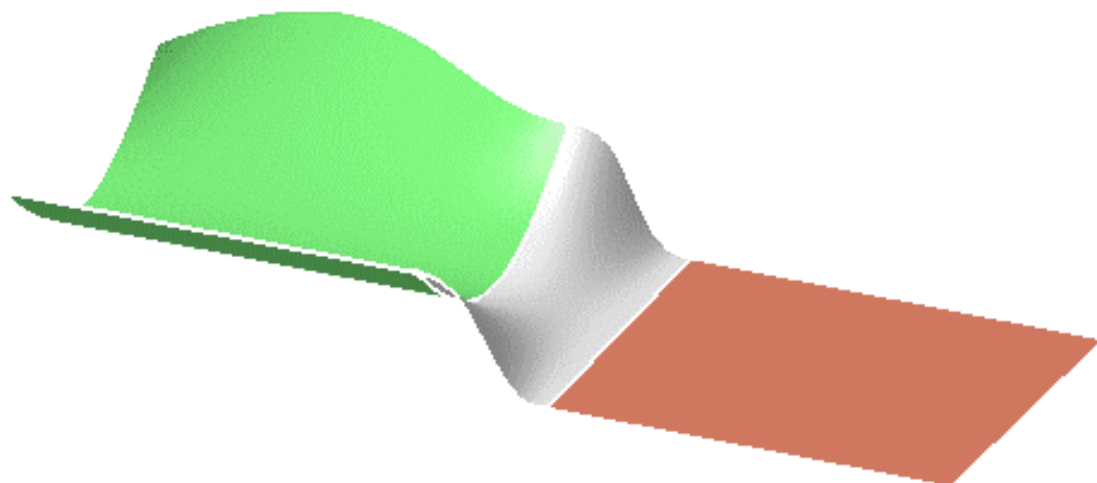


9. Sélectionnez l'arête de la seconde surface la plus proche de la surface initiale.



Une surface de raccordement est automatiquement calculée.


10. Cliquez sur OK dans la boîte de dialogue Options de raccordement pour valider la surface de raccordement.




Fin de la section Mise en route en mode P1.

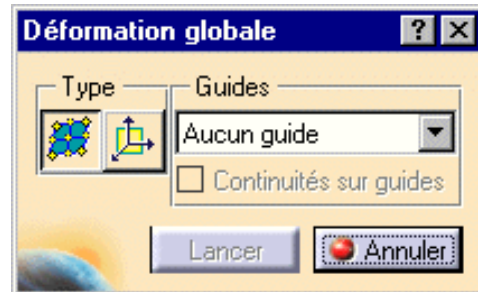


# Application d'une déformation globale

 Cette commande n'est disponible que dans FreeStyle Optimizer.

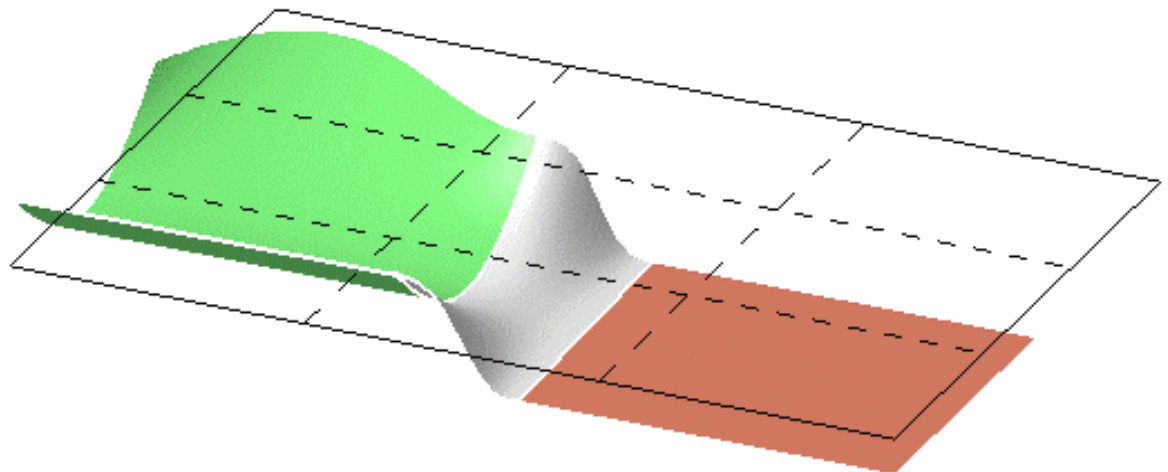
 Maintenant que les deux surfaces sont liées, vous voulez modifier les trois surfaces selon un schéma de modification que vous avez défini en mode SPACE, en conservant toutes les continuités de courbure.

1. Appuyez sur la touche Ctrl, maintenez-la enfoncée, puis sélectionnez successivement les trois surfaces.
2. Cliquez sur l'icône Déformation globale .



La boussole 3D s'affiche, ainsi que la boîte de dialogue Déformation globale, dans laquelle vous pouvez spécifier les options de déformation : par l'utilisation d'un carreau intermédiaire ou d'un axe. Dans ce cas, utilisez l'option par défaut : Déformation basée sur une surface intermédiaire.

3. Cliquez sur Exécuter dans la boîte de dialogue Déformation globale pour accepter la définition des paramètres de déformation. La boîte de dialogue Points de contrôle apparaît.

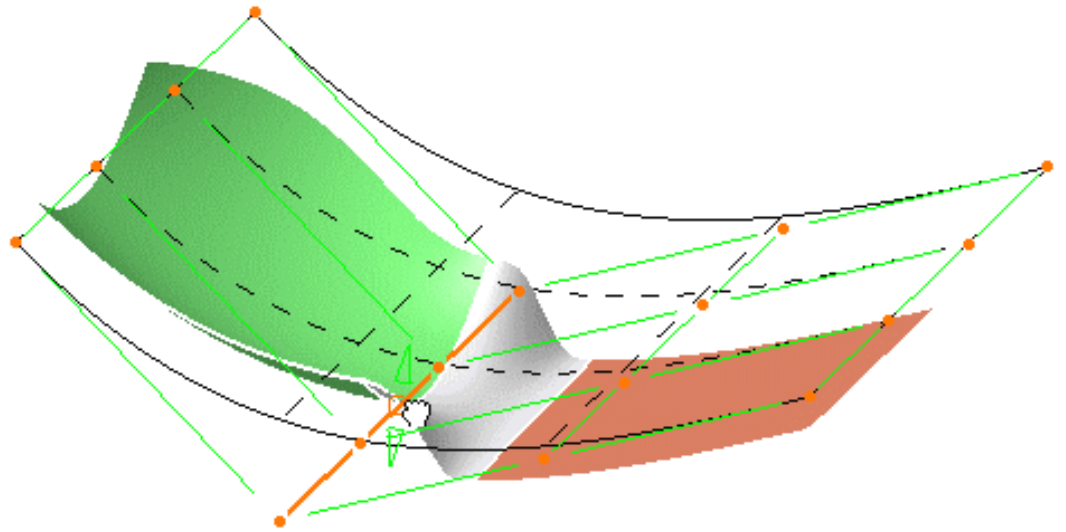


Un carreau avec des points de contrôle et des lignes de maillage s'affiche. Il représente la surface plane, équivalant à la boîte



englobant les surfaces sélectionnées, définie dans le plan indiqué par la boussole.

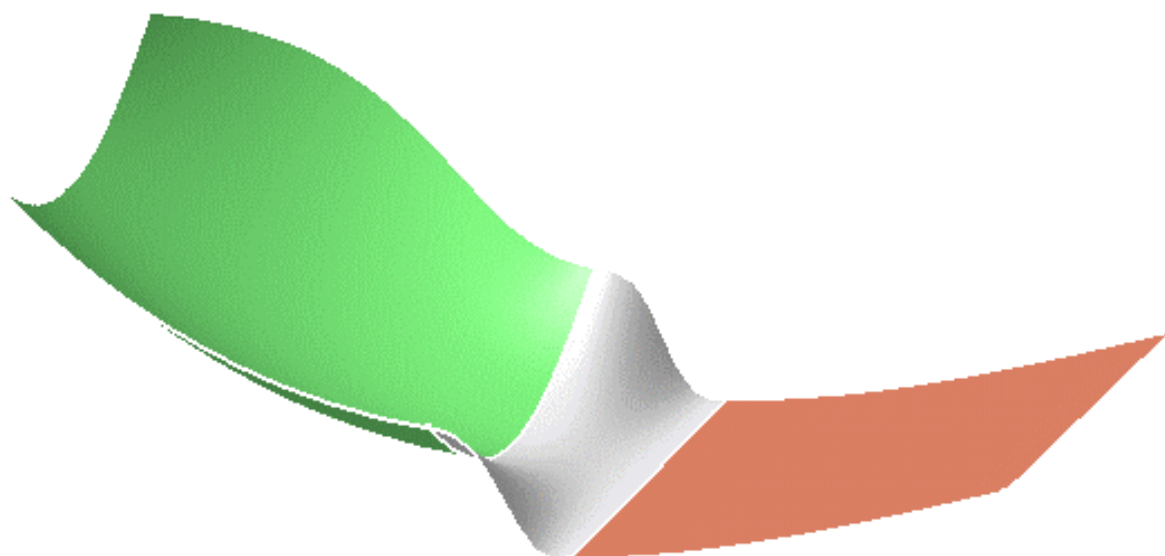
4. Utilisez les points de contrôle et les lignes de maillage de la surface plane pour la déformer. La transformation Space est définie entre le carreau initial et le carreau déformé.



Toutes les surfaces sont déformées de façon dynamique et automatique en fonction de la déformation de ce carreau intermédiaire.

5. Ne modifiez aucune option et cliquez sur OK dans le boîte de dialogue.

La surface finale se présente ainsi :



# Tâches de base

[Ouverture d'un nouveau document CATPart](#)

[Importation et exportation de fichiers](#)

[Création et gestion de courbes](#)

[Création et gestion de surfaces](#)

[Analyse de courbes et de surfaces](#)


[Outils génériques](#)

# Ouverture d'un nouveau document CATPart

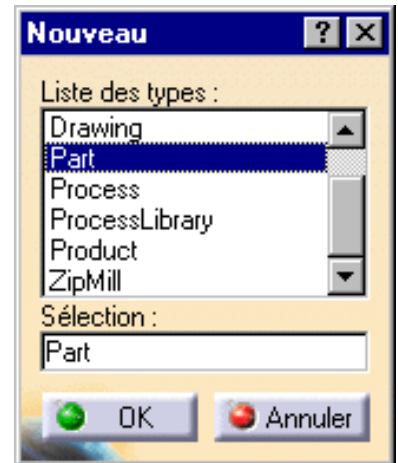


Dans cette tâche, vous apprendrez à ouvrir un nouveau document CATPart et à activer l'atelier FreeStyle Shaper.



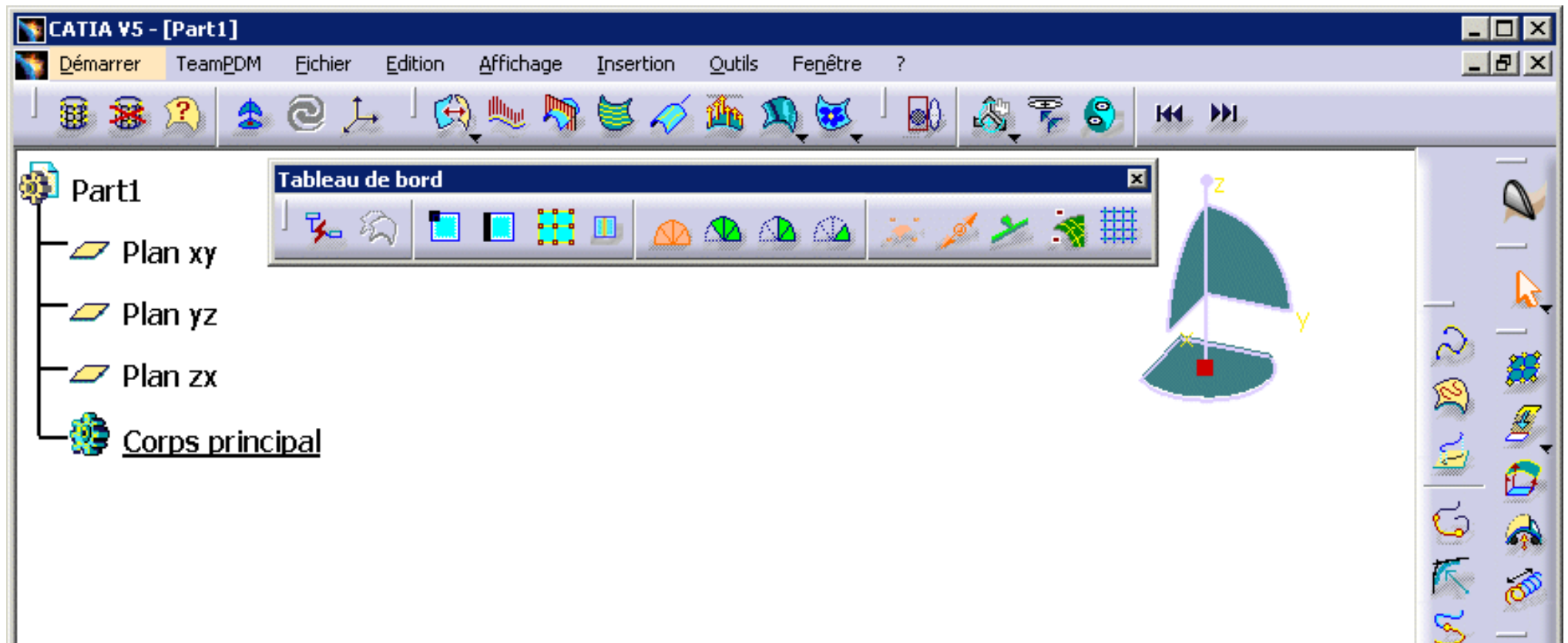
1. Sélectionnez Fichier -> Nouveau (ou cliquez sur l'icône de création d'un nouveau document ).

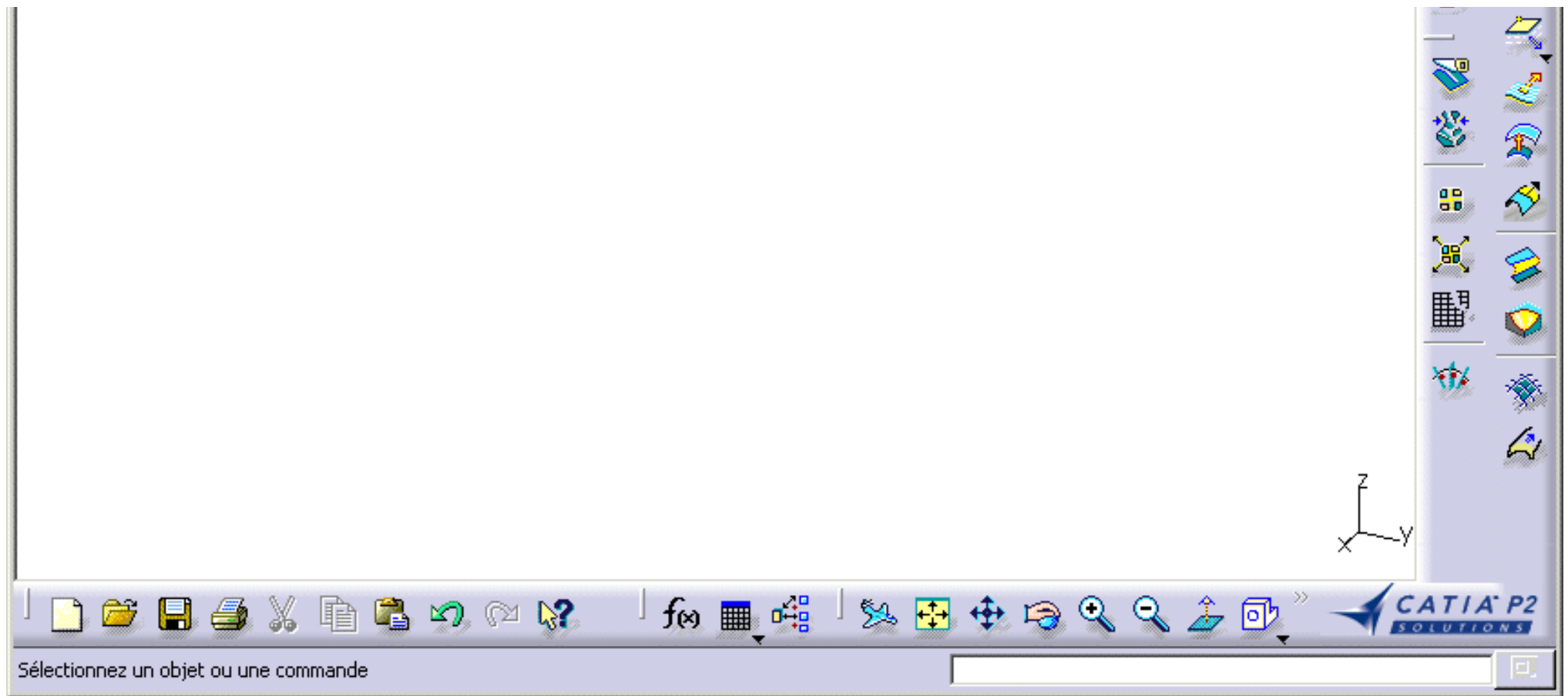
La boîte de dialogue Nouveau s'affiche. Elle vous permet de choisir le type de document souhaité.



2. Sélectionnez Pièce dans la zone Liste des types et cliquez sur OK.
3. Choisissez Forme -> FreeStyle dans le menu Démarrer.

L'atelier FreeStyle Shaper est chargé et un document CATPart s'ouvre.





Le document de l'atelier FreeStyle Shaper se compose :

- de l'arbre des spécifications et de la zone géométrique dans la fenêtre principale ;
- de barres d'outils spécifiques (barres d'outils de création et de modification de géométries, barre d'outils d'analyse) ;
- de commandes contextuelles disponibles dans l'arbre des spécifications et dans la géométrie. Gardez à l'esprit que ces commandes sont également accessibles à partir de la barre de menus.

L'arbre des spécifications est un outil automatique piloté par les spécifications, qui reprend et réutilise des spécifications de processus, accélérant ainsi le processus de conception. Il vous permet de concentrer votre effort de conception sur les spécifications de conception proprement dites en laissant le système calculer ou mettre à jour, le cas échéant, la géométrie obtenue. Cet arbre des spécifications peut être personnalisé à l'aide de l'option de menu Outils --> Options, onglet Arbre.



- Si vous souhaitez utiliser la totalité de l'écran pour la géométrie, masquez l'arbre des spécifications en désélectionnant l'option de menu Affichage -> Arbres des spécifications ou en appuyant sur F3.
- Vous pouvez également choisir directement FreeStyle dans le menu Démarrer. Un nouveau document CATPart s'ouvre alors automatiquement.





# Importation et exportation de fichier

CATIA version 5 offre l'interopérabilité réciproque avec les données de CATIA version 4, ce qui lui permet de bénéficier de la panoplie des applications de CATIA Solutions version 4.

Les données CATIA version 5 peuvent être chargées et traitées dans une session CATIA version 4. De même, les données CATIA version 4 peuvent être lues dans une session CATIA version 5 et converties au format CATIA version 5 pour être ensuite modifiées.

Pour plus de détails sur l'interopérabilité entre CATIA version 4 et version 5, reportez-vous au manuel [CATIA V4 Integration - Guide de l'utilisateur](#).

L'échange de données 3D, et plus particulièrement l'échange de surfaces entre CATIA version 5 et des systèmes de CAO tiers, peut se faire à l'aide du format IGES (Initial Graphics Exchange Specification).

Ces échanges sont décrits dans les différents *guides de l'utilisateur de CATIA* ([Importation et exportation de fichiers](#)), car ils ne sont pas propres à l'atelier FreeStyle Shaper, mais plutôt au type de document .CATPart.

Reportez-vous donc à ce chapitre pour obtenir une description des éléments surfaciques pouvant être importés ou exportés au format standard IGES.



# Création et gestion de courbes

Le présent chapitre traite de la création et de la gestion de courbes à l'aide de l'atelier FreeStyle Shaper.



Reportez-vous également au chapitre consacré aux outils du tableau de bord FreeStyle, ceux-ci affectant la création et la modification des courbes.



[Création de courbes 3D associatives](#) : spécifiez le mode de création de la courbe (pour la faire passer par des points spécifiques, définir son degré de courbure et la lisser point par point, ou définir les points de contrôle de la courbe), puis cliquez dans l'espace pour indiquer les points de définition de la courbe.



[Création de courbes à format libre sur des surfaces](#) : sélectionnez une surface, définissez le mode de création de la courbe (interpolation ou lissage en relation avec les points sélectionnés), cliquez sur les points de définition sur la surface, double-cliquez pour terminer la courbe.



[Projection de courbes](#) : sélectionnez une courbe et la surface sur laquelle vous souhaitez la projeter, puis définissez les paramètres de projection



[Création de courbes de raccordement](#) : sélectionnez deux courbes, affichez leurs options et utilisez le menu contextuel du texte affiché pour modifier les continuités et la tension, puis manipulez les points de contrôle pour définir le point de raccordement.



[Création d'un angle de style](#) : sélectionnez deux courbes et définissez une valeur de rayon.



[Connexion de courbes](#) : sélectionnez deux courbes, affichez leurs options et utilisez le menu contextuel du texte affiché pour modifier les continuités et la tension, puis manipulez les points de contrôle pour définir le point de connexion.



[Modification de courbes à l'aide de points de contrôle](#) : sélectionnez une courbe, définissez les options de déformation, puis orientez les points de contrôle dans des directions spécifiques



[Lissage de courbes](#) : sélectionnez une courbe ou des points sur une courbe, définissez l'épaisseur du lissage et cliquez sur Exécuter.



[Extrapolation de courbes](#) : sélectionnez une courbe, précisez le mode d'extrapolation et entrez la valeur de l'extension.



[Extension de courbes](#) : sélectionnez une courbe, définissez le mode d'extension et entrez la valeur de l'extension.



[Découpe de courbes](#) : sélectionnez une courbe ou un point sur une courbe, puis définissez les options de coupe



[Concaténation de courbes](#) : sélectionnez une courbe multicellulaire et définissez la valeur de tolérance



[Fragmentation de courbes](#) : découpez une courbe multi-arcs en plusieurs courbes mono-arc.



[Approximation/segmentation de courbes procédurales](#) : sélectionnez une courbe, définissez la tolérance d'approximation, les ordres maximum et/ou les segments de la courbe résultante.





# Création de courbes 3D associatives



Dans cette tâche, vous apprendrez à créer des courbes 3D associatives. Ceci signifie que vous pouvez ajouter ou supprimer des points (de contrôle ou de passage) au moment de la création ou de l'édition.

Ces courbes peuvent être créées dans l'espace ou reposer sur un élément géométrique, ou les deux. Lorsqu'une courbe repose sur un élément géométrique et que ce dernier est modifié, la courbe est automatiquement mise à jour si vous avez activé l'option Automatique dans l'onglet Outils -> Options -> Forme -> Général.

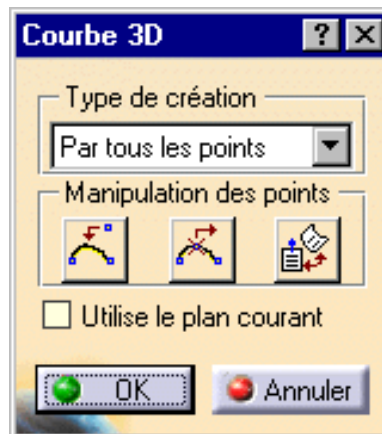
Ouvrez un nouveau document.CATPart.



1. Cliquez sur l'icône Courbe 3D .

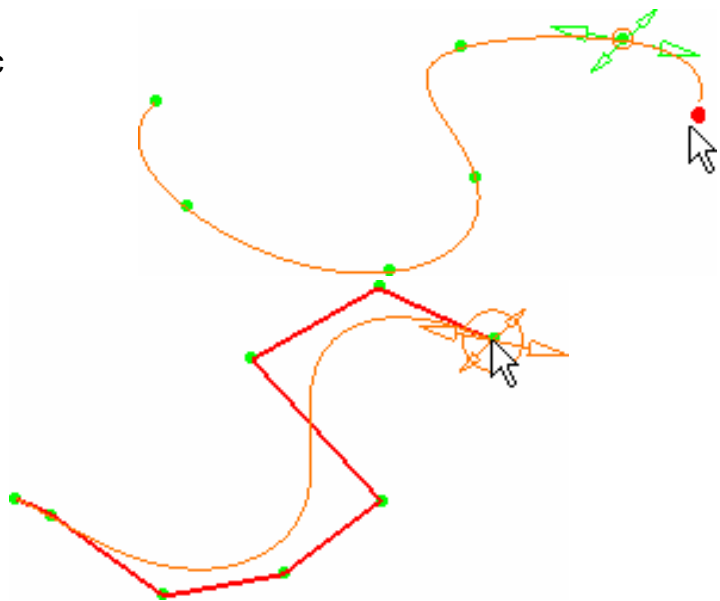
La boîte de dialogue de création de courbe 3D s'affiche.

2. Choisissez le type de création de courbe.



Quel que soit le type choisi, la courbe est prévisualisée en trait pointillé, lorsque vous déplacez le pointeur.

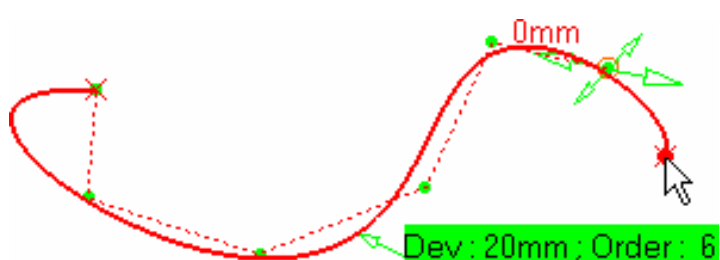
- Par les points : La courbe résultante est une courbe multi-arc passant par chaque point sélectionné.



- Points de contrôle : Les points sur lesquels vous cliquez sont les points de contrôle de la courbe résultante.

- Près des points : La courbe résultante est une courbe mono-arc, d'un degré défini, et s'approchant des points sélectionnés.

Cliquez à l'aide du bouton droit sur un point existant et sélectionnez l'option Imposer en limite d'arc pour commencer ou finir une limite d'arc en ce point. La courbe passera par ce point.





Vous pouvez éditer l'ordre en cliquant sur le texte affiché ou en cliquant à l'aide du bouton droit sur le libellé et en choisissant l'option de menu contextuel Edition.



La déviation maximum s'affiche également aussitôt sur la courbe dans ce mode.

3. Positionnez le pointeur sur un point.

Un manipulateur s'affiche, grâce auquel vous pouvez modifier l'emplacement du point lorsque vous créez la courbe.

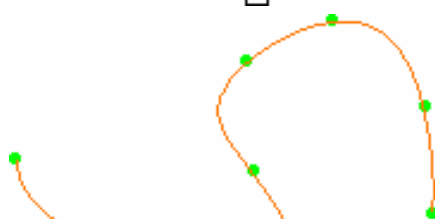
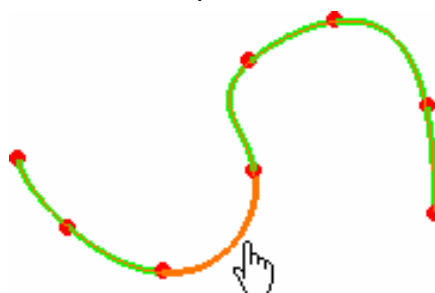
Par défaut, ce manipulateur se trouve sur le dernier point créé.



Cliquez avec le bouton droit sur le manipulateur pour afficher le menu contextuel. Vous pouvez maintenant sélectionner Editer pour afficher la boîte de dialogue Ajustement et entrer les coordonnées spatiales du point sélectionné, ou bien sélectionner Imposer une tangence pour définir une contrainte de tangence sur la courbe en ce point.

4. Dans la boîte de dialogue, cliquez sur l'icône Insérer un point.  
La courbe est alors figée.

5. Cliquez sur le segment entre deux points existants, entre lesquels vous souhaitez ajouter un point et cliquez à l'emplacement du point.  
Une fois le point créé, vous pouvez de nouveau modifier la courbe.



6. Dans la boîte de dialogue, cliquez sur l'icône Supprimer un point et sélectionnez l'un des points existants.  
La courbe est immédiatement recalculée sans le point sélectionné.



7. Dans la boîte de dialogue, cliquez sur l'icône Libérer ou contraindre un point, puis sélectionnez le point.



- S'il s'agit d'un point dans l'espace (libre), déplacez le pointeur près du point ou du contour auquel il devrait être lié. Vous pouvez alors déplacer le pointeur sur un élément géométrique et :

- cliquer pour déplacer le point au point indiqué ;
- maintenir enfoncée la touche Ctrl pour projeter ce point sur l'élément selon la distance la plus courte à partir de l'emplacement initial du point.



- Si le point reposait sur un autre point ou sur un contour (courbe, ligne, spline, etc.), il est libéré de la contrainte envers cet élément et peut être déplacé à un autre endroit de l'espace.



Vous pouvez aligner un point avec une surface à l'aide de l'icône Libérer ou contraindre un point. Ce point sera sur la surface mais pas contraint. Il peut être déplacé à l'aide des manipulateurs.

8. Cliquez sur OK pour créer la courbe.



- Vous ne pouvez pas ajouter de point au delà des points d'extrémité. Pour ce faire, vous devez ajouter un point avant le point d'extrémité, puis déplacer ce nouveau point à l'emplacement du point d'extrémité et enfin déplacer le point d'extrémité à un nouvel endroit.
- Utilisez la touche F5 pour déplacer les manipulateurs dans un plan différent de la boussole. Reportez-vous à la section [Gestion de la boussole](#).
- Le plan de création de chaque point libre est défini en fonction de l'orientation de la boussole/plan courant sur le point précédent. De ce fait, vous pouvez modifier les plans de création sur une même courbe, en définissant une nouvelle orientation de la boussole ou du plan courant pour plusieurs points.
- Cliquez sur le bouton Utiliser le plan courant lorsque vous souhaitez créer un point près d'un élément géométrique, sans lui imposer les contraintes de la géométrie existante.



## Contraintes sur les points

Lorsque vous créez une courbe 3D, vous pouvez imposer des contraintes de tangence sur des points spécifiques de la courbe. Puis si vous déplacez le point sur lequel une contrainte de tangence a été définie, la courbe sera recalculée pour conserver cette contrainte de tangence au nouvel emplacement du point.

Vous pouvez imposer ces contraintes sur un nombre limité de points en fonction du mode de création :

- Dans le mode Par tous les points, la tangence peut être imposée sur n'importe quel point.
- Dans le mode Près des points, la tangence peut être imposée indépendamment sur chaque extrémité.
- Dans le mode Par points de contrôle, aucune tangence ne peut être imposée (les points d'extrémité peuvent être contraints sur d'autres éléments, comme décrit plus haut dans l'[étape 7](#)). Reportez-vous également à la section [Contrainte d'une courbe à l'aide de points de contrôle](#).

Voici comment procéder :



Ouvrez le document [3DCurve1.CATPart](#).



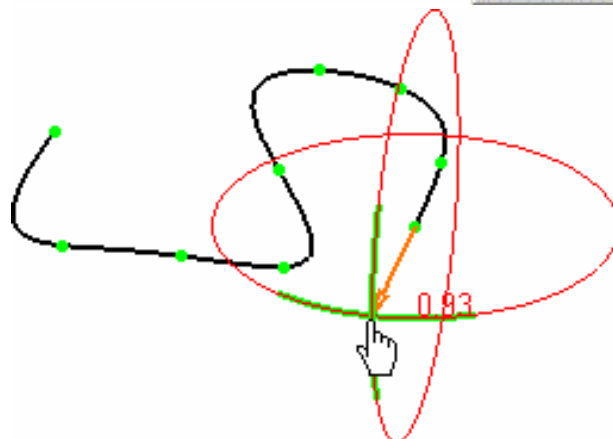
1. Placez le pointeur sur un point existant, avec le bouton droit, cliquez et choisissez l'option de menu Imposer une tangence.



Editer  
Imposer une tangence  
Imposer en limite d'arc

Deux ensembles de manipulateurs s'affichent :

- une flèche représentant la direction (vecteur) normée de la tangence ;
- des cercles représentant les manipulateurs pour ce vecteur.



2. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur n'importe quel manipulateur et choisissez l'option de menu contextuel Editer pour afficher la boîte de dialogue Ajustement qui vous permet de définir la direction de la tangence et la norme de son vecteur.

Ajustement d... ? x

Direction

0,979mm

0,204mm

0,01mm

Norme

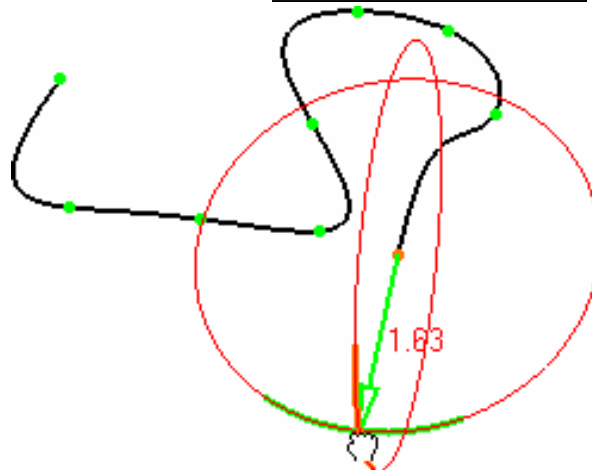
0,927mm

Fermer



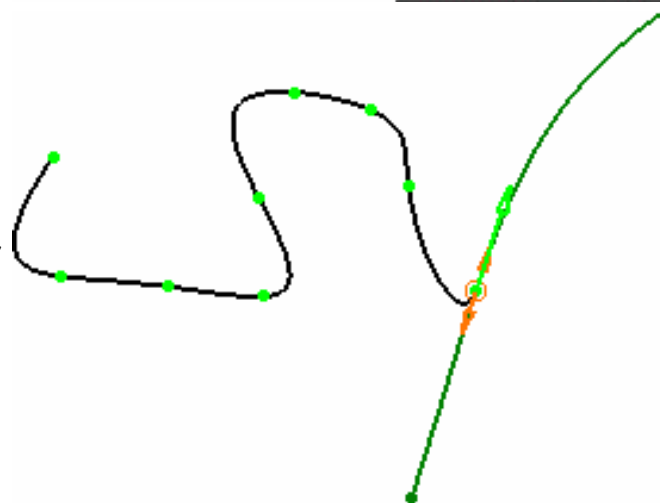
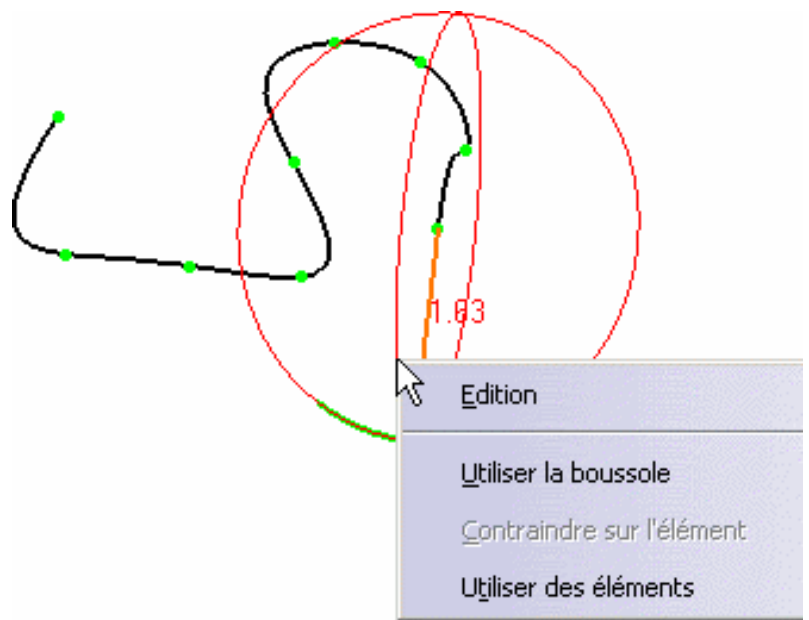
Vous pouvez aussi modifier la contrainte de tangence en :

- tirant sur la flèche ;
- lissant les cercles ;
- double-cliquant sur la flèche pour inverser la direction de la tangence.



En cliquant avec le bouton droit de la souris sur n'importe quel manipulateur, vous pouvez également choisir de définir la contrainte en fonction d'un élément externe :

- Utiliser l'orientation du plan courant (P1) ou Utiliser la boussole (P2) : La contrainte de tangence est définie par rapport à la normale au plan courant, qui peut être définie par la normale au plan principal de la boussole. Si plusieurs points sont contraints sur la boussole, ils sont tous modifiés en cas de modification des paramètres de la boussole.
- Contraindre sur l'élément(P2) : uniquement disponible si un point est déjà contraint sur une courbe. La courbe créée/modifiée devient tangente à la courbe de contrainte en ce point. Dans ce cas vous pouvez modifier la norme du vecteur via le menu contextuel Editer mais pas sa direction, celle-ci étant définie par la courbe de contrainte. Cliquez sur la flèche pour inverser la direction de la tangence.



- Utiliser des éléments (P2) : la direction du vecteur est définie par un élément externe. En capturant un manipulateur, vous faites glisser le pointeur sur un courbe qui devient tangente à la courbe détectée par le pointeur.



Si le pointeur est au dessus d'un point la direction est calculée comme étant la ligne allant du point contraint au point détecté.

Si le pointeur est au-dessus d'un plan, la tangence est définie par la normale à ce plan.





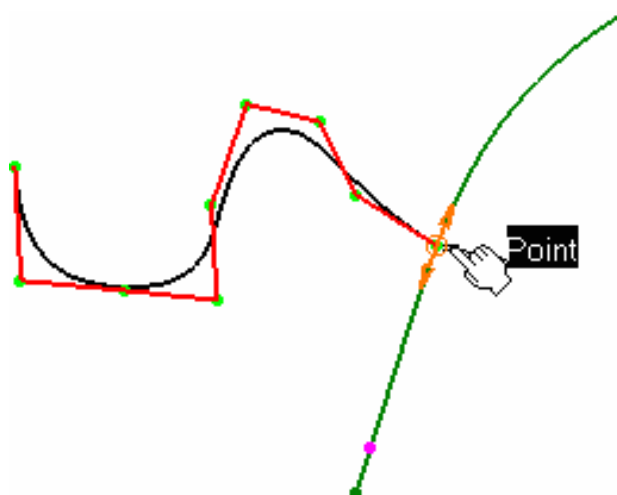
- Si vous alignez sur un élément, utilisez la touche Ctrl pour obtenir un alignement exact, qui prendra en compte à la fois l'élément détecté et la norme du vecteur.
- Utilisez la touche Maj comme raccourci pour activer/désactiver l'option Utiliser des éléments en déplaçant le pointeur sur les éléments géométriques.

Si vous êtes satisfait de la contrainte de tangence imposée, relâchez le manipulateur et déplacez le pointeur pour récupérer l'aperçu de la courbe afin d'indiquer que vous êtes prêt à créer un nouveau point.

### Contrainte d'une courbe par des points de contrôle

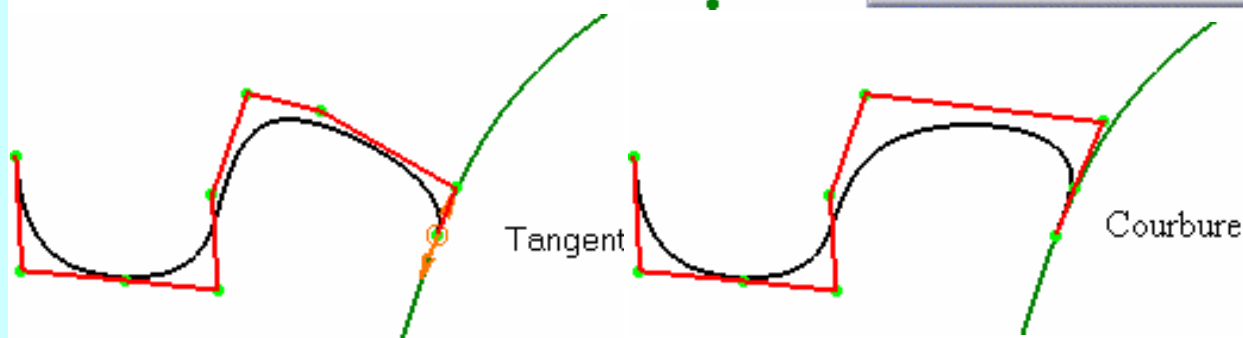
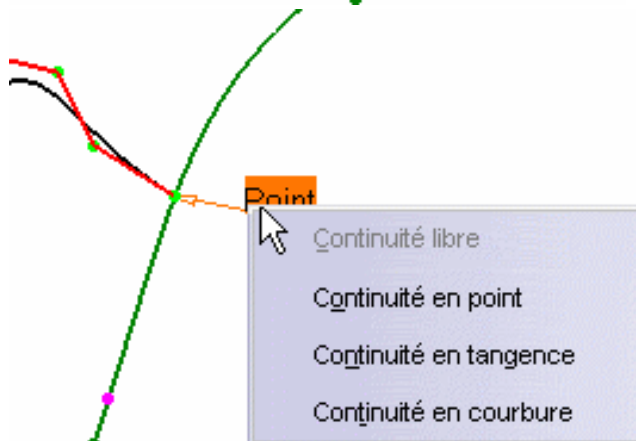
Même si vous ne pouvez pas imposer une contrainte de tangence sur une courbe créée dans le mode Points de contrôle, vous pouvez contraindre ses points d'extrémité sur une autre courbe, comme décrit plus haut dans l'[étape 7](#).

Lorsque vous définissez une contrainte sur une extrémité, un texte indiquant le type de continuité entre les deux courbes s'affiche.



1. Cliquez sur le texte avec le bouton droit de la souris pour afficher le menu contextuel dans lequel vous pouvez choisir un autre type de continuité : tangence ou courbure.

Vous obtiendrez des courbes comme ci-dessous :



Remarque :

- Dans Continuité en point, seul le point sélectionné est contraint.
- Dans Continuité en tangence, le point sélectionné et le point suivant sont contraints.
- Dans Continuité en courbure, le point sélectionné et les deux points suivants sont contraints.

Cela signifie que ce second et ce troisième points seront modifiés si vous déplacez le point contraint le long de l'élément contraignant à l'aide des manipulateurs. Toutefois, vous ne pouvez pas contraindre ces points car ils sont considérés comme déjà contraints. Si vous essayez de le faire, un message d'avertissement s'affiche. Néanmoins, vous pouvez ajouter/supprimer des points directement après l'extrémité contrainte. Le système restaure alors les points comme second et troisième points affectés par la contrainte.



Un avertissement Continuité s'affiche lors d'une tentative de déplacement des manipulateurs dans une direction qui n'est pas compatible avec la contrainte définie.



- Vous pouvez utiliser les raccourcis standards (les touches Ctrl et Maj) pour sélectionner, effectuer une multi-sélection et désélectionner n'importe quelle combinaison de points de contrôle sur ces courbes.
- Les fonctions disponibles dans le tableau de bord (P2) et/ou définies dans [Paramètres FreeStyle](#) sont [Référence](#), [Auto-détection](#) (sauf pour l'option Détecter point de contrôle), [Atténuation](#) et [Affichage furtif](#).





# Création de courbes de style sur des surfaces



Dans cette tâche, vous apprendrez à créer des courbes de découpe sur une surface. Vous pouvez créer deux types de courbes : des courbes à format libre passant par tous les points sur lesquels vous cliquez ou des courbes isoparamétriques.

Ces courbes doivent se trouver sur la surface, mais ne doivent pas la diviser.



Ouvrez un document contenant une surface dans le répertoire samples ou le document [CurveOnSurface1.CATPart](#).

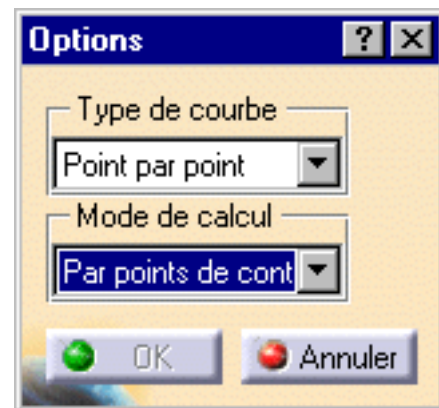


1. Cliquez sur l'icône Courbe sur surface .


2. Sélectionnez la surface sur laquelle la courbe doit être créée.

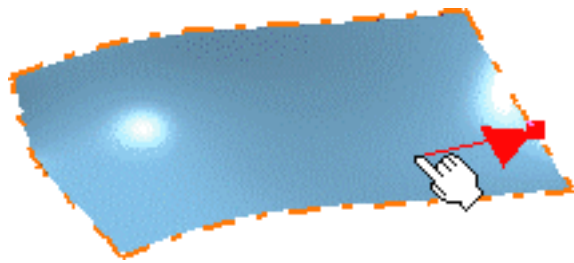
La boîte de dialogue Options s'affiche : elle vous permet de choisir le type de courbe : courbe isoparamétrique ou courbe définie par l'utilisateur (Point par point).

Si vous choisissez le type de création Point par point, vous devez définir le mode de création de courbe : par interpolation ou par lissage.



- Si vous sélectionnez le mode Par les points, la courbe résultante est une courbe paramétrique multi-arc passant par chaque point sélectionné.
- Si vous choisissez le mode Par points de contrôle, les points sur lesquels vous cliquez seront les points de contrôle de la courbe paramétrique résultante, comme si vous utilisiez les fonctions d'édition (reportez-vous à la section [Modification de courbes à l'aide de points de contrôle](#)).
- Il s'agit de la valeur par défaut.
- Si vous choisissez le mode Près des points, la courbe résultante est une courbe paramétrique mono-arc, d'un degré défini, et s'approchant des points sélectionnés.

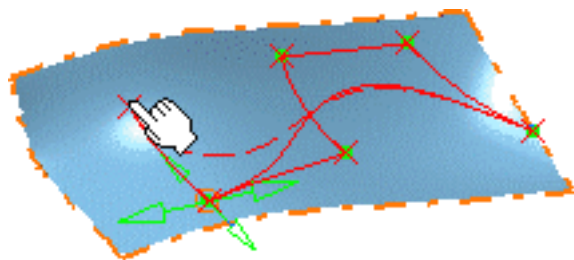
3. Choisissez un type et un mode de création, puis cliquez n'importe où sur la surface sélectionnée.  
Dans l'illustration, le mode Auto-détection est activé pour l'icône Détecter l'edge (  du tableau de bord). De ce fait, il suffit de cliquer n'importe où sur la surface pour définir un point sur son arête.




Un point désignant l'emplacement du point de départ s'affiche.

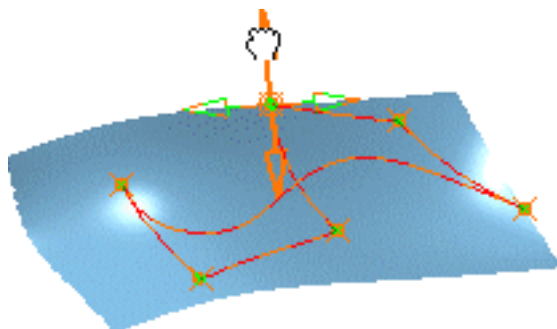
4. Cliquez sur tous les emplacements par lesquels vous souhaitez que la courbe passe.

Des points s'affichent aux endroits où vous avez cliqué, et la courbe apparaît à mesure que vous déplacez le pointeur.



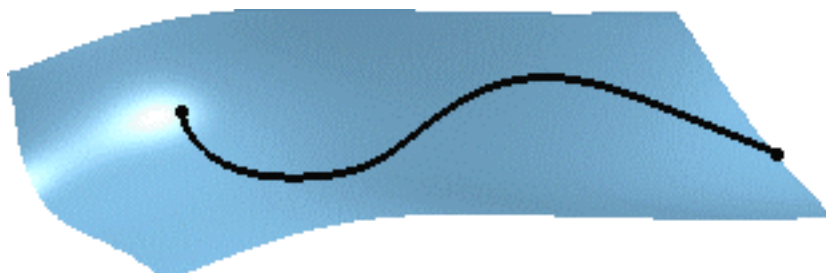
Vous pouvez modifier la forme de la courbe à tout moment au cours de sa création.

5. Assurez-vous que l'icône Points de contact (  ) est active dans le tableau de bord afin d'afficher les manipulateurs sur les points de contrôle, puis déplacez le pointeur sur un point de création quelconque et tirez sur les manipulateurs jusqu'à ce qu'ils soient sur les arêtes de la surface.




6. Double-cliquez pour créer le point d'extrémité de la courbe ou cliquez sur OK. Ce point peut se trouver soit sur une surface, soit sur une arête.

La courbe a été créée sur la surface sélectionnée, en suivant sa forme.

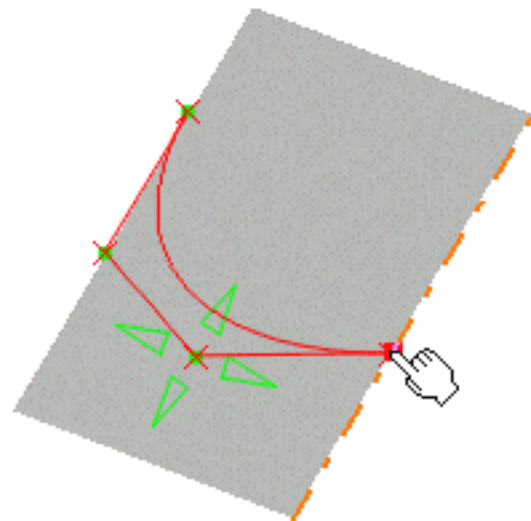
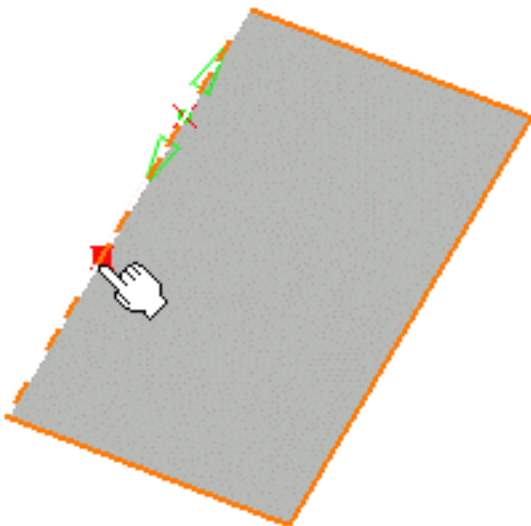


La surface peut maintenant être utilisée à d'autres fins, comme la limitation de surface, par exemple.

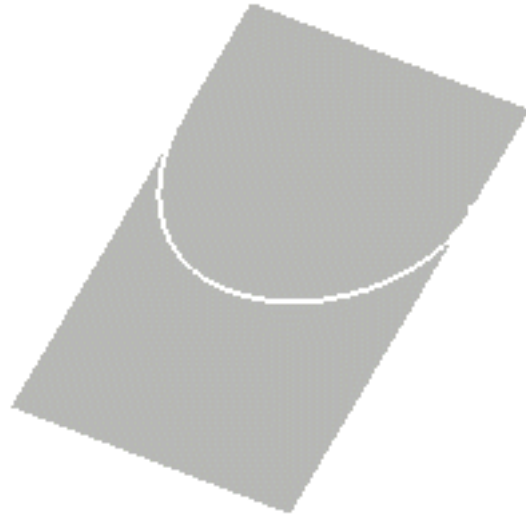
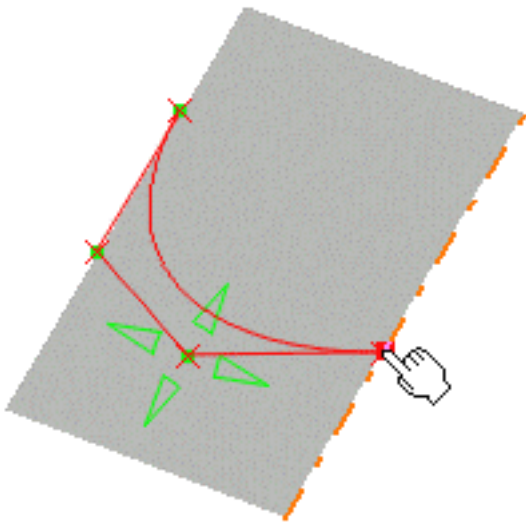
7. Cliquez sur l'icône Coupe  puis sélectionnez une zone délimitée par la courbe pour couper la surface initiale (reportez-vous à la section [Redéfinition des limites d'une surface](#)).



- Vous pouvez utiliser n'importe quelle surface, qu'elle soit plane ou déjà déformée.
- Si vous choisissez l'option Près des points, cochez la case Ordre dans la boîte de dialogue pour afficher l'ordre de courbe. Cliquez avec le bouton droit sur la valeur d'ordre située sur le point de départ de la courbe et choisissez une nouvelle valeur.
- Pour créer une courbe tangente :
  - Activez l'option Par points de contrôle, puis cliquez sur les deux premiers points de l'arête de la surface (ligne paramétrique).
  - Poursuivez la création de la courbe de la façon habituelle.



- Si vous souhaitez que la courbe soit tangente sur les deux côtés de la surface, cliquez sur deux points de l'autre arête.
- Terminez de la façon habituelle, en cliquant sur le dernier point de l'arête de la surface.



Cette option s'avère particulièrement utile lorsque vous découpez une surface. L'arête de la surface présente une continuité en tangence.

- Vous ne pouvez créer qu'une seule courbe à la fois sur une surface. Vous pouvez toutefois en créer une autre après avoir découpé la surface et supprimé une section de cette surface. La partie restante est considérée comme un nouvel élément.
- La surface obtenue reposera toujours sur la surface initiale, même si vous la modifiez avec la fonction des points de contrôle après la création.
- Pour détecter plus facilement l'arête, par exemple, faites appel à la fonction d'[Auto-détection](#) (seulement en mode P2).
- Les fonctions disponibles dans le tableau de bord (P2), et/ou spécifiées dans [Paramètres FreeStyle](#), sont [Référence](#), [Auto-détection](#) et [points de contact](#).



# Projection de courbes



Dans cette tâche, vous apprendrez à projeter des courbes sur des surfaces.



Ouvrez le document [ProjectCurve1.CATPart](#).



1. Sélectionnez une courbe.
2. Cliquez sur l'icône Projection de courbe

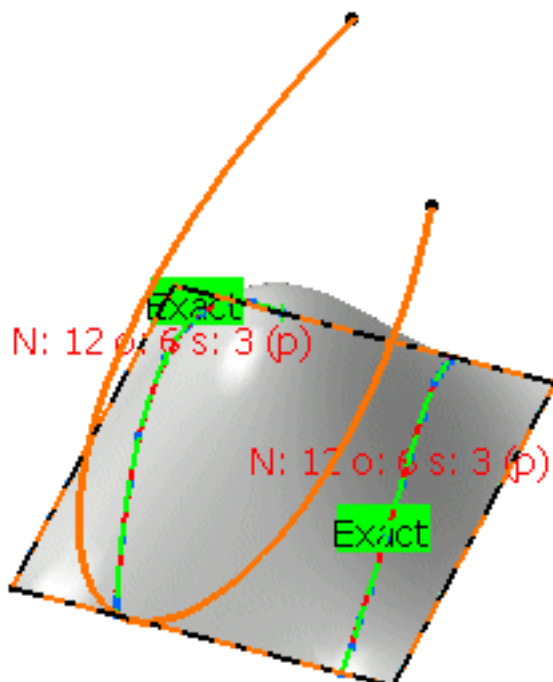


La boîte de dialogue Projection s'affiche.

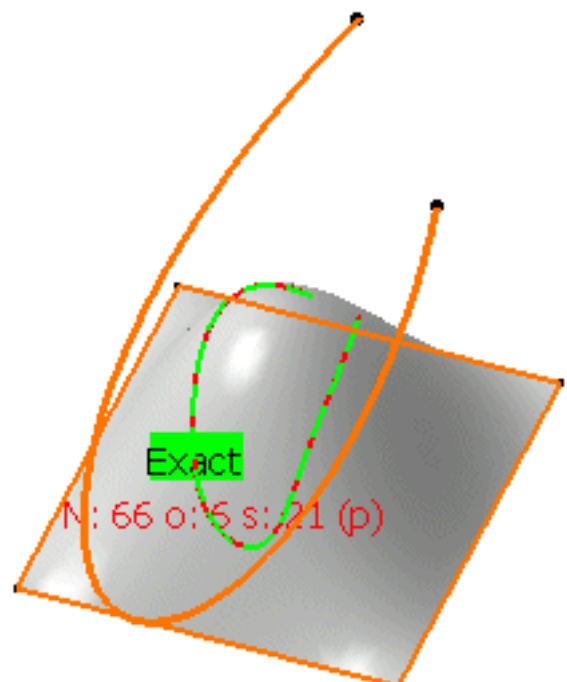


3. Dans la boîte de dialogue Projection, choisissez l'orientation de la projection :
  - Projection normale à la surface
  - Projection selon la boussole
4. Sélectionnez la surface ou l'ensemble des surfaces sur lesquelles la courbe doit être projetée.

Les courbes projetées sont affichées, en pointillés verts, sur la surface cible ainsi que des informations :



*Projection selon l'orientation de la boussole*



*Projection selon la normale à la surface*



Les courbes projetées sont des BSplines.

L'[Assistant de conversion](#) est automatiquement utilisé pour traiter la courbe résultante et pour générer soit une NUPBS 2D identifiée par la légende Exact, soit une NUPBS 3D (identifiée par la légende Cv).

Si vous souhaitez contrôler davantage la courbe projetée, cliquez avec le bouton droit sur le texte affiché et choisissez Edition dans le menu contextuel. L'[Assistant de conversion](#) est alors explicitement lancé et vous permet de contrôler la création de la nouvelle courbe.

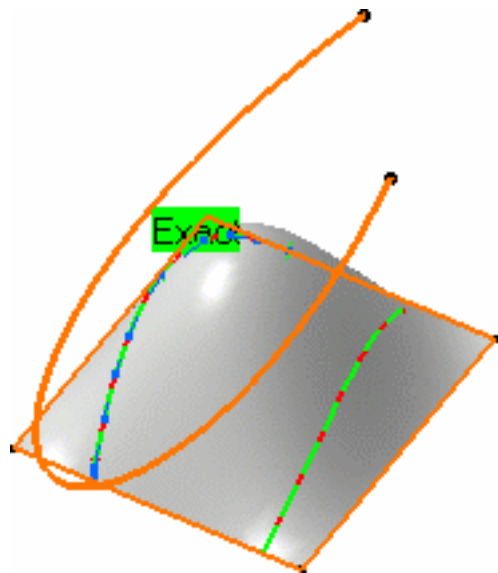
Par exemple, dans le cas d'une courbe 2D, vous pouvez générer une courbe segment unique en cliquant sur les boutons Segmentation et Mono de l'Assistant de conversion ou en cliquant sur OK.

5. Cliquez sur OK dans la boîte de dialogue Projection pour créer les courbes projetées.

Si vous avez choisi la projection selon l'orientation de la boussole, deux courbes sont créées sur la surface et apparaissent dans l'arbre des spécifications comme deux éléments distincts.



- Si vous projetez une courbe sur deux surfaces, il peut ne pas y avoir continuité en tangence.
- Cliquez sur l'icône Affichage furtif  pour afficher (en bleu) les points de contrôle sur la courbe projetée.



- Dans la boîte de dialogue de l'Assistant de conversion, sélectionnez l'option Afficher informations pour l'ordre et le nombre de segments de la courbe résultante.
- La topologie de l'élément (par exemple une courbe ou une surface relimitée) est prise en compte pour la projection.
- Les fonctions disponibles dans le tableau de bord (P2) sont [Référence](#) et [Garder l'original](#).



# Création de courbes de raccordement




Dans cette tâche, vous apprendrez à créer des courbes de raccordement.

Raccordement signifie qu'une courbe de connexion respectant certaines contraintes de continuité, de position et de tension est créée entre deux courbes sélectionnées.




Ouvrez le document [BlendCurve1.CATPart](#).



1. Sélectionnez deux courbes.
2. Cliquez sur l'icône Courbe de raccordement FreeStyle .

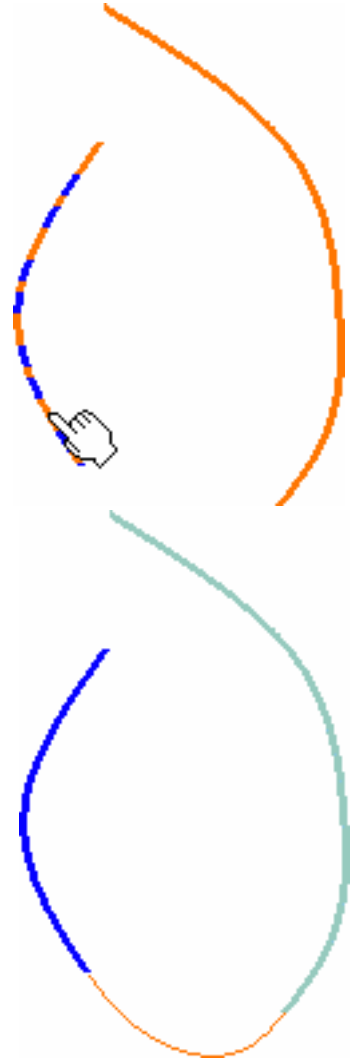
3. Sélectionnez la seconde courbe si vous ne l'avez pas encore fait.

La courbe de raccordement apparaît automatiquement à l'écran. Par défaut, elle connecte les courbes en leurs points d'extrémité les plus proches des points sélectionnés.

4. Assurez-vous que l'icône Continuité  est active dans le tableau de bord et cliquez avec le bouton droit sur l'identificateur pour éditer la contrainte de continuité à l'aide du menu contextuel.



Le type de continuité par défaut est Tangente.

Vous pouvez effectuer la même opération sur l'autre point d'extrémité.



Courbure

Continuité en point  
Continuité en tangence  
Continuité en courbure

5. Assurez-vous que l'icône Points de contact  est active dans le tableau de bord, pour afficher les points de contact sur le point d'extrémité de la courbe de raccordement.
6. Amenez le pointeur à proximité du point de contact et tirez le manipulateur afin de modifier la connexion de la courbe de raccordement aux courbes initiales.
7. Toujours dans le tableau de bord, assurez-vous que l'icône Tensions  est active et modifiez la tension en faisant glisser la valeur affichée le long du segment vert (P2 uniquement).

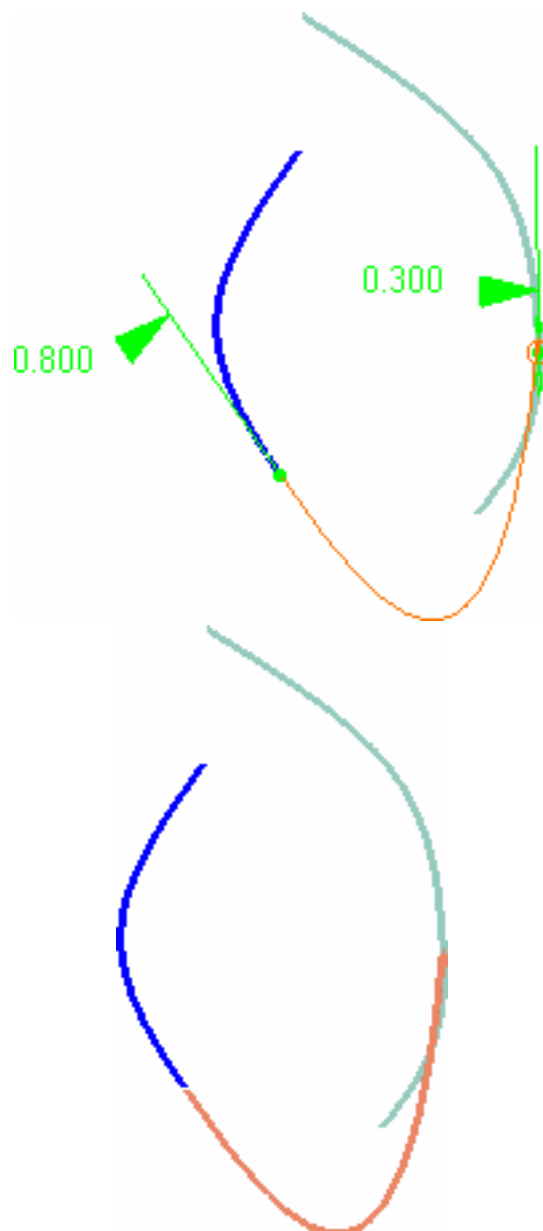
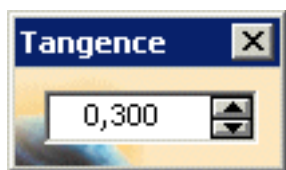
Ce segment représente la direction et les limites de la tangente à la courbe de raccordement en ses points d'extrémité.

0.800

0.500



8. Vous pouvez également modifier la valeur ou inverser la direction de tension à l'aide du menu contextuel de la valeur.



9. Lorsque la nouvelle courbe vous convient, cliquez sur OK dans la boîte de dialogue Options de raccordement.  
La courbe de raccordement est calculée.



- La courbe résultant du raccordement reste sélectionnée par défaut. Si vous souhaitez procéder à des analyses, veuillez à sélectionner les autres courbes à l'aide de la touche Ctrl.
- Les fonctions disponibles dans le tableau de bord (P2), et/ou spécifiées dans [Paramètres FreeStyle](#), sont [Référence](#), [Auto-détection](#) (option Détecter le vertex uniquement), [Atténuation](#), [Continuité](#), [Point de contact](#), [Tensions](#) et [Affichage furtif](#).



# Création de congés de raccordement



Dans cette tâche, vous apprendrez à créer un congé de raccordement, c'est-à-dire une courbe de raccordement d'un rayon donné située entre deux autres courbes **planes**. Les congés de raccordement sont particulièrement utiles pour créer des surfaces de bonne qualité basées sur un réseau de courbes, comme décrit à la section [Création d'une surface en réseau](#) (fonction disponible avec FreeStyle Profiler uniquement).



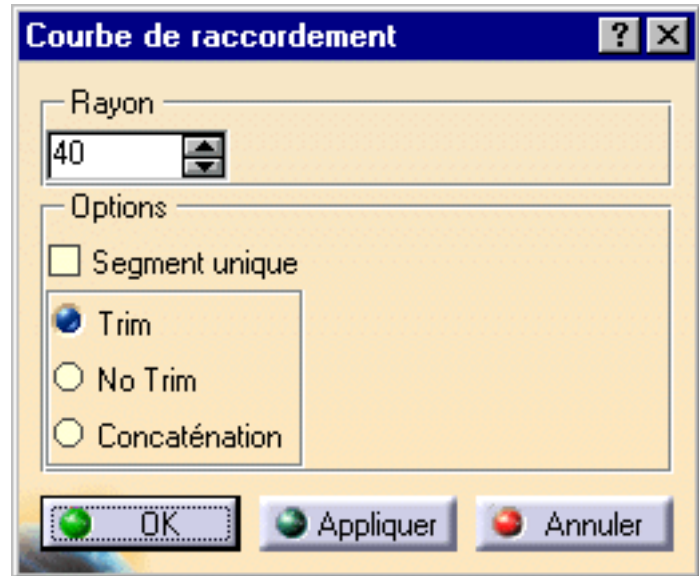
Ouvrez le document [StylingCorner1.CATPart](#).



1. Cliquez sur l'icône Congé de raccordement .

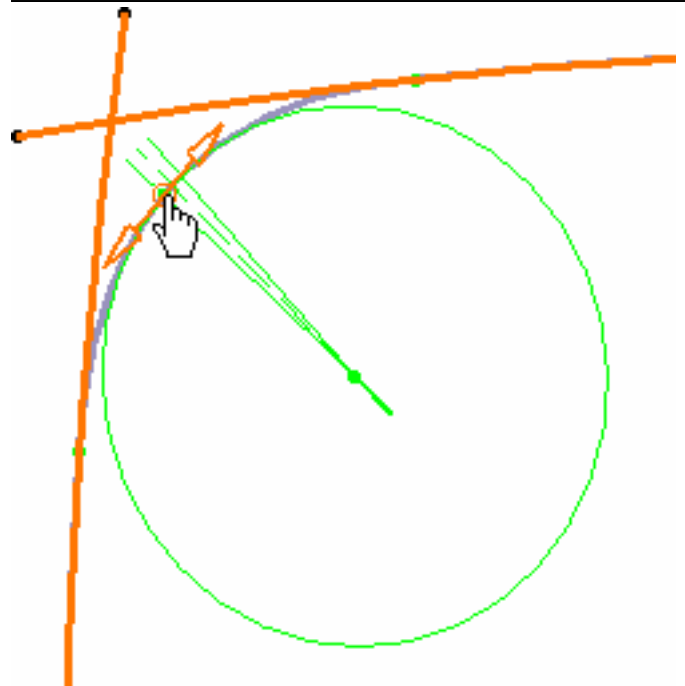
La boîte de dialogue Congé de raccordement s'affiche.

2. Sélectionnez les deux courbes que vous souhaitez connecter par un congé de raccordement.
3. Saisissez une valeur de rayon.




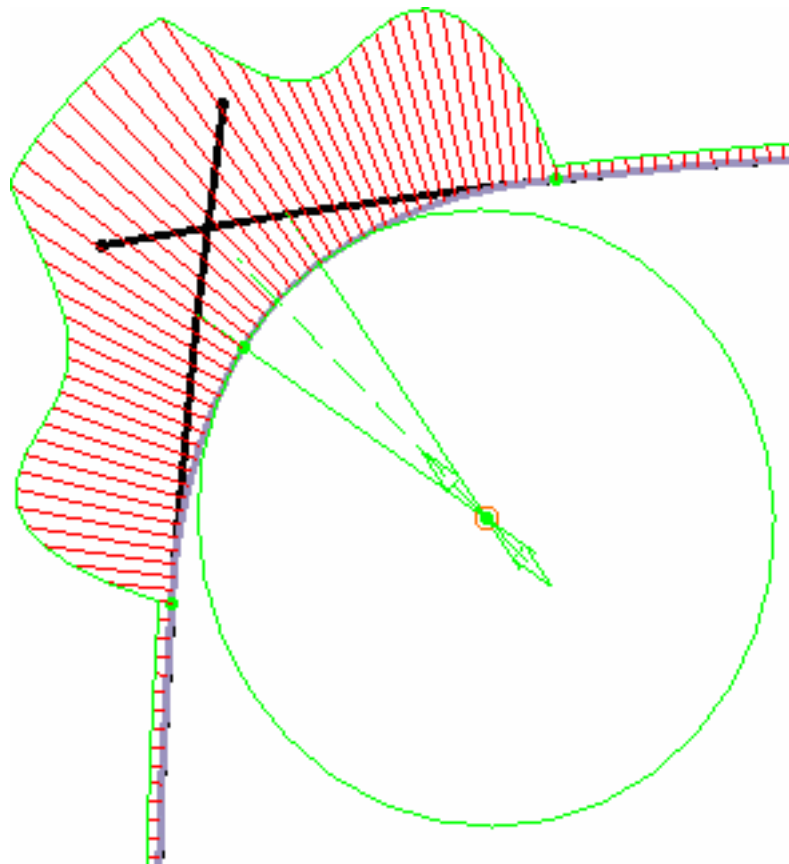
4. Cliquez sur Appliquer.

Vous obtenez une prévisualisation du congé de raccordement, avec les manipulateurs au centre du cercle, la limite de rayon constant (le segment entre les deux lignes pleines de rayon) et aux points de contact, à condition que cette option soit active dans le tableau de bord.

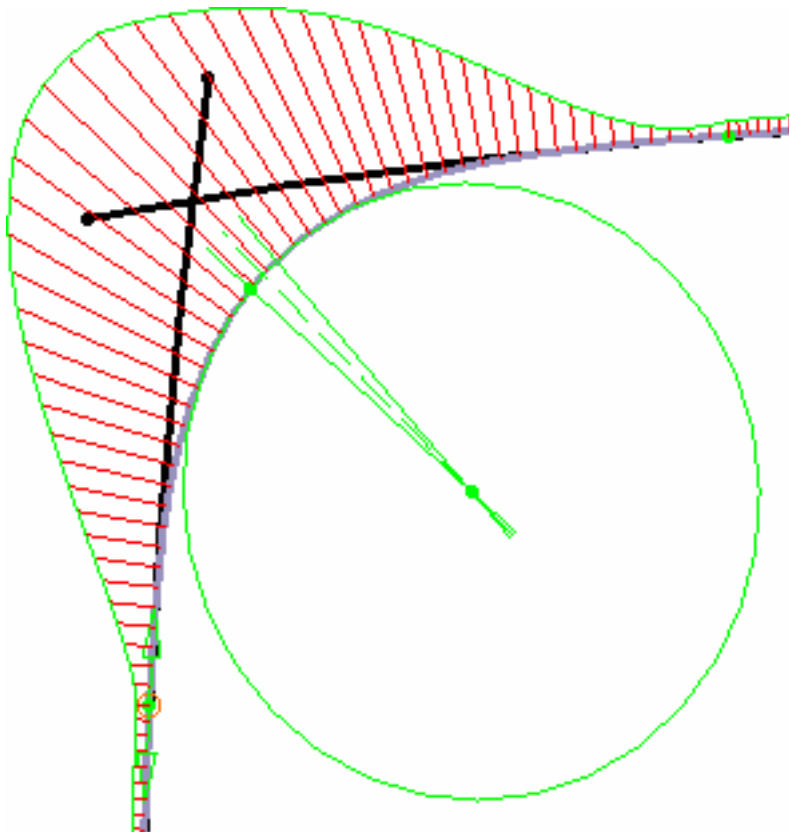




Il peut être intéressant d'effectuer une [analyse de courbure](#) en cliquant sur l'icône Analyse de courbure  pour visualiser la courbure du congé résultant et, le cas échéant, le modifier à l'aide des manipulateurs.



Ici, il peut être utile de lisser la courbure aux points de contact et de réduire la zone de rayon constant :




5. Modifiez les options en fonction des besoins :

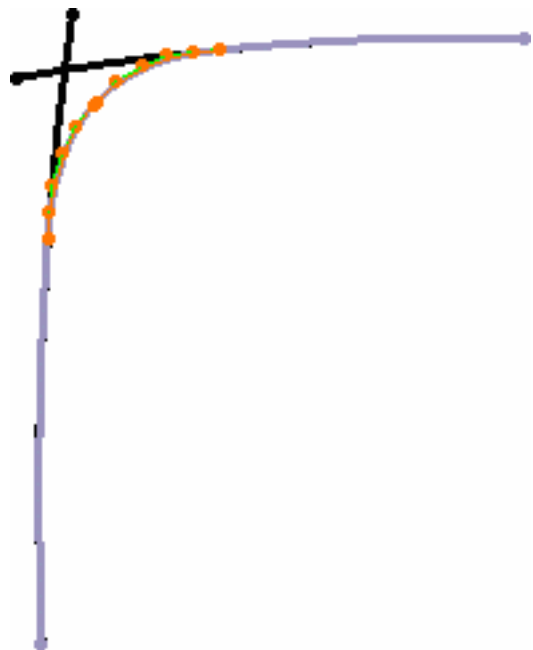
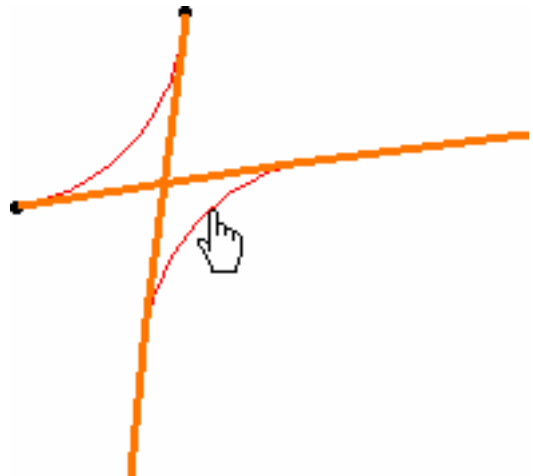
- la valeur de rayon dans le champ éditable
- l'option Segment unique qui permet d'imposer un nombre limité de points de contrôle pour la courbe de raccordement et qui résulte donc en une courbe à arc unique.

Ici, le cercle génératif n'est pas affiché, seuls les points de contact le sont, à condition que l'option Points de contact soit active dans le tableau de bord.


Selon la valeur du rayon, il peut y avoir plusieurs solutions. Dans ce cas, vous êtes invité à sélectionner l'une des solutions proposées.

Notez que le mode Concaténation (voir plus bas) n'est ici pas disponible.

- le type de courbe obtenu :
  - . Trim : pour créer une courbe de trois cellules limitée aux points d'extrémité des courbes initiales.  
Vous pouvez afficher leurs points de contrôle indépendamment si vous cliquez sur l'icône Points de contrôle  (une autre courbe indépendante est créée, qui correspond à la cellule sélectionnée).  
Les courbes de départ sont dupliquées et découpées aux points de contact avec le segment de congé de raccordement.



b. No Trim : pour créer l'arc de congé de raccordement limité uniquement à l'intersection avec les courbes initiales  
Les courbes de départ ne sont pas modifiées.

c. Concaténation : pour créer une courbe mono-cellulaire limitée aux points d'extrémité des courbes initiales. Vous pouvez afficher ses points de contrôle indépendamment si vous cliquez sur l'icône Points de contrôle 

(une autre courbe indépendante est créée, qui correspond à la totalité de la courbe).  
Les courbes de départ sont dupliquées, découpées aux points de contact avec le segment de congé de raccordement et concaténées avec ce dernier.

6. Cliquez sur OK pour créer le congé de raccordement.



Cette commande permet notamment de créer un ensemble de congés de raccordement basé sur des courbes sécantes, puis de créer et d'associer une surface en réseau basée sur ces congés de raccordement. Vous pouvez ensuite modifier l'ensemble de courbes initial et la surface est automatiquement recalculée.



# Connexion de courbes




Dans cette tâche, vous apprendrez à connecter des courbes.



Ouvrez le document [MatchCurve1.CATPart](#).




1. Sélectionnez la courbe que vous souhaitez connecter à une autre.

2. Cliquez sur l'icône Connecteur de courbes .

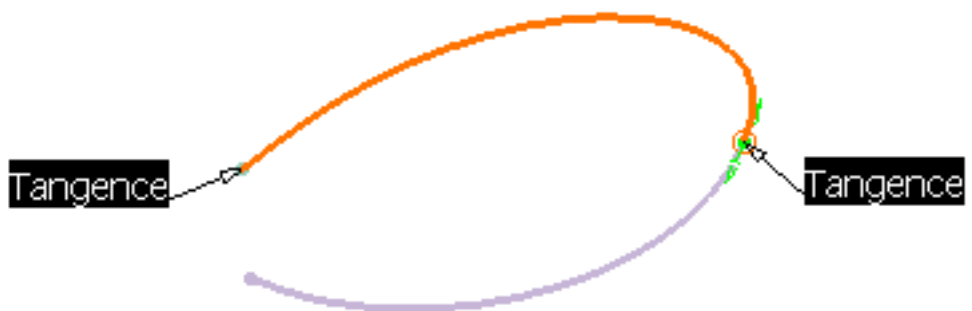
3. Sélectionnez la seconde courbe à connecter.




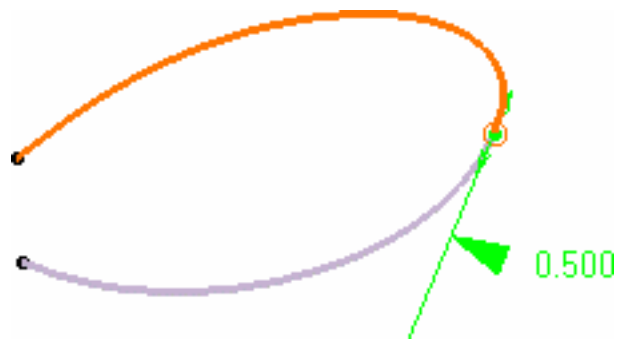
La première courbe est automatiquement modifiée de façon à être connectée à la seconde, tout en prenant en compte le type de continuité.


4. Assurez-vous que l'icône Continuité  est active dans le tableau de bord et cliquez avec le bouton droit sur l'identificateur pour éditer la contrainte de continuité à l'aide du menu contextuel.

Vous pouvez choisir le type de continuité (en point, en tangence ou en courbure) à prendre en compte.



5. Toujours dans le tableau de bord, assurez-vous que l'icône Tensions  est active et modifiez la tension en faisant glisser la valeur affichée le long du segment vert (P2 uniquement).
- Ce segment représente la direction et les limites de la tangente à la courbe de connexion en ses points d'extrémité.



6. Assurez-vous que l'icône Points de contact  est active dans le tableau de bord pour afficher les manipulateurs de point et déplacer les points le long de la courbe, et ainsi redéfinir de façon interactive l'emplacement de la connexion.



7. Cliquez sur OK dans la boîte de dialogue Connexion de courbe pour créer la courbe de connexion conformément à la prévisualisation.



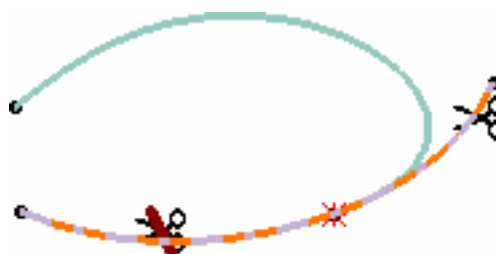
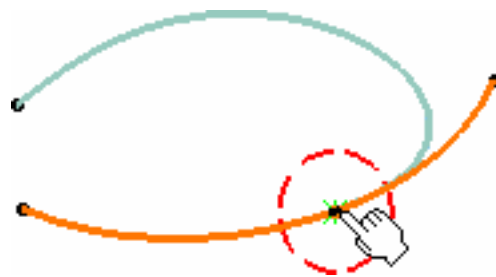
8. Si vous travaillez en mode P2, Cliquez sur l'icône Découpage de courbes/surfaces



et sélectionnez

la courbe à découper.

9. Sélectionnez le côté à supprimer.



10. Cliquez sur OK dans la boîte de dialogue Options de découpage.



Une nouvelle courbe coupée est créée, qui remplace la courbe initiale.



- La courbe résultant de la connexion reste sélectionnée par défaut. Si vous souhaitez procéder à des analyses, veuillez à sélectionner l'autre courbe à l'aide de la touche Ctrl.
- Les fonctions disponibles dans le tableau de bord (P2), et/ou spécifiées dans [Paramètres FreeStyle](#), sont [Référence](#), [Auto-détection](#) (option Détecter le vertex uniquement), [Atténuation](#), [Continuité](#), [Point de contact](#), [Tensions](#) et [Affichage furtif](#).





# Modification de courbes à l'aide de points de contrôle



Dans cette tâche, vous apprendrez à modifier une courbe à l'aide de ses points de contrôle.



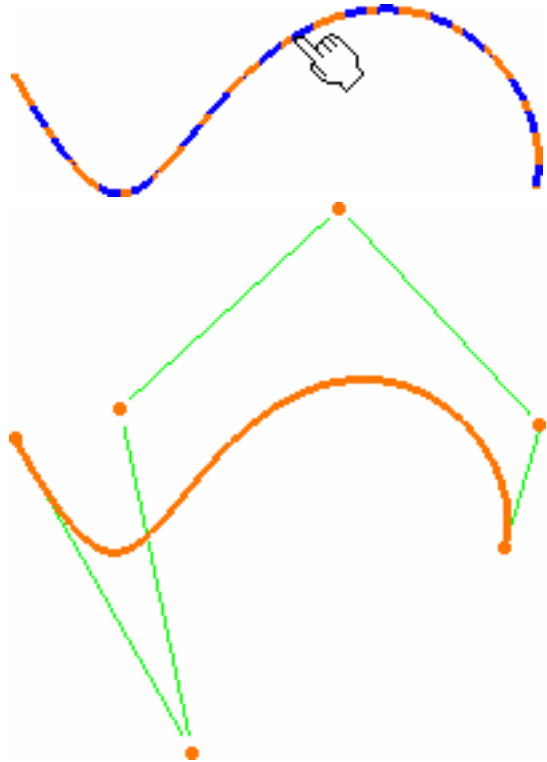
Ouvrez le document [EditControlPoints1.CATPart](#).



1. Sélectionnez la courbe que vous souhaitez modifier.

2. Cliquez sur l'icône Points de contrôle .

Des points de contrôle et des lignes s'affichent, ainsi que la boussole 3D et le degré de la courbe.



Si vous sélectionnez une courbe créée en dehors de l'atelier FreeStyle et qu'il ne s'agit pas d'une courbe NUPBS, l'[Assistant de conversion](#) s'affiche automatiquement lorsque la courbe ne peut pas être convertie de manière exacte. Ceci vous permet de contrôler la tolérance de conversion.

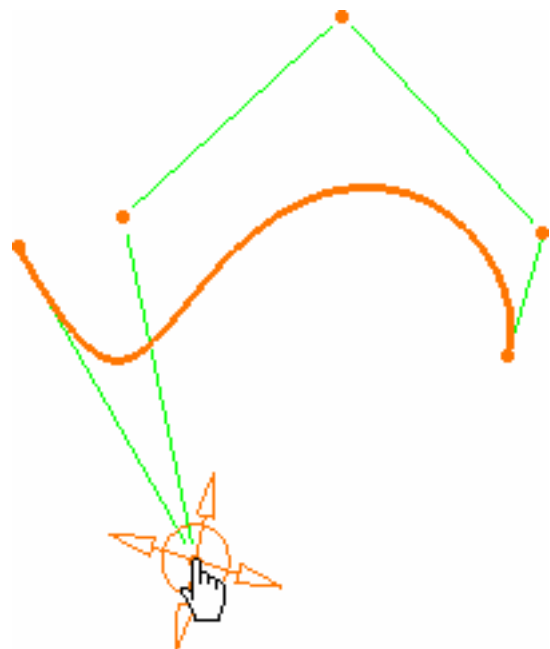
Cependant, lorsque la courbe peut être convertie de manière exacte, comme c'est le cas pour une spline ou une droite par exemple, l'Assistant de conversion n'apparaît pas. La conversion est effectuée automatiquement et un message s'affiche. Dans ce cas, à titre d'information, le terme Exact apparaît sur l'élément.



Par défaut, tous les points de contrôle et lignes de maillage sont sélectionnés. Cliquez sur un point spécifique pour déformer la surface uniquement en ce point, ou sélectionnez un ensemble de points en maintenant la touche Ctrl ou la touche Maj enfoncée tout en cliquant (fonctions de multisélection). La même opération s'applique aux lignes de maillage.

3. Positionnez le pointeur sur un point ou une ligne.

Des flèches s'affichent en fonction des options Support et Lois activées dans la boîte de dialogue Points de contrôle.

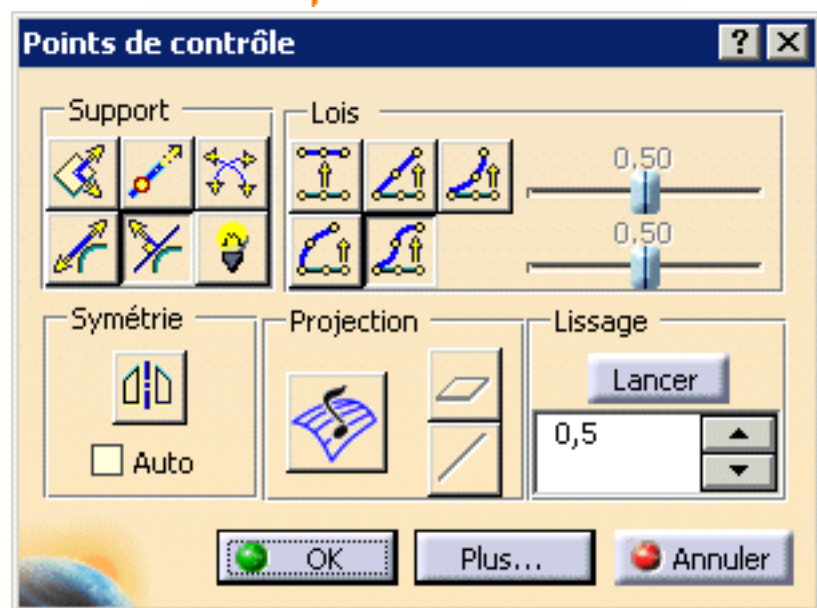


- Support définit le type de translation à appliquer.
- Lois définit le type de déformation à appliquer lorsque plusieurs points de contrôle ont été sélectionnés.

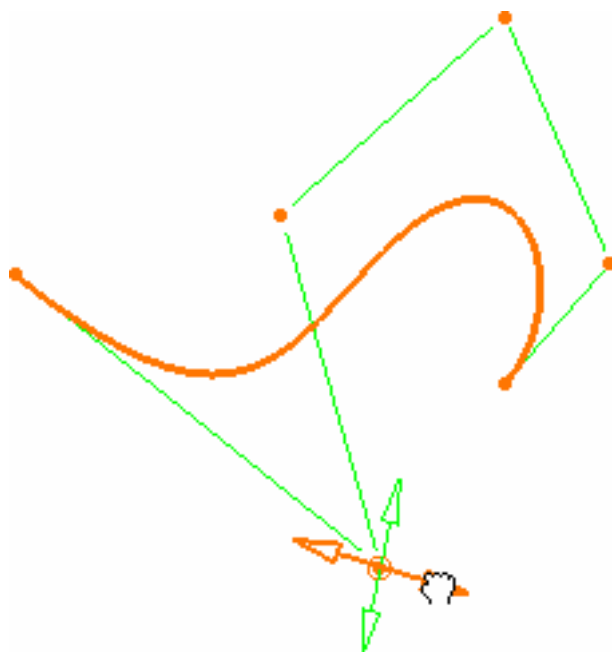
En mode P1, vous pouvez modifier les courbes en fonction de deux lois :


1. Déplacement des points sélectionnés à l'identique
2. Déplacer selon une loi linéaire

Vous ne pouvez pas spécifier de support.



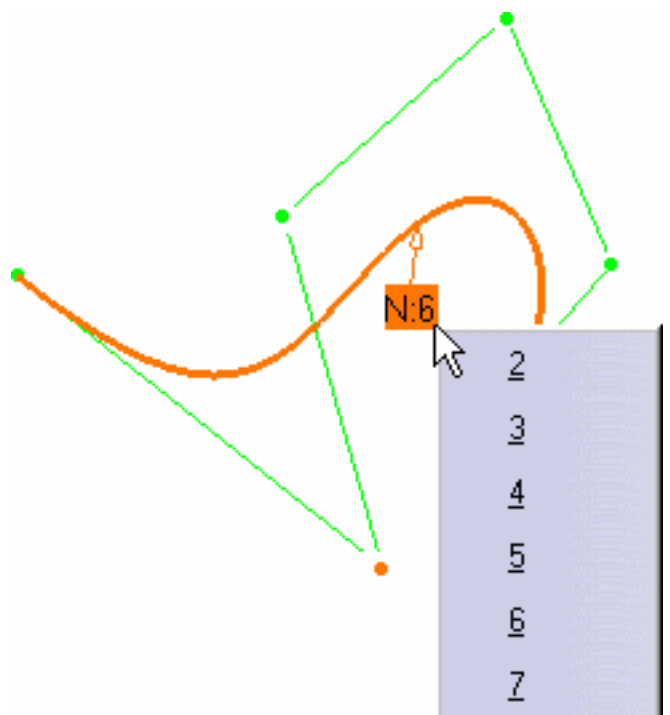
4. Tirez la flèche correspondant à la direction dans laquelle vous souhaitez déformer la courbe.



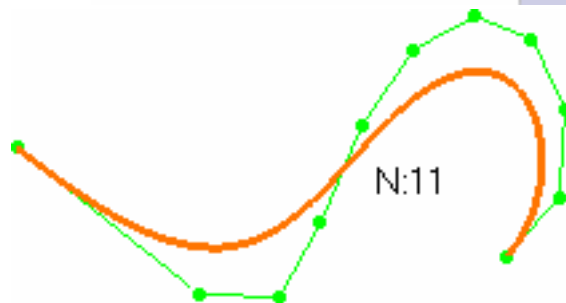
- Utilisez le tableau de bord pour afficher directement le numéro d'ordre sur la courbe, en cliquant sur l'icône Ordres en U et V .

La valeur s'affiche sur la courbe.

- Utilisez le menu contextuel pour choisir le numéro d'ordre de la courbe.

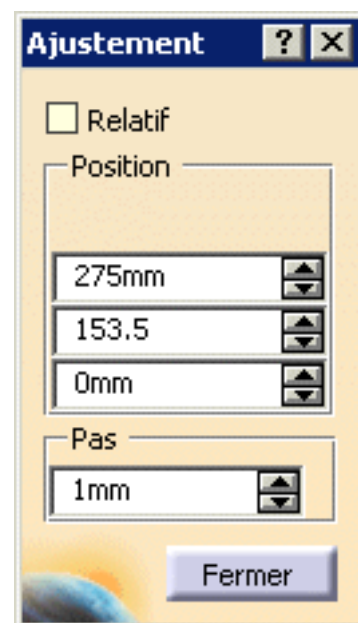


Si vous faites passer le numéro d'ordre à 11, le résultat est le suivant :

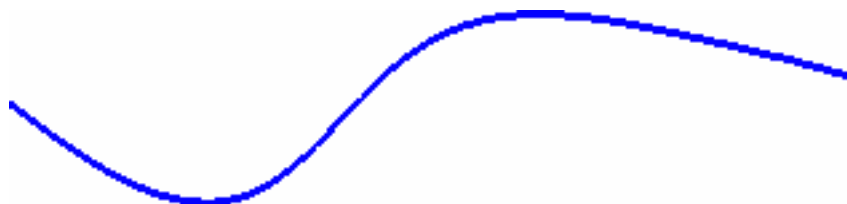


- Positionnez le pointeur sur un point de contrôle, cliquez avec le bouton droit pour afficher le menu contextuel et sélectionnez l'option Edition. La boîte de dialogue Réglage s'affiche. Vous pouvez alors saisir la position exacte du point de contrôle dans l'espace.



Servez-vous de la zone Pas pour définir l'augmentation ou la diminution des valeurs de position lorsque vous utilisez les flèches.



- Continuez de déformer la courbe jusqu'à ce que vous soyez satisfait et cliquez sur OK dans la boîte de dialogue Points de contrôle pour valider les modifications.







- Utilisez la boîte de dialogue Points de contrôle pour modifier la courbe en fonction de certaines lois prédéfinies.
- Pour afficher le numéro d'ordre et le type de continuité directement sur la courbe, cliquez sur les icônes (P2) du tableau de bord Continuité  et Ordres en U et V  ou (P1) sur les paramètres spécifiés (par le menu Outils -> Options -> Forme -> FreeStyle).

Vous pouvez modifier ces valeurs en cliquant avec le bouton droit sur le texte affiché, en choisissant un nouveau numéro d'ordre ou un nouveau type de continuité.

Utilisez les manipulateurs (flèches) pour modifier la courbe lors de sa création. En mode P2, les options de manipulation suivantes sont disponibles :

- Pour un réglage des manipulateurs, utilisez la fonction [Atténuation](#) disponible dans le tableau de bord. Celle-ci vous permet de définir le rapport existant entre le déplacement de la souris et le déplacement réel de la flèche. Ce facteur d'atténuation est sauvegardé dans les paramètres CATIA.
- Pour aligner un point sur une géométrie externe, utilisez la fonction d'[Auto-détection](#) disponible dans le tableau de bord.
- Pour analyser rapidement l'inflexion de la ligne de maillage, cochez la case Inflexions.

Les options suivantes ne sont disponibles qu'en mode P2 :

- Pour accéder à des options de modification supplémentaires, cliquez sur le bouton Plus de la boîte de dialogue Points de contrôle :
  - gel des points sélectionnés (aucun autre point ne peut être sélectionné) et de l'option Support ;
  - affichage dynamique de la courbe initiale et du delta lorsque vous extrayez les points de contrôle ;
  - sélection/désélection globale des points de contrôle à l'aide des icônes Sélectionner tous les points  et Désélectionner tous les points , sans intervention sur la géométrie.



- Les fonctionnalités Geler, Sélectionner tous les points et Désélectionner tous les points sont aussi disponibles dans le menu contextuel qui s'affiche en cliquant sur un point de contrôle avec le bouton droit de la souris et qui, selon la géométrie en cours, contient les fonctionnalités suivantes :
  - Projeter dans le plan du compas ;
  - Projeter sur la normale au compas ;
  - Harmoniser.

Notez que l'utilisation du menu contextuel sur un élément, lorsque plusieurs éléments ont été sélectionnés, applique la fonctionnalité choisie uniquement à cet élément au lieu de toute la sélection. Cependant, si vous appliquez la même fonctionnalité à partir de la boîte de dialogue Points de contrôle, elle s'appliquera à tous les éléments sélectionnés.

- Pour lisser les courbes, reportez-vous à la section [Lissage des courbes](#)

- Les fonctions disponibles dans le tableau de bord (P2) sont [Référence](#), [Auto-détection](#), [Atténuation](#), [Continuité](#) et [Ordres](#).





Les fonctions de projection, de lissage et de symétrie ne sont disponibles que dans le produit FreeStyle Optimizer.



# Lissage de courbes

 Cette commande n'est disponible que dans FreeStyle Optimizer.

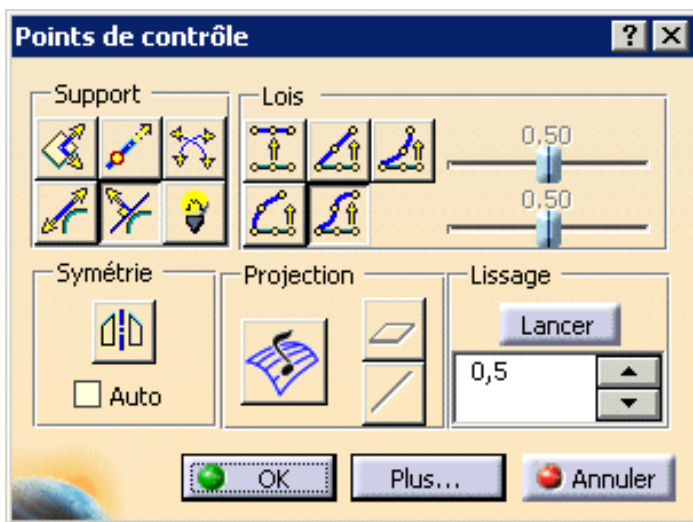
 Dans cette tâche, vous apprendrez à lisser des courbes.

 Ouvrez le document [SmoothCurve1.CATPart](#).

1. Sélectionnez la courbe à lisser.

2. Cliquez sur l'icône Points de contrôle .

Les points de contrôle apparaissent sur la courbe et la boîte de dialogue Points de contrôle s'affiche.



3. Définissez la pondération de lissage à l'aide de la règle, puis cliquez sur Exécuter.

La courbe est lissée en fonction de la valeur.

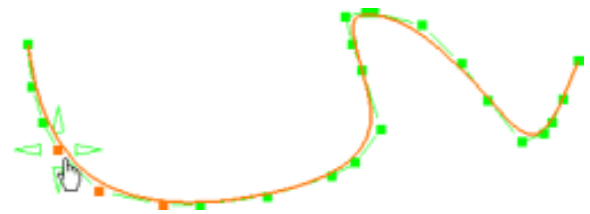
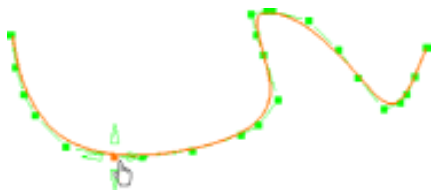
4. Cliquez de nouveau pour répéter l'opération de lissage.

5. Une fois que vous avez obtenu la courbe lissée que vous souhaitez, cliquez sur OK dans la boîte de dialogue Points de contrôle.

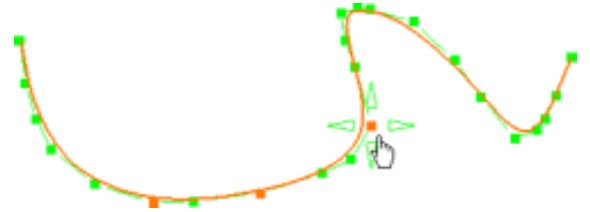


 Vous n'avez pas besoin de sélectionner la totalité de la courbe. Vous pouvez la lisser localement. Utilisez simplement les fonctions de multisélection.

- Appuyez sur la touche Maj, maintenez-la enfoncée, puis cliquez sur un premier point. En maintenant toujours la touche Maj enfoncée, cliquez sur un autre point de la courbe. Tous les points se trouvant entre les deux points sélectionnés sont également sélectionnés, et la courbe n'est lissée que sur cette zone.



- Cliquez sur un premier point, appuyez sur la touche Ctrl et maintenez-la enfoncée, puis positionnez-vous sur les points à sélectionner. Seuls les points sélectionnés de façon explicite sont mis en évidence, et le lissage n'est effectué que sur ces points.



- Les fonctions disponibles dans le tableau de bord et/ou spécifiées dans [Paramètres FreeStyle](#) sont : [Référence](#), [Auto- détection](#) et [Atténuation](#).



# Extrapolation de courbes




Dans cette tâche, vous apprendrez à modifier une courbe ou une frontière de surface par extrapolation, c'est-à-dire en modifiant sa longueur. L'extrapolation peut être positive ou négative, ce qui signifie que vous pouvez allonger ou raccourcir la courbe.



Ouvrez le document [Extend1.CATPart](#).

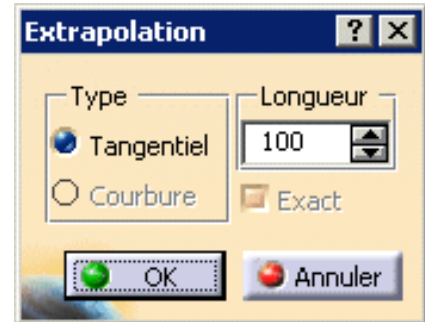


1. Sélectionnez la courbe à extrapoler.  
Celle-ci sera extrapolée du côté du point d'extrémité le plus proche du point de sélection.
2. Cliquez sur l'icône Extrapolation .

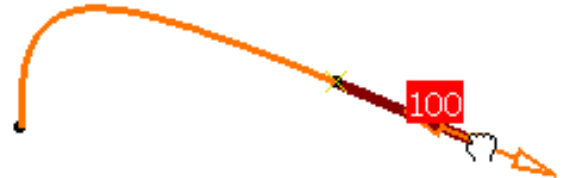


La boîte de dialogue Extrapolation s'affiche.

Seul le type d'extrapolation Tangentiel est applicable aux courbes.



3. Cliquez sur l'option Tangentiel.  
La courbe est extrapolée en prenant en compte la longueur saisie (exprimée en unités du modèle).  
Ici, nous avons saisi 100.



Si vous saisissez une valeur négative, la courbe obtenue est créée dans l'autre direction.



5. Cliquez sur OK pour extrapoler la courbe.
- Vous pouvez aussi utiliser les manipulateurs pour modifier la valeur de façon interactive.
  - La longueur curviligne de l'extrapolation est affichée.
- Les fonctions disponibles dans le tableau de bord sont [Référence](#), [Auto-détection](#) et [Atténuation](#).





# Extension de courbes



Dans cette tâche, vous apprendrez à modifier une courbe par extension, c'est-à-dire en modifiant sa longueur. Deux modes d'extension sont disponibles : Dans le premier cas l'extension paramétrique peut être positive ou négative, ce qui signifie que vous pouvez allonger ou raccourcir la courbe. Dans le deuxième cas, il peut s'agir d'une extension obtenue par l'addition de segments à la courbe.



Ouvrez le document [Extend1.CATPart](#).



1. Sélectionnez la courbe à étendre.

2. Cliquez sur l'icône Extension .

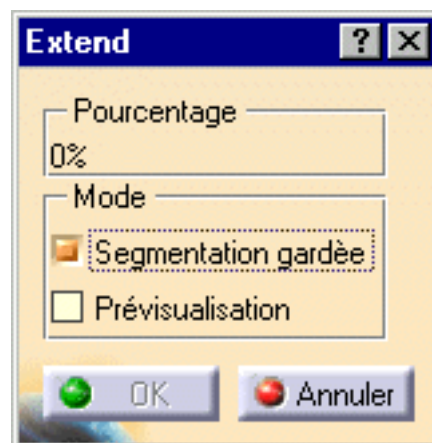


Les manipulateurs apparaissent sur la courbe autorisant une extension des deux côtés.

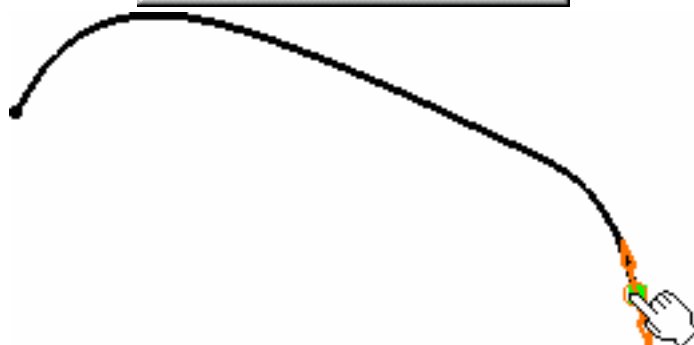


La boîte de dialogue Extend s'affiche. Deux modes de travail sont disponibles :

1. Option Segmentation gardée activée : Utilisez le manipulateur pour définir l'extension de la courbe (pourcentage en fonction de la longueur initiale). Lorsque la valeur est positive, le dernier segment (défini par les limites de l'arc) est allongé.



Dans l'exemple, le dernier segment est allongé de 45 % (100 % étant le pourcentage d'extension maximal).

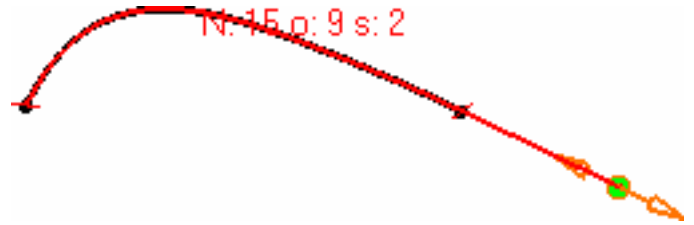


Cependant, vous pouvez raccourcir la courbe ; le pourcentage affiché est alors négatif.

Dans l'exemple, la courbe est raccourcie de 50 % (le pourcentage de raccourcissement maximal est de -95 %).



2. Option Segmentation gardée désactivée : la courbe est étendue et la continuité de courbure du dernier segment est prise en compte. Ce qui signifie que seul ce dernier segment peut être étendu.  
L'extension maximum dans ce mode est de 1000 mm.



Dans ce mode, vous pouvez étirer la courbe des deux côtés à l'aide de la touche Ctrl.



Si vous cliquez sur Pré-visualisation, vous pouvez afficher l'ordre de courbe ainsi que le nombre de segments selon la direction U.

3. Cliquez sur OK pour étendre la courbe.

Seule la fonction [Référence](#) est disponible dans le tableau de bord (P2).



# Coupe de courbes



Dans cette tâche, vous apprendrez à couper des courbes lorsque l'option Couper la courbe a été activée lors de la création de courbes de raccordement ou de courbes de connexion (reportez-vous aux sections [Création de courbes de raccordement](#) et [Connexion de courbes](#)).



Ouvrez le document [TrimCurve1.CATPart](#).

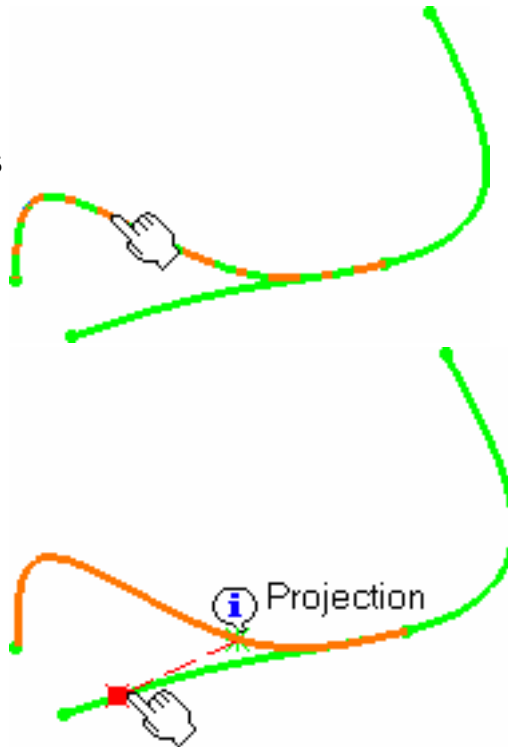


1. Cliquez sur l'icône Découpe



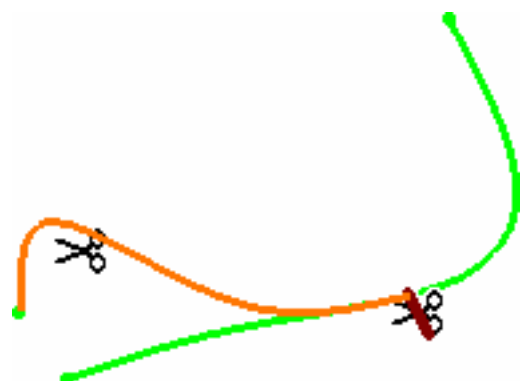
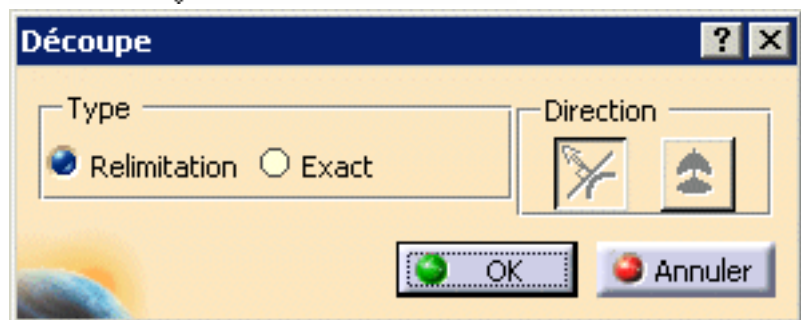
2. Sélectionnez la courbe que vous souhaitez couper.

3. Définissez le point de rupture, par sélection directe ou par projection, là où il n'y a pas d'intersection avec la première courbe sélectionnée.



La boîte de dialogue Options de découpe qui s'affiche permet de sélectionner le mode de découpe :

- Relimitation : la courbe est relimitée et les points de contrôle de la courbe initiale sont conservés.
  - Exact : la courbe est relimitée de façon exacte (option disponible lorsque la courbe sélectionnée est une courbe isoparamétrique).
4. Sélectionnez la partie de la courbe que vous souhaitez supprimer.

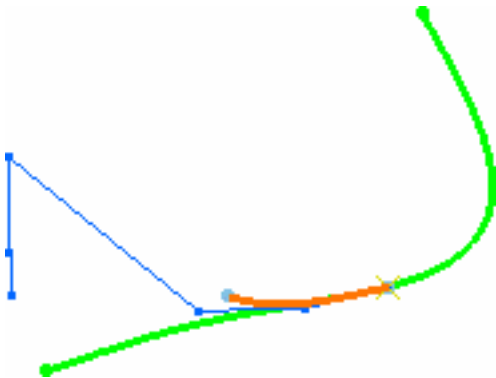


5. Cliquez sur OK dans la boîte de dialogue Options de découpe.

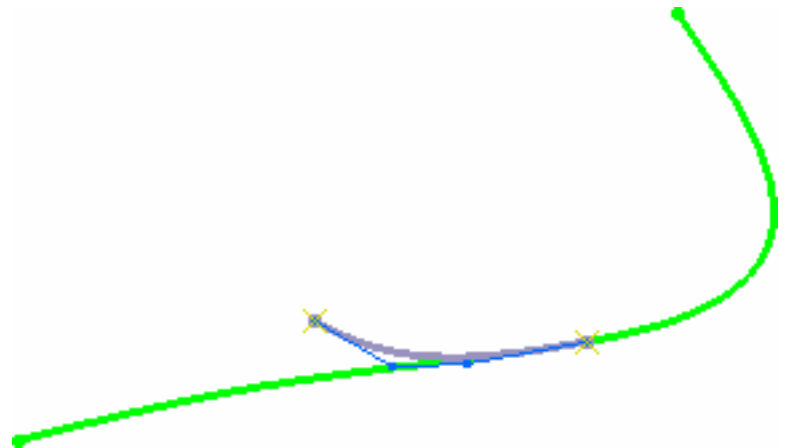
La courbe est coupée au point de coupe.



- Selon l'option sélectionnée, les résultats seront différents, comme illustré ci-dessous :



*Les points de contrôle s'affichent en mode Relimitation*



*Les points de contrôle s'affichent en mode Exact*

- Si vous sélectionnez la courbe au point de coupe, deux courbes sont créées. Si vous sélectionnez l'un des segments de la courbe, ce segment est supprimé.
- Les fonctions disponibles dans le tableau de bord (P2) sont : [Référence](#), [Garder l'original](#) et [Affichage furtif](#).



# Concaténation de courbes



Dans cette tâche, vous apprendrez à concaténer une courbe 3D multi-cellulaire mono-domaine FreeStyle ou à séparer des courbes contiguës en une courbe mono-cellulaire.

La courbe résultante est une courbe continue en courbure (C2).



Ouvrez le document [Concatenate1.CATPart](#).

Ce document contient un élément Join.2 et une série de courbes connexes, chacune identifiée par une couleur différente.



1. Cliquez sur l'icône Concaténation



La boîte de dialogue Concaténation s'affiche.

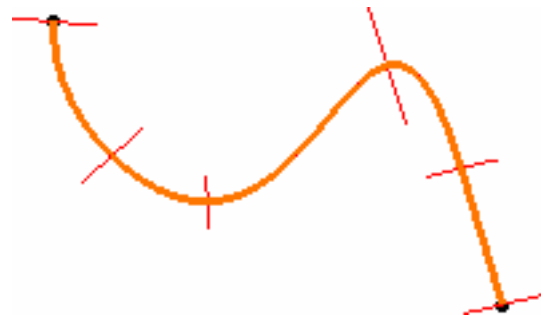


2. Définissez la valeur de la tolérance.  
Cette valeur définit la tolérance de déviation maximale autorisée entre les éléments sélectionnés et la courbe générée.

Cette valeur doit être compatible avec la valeur de tolérance définie dans les [paramètres de tolérance FreeStyle](#).

3. Sélectionnez les courbes à concaténer et cliquez sur Appliquer.

Ici, nous avons sélectionné Join.2 dans l'arbre des spécifications et défini 1,6 comme valeur de tolérance.

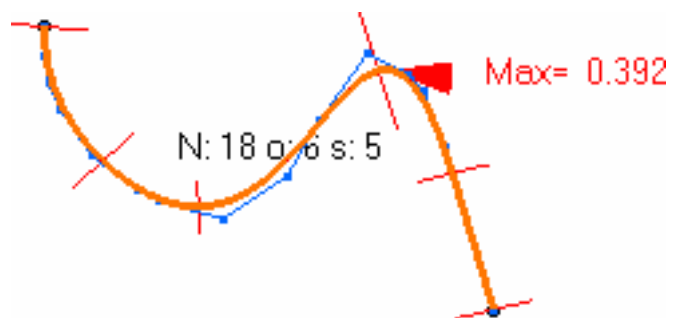


Une seule courbe est prévisualisée, avec ses limites de segment, à condition que la tolérance soit compatible. Sinon, aucune courbe concaténée n'est prévisualisée et le bouton OK est désactivé.

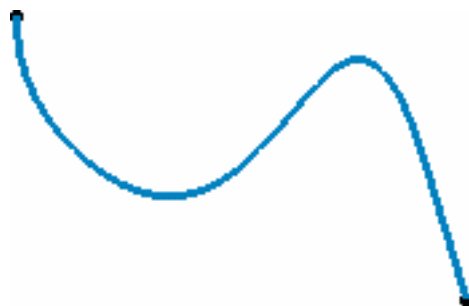
4. Dans la boîte de dialogue, cliquez sur Plus et activez les options Informations et Points de contrôle. Les informations correspondantes s'affichent sur la courbe résultante :

- N : le nombre de points de contrôle
- o : l'ordre de courbe
- s : le nombre de segments dans la courbe

Si vous n'avez pas activé le bouton Informations, la déviation maximale est également indiquée dans la boîte de dialogue.

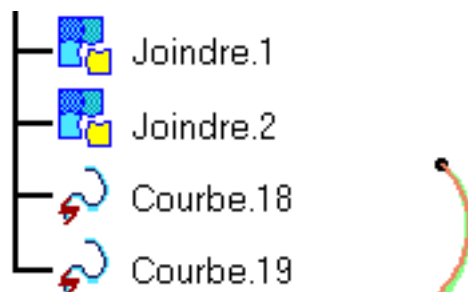


5. Cliquez sur OK dans la boîte de dialogue Concaténation.  
Une courbe est créée, résultat de la concaténation des éléments constituant la jonction initiale.

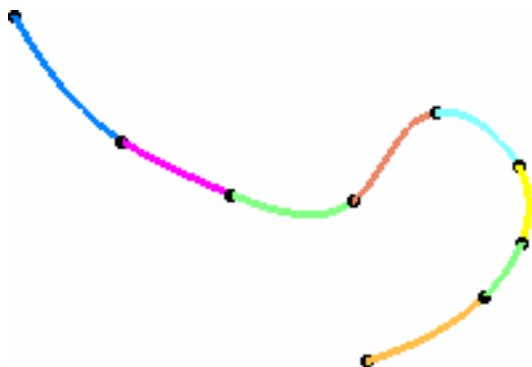


- Si aucune courbe résultante ne s'affiche lorsque vous cliquez sur Appliquer, augmentez la valeur de tolérance.

- Utilisez la touche Ctrl pour effectuer une multisélection. Vous pouvez par exemple, sélectionner plusieurs éléments de jonction et chacun d'eux génèrera une courbe concaténée.  
(Join.1 en vert est toujours visible derrière Curve.19, cependant vous pouvez voir la déviation due à la discontinuité de l'élément initial.)

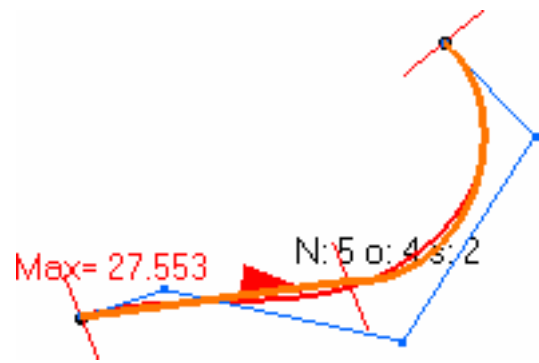
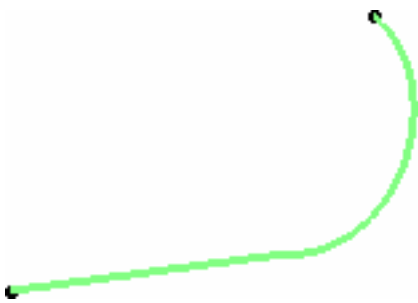


- De même, vous pouvez sélectionner plusieurs courbes contiguës soit en cliquant tout en maintenant la touche Ctrl enfoncée soit à l'aide d'une trappe, pour générer une seule courbe.  
Si les courbes sélectionnées ne sont pas connexes (s'il y a un écart entre deux courbes), le bouton Appliquer est désactivé et vous ne pouvez pas créer la courbe concaténée.



*Série de courbes connexes indépendantes*      *Courbe concaténée résultante*

- Si les éléments sélectionnés présentent une discontinuité de la courbure (voir illustration ci-dessous), augmentez la valeur de tolérance en conséquence.  
Dans ce cas également, la valeur de déviation maximale augmente considérablement.



*Elément initial présentant une discontinuité*    *Déviation sur un élément discontinu*

- Utilisez l'Assistant de conversion avant de sélectionner des courbes multi-cellulaires 3D non NUPBS à concaténer.
- Les fonctions disponibles dans le tableau de bord (P2) sont : [Référence](#) et [Affichage furtif](#).



# Fragmentation de courbes




Dans cette tâche, vous apprendrez à fragmenter des corps multi-arcs en corps mono-arc.



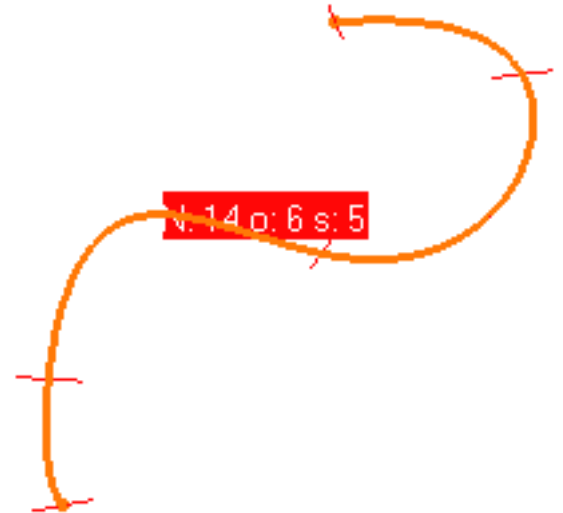
Ouvrez le document [FragmentCurve1.CATPart](#).



1. Sélectionnez la courbe.


2. Cliquez sur l'icône Fragmentation  dans la barre d'outils Modifications des formes.

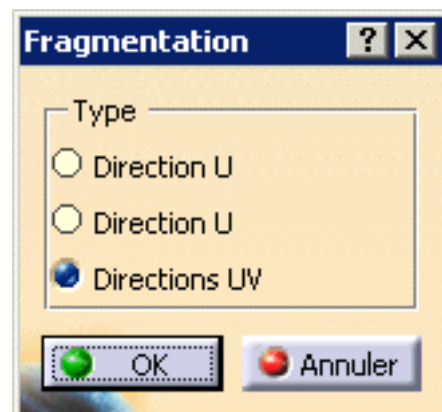
Un aperçu de la courbe sélectionnée s'affiche. Des séparateurs indiquent les limites de chaque arc et permettent de prévisualiser les courbes résultantes.



La boîte de dialogue Fragmentation s'affiche.

L'encadrement Type ne s'applique pas aux courbes.

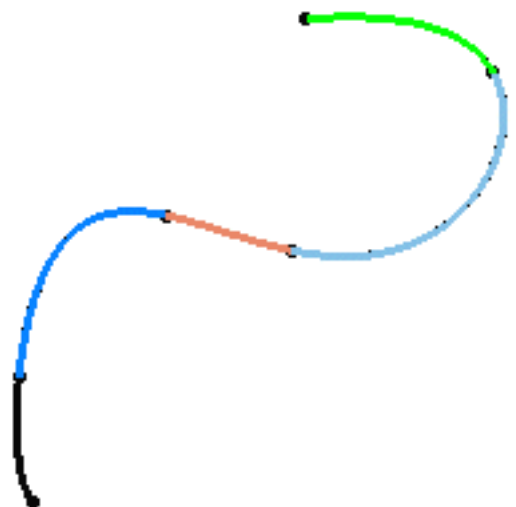
3. Cliquez sur l'icône Garder l'original  dans le tableau de bord pour conserver la courbe d'origine lors de la fragmentation du corps.



4. Cliquez sur OK.

La courbe est fragmentée en autant de courbes qu'il y avait d'arcs dans la courbe d'origine. Cela signifie que des courbes indépendantes sont créées.

Dans l'exemple, nous avons attribué une couleur différente à chacune des courbes mono-arcs résultantes.



- La fonction de multisélection est disponible.
- Cette fonction permet également de fragmenter les courbes (reportez-vous à la section [Fragmentation des courbes](#)).



- Les fonctions disponibles dans le tableau de bord (P2) sont : [Référence](#), [Garder l'original](#) et [Affichage furtif](#).



# Approximation/Segmentation de courbes procédurales



Dans cette tâche, vous apprendrez à convertir une courbe créée à l'aide d'autres logiciels que FreeStyle, en une courbe NUPBS et à modifier le nombre d'arcs (segments) de cette courbe, y compris ceux créés à l'aide de FreeStyle.


Cette approximation s'effectue automatiquement lorsque vous tentez de modifier une courbe à l'aide des points de contrôle. Dans ce cas :

- lorsqu'une conversion exacte peut être effectuée, elle est réalisée automatiquement et l'Assistant de conversion ne s'affiche pas. Ceci est souvent le cas avec les splines et les droites.
- lorsque la conversion exacte ne peut pas être réalisée, comme dans le cas d'ellipses, d'hyperboles, de paraboles, l'Assistant de conversion s'affiche, vous permettant de définir la tolérance d'approximation.



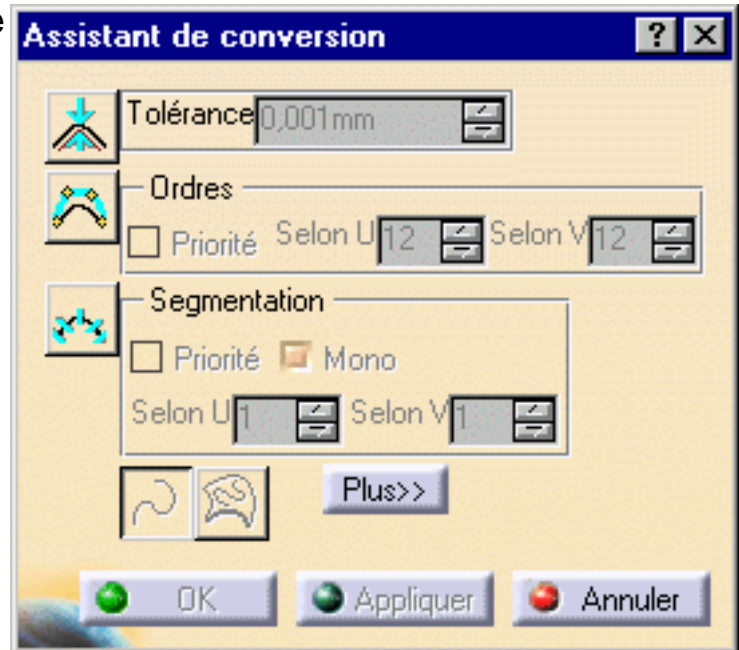
Ouvrez le document [Approximate1.CATPart](#).



1. Sélectionnez la courbe pour laquelle vous voulez effectuer une approximation.
2. Cliquez sur l'icône Assistant de conversion .

La boîte de dialogue Assistant de conversion qui s'affiche permet de définir l'approximation en fonction d'une tolérance.

Vous devez attribuer une valeur aux différentes options :



- Tolérance : il s'agit de la tolérance de déviation par rapport à la courbe d'origine.  
Sur la géométrie, un texte s'affiche en rouge si la tolérance n'est pas respectée, et il passe en vert dès que le nouvel élément se situe dans les limites de la tolérance définie.
- Ordres : il s'agit de l'ordre maximum autorisé selon la direction U.  
Lorsque les options de segmentation sont grisées (un seul segment) cette valeur doit être supérieure ou égale à 2 selon la direction U. Sinon, elle doit être supérieure ou égale à 4 (plusieurs segments).  
La valeur maximum autorisée est définie dans le champ [Ordre Max](#) de la fenêtre Paramètres FreeStyle et doit être inférieure ou égale à 12.  
En mode P1, la valeur du champ Ordre Max est 12 et ne peut pas être modifiée.

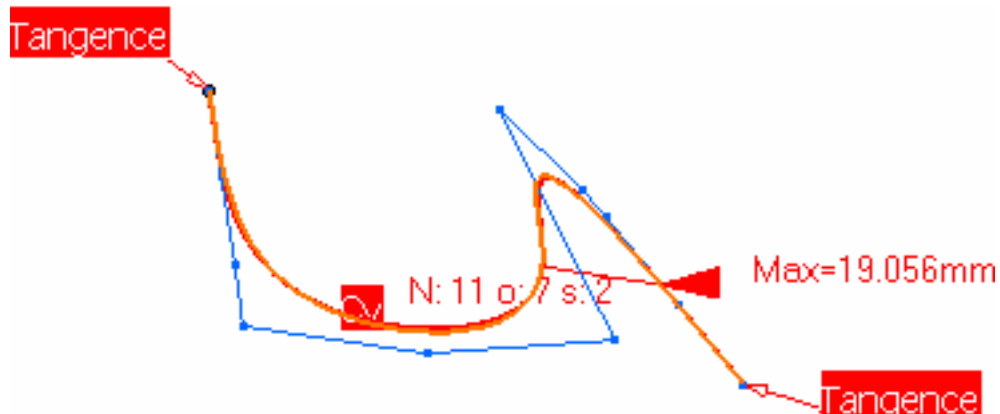


- **Segmentation** : il s'agit du nombre maximal de segments autorisé selon la direction U.  
Si l'option mono est cochée, une courbe mono-segment est créée.  
La valeur par défaut est définie dans les paramètres FreeStyle (champ [Segmentation](#)).

Lorsque l'une de ces options est inactive, le système optimise automatiquement les paramètres de cette option pour les conformer aux valeurs des autres options.

Deux autres boutons offrent des fonctions supplémentaires :


1. Conversion 3D : pour convertir une courbe sur surface en courbe 3D
2. Conversion 2D : pour conserver les deux dimensions d'une courbe sur surface.



En fonction du type de l'élément initial, le texte affiché indique quelle approximation doit être effectuée.

- **CV** : la courbe initiale n'est pas une surface NUPBS et il est nécessaire d'en effectuer une approximation à l'aide des paramètres de l'Assistant de conversion.
- **EXACT** : la courbe initiale peut être convertie en mode Exact (aucun paramètre ne doit être défini).
- **Seg** : la courbe initiale est déjà une courbe NUPBS.

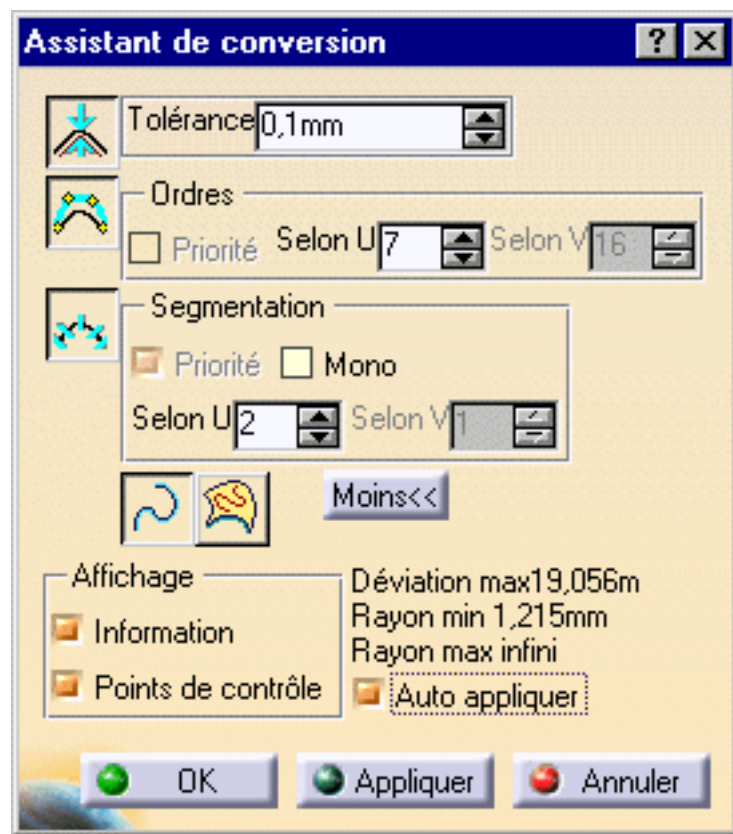


Sous réserve que l'icône Continuité  soit active dans le tableau de bord (P2 uniquement), et qu'au moins une option de conversion soit active (Tolérance, Ordres ou Segmentation, c'est à dire que vous n'êtes pas dans un mode de conversion exact), une contrainte de continuité peut être imposée aux deux points extrémités de la courbe.

Deux types de continuité sont disponibles : en tangence ou en courbure. En tangence est le type par défaut, vous pouvez le modifier en cliquant sur le texte avec le bouton droit de la souris dans la géométrie.

3. Cliquez sur Plus pour afficher d'autres options :

- Activez l'option Informations pour afficher d'autres informations sur l'élément :
  - Max : la déviation maximale par rapport à l'élément initial ;
  - N : le nombre de points de contrôle ;
  - o : l'ordre de courbe ;
  - s : le nombre de segments dans la courbe.
- Activez l'option Points de contrôle pour afficher les points de contrôle de la courbe.
- Activez le bouton Auto appliquer pour mettre à jour dynamiquement la courbe obtenue.



En outre, les valeurs de déviation maximales et les valeurs de rayon maximales et minimales sont affichées dans l'Assistant de conversion à titre d'informations.

4. Cliquez sur OK.

La modification de la courbe est prise en compte.

- La fonction de multisélection des courbes est disponible.
- Vous pouvez effectuer simultanément l'approximation de courbes et de surfaces.
- La case à cocher Priorité indique, entre Ordres et Segmentation, quel paramètre est prioritaire par rapport à l'autre.
- Utilisez le mode de conversion Exact (aucun paramètre n'a besoin d'être défini) sur un élément NUPBS pour afficher le nombre de points de contrôle, l'ordre de courbe et le nombre de segments de la courbe. Notez que dans ce cas, l'élément initial est copié.
- Pour convertir une courbe multi-cellules, sélectionnez-la dans l'arbre des spécifications. Si vous effectuez la sélection dans la géométrie, vous pouvez ne sélectionner qu'une seule cellule.
- Les fonctions disponibles dans le tableau de bord (P2), et/ou spécifiées dans [Paramètres FreeStyle](#), sont : [Référence](#), [Garder l'original](#) (en fonction de l'élément sélectionné), [Continuité](#) et [Affichage furtif](#).



# Création et gestion de surfaces

Le présent chapitre traite de la création et de la gestion de surfaces à l'aide de l'atelier FreeStyle Shaper.



Reportez-vous également au chapitre consacré aux outils du tableau de bord FreeStyle, ceux-ci affectant la création et la modification des courbes.



[Création de surfaces planes](#) : utilisez la boussole pour définir le plan de création, cliquez sur deux points.



[Création d'une surface à partir de trois points](#) : cliquez sur deux points, faites glisser le pointeur et cliquez sur un troisième point



[Création d'une surface à partir de quatre points](#) : cliquez sur au moins trois points de la géométrie existante, puis sur un quatrième point.



[Création d'une surface sur une surface existante](#) : sélectionnez une surface, cliquez sur un point, faites glisser le pointeur sur la surface et cliquez sur un autre point tout en restant sur la surface.



[Création de surfaces de révolution](#) : sélectionnez un profil, un axe de rotation et définissez les limites d'angles de la surface de révolution.



[Modification de surfaces à l'aide de points de contrôle](#) : sélectionnez une surface, définissez les options de déformation et orientez les points de contrôle et le maillage dans des directions spécifiques.



[Modification de la frontière d'une surface](#) : sélectionnez la frontière d'une surface et éditez-la à l'aide de ses points de contrôle.



[Extrusion de surfaces](#) : sélectionnez une courbe, définissez la direction et la valeur de l'extrusion.



[Décalage de surfaces](#) : sélectionnez une surface, définissez le type de décalage (simple ou variable), la valeur et les contraintes de décalage à prendre en compte lors du décalage (tolérance de déviation, ordre maximum, etc.).



[Extrapolation d'une surface](#) : sélectionnez la frontière d'une surface, définissez le type et la valeur de l'extrapolation.



[Création de surfaces de raccordement](#) : sélectionnez une arête sur deux surfaces différentes, définissez les options d'affichage pour autoriser la modification des continuités et des tensions, déplacez les points de contact définissant le raccord.



[Remplissage entre surfaces](#) : sélectionnez les frontières de surfaces contiguës formant un contour fermé ou fermez ce contour en cliquant sur OK.



[Manipulation de surfaces](#) : sélectionnez une surface, déplacez la boussole sur cette surface par glisser-lâcher et déplacez la surface le long des axes de la boussole



[Rotation d'une surface](#) : sélectionnez une surface, déplacez la boussole sur cette surface par glisser-lâcher, puis sélectionnez et faites glisser la surface sur un des arcs de cercle de la boussole



[Connexion de surfaces](#) : sélectionnez l'arête d'une surface et la frontière d'une autre surface, définissez les paramètres de connexion en utilisant les manipulateurs sur les points de contact et les points de contrôle et définissez les continuités et les tensions à l'aide du menu contextuel.



[Connexion multi-côtés](#) : sélectionnez successivement l'arête d'une surface et sa courbe cible sur une autre surface, définissez les paramètres de connexion puis les continuités et l'ordre des surfaces à l'aide du menu contextuel.



[Extension d'une surface](#) : sélectionnez la frontière d'une surface, définissez le type et la valeur de l'extension.



[Lissage de surfaces](#) : sélectionnez une surface, définissez l'épaisseur du lissage et cliquez sur Exécuter



[Redéfinition des limites d'une surface](#) : cliquez sur l'icône et sélectionnez la partie de la surface à supprimer.



[Restauration d'une surface](#) : sélectionnez la surface à restaurer et cliquez sur l'icône.



[Fragmentation de surfaces](#) : sélectionnez une surface et définissez les options de découpage.



[Désassemblage de surfaces](#) : sélectionnez un élément multi-cellules et choisissez le mode de désassemblage.



[Approximation/segmentation de surfaces procédurales](#) : sélectionnez une surface, définissez la tolérance d'approximation, les ordres maximum et/ou les segments de la surface résultante



# Création de surfaces planes



Dans cette tâche, vous apprendrez à créer des carreaux plans, c'est-à-dire des surfaces planes.



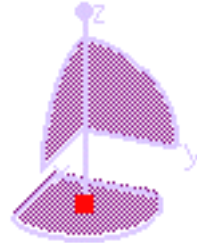
Ouvrez un nouveau document.CATPart.



1. Cliquez sur l'icône Surface plane



La boussole 3D (P2 uniquement) s'affiche dans le document et se présente ainsi :



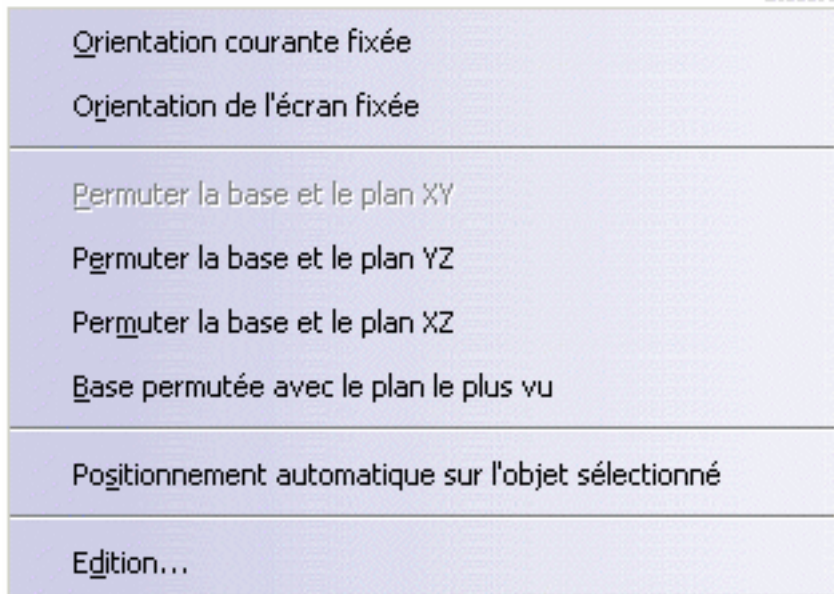
Les plans solides de la boussole 3D indiquent le plan dans lequel les opérations seront effectuées.

Par défaut, le plan de création est le plan XY. Vous pouvez toutefois cliquer sur la boussole avec le bouton droit de la souris pour afficher les autres options :

- a. Permuter la base et le plan XZ : les éléments sont créés dans le plan XZ
- b. Permuter la base et le plan YZ : les éléments sont créés dans le plan YZ
- c. Permuter la base et le plan le plus visible : les éléments sont créés dans le plan le plus visible.




Conservez le mode par défaut.





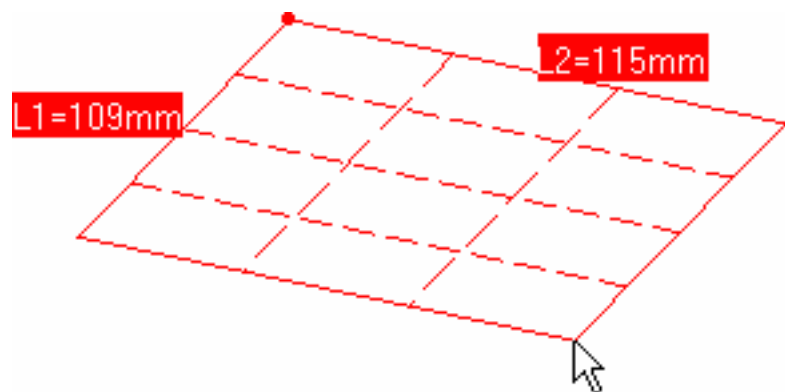
Pour en savoir plus sur la boussole, reportez-vous à la section [Déplacement des objets à l'aide de la boussole 3D](#).



En mode P1 mode, la boussole 3D n'est pas disponible. Dans ce cas, la surface est créée dans le plan actif courant comme définie à l'aide de la barre d'outils Orientation du plan courant contenant les icônes Bascule sur UV ou XY , Bascule sur VW ou YZ  ou Bascule sur WU ou XZ .

2. Cliquez n'importe où dans la fenêtre.

Une ligne de contour s'affiche et évolue à mesure que vous déplacez le pointeur dans la fenêtre principale. Deux valeurs indiquant respectivement la longueur et la largeur du carreau s'affichent.



Si vous appelez la fonction alors qu'un plan est sélectionné, la surface est créée dans ce plan. Sinon, elle est créée de la manière suivante :

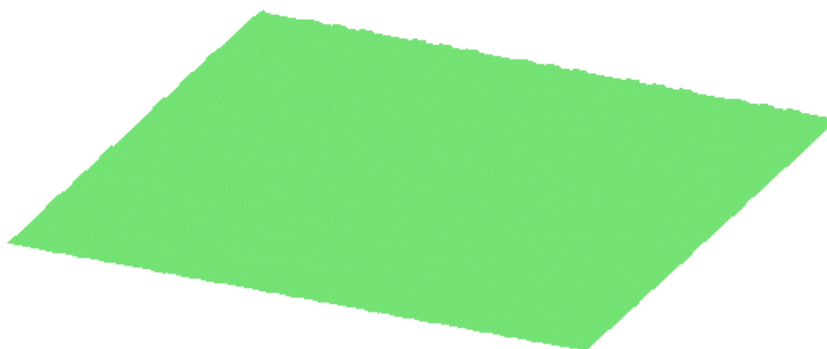
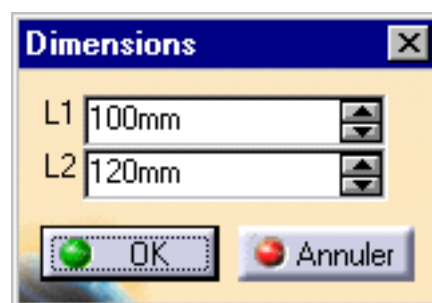
- Si la boussole 3D se trouve dans le modèle, la surface est créée dans le plan défini par la base.
- Si la boussole 3D se trouve dans l'angle supérieur droit de l'écran, la surface est créée dans le plan parallèle à la base de la boussole et passant par :
  - l'origine du modèle si le premier point sélectionné se trouve dans l'espace ;
  - le premier point sélectionné sur la géométrie.



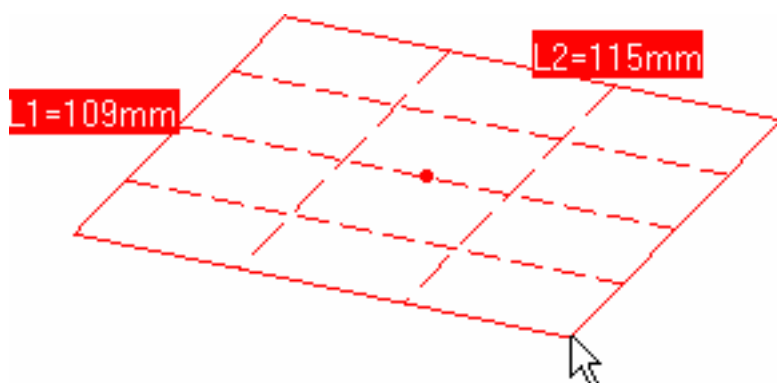
3. Cliquez avec le bouton 2 de la souris et sélectionnez l'option Editer les dimensions.

Si vous n'entrez pas de façon explicite les dimensions de la surface, cliquez encore une fois lorsque vous avez atteint la valeur souhaitée.

La surface plane est créée.



- Une fois le premier point défini, cliquez n'importe où avec le bouton droit de la souris et sélectionnez l'option Editer les ordres pour éditer le degré de la surface (en U et V) à l'aide de la boîte de dialogue Ordres, comme vous l'avez fait pour éditer les dimensions.
- Si vous utilisez la touche Ctrl, la surface plane est centrée sur le premier point indiqué. Sinon, par défaut, ce point correspond à un angle du carreau.



- Les fonctions disponibles dans le tableau de bord (P2) sont : [Référence](#) et [Auto-détection](#).



# Création d'une surface à partir de trois points



Dans cette tâche, vous apprendrez à créer des surfaces en cliquant sur trois points dans une géométrie ou un espace préexistant.



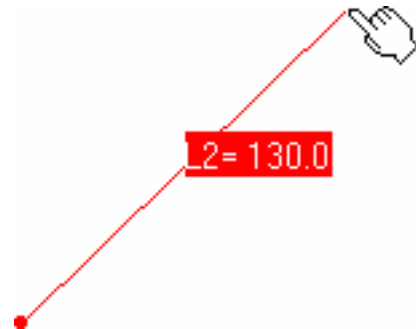
Ouvrez un nouveau document .CATPart.



1. Cliquez sur l'icône Surface 3 points  dans la barre d'outils de création de surface.

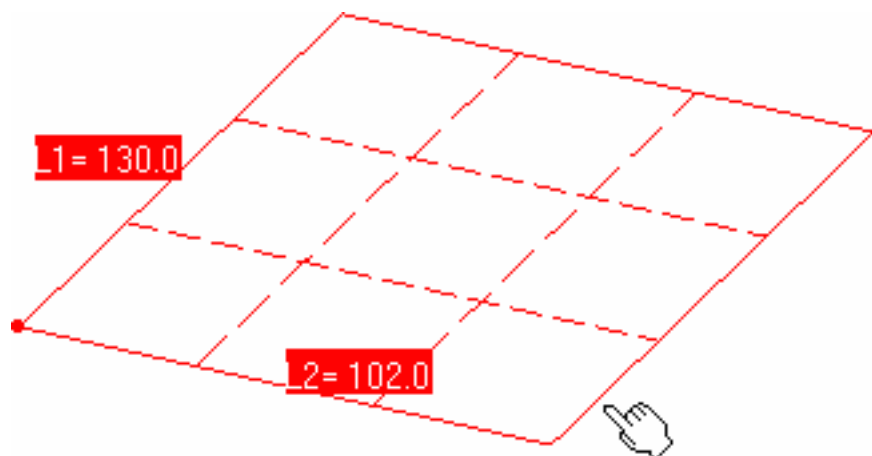
2. Cliquez successivement sur deux points dans l'espace ou dans une géométrie existante.

Une droite s'affiche entre ces deux points. Elle correspond à un côté de la surface rectangulaire ; un texte indique la longueur exacte du segment.






3. Faites glisser le pointeur. Une surface plane apparaît : les deux premiers points formant l'un de ses côtés, la seconde longueur de cette même surface étant déterminée par la distance séparant la première droite et la projection normale depuis la position du pointeur jusqu'au plan privilégié (indiqué par la boussole en mode P2) contenant le premier point.

Vous pouvez également cliquer avec le bouton droit de la souris et sélectionner l'option Editer les dimensions pour afficher la boîte de dialogue Dimensions, qui vous permet de définir avec précision la deuxième longueur de la

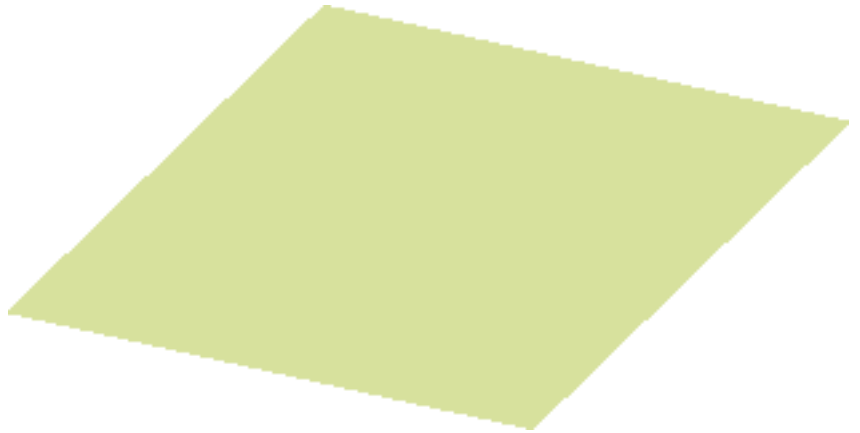


surface.



En mode P1, la boussole 3D n'est pas disponible. Dans ce cas, la surface est créée dans le plan actif courant comme définie à l'aide de la barre d'outils Orientation du plan courant contenant les icônes Bascule sur UV ou XY , Bascule sur VW ou YZ  ou Bascule sur WU ou XZ .

4. Cliquez sur un troisième point pour créer la surface plane.



- Cliquez avec le bouton droit de la souris et sélectionnez l'option Editer les ordres pour modifier les ordres de surface (U et V) à tout moment au cours de la création.
- Utilisez la touche Ctrl pour créer une surface par symétrie sur chaque côté du segment défini par les deux points.
- Les fonctions disponibles dans le tableau de bord (P2) sont : [Référence](#) et [Auto-détection](#).



# Création d'une surface à partir de quatre points




Dans cette tâche, vous apprendrez à créer des surfaces en cliquant sur quatre points dans une géométrie ou un espace préexistant.



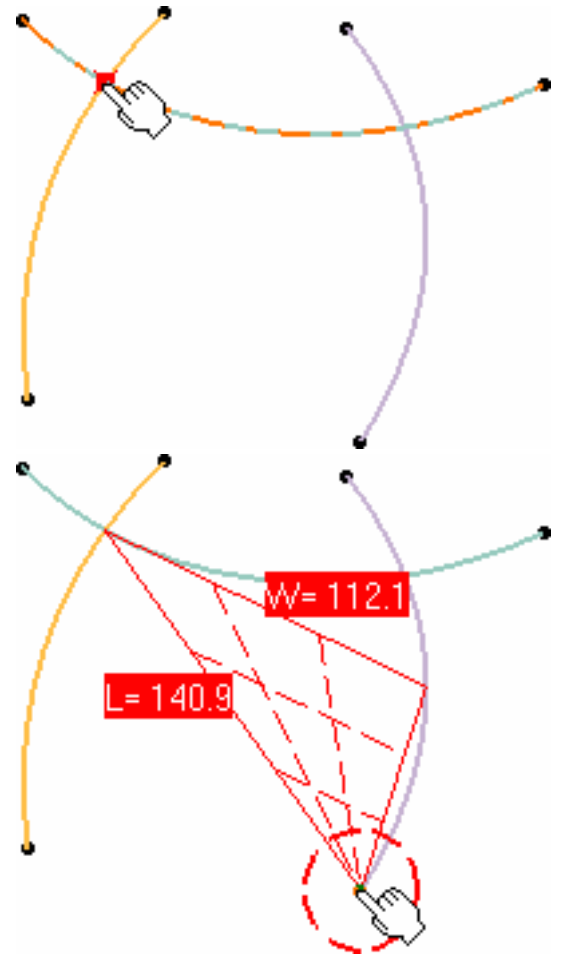
Ouvrez le document [FourPointsPatch1.CATPart](#).



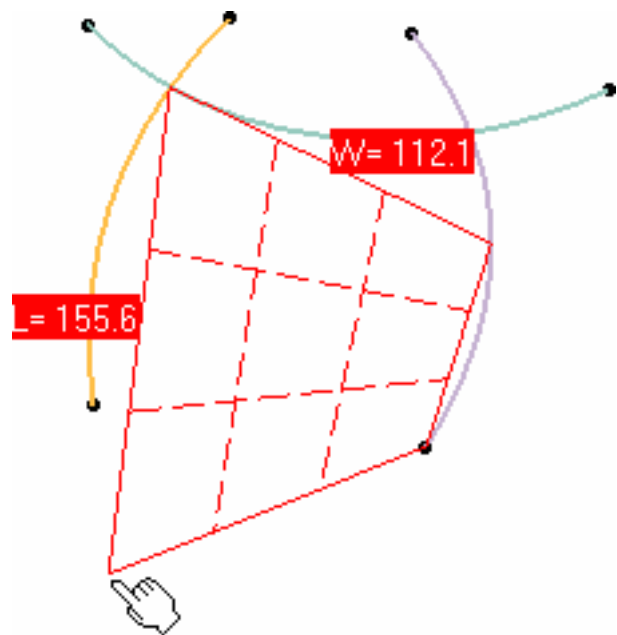
1. Cliquez sur l'icône Surface 4 points  dans la barre d'outils de création de surface.
2. Cliquez sur l'une des courbes.

Vous pouvez cliquer n'importe où sur la courbe, à l'intersection des courbes ou sur n'importe quel autre élément.

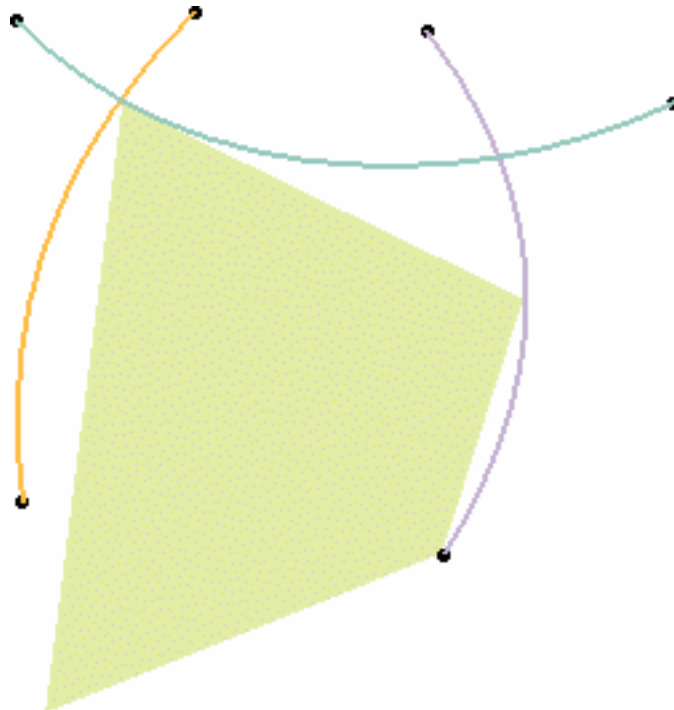
3. Cliquez successivement sur deux autres points de la géométrie existante. Une ligne de contour apparaît à l'écran. Elle représente la surface à mesure qu'elle est définie.



4. Cliquez n'importe où dans le document pour créer le dernier point utilisé dans la définition de la surface.  
Si vous cliquez dans l'espace, la surface correspond à une surface plane appartenant au plan défini par les trois premiers points.  
Si vous cliquez sur le quatrième point dans la géométrie existante, la surface obtenue ne sera pas obligatoirement plane.



5. Une fois que vous avez cliqué sur les quatre points, la surface correspondante est créée automatiquement.



- Cliquez avec le bouton droit de la souris et sélectionnez l'option Editer les ordres pour modifier les ordres de surface (U et V) à tout moment au cours de la création.
- Les fonctions disponibles dans le tableau de bord (P2) sont : [Référence](#) et [Auto-détection](#).



# Création d'une surface sur une surface existante




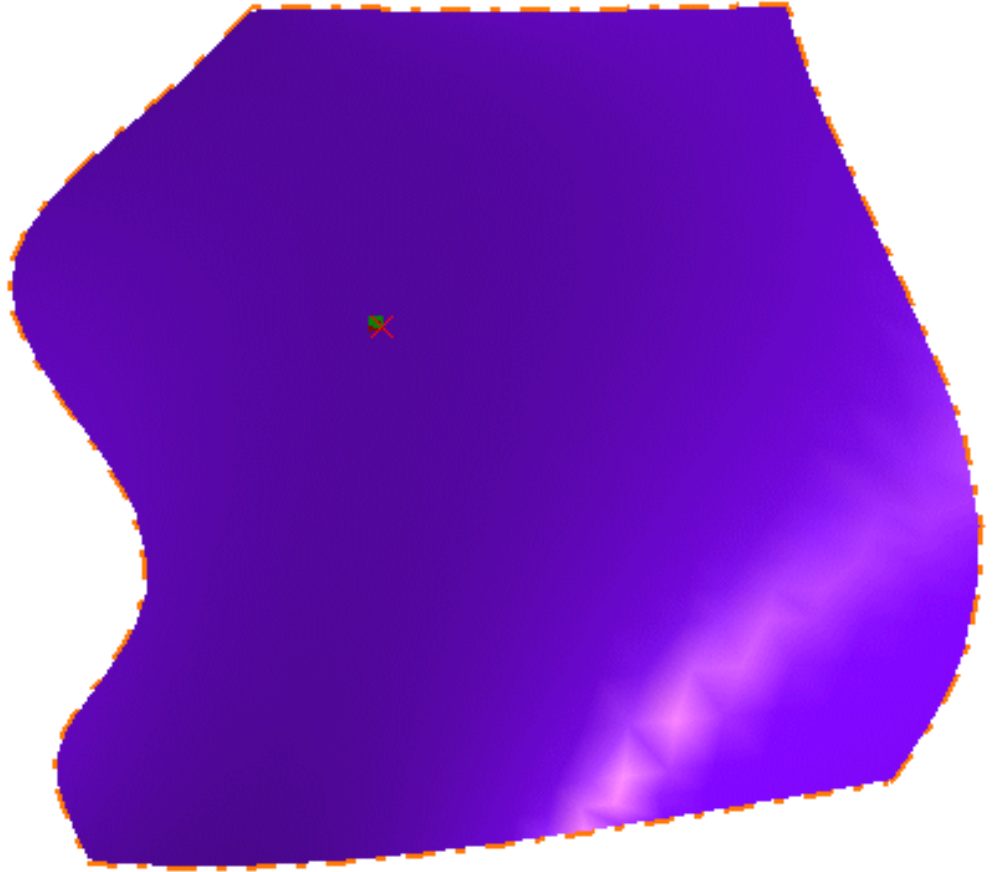
Dans cette tâche, vous apprendrez à créer une surface sur une surface existante. La nouvelle surface créée reposera sur la surface initiale.



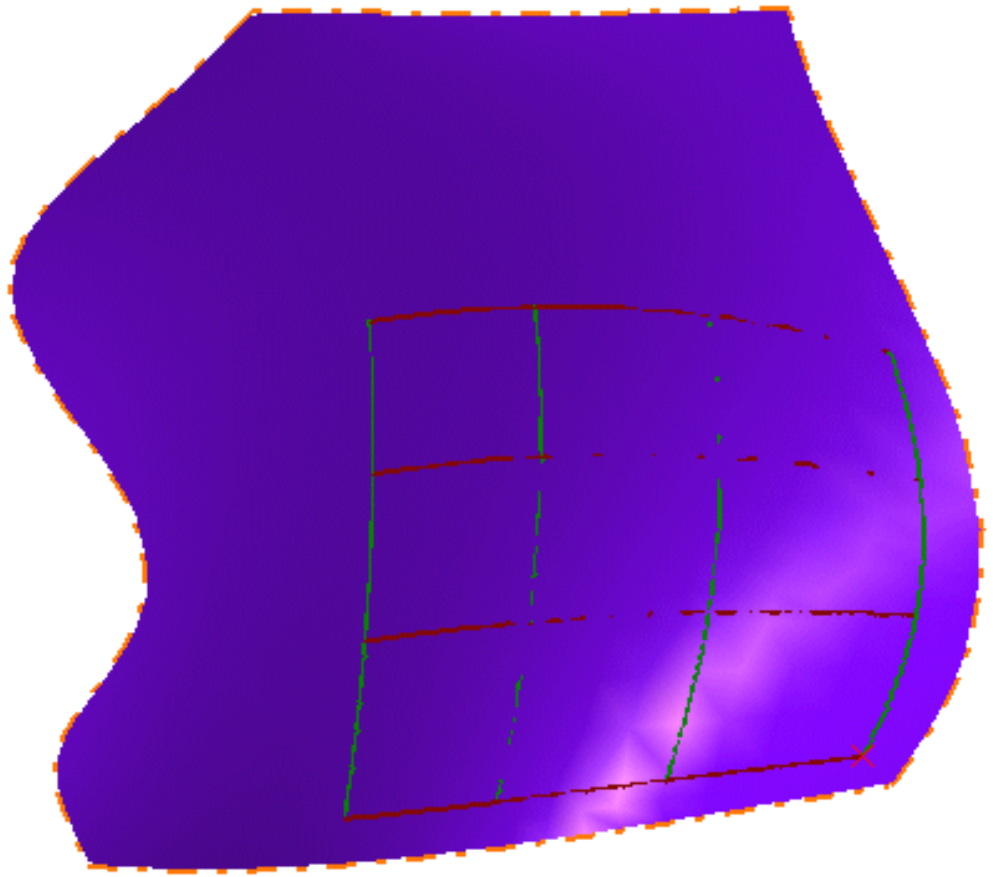
Ouvrez le document [SurfOnSurf1.CATPart](#).



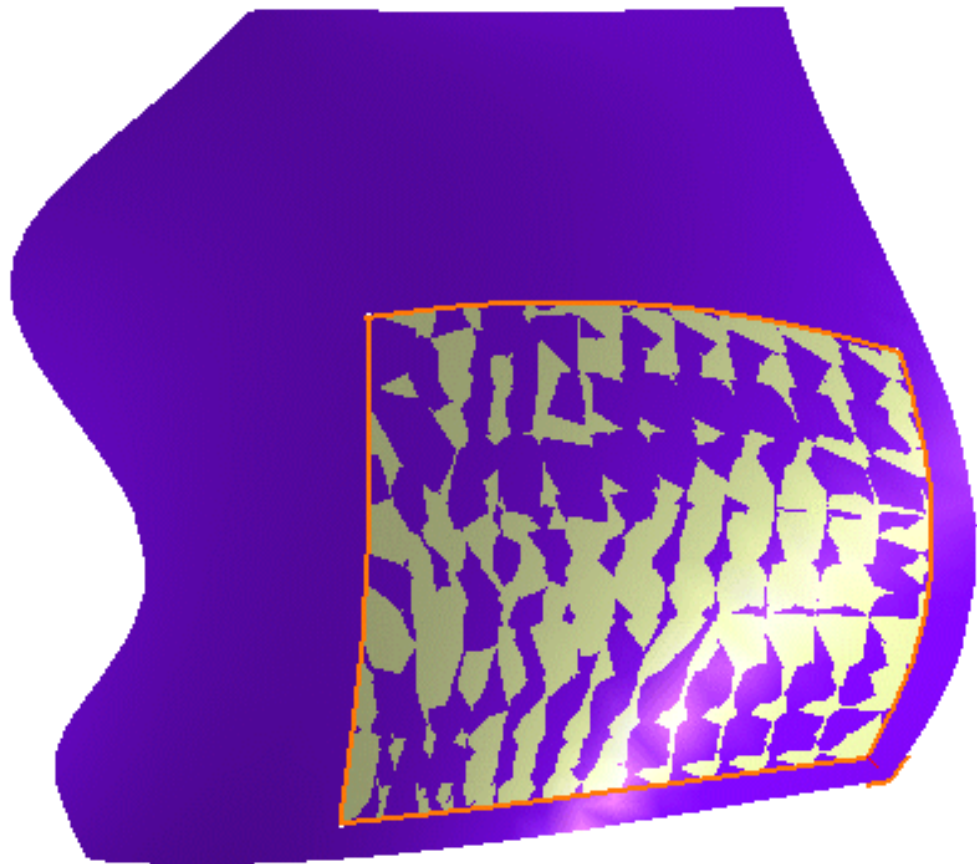
1. Sélectionnez une surface existante.
2. Cliquez sur l'icône Extraction de géométrie .
3. Cliquez sur la surface, à l'endroit où vous souhaitez qu'un angle de la nouvelle surface apparaisse. Si vous cliquez tout en appuyant sur la touche Ctrl, la surface est créée symétriquement par rapport au centre de la surface initiale.
4. Faites glisser le pointeur pour générer une bande d'étirement correspondant à la nouvelle surface.
5. Cliquez lorsque la nouvelle surface vous convient.







6. Une surface est créée sur la surface initiale :





- Contrairement à ce qui se passe lors la création de surfaces planes, vous ne pouvez pas définir les degrés de surface en U et V avant ou pendant la création de la surface. Les degrés de surface obtenus sont identiques à ceux de la surface initiale. Ces valeurs peuvent toutefois être modifiées ultérieurement (reportez-vous à la section [Modification de surfaces à l'aide de points de contrôle](#)).
- Comme toute autre surface, celles-ci peuvent être modifiées à l'aide des points de contrôle.
- Si vous positionnez le pointeur sur l'arête de la surface initiale, la nouvelle surface sera placée automatiquement sur la frontière initiale.
- De même, vous pouvez créer des courbes sur une courbe existante. Si vous utilisez la touche Ctrl, vous créez alors une courbe symétrique par rapport au centre de la courbe initiale.
- Pour apprendre à utiliser l'assistant de sélection à distance, reportez-vous à la section [Création de courbes sur des surfaces](#).
- Seule la fonction [Référence](#) est disponible dans le tableau de bord (P2).







# Création de surfaces de révolution



Dans cette tâche, vous apprendrez à créer une surface de révolution d'un profil plan autour d'un axe.

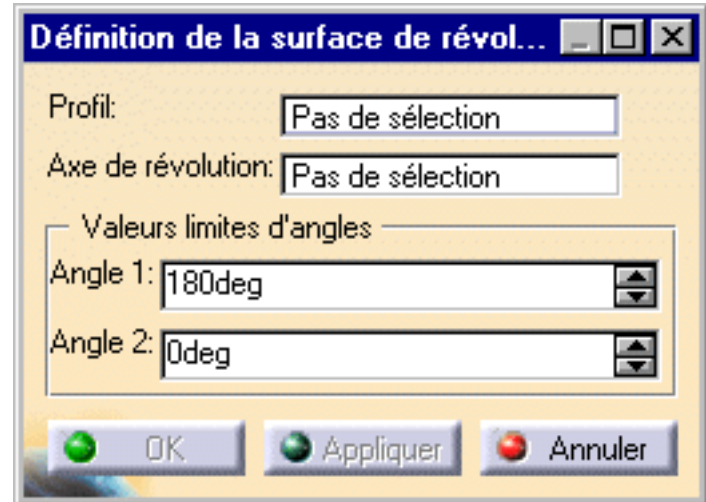


Ouvrez le document [Revolution1.CATPart](#).

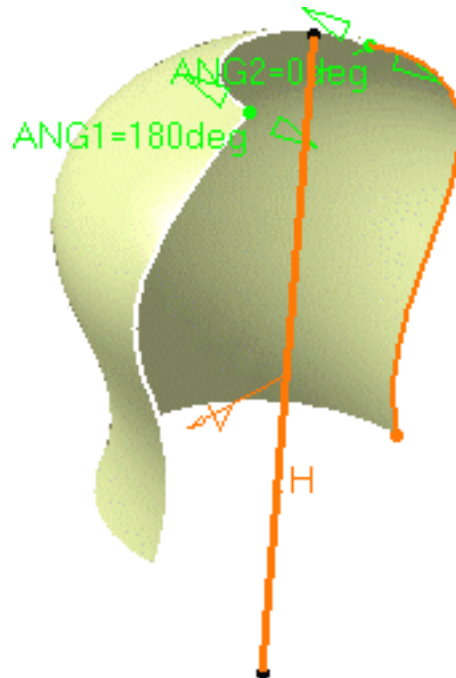


1. Cliquez sur l'icône Révolution .

La boîte de dialogue Définition de la surface de révolution apparaît.



2. Sélectionnez le Profil et une ligne indiquant l'Axe de révolution.
3. Entrez des valeurs d'angle ou utilisez le manipulateur graphique pour définir les limites d'angle de la surface de révolution.



4. Cliquez sur OK pour créer la surface.

La surface (désignée par Révolution.xxx) est ajoutée à l'arbre des spécifications.



- Il ne doit pas y avoir d'intersection entre l'axe et le profil.
- Si le profil est une esquisse contenant un axe, celle-ci est sélectionnée par défaut comme axe de révolution. Vous pouvez sélectionner un autre axe de révolution en sélectionnant simplement une nouvelle ligne.

- Les fonctions disponibles dans le tableau de bord (P2) sont [Référence](#), [Auto-détection](#) et [Atténuation](#).



# Modification de surfaces à l'aide de points de contrôle




Dans cette tâche, vous apprendrez à modifier une surface à l'aide de points de contrôle et de lignes de maillage.



Ouvrez le document [EditControlPoints1.CATPart](#).



1. Sélectionnez la surface.
2. Cliquez sur l'icône Points de contrôle .

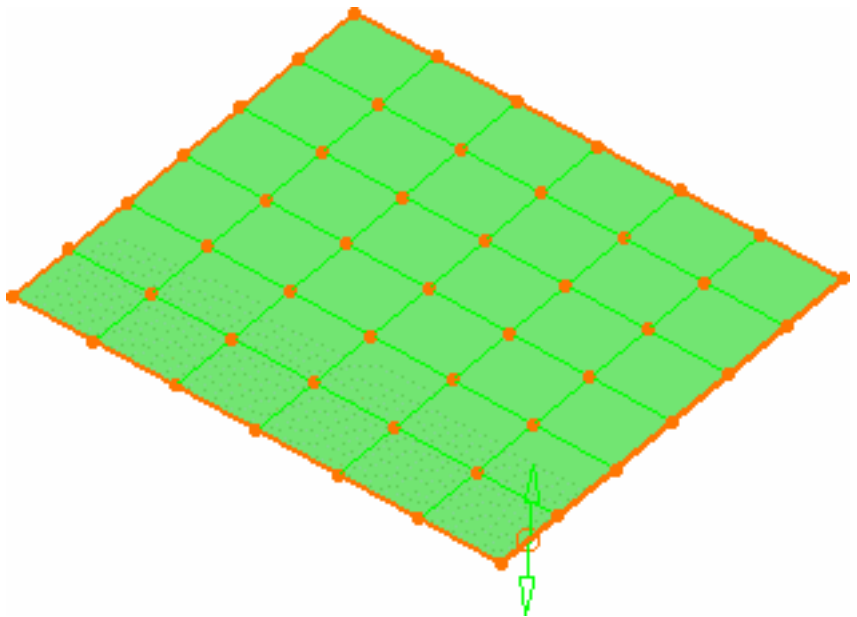
La boussole 3D s'affiche de nouveau et indique le plan privilégié dans lequel vous travaillez lorsque vous manipulez la surface.

Si vous sélectionnez une surface créée en dehors de l'atelier FreeStyle et qu'il ne s'agit pas d'une surface NUPBS, l'[Assistant de conversion](#) s'affiche automatiquement lorsque la surface ne peut pas être convertie de manière exacte. Ceci vous permet de contrôler la tolérance de conversion.

Cependant, lorsque la surface peut être convertie de manière exacte, l'Assistant de conversion n'apparaît pas. La conversion est effectuée automatiquement et un message d'informations s'affiche.

Dès que vous avez cliqué sur l'icône, les points de contrôle et les lignes de maillage s'affichent. Ils servent à déformer manuellement la surface.

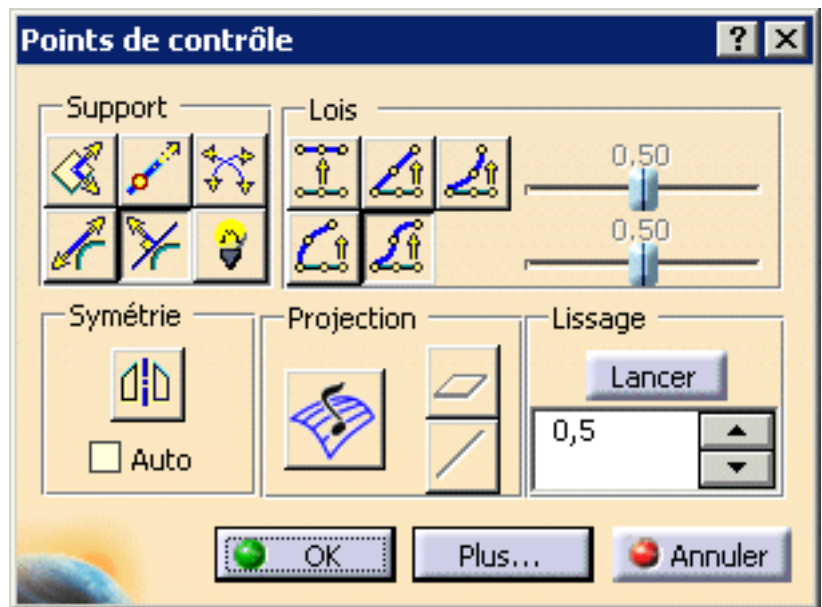
La déformation peut également être effectuée à l'aide de la boîte de dialogue Ajustement qui s'affiche avec les commandes contextuelles des points de contrôle ou des lignes de maillage.



La boîte de dialogue  
Points de contrôle  
s'affiche :

Utilisez-la pour définir  
le type d'opération à  
effectuer sur les  
points de contrôle.

- Support définit le type de translation à appliquer.
- Lois définit le type de déformation à appliquer lorsque plusieurs points de contrôle ont été sélectionnés.



À ce stade, choisissez  
les options de  
translation le long de  
la normale à la  
surface et de  
déplacement selon  
une loi en cloche.

En mode P1, vous pouvez modifier les courbes uniquement en fonction de deux lois :

1. Déplacement des points sélectionnés à l'identique
2. Déplacer selon une loi linéaire

Vous ne pouvez pas spécifier de support.

3. Positionnez le pointeur sur l'un des points de contrôle ou l'une des lignes de maillage.

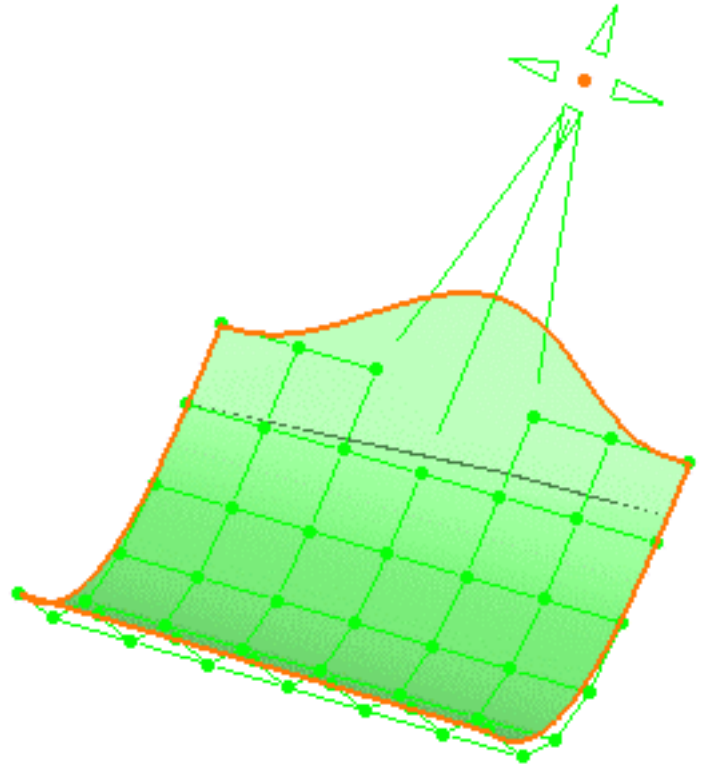
Des manipulateurs apparaissent automatiquement. Ils représentent les directions dans lesquelles vous pouvez effectuer la déformation.

4. Tirez la flèche correspondant à la direction dans laquelle vous voulez déformer la surface.

La surface suit la forme indiquée par la ligne de maillage ou le point de contrôle.

Vous pouvez activer d'autres options de support et de lois et poursuivre la déformation de la surface.





Par défaut, tous les points de contrôle et lignes de maillage sont sélectionnés. Cliquez sur un point spécifique pour déformer la surface uniquement en ce point, ou sélectionnez un ensemble de points en maintenant la touche Ctrl ou la touche Maj enfoncée tout en cliquant (fonctions de multisélection). La même opération s'applique aux lignes de maillage.

5. Cliquez sur Plus dans la boîte de dialogue Points de contrôle.

D'autres options de modification s'affichent :

- Sélection de tous les points de contrôle ou dé-sélection de tous les points de contrôle en une seule fois sans cliquer dans la géométrie.

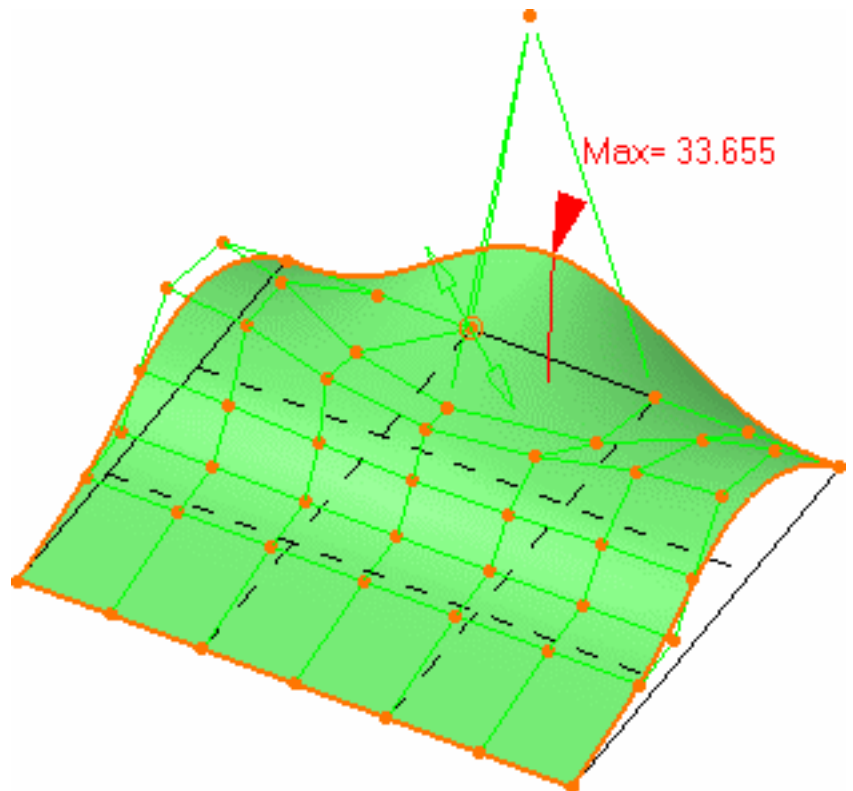


- L'utilisation de l'icône Harmoniser permet de propager l'organisation des points de contrôle de façon lissée sur la surface. Cette icône est particulièrement utile lorsque les lignes de maillage en frontière ont été contraintes dans un plan donné par exemple.

- Le gel des directions ou des points sélectionnés (aucun autre point ne peut être sélectionné) et la modification peuvent être effectués uniquement selon les directions autorisées ; autrement dit, certaines modifications ne sont plus possibles.
- Affichage dynamique de la surface initiale et du delta lorsque vous extrayez les points de contrôle.



La surface initiale est représentée par des traits continus noirs (arêtes externes) et par des traits en pointillés (courbes isoparamétriques internes).

La déviation maximum est indiquée pour information.



- Lissage (reportez-vous à la section [Lissage de surfaces](#)).

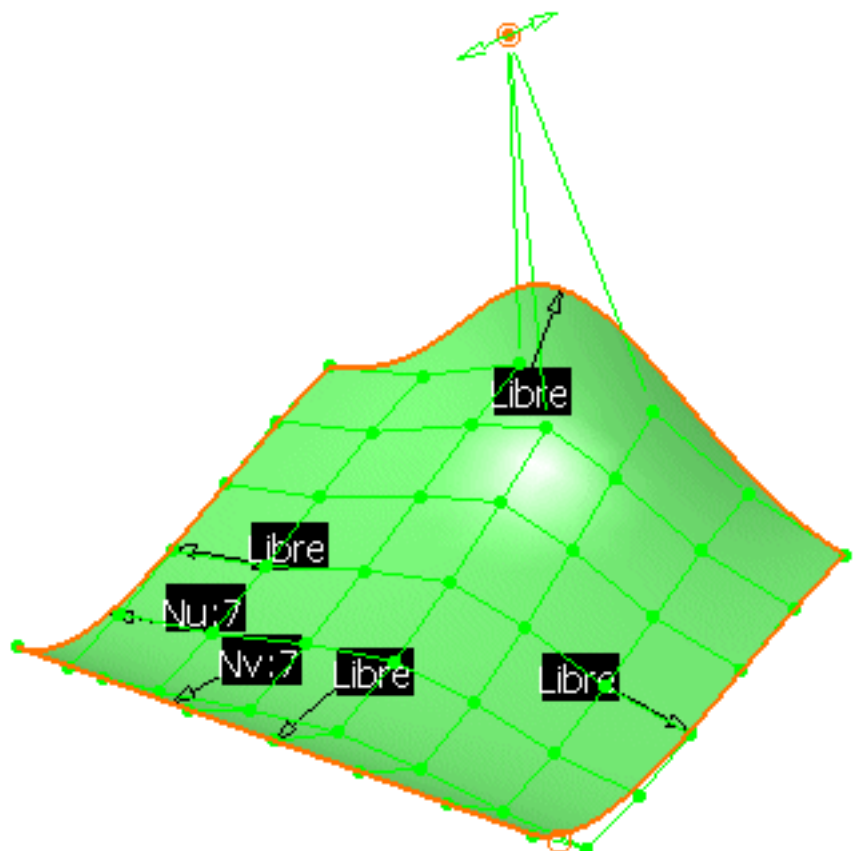


Pour afficher directement le numéro d'ordre et le type de continuité sur la surface, cliquez sur les icônes (P2) du tableau de bord Continuité  et Ordres en U et V  ou utilisez (P1) les paramètres spécifiés (par le menu Outils -> Options -> Forme -> FreeStyle).

Vous pouvez modifier ces valeurs en cliquant avec le bouton droit sur le texte affiché et en choisissant un nouveau numéro d'ordre et un nouveau type de continuité.

Les types de continuité disponibles sont les suivants : libre, en point, en tangence et en courbure.

Le type de continuité influe sur l'évolution des limites de la surface lorsque cette dernière est



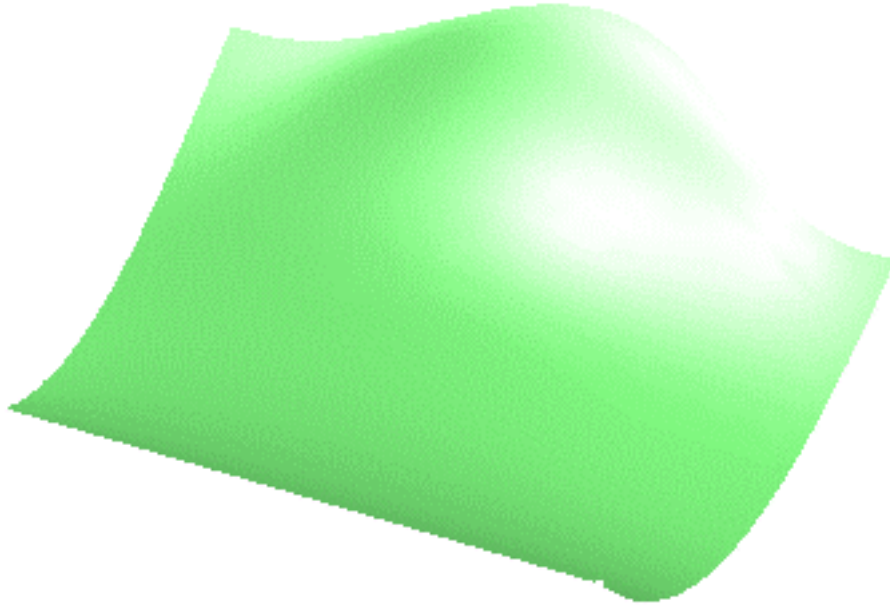


modifiée en totalité.

Il se peut qu'un message d'avertissement s'affiche sur la géométrie lorsque le type de continuité choisi et l'option Support/Lois ne sont pas compatibles.

6. Cliquez sur OK dans la boîte de dialogue Points de contrôle pour valider les modifications.

La surface est modifiée.



- Cliquez sur n'importe quel point spécifique ou ligne de maillage pour déformer la surface au niveau de cet élément seulement. Par défaut, les points sélectionnés s'affichent en rouge, et en vert lorsqu'ils sont désélectionnés.

Utilisez les manipulateurs (flèches) pour modifier la surface. En mode P2, les options de manipulation suivantes sont disponibles :

- Pour un réglage des manipulateurs, utilisez la fonction [Atténuation](#) disponible dans le tableau de bord. Elle vous permet de définir le rapport existant entre le déplacement de la souris et le déplacement réel de la flèche. Ce facteur d'atténuation est sauvegardé dans les paramètres CATIA.
- Pour aligner un point sur une géométrie externe, utilisez la fonction [Auto-détection](#) disponible dans le tableau de bord.
- Pour analyser rapidement l'inflexion de la ligne de maillage, cochez la case Inflexions.
- Vous ne pouvez pas déplacer les points non sélectionnés, à moins qu'aucun point ne soit sélectionné.



Les options suivantes ne sont disponibles qu'en mode P2 :


- Pour accéder à des options de modification supplémentaires, cliquez sur le bouton Plus de la boîte de dialogue Points de contrôle :
  - gel des points sélectionnés (aucun autre point ne peut être sélectionné) et de l'option Support ;
  - affichage dynamique de la courbe initiale et du delta lorsque vous extrayez les points de contrôle ;
  - sélection/désélection globale des points de contrôle à l'aide des icônes

Sélectionner tous les points  et Désélectionner tous les points  comme raccourcis pour sélectionner/relâcher tous les points de contrôle des éléments sélectionnés, sans intervention sur la géométrie.

- Les fonctionnalités Geler, Sélectionner tous les points et Désélectionner tous les points sont aussi disponibles dans le menu contextuel qui s'affiche en cliquant sur un point de contrôle avec le bouton droit de la souris et qui, selon la géométrie en cours, contient les fonctionnalités suivantes :
  - Projeter dans le plan du compas ;
  - Projeter sur la normale au compas ;
  - Harmoniser.

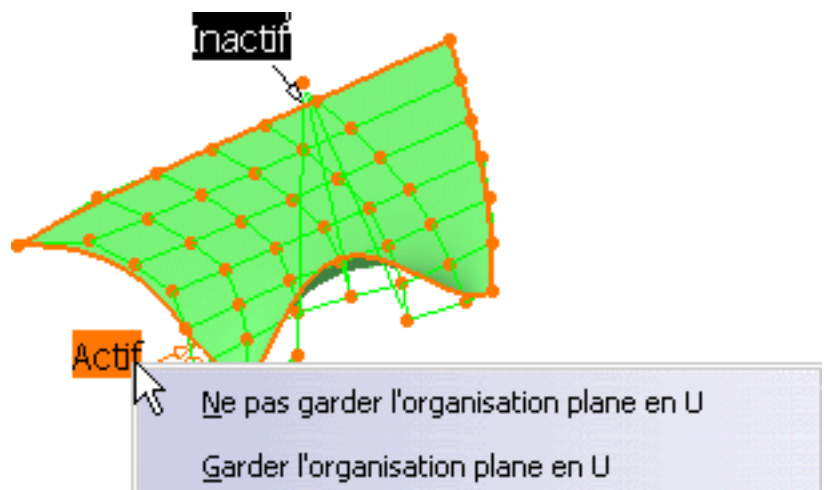
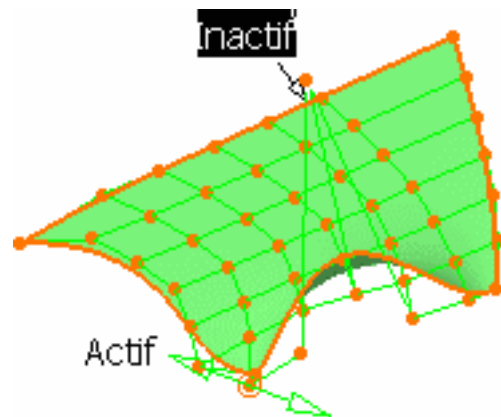
Notez que l'utilisation du menu contextuel sur un élément, lorsque plusieurs éléments ont été sélectionnés, applique la fonctionnalité choisie uniquement à cet élément au lieu de toute la sélection. Cependant, si vous appliquez la même fonctionnalité à partir de la boîte de dialogue Points de contrôle, elle s'appliquera à tous les éléments sélectionnés.

- L'icône Activer la détection

des plans locaux  vous permet de savoir si certains points de contrôle et lignes de maillage sont alignés dans un plan spécifique.

Ici, le texte est affiché selon les directions U et V et indique où la détection est active.

Cliquez avec le bouton droit de la souris sur ces textes pour choisir de conserver, ou non, l'organisation plane des points de contrôle selon une direction.

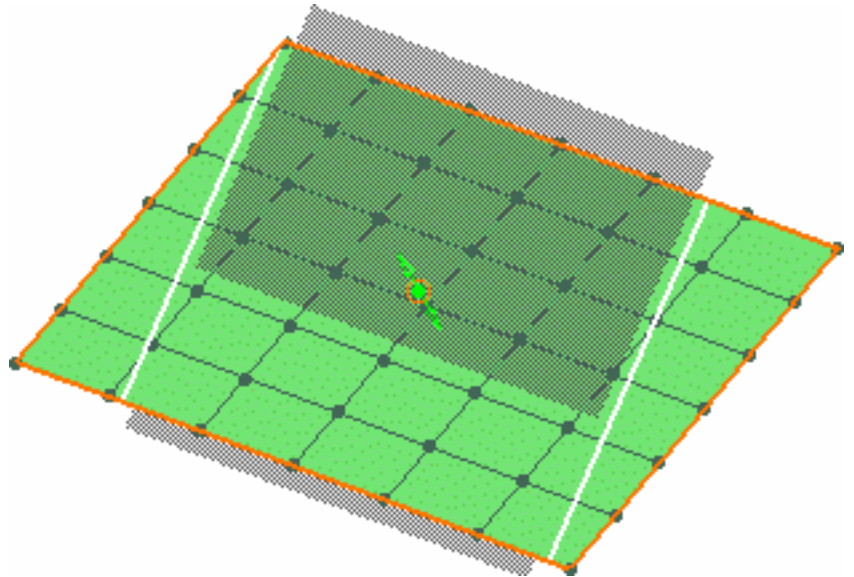




- Projection : Utilisez cette fonction pour effectuer la projection de points sélectionnés selon la boussole 3D :
  1. Amenez la boussole 3D sur la surface.
  2. Sélectionnez une ligne de maillage ou un sous-ensemble de points de contrôle (vous pouvez également sélectionner tous les points, mais, dans ce cas, la totalité de la surface est projetée selon la boussole).
  3. Cliquez sur Projection.
- Cliquez sur l'icône Symétrie pour effectuer une modification symétrique en relation avec le plan courant.

Vous pouvez choisir d'utiliser le plan courant (en cliquant sur OK dans la boîte de dialogue), ou de définir un nouveau plan comme plan courant (en cliquant d'abord sur Annuler avant d'effectuer la création).

Si vous choisissez le plan courant, vous pouvez modifier son emplacement à l'aide du manipulateur, avant de confirmer son utilisation dans la boîte de dialogue.



- Les fonctions disponibles dans le tableau de bord (P2) sont [Référence](#), [Auto-détection](#), [Atténuation](#), [Continuité](#) et [Ordres](#).



Les fonctions de projection, de lissage et de symétrie ne sont disponibles que dans le produit FreeStyle Optimizer.



# Modification de la frontière d'une surface



Dans cette tâche, vous apprendrez à modifier à l'aide de ses points de contrôle la frontière d'une surface créée dans la section [Création de courbes de style sur des surfaces](#).



Ouvrez le document [CurveOnSurface2.CATPart](#).

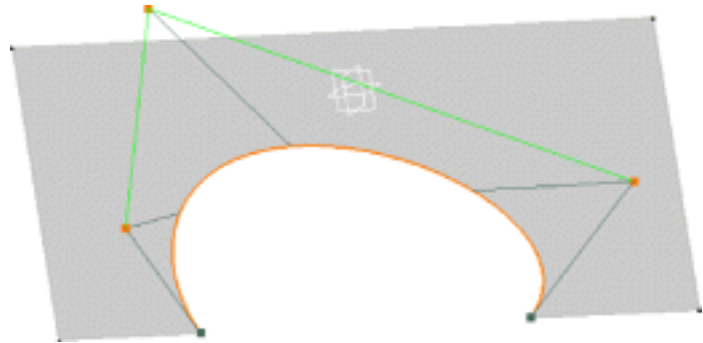


1. Sélectionnez la frontière de surface que vous souhaitez modifier.

2. Cliquez sur l'icône Points de contrôle

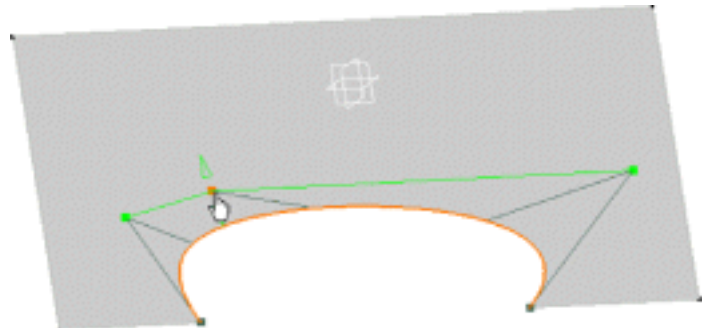


Des points de contrôle et des lignes s'affichent le long de cette frontière.



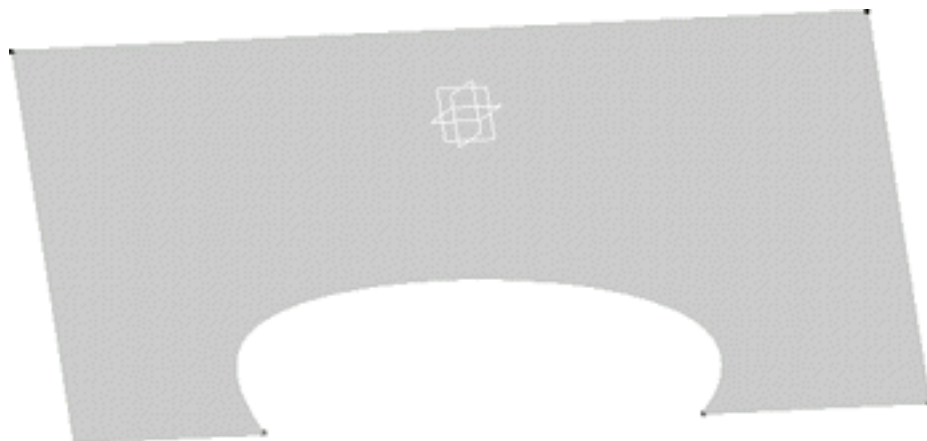
Par défaut, tous les points de contrôle sont sélectionnés. Cliquez sur un point spécifique pour déformer la frontière uniquement en ce point, ou sélectionnez un ensemble de points en maintenant la touche Ctrl ou la touche Maj enfoncée tout en cliquant (fonctions de multisélection).

3. Modifiez la frontière en faisant glisser ses points de contrôle ou la ligne de maillage.



4. Cliquez sur OK dans la boîte de dialogue Points de contrôle.

La frontière est modifiée.





- Seuls la frontière et ses points de contrôle sont modifiés. Les autres frontières de la surface ne sont pas affectées par ces modifications.
- Reportez-vous également à la section [Modification de courbes à l'aide de points de contrôle](#).
- Les fonctions disponibles dans le tableau de bord (P2) sont [Référence](#), [Auto-détection](#), [Atténuation](#), [Continuité](#) et [Ordres](#).



# Extrusion de surfaces



Dans cette tâche, vous apprendrez à créer une surface par extrusion à partir d'une courbe. Il peut s'agir de n'importe quel type de courbe, tel que des courbes planes, des courbes 3D, des arêtes de surface ou des courbes sur des surfaces.



Ouvrez le document [Extrude1.CATPart](#).



1. Cliquez sur l'icône Extrusion de surface .

2. Sélectionnez la courbe à partir de laquelle vous souhaitez extruder la surface.

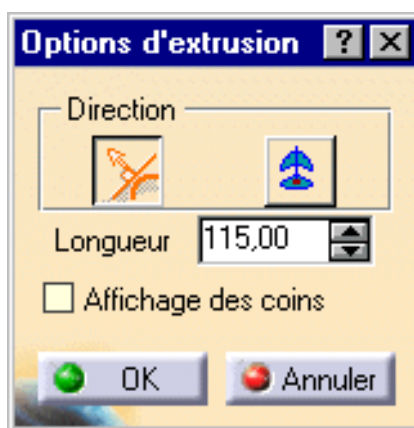


Un manipulateur, orienté selon la boussole 3D, s'affiche également sur la courbe.

La boîte de dialogue Options d'extrusion s'affiche.

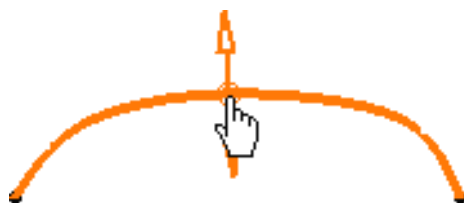
- L'icône Normale à la courbe est l'icône par défaut. Elle indique la direction orthogonale au plan de la courbe.
- L'icône Normale à la boussole vous permet de manipuler des éléments à l'aide de la boussole 3D.


- La zone Longueur indique la longueur d'extrusion.
- La case à cocher Affichage des coins permet de visualiser les manipulateurs aux extrémités de la courbe.



Les paramètres entrés dans la boîte de dialogue sont conservés lors de sa fermeture.

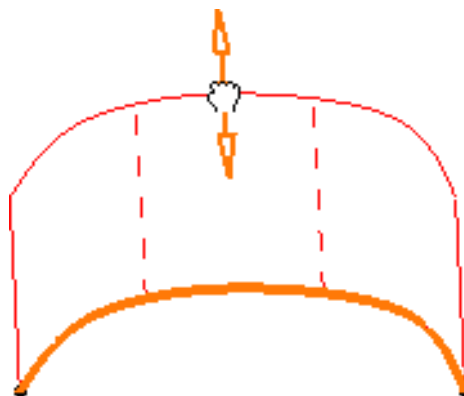
3. Cliquez sur le manipulateur de la courbe, puis faites glisser le pointeur pour extruder la surface dans la direction donnée.



 Si vous maintenez la touche Ctrl enfoncée lorsque vous faites glisser le pointeur, vous obtenez une extrusion symétrique.

La surface extrudée s'affiche dynamiquement à l'écran à mesure que vous faites glisser le pointeur.

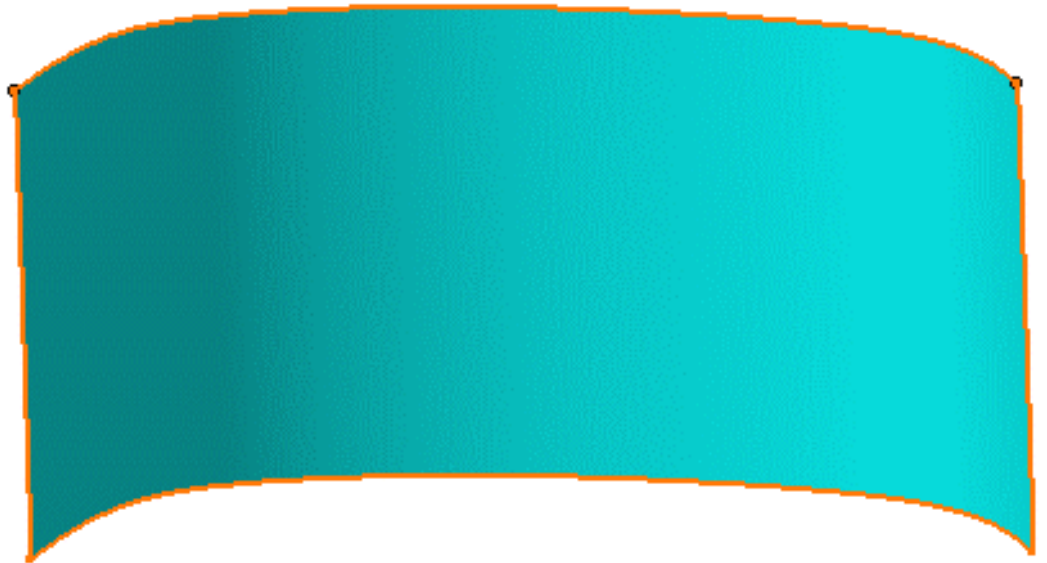
Le numéro du segment et le degré de la surface résultante sont également affichés :



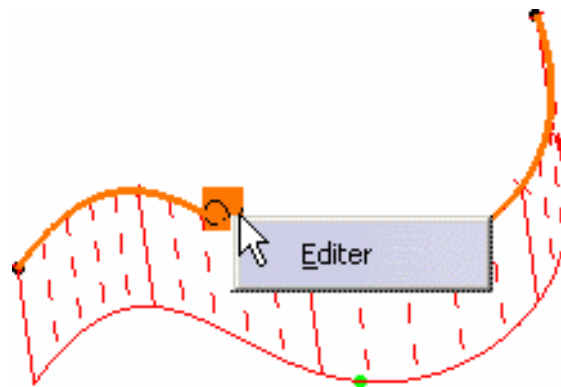
- une ligne en trait plein indique la limite du segment,
- une ligne tiretée indique l'ordre de la surface.

Vous pouvez vous déplacer d'avant en arrière entre la boussole et la surface pour définir l'orientation après avoir extrudé la surface, tant que vous n'avez pas effectué la dernière étape.


4. Cliquez sur OK pour créer la surface.



- Lorsque la courbe sélectionnée n'est pas une courbe 3D NUPBS, le texte Cv est affiché. Cliquez avec le bouton droit sur le texte Cv et sélectionnez l'option de menu contextuel Edition pour accéder à l'[Assistant de conversion](#) ; celui-ci vous permet de contrôler la



courbe (ordre et nombre de segments) sur laquelle est basée la nouvelle surface.

- Cliquez sur l'icône Affichage furtif  pour visualiser les points de contrôle de la courbe initiale à mesure que vous l'extrudez.

- Les fonctions disponibles dans le tableau de bord sont [Référence](#), [Auto-détection](#) (options Détecter le vertex et Détecter pt de contrôle), [Atténuation](#) et [Affichage furtif](#).



# Décalage de surfaces



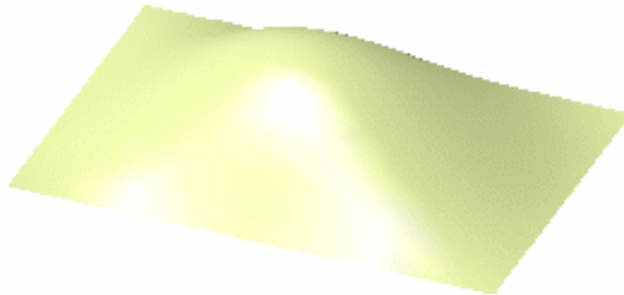
Dans cette tâche, vous apprendrez à créer une surface décalée à partir d'une surface existante.



Ouvrez le document [Offset1.CATPart](#).



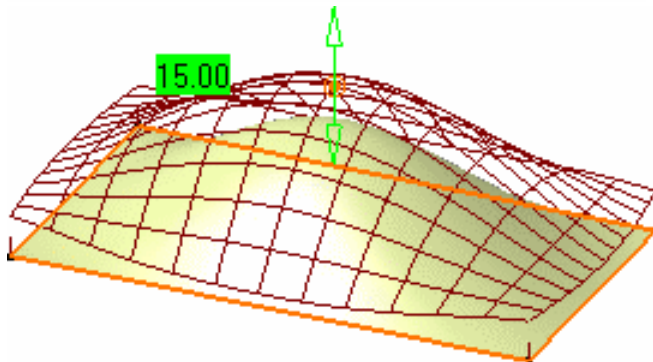
1. Sélectionnez une surface ou un ensemble de surfaces.



2. Cliquez sur l'icône Décalage

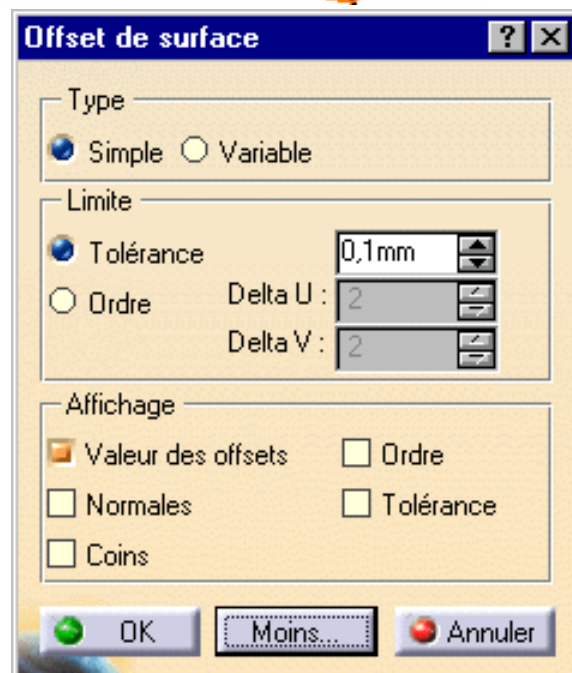


La surface décalée apparaît automatiquement sous forme de surface maillée.



3. Sélectionnez les options de votre choix dans la boîte de dialogue Offset de surface :

- le type de décalage : un décalage simple crée une surface dont tous les points sont équidistants de la surface initiale, alors qu'un décalage variable vous permet de définir la distance de décalage à chaque coin de la surface.
- les limites, c'est-à-dire les contraintes à prendre en compte lors du calcul de la surface décalée. Vous pouvez indiquer si ces limites doivent se conformer à une tolérance donnée ou si elles doivent avoir un ordre maximal en U et V. La surface résultante respectera ces contraintes.
- si la surface initiale doit être conservée ou remplacée.





- lorsque vous cliquez sur le bouton Plus : le type d'informations à afficher sur la surface décalée avant sa création. Ces informations sont utiles car elles vous permettent d'affiner les spécifications de décalage.
  - valeurs des décalages : distance entre les points de la surface initiale et la surface obtenue.
  - Normales : identification de la direction de la surface initiale. Cliquez sur la flèche pour inverser le décalage.
  - Ordre : valeur d'ordre en U et V.
  - Tolérance : déviation de tolérance exacte.
  - Coins : affiche ou masque les manipulateurs des points situés aux quatre coins (en mode Simple uniquement) et rend possible la détection sur géométrie. Lorsque vous êtes en mode Variable, l'option Coins est activée : si vous tirez sur le manipulateur central, tous les manipulateurs sont temporairement liés entre eux ; leur comportement est semblable à celui de points de contrôle normaux.

4. La boîte de dialogue Edition s'affiche par défaut. Si elle ne s'affiche pas, cliquez avec le bouton droit de la souris sur la boîte des valeurs de décalage figurant sur la surface pour l'afficher, puis saisissez la valeur de décalage.

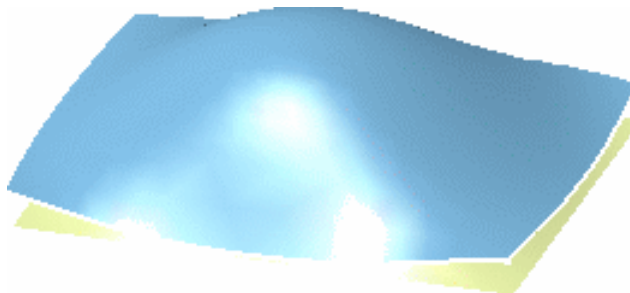


5. Cliquez sur Fermer pour valider la valeur de décalage.

Vous pouvez également positionner le pointeur sur l'un des coins et tirer directement sur les manipulateurs affichés.

La valeur de décalage est modifiée dynamiquement.

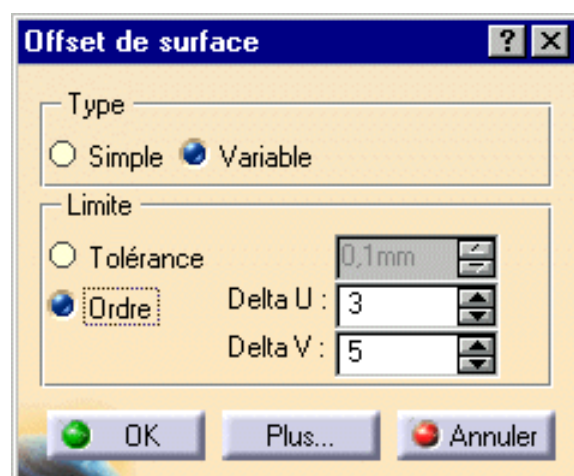
6. Cliquez sur OK dans la boîte de dialogue Offset de surface pour créer la surface décalée.



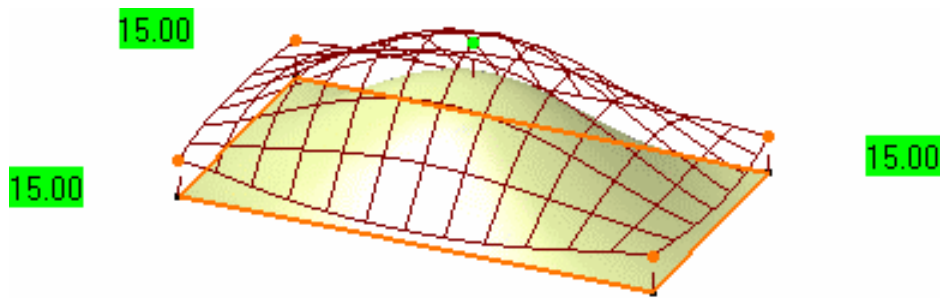
Vous pouvez également créer un décalage variable :

- Cliquez sur Variable dans la boîte de dialogue Offset de surface.
- Vous pouvez modifier le delta d'ordre.  
Cela signifie que l'ordre maximum de la surface décalée ne dépassera pas l'ordre de la surface initiale, plus la valeur indiquée.

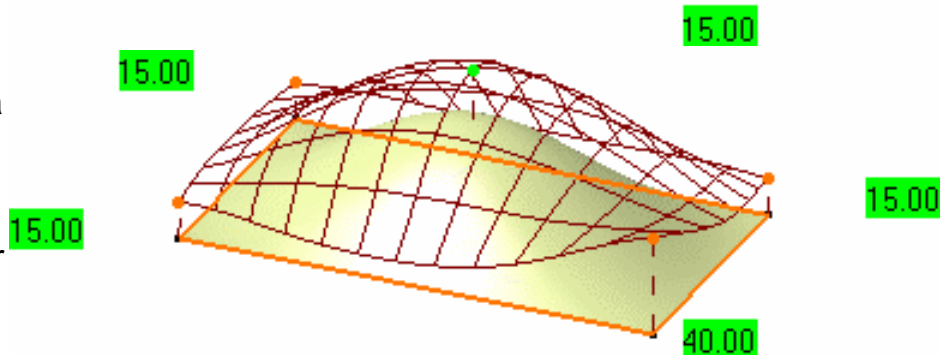
Les valeurs de décalage s'affichent dans chaque coin de la surface.



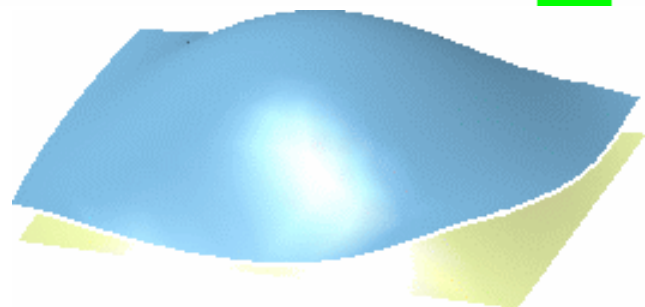
- c. Positionnez le pointeur sur un coin, puis faites glisser ce dernier dans la direction souhaitée pour modifier dynamiquement la valeur.



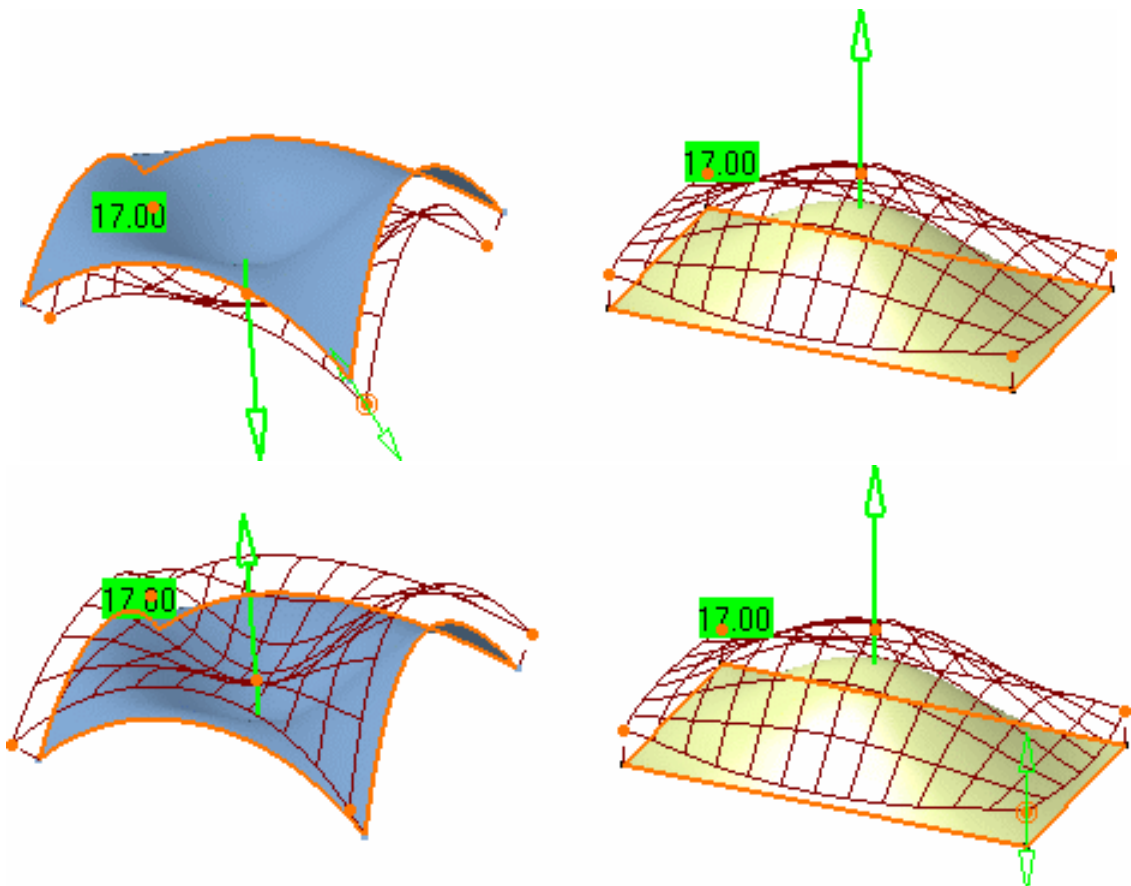
- d. Cliquez sur une autre valeur de décalage avec le bouton 2 de la souris, puis remplacez cette valeur en utilisant la boîte de dialogue Modification. Ici, nous avons remplacé 15 par 40.



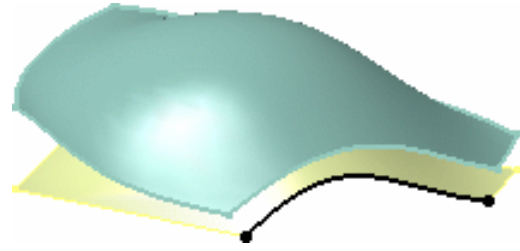
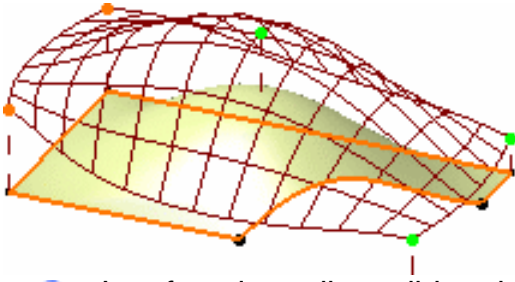
- e. Cliquez sur OK dans la boîte de dialogue Offset de surface. La surface décalée est créée.



- Utilisez la même méthode pour décaler un ensemble de surfaces. Toutes les surfaces n'étant pas orientées de la même façon, activez l'option Normales de la boîte de dialogue Offset de surface et cliquez avec le bouton droit sur les flèches : un menu contextuel s'affiche sur chaque flèche et vous permet d'Inverser ou de Tout ajuster.



- Si vous effectuez le décalage sur une surface relimitée à l'aide de la commande de coupe, vous obtiendrez une surface relimitée, même si la surface qui apparaît à l'écran est la surface initiale (non relimitée) :



- Les fonctions disponibles dans le tableau de bord sont [Référence](#), [Garder l'original](#), [Auto-détection](#), [Atténuation](#) et [Affichage furtif](#).



# Extrapolation de surfaces




Dans cette tâche, vous apprendrez à extrapoler une surface, c'est-à-dire à ajouter une surface à la surface initiale, tout en prenant en compte les contraintes de continuité.

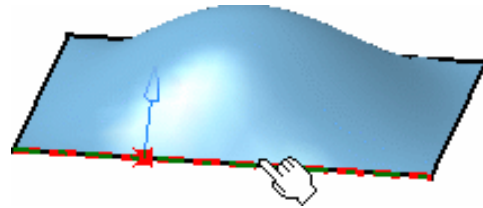


Ouvrez le document [Extend1.CATPart](#).



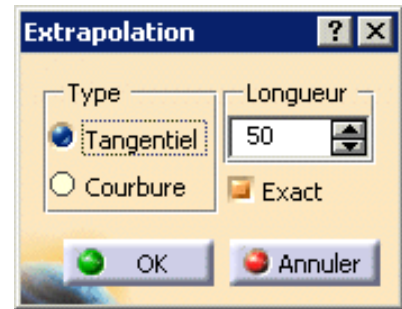
1. Sélectionnez la frontière d'une surface.  
Un manipulateur s'affiche.

2. Cliquez sur l'icône Extrapolation .



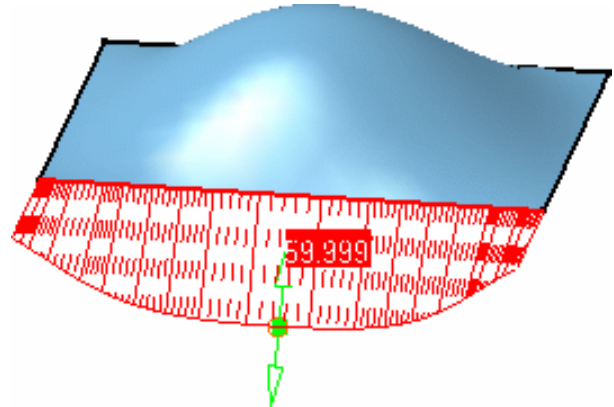
La boîte de dialogue Extrapolation s'affiche. Deux options sont disponibles :

- Tangentiel : la surface est étendue en tangence à la surface sur la frontière sélectionnée et d'une distance donnée (continuité G1).
- Courbure : la surface est extrapolée sur la base de la valeur indiquée, conformément à la courbure de la surface (continuité G2). Aucun manipulateur ne s'affiche.



3. Cliquez sur Tangentiel et tirez sur le manipulateur jusqu'à ce que le champ Longueur de la boîte de dialogue Extrapolation affiche 60.

L'extrapolation s'affiche et évolue dynamiquement à mesure que vous en modifiez la longueur.

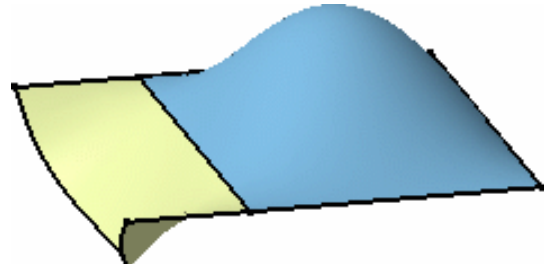
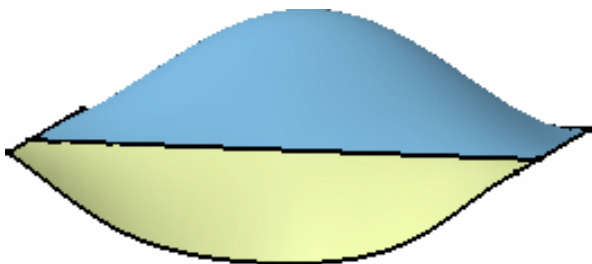


Vous auriez tout aussi bien pu saisir directement la valeur dans le champ Longueur.

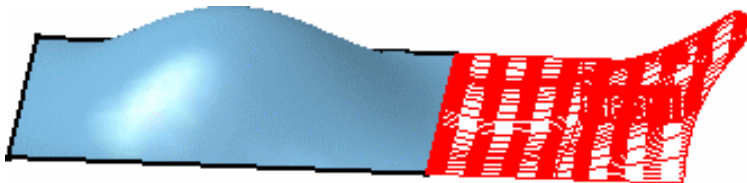
4. Cliquez sur OK.

La surface extrapolée est créée.

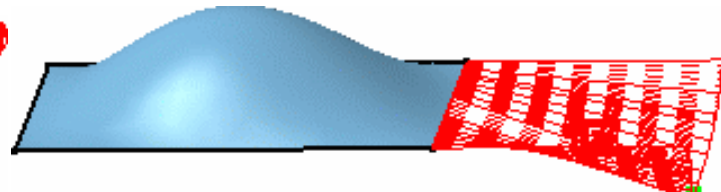
Voici deux vues de la surface extrapolée, illustrant la contrainte de tangence sur l'arête sélectionnée :



De même, si vous aviez choisi une arête et activé l'option Courbure, la surface aurait été extrapolée en fonction de sa courbure initiale :




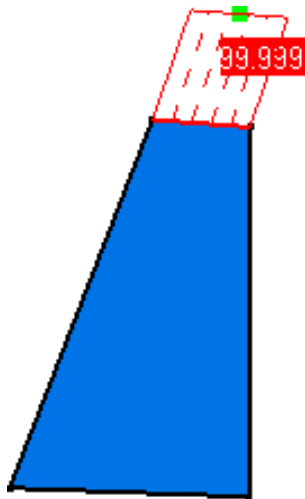
Option Courbure



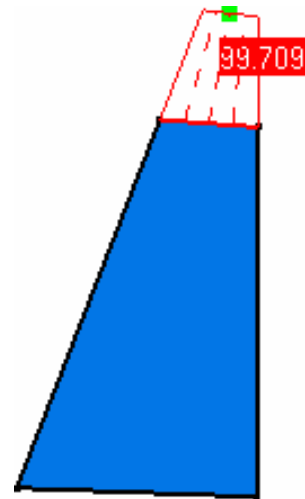
Option Tangentiel



- Pour extrapoler un ensemble de frontières de surface, vous devez sélectionner ces frontières en utilisant la touche Ctrl avant de cliquer sur l'icône Extrapolation .
- La distance curviligne calculée entre le milieu de l'arête sélectionnée de la surface initiale et le milieu de la surface étendue est affichée.
- Que vous soyez en mode Tangentiel ou Courbure, vous devez activer l'option Exact pour passer en mode exact. Les figures ci-dessous montrent deux surfaces, l'une extrapolée hors mode Exact et l'autre extrapolée en mode Exact.
  - lorsque l'option Exact est activée, le calcul est effectué de façon analytique et le résultat obtenu présente le même degré que celui de la surface initiale. Comme vous avez activé cette contrainte, il se peut qu'aucun résultat ne soit obtenu dans certains cas.
  - Lorsque l'option Exact n'est pas activée, l'extrapolation est calculée en fonction du mode géométrique.



Mode Exact désactivé



Mode Exact activé

- Seule la fonction [Référence](#) est disponible dans le tableau de bord.



# Création de surfaces de raccordement



Dans cette tâche, vous apprendrez à créer une surface de raccordement entre deux surfaces existantes.

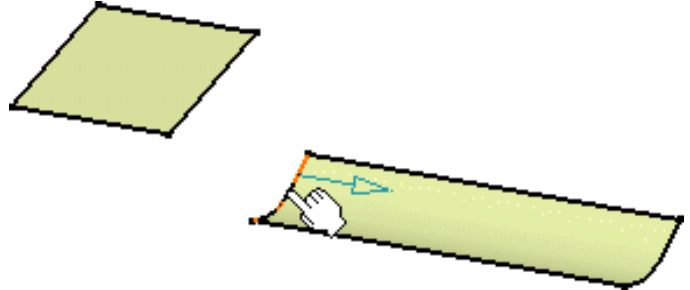


Ouvrez le document [BlendSurface1.CATPart](#).

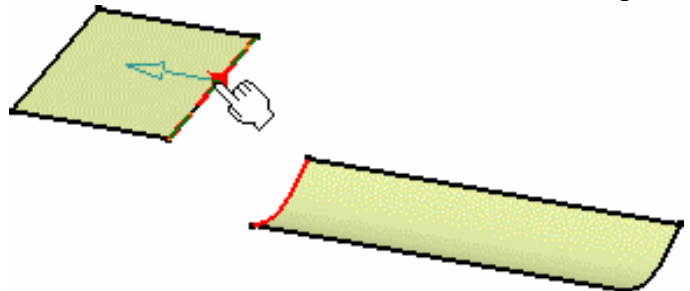


1. Cliquez sur l'icône Surface de raccordement .

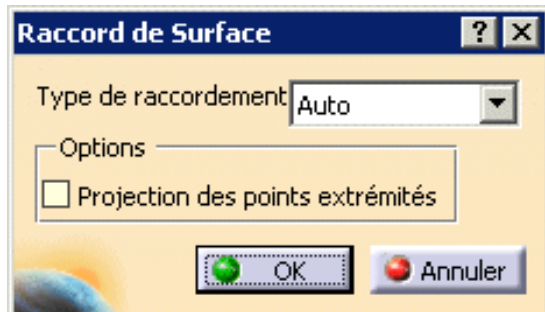
2. Positionnez le pointeur sur l'une des surfaces, puis cliquez sur l'une de ses arêtes.




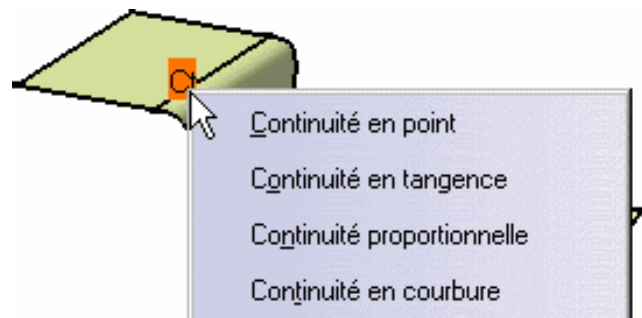
3. Cliquez sur l'arête de la seconde surface.




La surface de raccordement apparaît et la boîte de dialogue Surface de raccordement s'affiche.



4. Dans le tableau de bord, cliquez sur l'icône Continuité  et cliquez avec le bouton droit sur l'identificateur pour éditer la contrainte de continuité sur la frontière de la surface de raccordement et sur les surfaces sélectionnées, à l'aide du menu contextuel. Choisissez Par tangence pour les deux continuités.







5. Toujours dans le tableau de bord, cliquez sur l'icône Tensions  (P2 uniquement).



Les valeurs de tension sont affichées sur l'élément ainsi qu'un segment vert représentant la direction et les limites de la tangente à la surface de raccordement en ses points médians. Vous pouvez modifier les valeurs de tension en faisant glisser le triangle vert selon la direction.

6. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur l'identificateur de tension de la frontière supérieure et choisissez Inverser la direction.

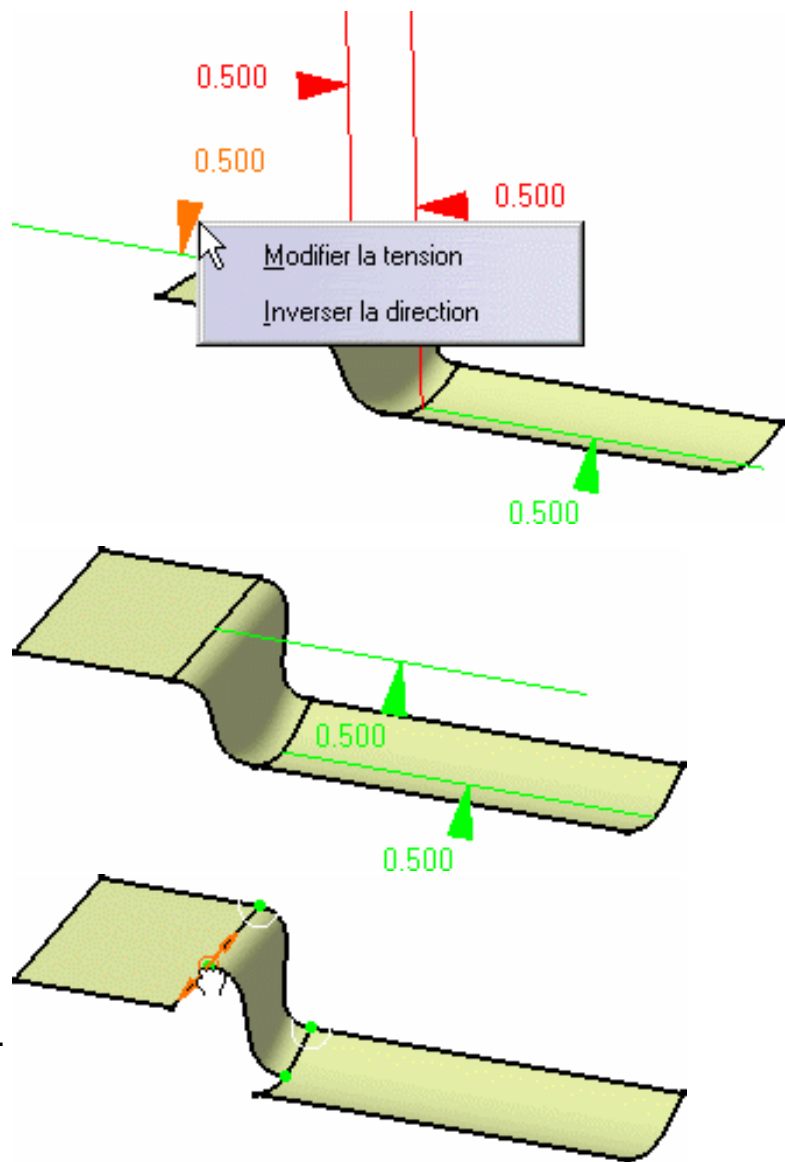
7. Inversez la tension supérieure pour revenir à la surface initiale, cliquez sur  pour désactiver les tensions et cliquez sur l'icône Points de contact .

Des manipulateurs s'affichent au niveau de la connexion, vous permettant ainsi de définir de façon interactive les limites de raccordement en les faisant simplement glisser le long des frontières.

Vous pouvez modifier les points de contrôle en cliquant sur un point, quel qu'il soit, avec le bouton 2 de la souris pour afficher le menu contextuel et sélectionner l'option Edition. La boîte de dialogue Ajustement s'ouvre et vous permet de saisir une nouvelle valeur, exprimée en pourcentage de la frontière totale.

 Si vous cliquez sur l'icône Affichage furtif , dans le tableau de bord (en mode P2 uniquement), un texte s'affiche sur la géométrie et indique le type de la surface de raccordement (Analytique ou Approché) et son nombre de carreaux.

8. Cliquez sur OK dans la boîte de dialogue Surface de raccordement pour créer la surface de raccordement. Celle-ci reste affichée, ce qui permet d'analyser immédiatement sa connexion aux autres surfaces, par exemple.





Il existe trois modes de création de surfaces de raccordement :

1. Analytique : lorsque les arêtes des surfaces sélectionnées sont des courbes isoparamétriques, la surface de raccordement est calculée en mode Exact, en fonction des points de contrôle des surfaces sélectionnées. De plus, la surface de raccordement présente une continuité en point, en tangence et en courbure avec les surfaces initiales.
2. Approché : quel que soit le type d'arêtes de la surface sélectionnée, la surface de raccordement est créée en fonction d'une approximation entre les surfaces initiales.
3. Auto : le système optimise le mode de calcul, essayant en premier lieu de créer la surface de raccordement en mode Analytique, puis si cela s'avère impossible, en mode Approché.

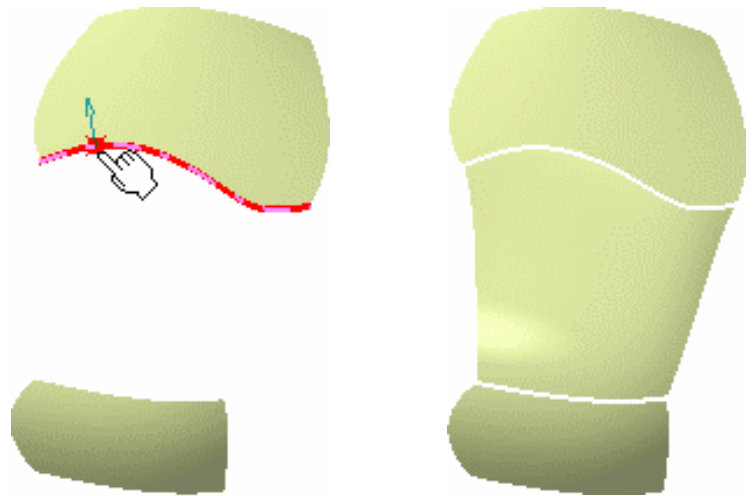
En mode P1, seul le mode Auto est disponible.

La surface de raccordement peut être créée différemment car le système obtient plus ou moins d'informations sur les surfaces initiales en fonction de la manière dont sont sélectionnés les arêtes.

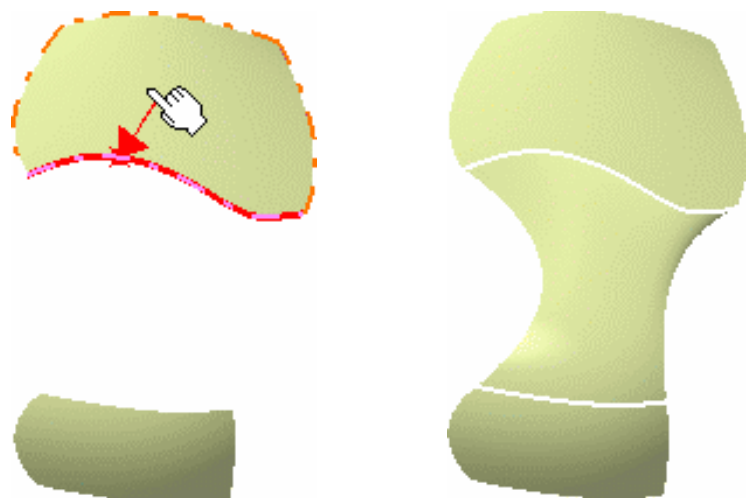
- . Lorsque les arêtes sont sélectionnées en-dehors de la surface (c'est-à-dire que la pointe de la flèche est dirigée vers la surface), le système prend en compte la continuité spécifiée entre les surfaces initiales, à partir de leurs arêtes sélectionnées, et la surface de raccordement.

C'est pourquoi la surface de raccordement résultante ne prend pas en compte les frontières libres de la surface initiale.

- a. Lorsque les arêtes sont sélectionnées à partir de l'intérieur de la surface (c'est-à-dire que le pointeur est placé sur la surface lors de la sélection des arêtes), le système ne prend pas seulement en compte la continuité spécifiée entre les surfaces initiales et la surface de raccordement, mais aussi la continuité entre les frontières libres des surfaces (c'est-à-dire comme avec [un raccordement de courbe](#)).



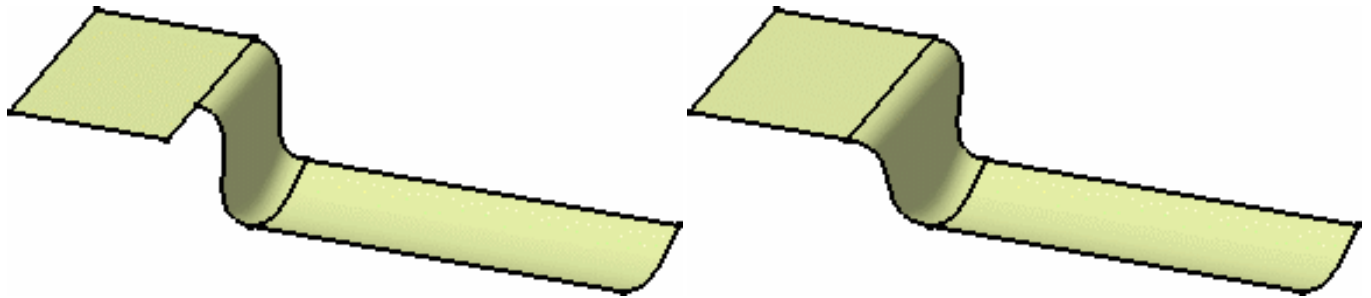
*Sélection depuis l'extérieur Surface de raccordement résultante*



*Sélection depuis l'intérieur Surface de raccordement résultante*

L'option Projection des points extrémités permet d'effectuer une projection linéaire de la plus petite arête, si celle-ci est sélectionnée en premier, sur l'autre surface, comme indiqué à gauche. Le résultat de l'opération de raccordement quand l'option Projection des extrémités n'est pas sélectionnée est indiqué à droite.





- Les fonctions disponibles dans le tableau de bord (P2), et/ou spécifiées dans [Paramètres FreeStyle](#) sont : [Référence](#), [Continuité](#), [Point de contact](#), [Tensions](#) et [Affichage furtif](#).



# Remplissage entre surfaces




Dans cette tâche, vous apprendrez à remplir l'espace entre trois surfaces.

Vous pouvez remplir l'espace entre neuf éléments au plus. Les éléments peuvent être des courbes ou tout type de surface. Ils doivent être contigus en un seul point.



Ouvrez le document [Fill1.CATPart](#).



1. Cliquez sur l'icône Remplissage .

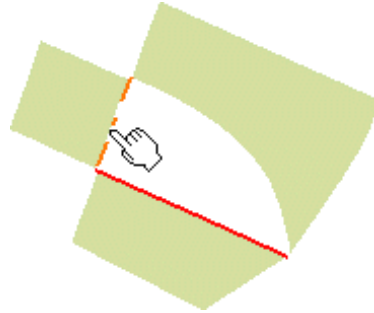
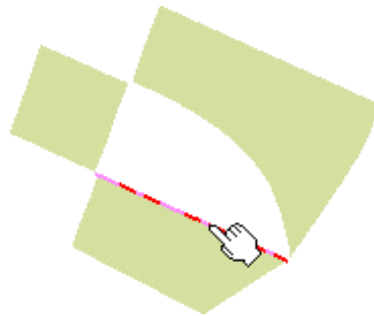
La boîte de dialogue Options de remplissage qui s'affiche vous permet de définir la Direction de déformation (P2 uniquement).

Ceci vous permettra de déformer les surfaces de remplissage résultante avec les options Normale à la surface (perpendiculaire à la direction de la surface) ou Normale à la boussole (dans la direction de la boussole).

2. Sélectionnez la frontière de la première surface.

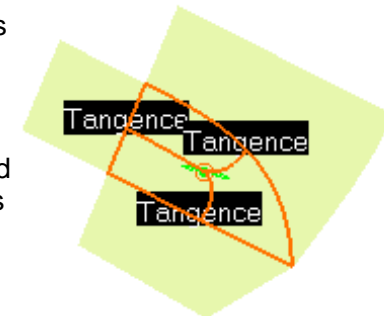


3. Sélectionnez la frontière d'une surface adjacente.
4. Sélectionnez la frontière de toutes les autres surfaces, en passant toujours directement d'une surface à la surface adjacente.



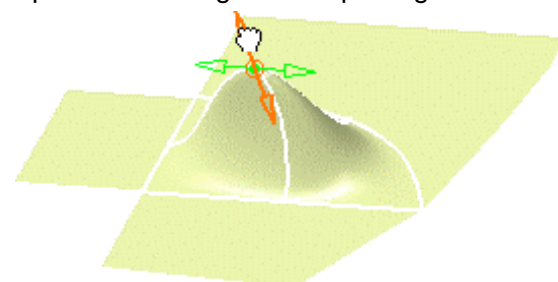
Une fois que vous avez sélectionné la dernière frontière contiguë à la première surface sélectionnée, les surfaces de remplissage sont créées.

Si vous avez activé l'option Continuité du tableau de bord (P2), les informations correspondantes s'affichent sur les surfaces :



5. Avec le bouton droit, cliquez sur le texte affiché pour modifier les continuités. Vous pouvez choisir entre une continuité en point ou en tangence, selon la configuration de la géométrie. L'option de continuité en tangence est disponible uniquement s'il s'agit du remplissage d'un contour fermé.
6. Utilisez les manipulateurs au point central (P2 uniquement) pour déformer les surfaces générées. La déformation dépend de l'icône sélectionnée : Normale à la surface ou Normale à la boussole.

Pendant la déformation, les continuités définies sont conservées.

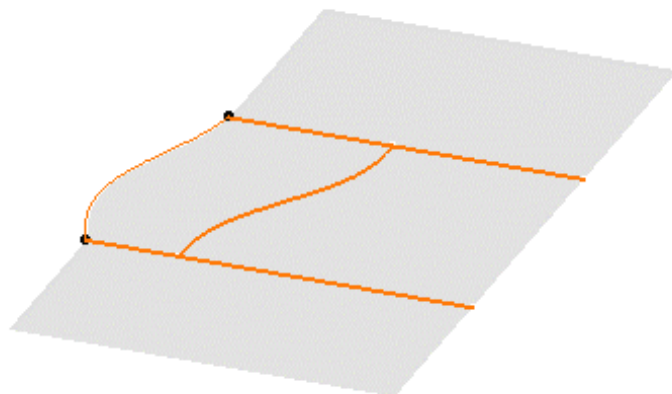
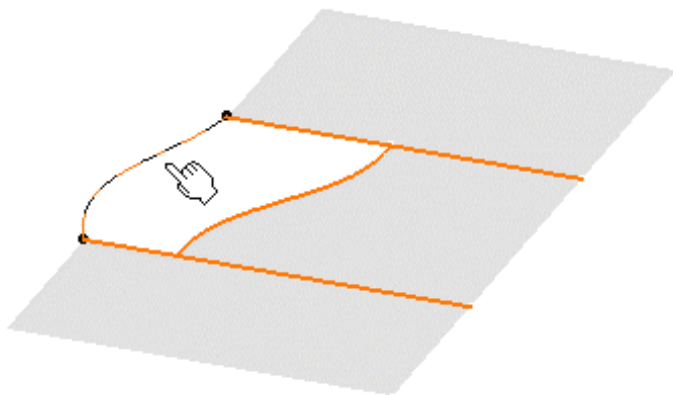


Le point central ne s'affiche pas si une seule surface de remplissage est créée ou lorsque quatre surfaces de remplissage sont générées.

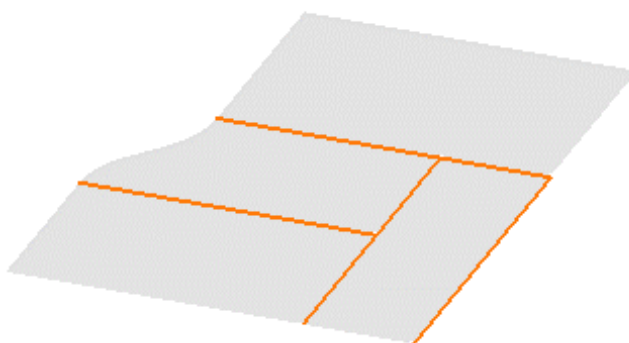
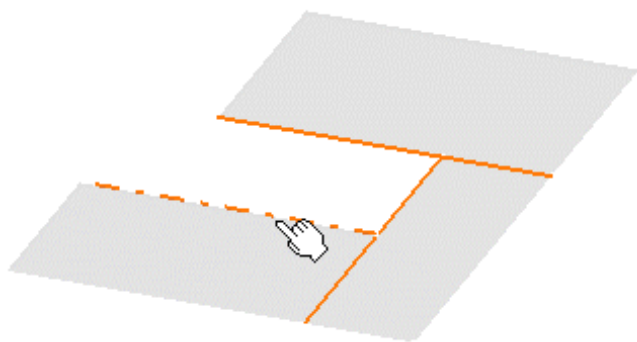
7. Cliquez sur OK pour créer les surfaces de remplissage.



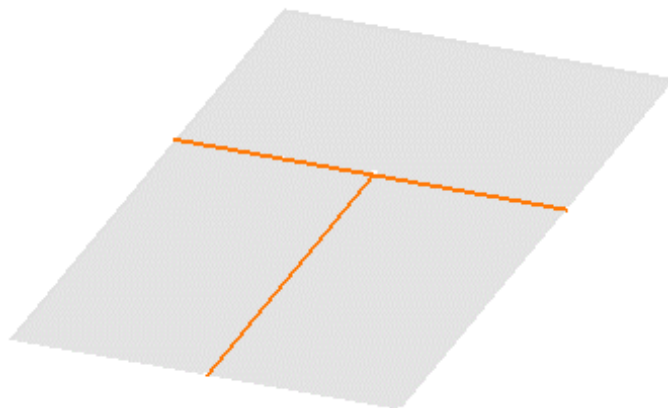
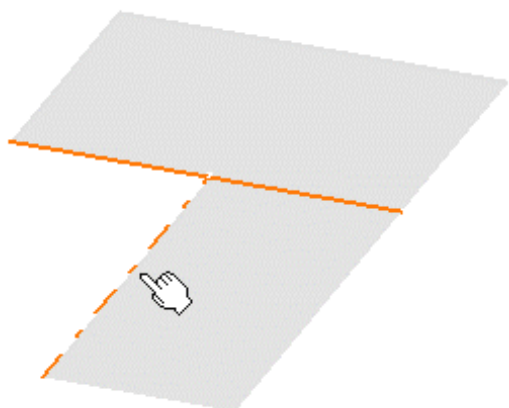
- Vous pouvez utiliser les propriétés graphiques pour modifier les couleurs des surfaces de remplissage afin de mieux les identifier. Pour ce faire, sélectionnez chaque surface dans la géométrie ou dans l'arbre des spécifications, puis affichez la boîte de dialogue Propriétés, onglet Graphique, puis modifiez la couleur de remplissage.
- Vous pouvez remplir l'espace entre différents types d'élément. Par exemple, sélectionnez une courbe, deux surfaces servant de support à une surface de raccordement et le raccordement lui-même. Dans ce cas, les intersections entre les arêtes sélectionnées sur la surface et les limites du raccordement sont automatiquement détectées, et la surface de remplissage créée en conséquence. En outre, seule la continuité en point est disponible sur la courbe.



De même, vous pouvez remplir trois contours ou plus, à côtés ouverts, lorsque ceux-ci sont composés uniquement de frontières de surface. Lorsque vous cliquez sur Appliquer, une courbe de raccordement provisoire est créée pour fermer le contour, ce qui permet au système de calculer les surfaces de remplissage.



Vous pouvez également remplir l'espace entre deux courbes présentant une intersection, ou des surfaces formant un angle ouvert. Pour ce faire, il suffit de sélectionner ces courbes ou ces frontières de surface, puis de cliquer sur Appliquer dans la boîte de dialogue Options de remplissage. Le système crée automatiquement des courbes provisoires en connectant celles qui sont sélectionnées, afin de fermer un contour avant d'effectuer son remplissage.



- Assurez-vous que vous sélectionnez des frontières de surfaces contiguës, surtout lorsque vous remplissez l'espace entre plus de trois surfaces. Ne sélectionnez pas les frontières au hasard.
- Si quatre arêtes ont été sélectionnées, une surface mono-carreau est créée. Toutefois, si trois, cinq ou davantage d'arêtes (neuf au plus) ont été sélectionnées, autant de surfaces qu'il y a d'arêtes sélectionnées sont créées.

- Si un écart entre deux frontières sélectionnées dépasse la tolérance définie (0,01 mm), il est identifié à des fins de correction. Un texte s'affiche alors, indiquant la valeur de l'écart et le remplissage ne peut avoir lieu.  
Si l'écart est inférieur à 0,01 mm, le remplissage s'effectue automatiquement en respectant la tolérance tout autour des arêtes sélectionnées.

Les fonctions disponibles dans le tableau de bord (P2) et/ou spécifiées dans [Paramètres FreeStyle](#) sont : [Référence](#), [Auto-détection](#) (option Détecter l'arête uniquement), [Atténuation](#), [Continuité](#) et [Affichage furtif](#).



# Manipulation de surfaces à l'aide de la boussole




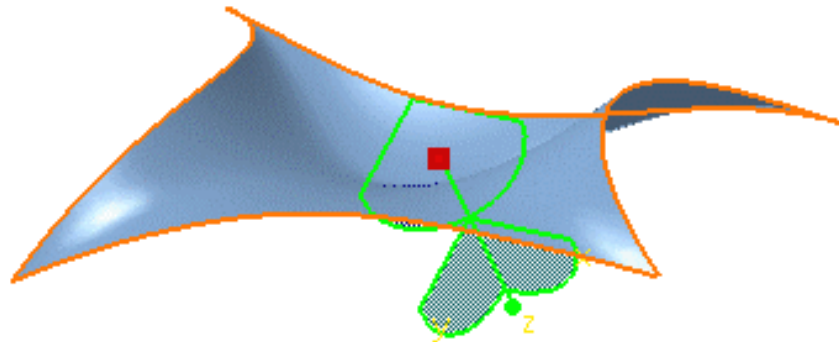
Dans cette tâche, vous apprendrez à déplacer et à translater des surfaces, indépendamment de tout autre élément du document à l'aide de la boussole.



Ouvrez le document [Manipulate1.CATPart](#).



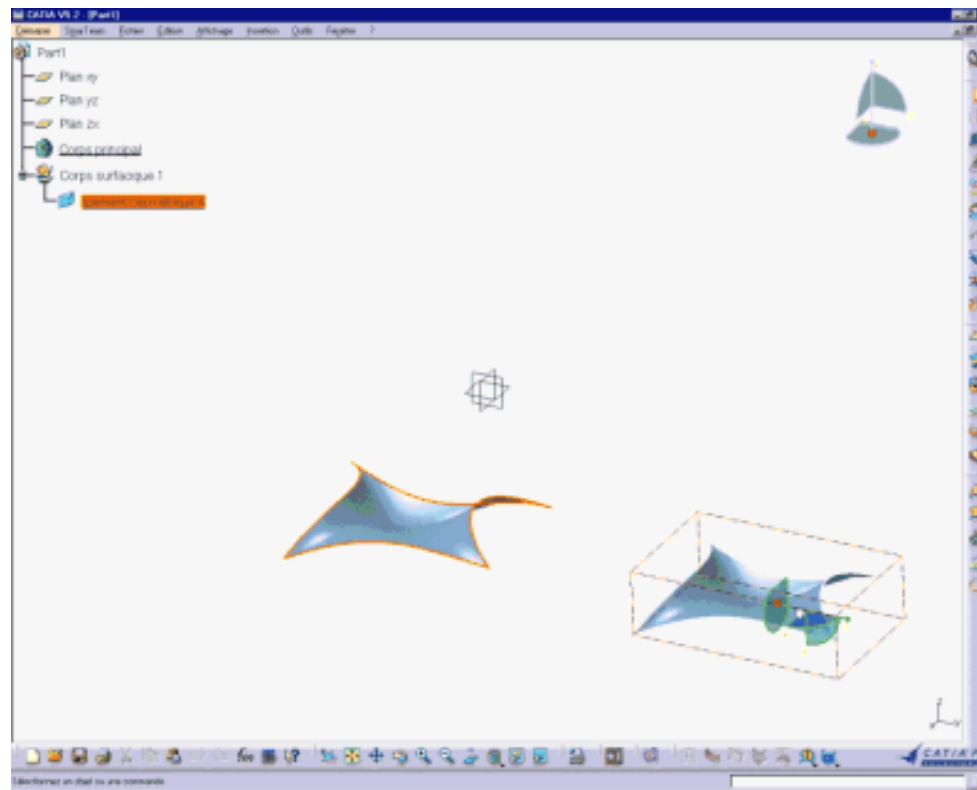
1. Cliquez sur l'icône Sélection  et sélectionnez la surface à déplacer.
2. Pointez sur la poignée de la boussole (le carré rouge situé sur le plan privilégié, à la base de la boussole).  
Le curseur se transforme en croix.
3. Faites glisser la boussole et déposez-la sur la surface que vous souhaitez déplacer.  
La boussole apparaît maintenant en vert.



Assurez-vous que vous avez choisi d'afficher, autour de la géométrie, la totalité de la boîte de manipulation (option Afficher la boîte de manipulation de la boîte de dialogue Outils -> Options -> Général -> Affichage de l'onglet Navigation, et pas seulement la boussole).

4. Positionnez le pointeur sur n'importe quelle frontière de la boîte de manipulation et faites glisser la surface à l'endroit où vous souhaitez la placer.

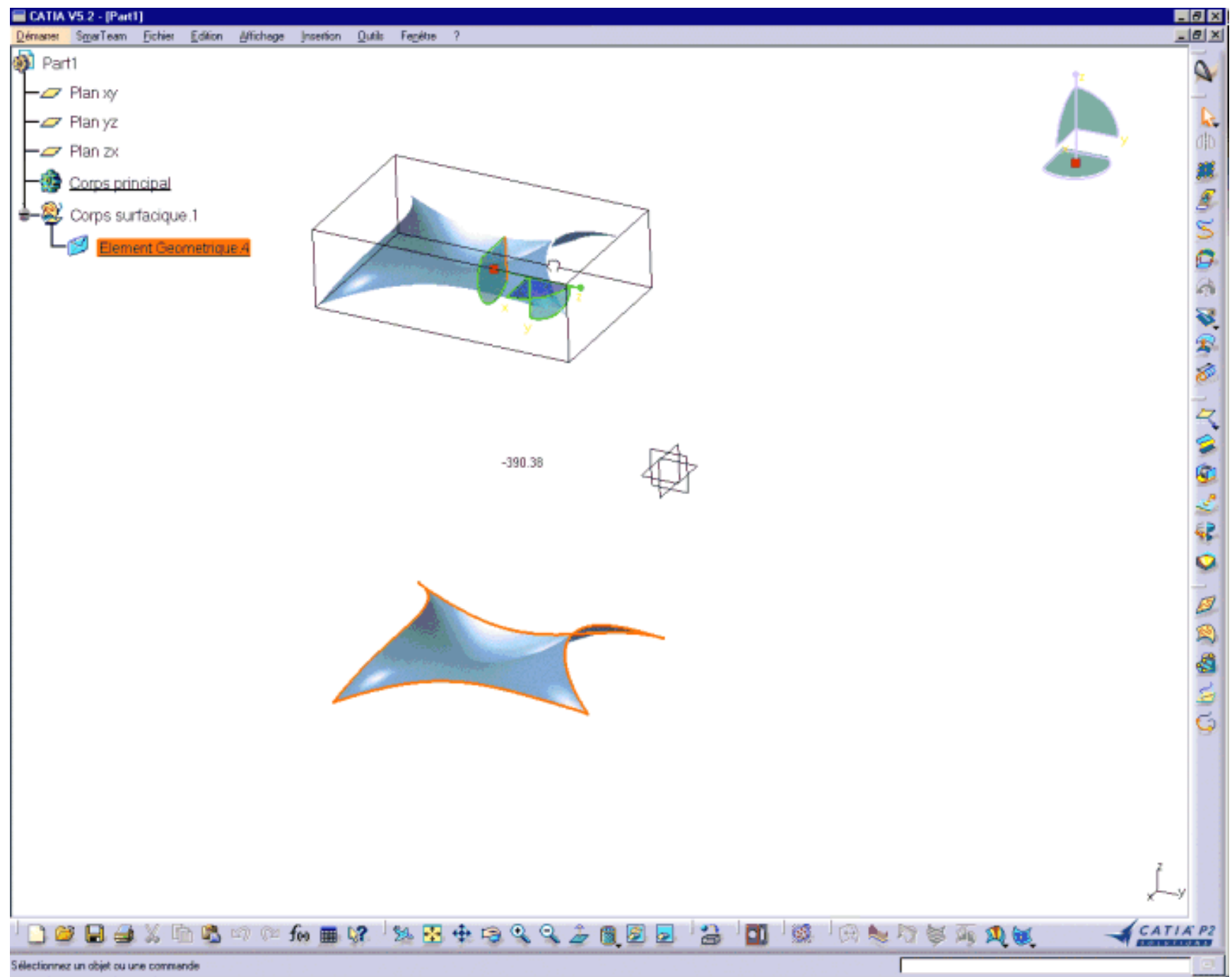
5. Tirez selon un axe horizontal pour faire glisser la surface vers la droite ou la gauche.



6. Tirez selon un axe vertical pour déplacer la surface vers le haut ou le bas.

La distance de déplacement s'affiche à mesure que vous déplacez la

surface.



7. Relâchez le bouton de la souris.

La surface a été déplacée.



Pour plus d'informations sur les tâches de manipulation, reportez-vous aux sections [Manipulation de points de vue à l'aide de la souris et de la boussole](#) et [Manipulation d'objets à l'aide de la souris et de la boussole](#) du manuel *CATIA-Infrastructure - Guide de l'utilisateur*.





# Rotation de surfaces à l'aide de la boussole



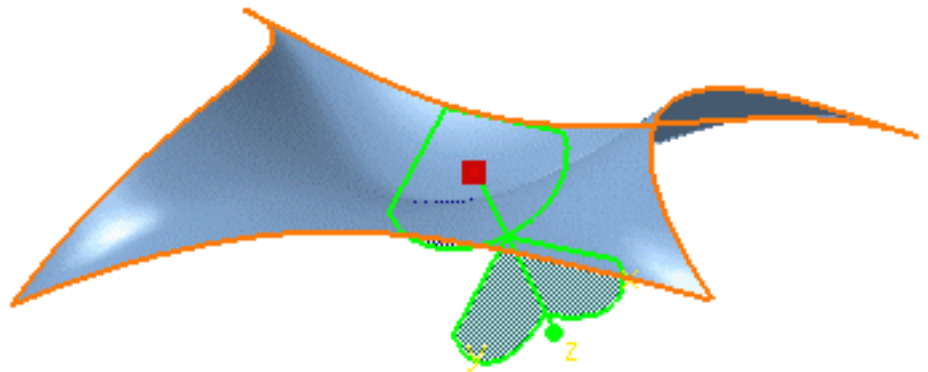
Dans cette tâche, vous apprendrez à faire pivoter des surfaces, indépendamment de tout autre élément du document, à l'aide de la boussole.



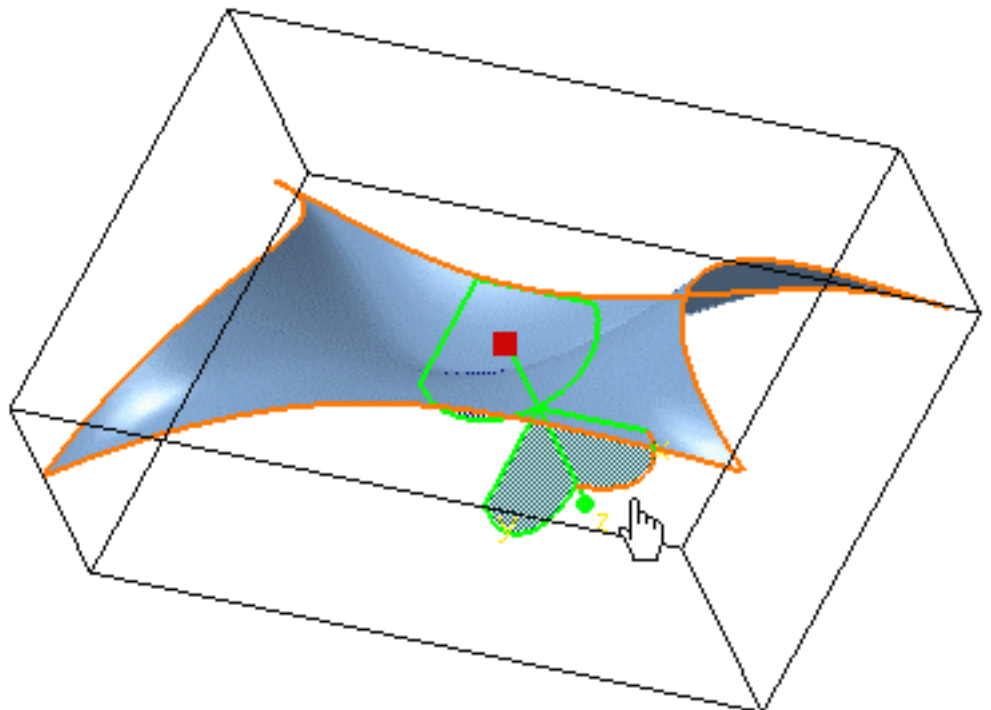
Ouvrez le document [Manipulate1.CATPart](#).



1. Sélectionnez la surface que vous souhaitez déplacer.
2. Pointez sur la poignée de la boussole (le carré rouge situé sur le plan privilégié, à la base de la boussole).  
Le curseur se transforme en croix.
3. Faites glisser la boussole et déposez-la sur la surface que vous souhaitez faire pivoter. La boussole apparaît maintenant en vert.

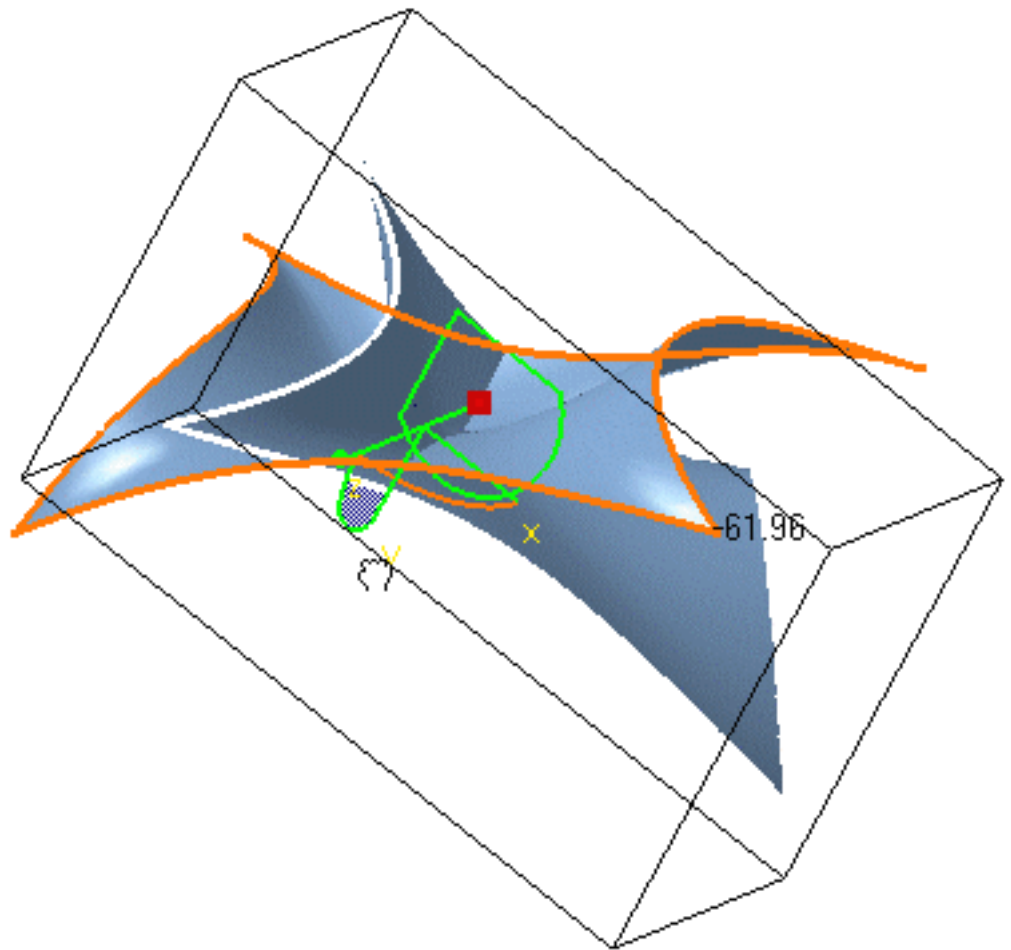


Si vous avez activé l'option Afficher la boîte de manipulation de l'onglet Navigation via l'option de menu Outils -> Options -> Général -> Affichage, vous verrez une boîte entourant la surface sélectionnée.



4. Positionnez le pointeur sur l'arc de cercle de la boussole en indiquant la direction dans laquelle vous voulez faire pivoter la surface.  
L'arc de cercle est mis en évidence.

5. Faites-le glisser dans la direction souhaitée.  
La surface pivote dans le plan indiqué par l'arc de cercle sélectionné.
6. Relâchez le bouton de la souris.  
La surface est maintenant placée dans la nouvelle direction.



- La surface a pivoté autour d'un axe. Cependant, aucune modification n'a été apportée aux autres éléments du document.
- La fonction de multisélection, soit à l'aide d'une trappe soit en cliquant tout en maintenant la touche Ctrl enfoncée, permet de faire pivoter un ensemble d'éléments.





# Connexion de surfaces



Dans cette tâche, vous apprendrez à connecter deux surfaces, ou une surface à une courbe, autrement dit à étendre une surface pour recouvrir l'autre élément, en indiquant la continuité entre les deux éléments.



Certaines options ne sont disponibles que dans FreeStyle Optimizer.



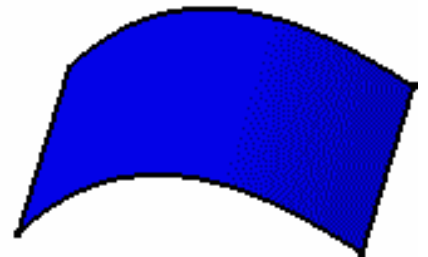
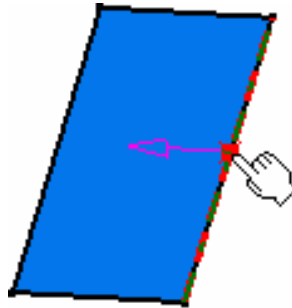
Ouvrez le document [MatchSurface1.CATPart](#).



1. Cliquez sur l'icône Surface de connexion .

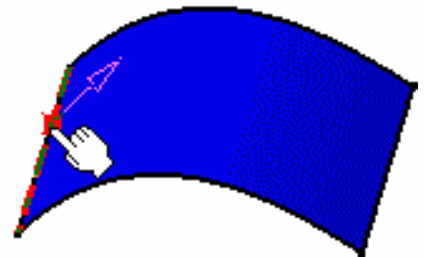
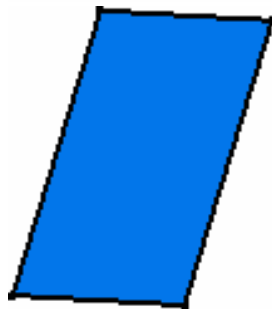
2. Sélectionnez l'arête de la surface à connecter.

La frontière est mise en évidence.



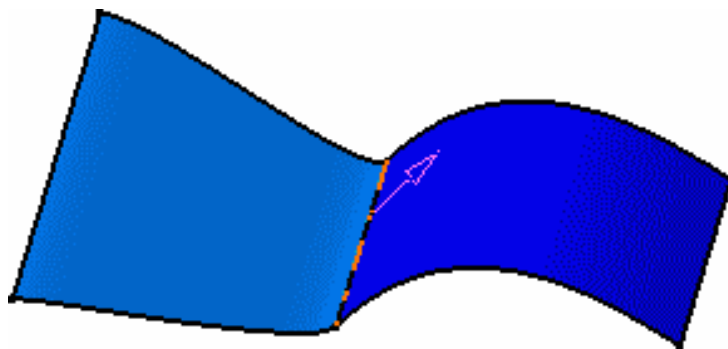
3. Déplacez le pointeur sur la seconde surface.

Les frontières potentielles de connexion sont mises en évidence à mesure que vous déplacez le pointeur.



4. Cliquez sur la surface lorsque la frontière adéquate est mise en évidence.

La connexion est automatiquement appliquée. La première surface est recalculée de façon à être connectée à la seconde.

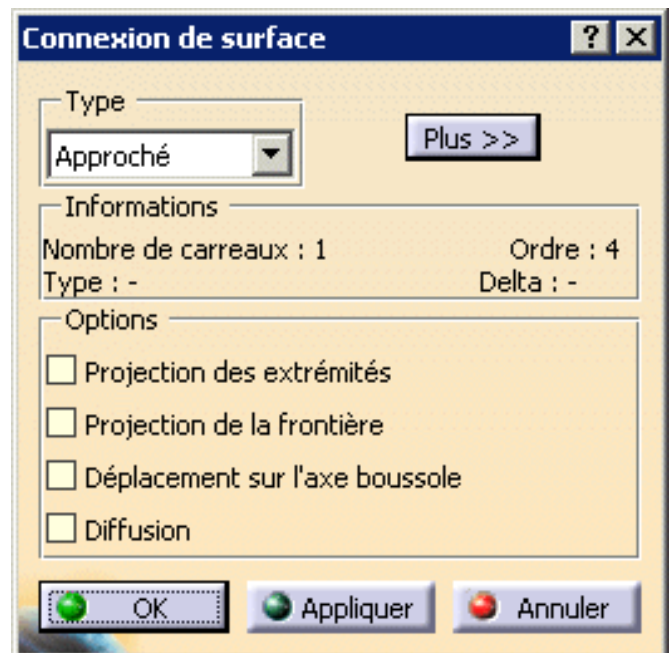


La boîte de dialogue Connexion de surface s'affiche :



En mode P1, seule l'option [Diffusion](#) est disponible.

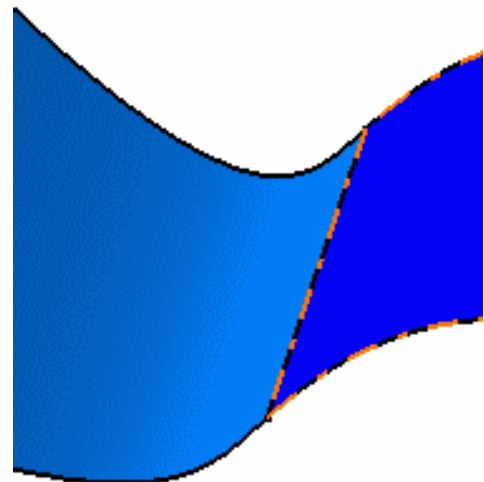
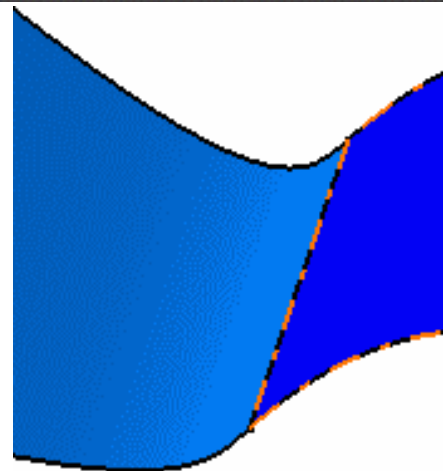
5. Définissez le type de connexion, c'est-à-dire le mode de calcul, à l'aide de la liste :



- Analytique : option disponible uniquement lorsque la courbe sélectionnée est une courbe isoparamétrique. La connexion est calculée à partir d'une formule mathématique et donne la position exacte de chacun des points de contrôle de la courbe sélectionnée.

En outre, si les deux courbes sélectionnées présentent le même nombre de points de contrôle, la déviation est nulle.

- Approché : quel que soit le type des arêtes de la surface sélectionnée, la connexion est basée sur la discrétisation des éléments sélectionnés et est le résultat d'une approximation.




- Auto : le système optimise le mode de calcul, essayant en premier lieu de créer la connexion de surface en mode Analytique, puis si cela s'avère impossible, en mode Approché.

En mode P1, seul le mode Auto est disponible.

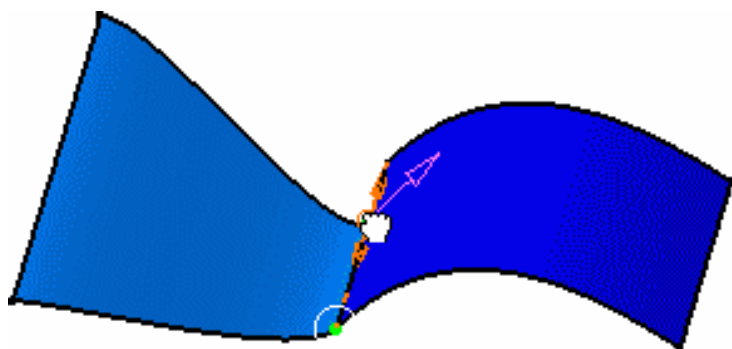


Les informations relatives à la surface de connexion sont affichées dans la boîte de dialogue Connexion de surface :

- le nombre de carreaux composant la surface ;
- l'ordre de la surface à connecter ;
- le type de connexion utilisé (information particulièrement utile lorsque vous êtes en mode Auto) ;
- le delta par rapport à la surface initiale.


6. Dans le tableau de bord, cliquez sur l'icône Points de contact .

Des manipulateurs s'affichent au niveau de la connexion, vous permettant ainsi de définir de façon interactive les limites de connexion en les faisant simplement glisser le long de la courbe cible.



Vous pouvez modifier les points de contact en cliquant avec le bouton droit de la souris pour afficher le menu contextuel et sélectionner l'option Edition.

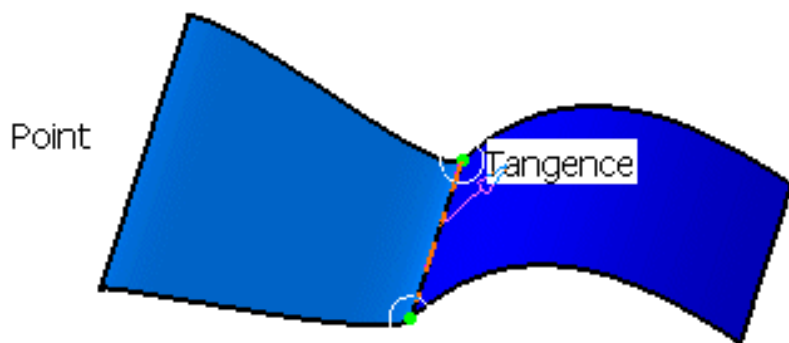
Vous pouvez également utiliser l'option Utiliser la géométrie.

7. Toujours dans le tableau de bord, cliquez sur l'icône Continuité .

et cliquez avec le bouton droit de la souris sur l'identificateur pour afficher le menu contextuel ; sur l'élément cible, modifiez la contrainte de continuité sur la frontière de la surface de connexion.

Dans l'exemple, nous imposons une contrainte de tangence sur la surface cible.

Nous conservons une continuité en point sur la surface initiale.



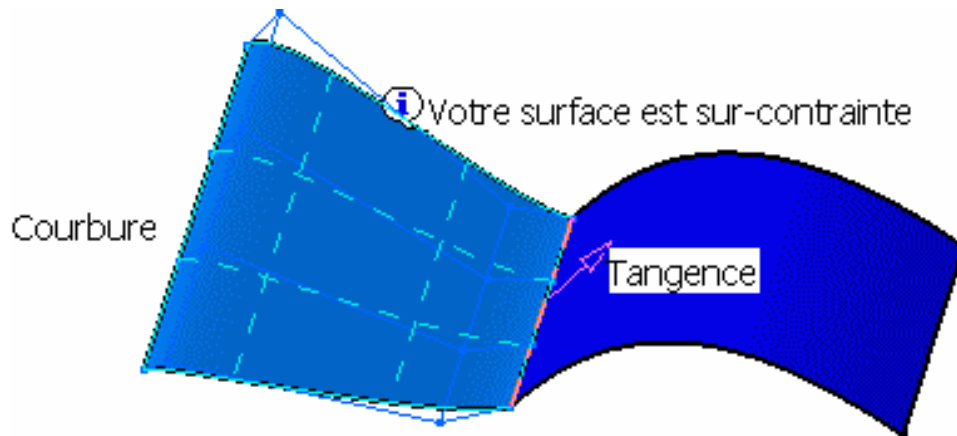
Les types de continuité disponibles sont les suivants : en point, en tangence, en courbure, proportionnelle et libre.


- En point : les surfaces partagent chaque point de leur frontière commune ; il n'y a donc pas d'espace entre les surfaces.
- En tangence : les surfaces partagent un plan tangent commun (c'est-à-dire normal) en chaque point de leur connexion
- En courbure : les surfaces partagent un plan commun en courbure et en tangence en chaque point de leur connexion

- Proportionnelle : comme dans l'option Tangente, les surfaces partagent un plan tangent commun (c'est-à-dire normal) en chaque point de leur connexion, mais la variation longitudinale d'un point à l'autre est plus lissée, le système re-distribuant automatiquement l'emplacement des points de contrôle sur la surface connectée. Ce mode est défini automatiquement pour les deux limites de la surface connectée.
- Libre : aucune contrainte n'est imposée sur les points de contrôle de la courbe.



Si un type de continuité entraîne des incohérences, un message s'affiche sur la surface, afin que vous puissiez modifier le type de continuité :

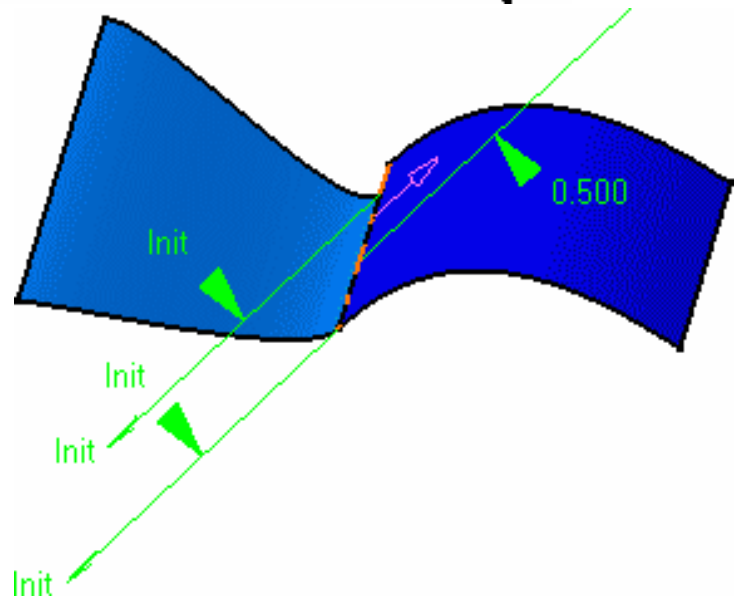


8. Toujours dans le tableau de bord, cliquez sur l'icône Tensions  (P2 uniquement).

Les valeurs de tension sont affichées sur l'élément ainsi qu'un segment vert représentant la direction et les limites de la tangente à la surface de connexion en ses points médians. Vous pouvez modifier les valeurs de tension en les faisant glisser selon la direction.

Les tensions et les tangentes par défaut sont indiquées par la chaîne Init.

Vous pouvez cliquer sur la valeur de tension avec le bouton 2 de la souris pour entrer une nouvelle valeur, comprise entre 0 et 1, à l'aide de la boîte de dialogue Tangence.

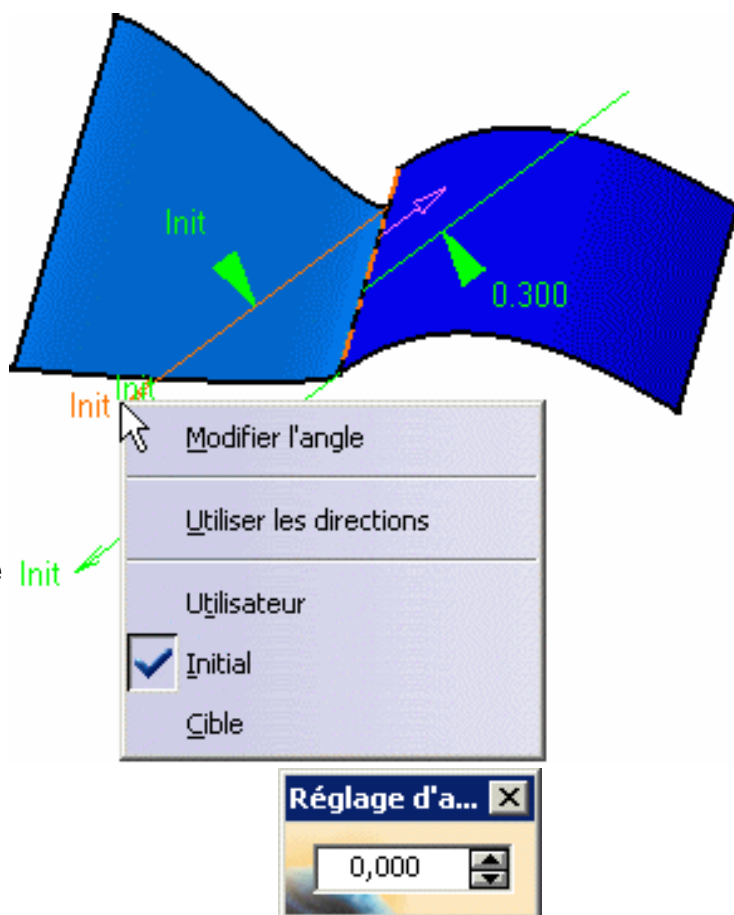




Les tangentes locales (identifiées par les flèches vertes) sont également indiquées et vous permettent de modifier leur angle et leur tension.

1. Cliquez sur la tangente locale avec le bouton droit de la souris pour choisir :

- une valeur spécifique que vous saisissez (utilisateur) et que vous pouvez modifier en cliquant dessus avec le bouton droit ;
- la tangente de la première surface (Initiale) ;
- la tangente de l'élément cible (cible).

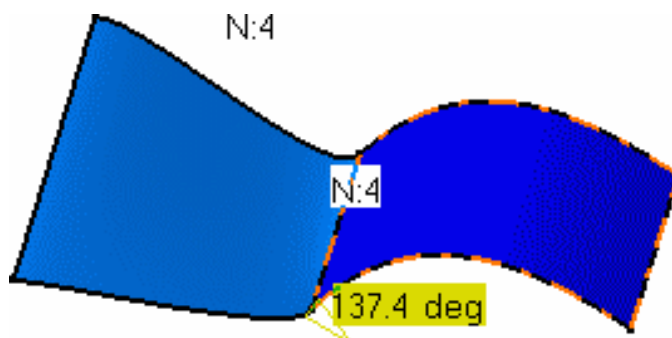


2. Vous pouvez aussi choisir dans le menu contextuel Modifier l'angle pour afficher la boîte de dialogue Réglage d'angle, qui vous permet d'indiquer un angle donné.

9. Cliquez sur Plus pour afficher les options suivantes :

10. Activez l'option Analyse rapide de continuité et ordres. Selon le type de continuité de la connexion, trois valeurs peuvent s'afficher :

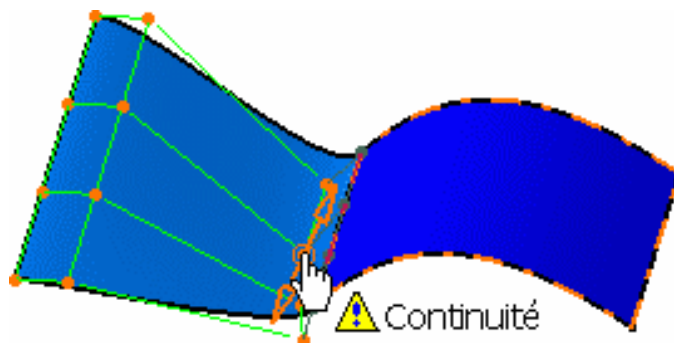
- a. la distance (mm) : distance maximale entre les deux éléments ;
- b. l'angle (degrés) formé par les tangentes aux surfaces ;
- c. l'ordre pour chaque surface ;
- d. la courbure (%), c'est-à-dire le rapport entre les deux courbures de surface.






11. Activez l'option Points de contrôle pour afficher les points de contrôle et les lignes de maillage sur la surface. Vous pouvez maintenant les modifier dynamiquement. Cliquez sur Exécuter pour recalculer la surface de connexion.

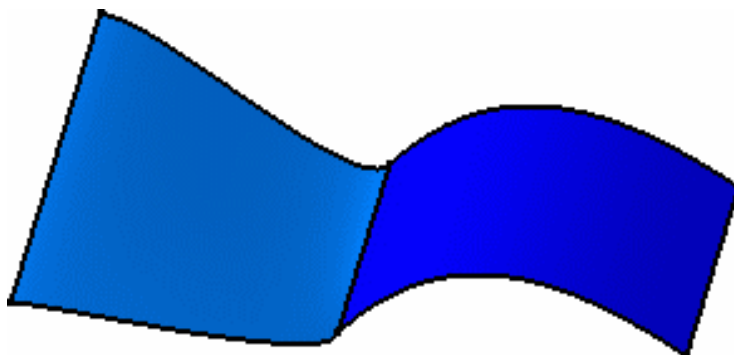
Pour plus d'informations sur les options disponibles, reportez-vous à la section [Modification de surfaces à l'aide de points de contrôle](#).





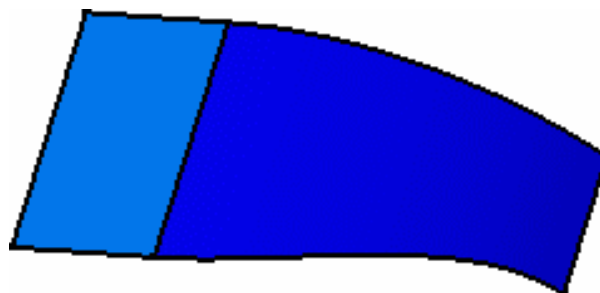
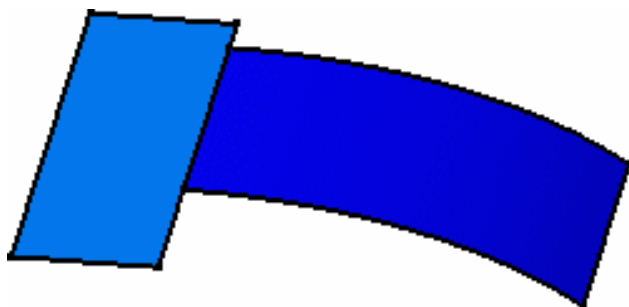
 Lorsqu'une modification n'est pas compatible avec les contraintes définies précédemment, comme le choix de la continuité par exemple, un message s'affiche sur la géométrie. Vous avez alors le choix de ne pas effectuer la modification ou de modifier la contrainte afin d'éditer librement les points de contrôle.

 Une fois activée, l'option Diffusion propage de façon égale toutes les modifications effectuées à l'aide des points de contrôle.

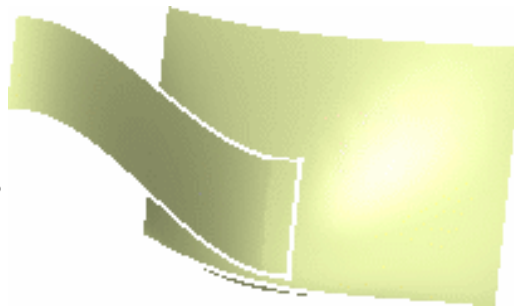
12. Cliquez sur OK dans la boîte de dialogue Options de connexion.



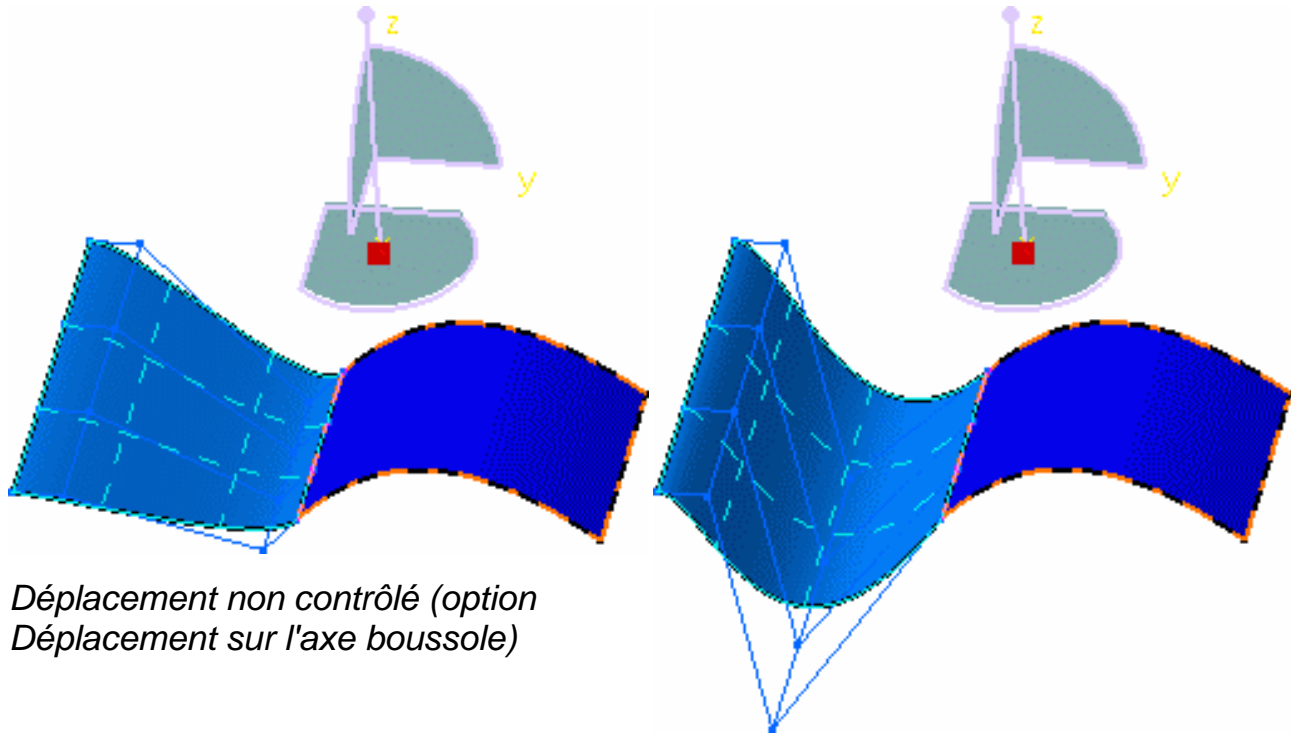
  L'option Projection des extrémités permet d'effectuer une projection linéaire de la plus petite arête, si celle-ci est sélectionnée en premier, sur la plus petite surface, comme indiqué à gauche. Le résultat de l'opération de connexion quand l'option Projection des extrémités n'est pas sélectionnée est indiqué à droite.



- L'option Projection de la frontière permet de projeter directement la première frontière sélectionnée sur la seconde surface en ne sélectionnant que la surface (vous n'avez pas besoin de sélectionner une frontière sur la surface cible).



- L'option Déplacement sur l'axe boussole contraint la surface connectée de sorte que ses points de contrôle peuvent être déplacés uniquement le long de l'axe principal de la boussole.



*Déplacement non contrôlé (option  
Déplacement sur l'axe boussole)*

C



- Les options suivantes ne sont disponibles que dans FreeStyle Optimizer :
  - Déplacement sur l'axe boussole
  - Analyse rapide de continuité et ordres
  - Points de contrôle
- Les fonctions disponibles dans le tableau de bord (P2) et/ou spécifiées dans [Paramètres FreeStyle](#), sont : [Référence](#), [Auto-détection](#), [Atténuation](#), [Continuité](#), [Point de contact](#), [Tensions](#) et [Affichage furtif](#).



# Connexion multi-côtés



Dans cette tâche, vous apprendrez à connecter une surface mono-cellule non relimitée à au moins deux et au plus quatre autres surfaces. Les arêtes de la surface source seront déformées pour correspondre aux courbes des surfaces cible, compte tenu des continuités.




Certaines options ne sont disponibles que dans FreeStyle Optimizer.

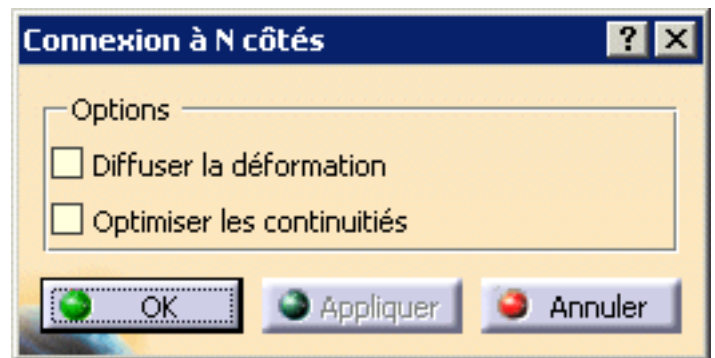


Ouvrez le document [MatchSurface2.CATPart](#).

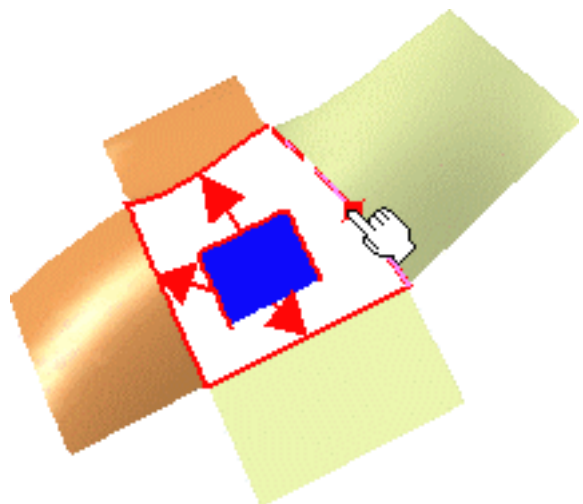


1. Cliquez sur l'icône Connecteur multi-côtés de surfaces .

La boîte de dialogue de connexion multi-côtés s'affiche.

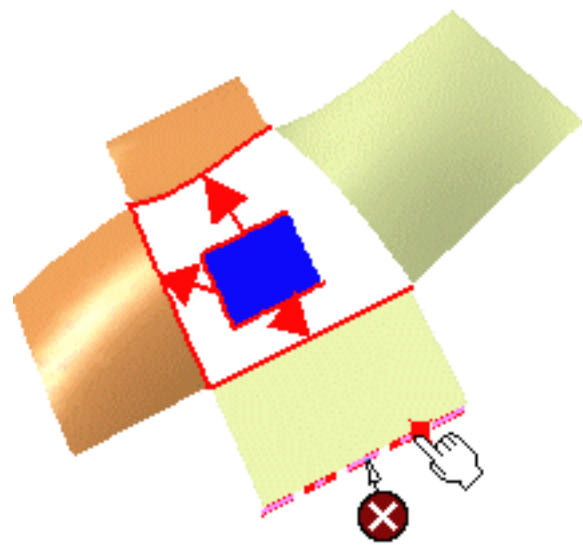


2. Définissez les options de déformation :
  - Diffuser la déformation : si cette option est activée, la déformation est étendue à toute la surface connectée, et non seulement à un nombre limité de points de contrôle.
  - Optimiser les continuités : si cette option est activée, la déformation est effectuée en optimisant les continuités définies par l'utilisateur au lieu d'accorder les points de contrôle et le maillage.
3. Sélectionnez la première arête de la surface à connecter.  
Elle est automatiquement détectée lorsque vous déplacez le pointeur et apparaît en surbrillance une fois sélectionnée.




4. Sélectionnez la courbe cible pour la première arête sélectionnée.  
Une flèche indiquant l'arête source à connecter à la courbe cible s'affiche.

Si l'arête sélectionnée est incorrecte, un message contextuel s'affiche, pour vous aider à sélectionner la courbe cible correspondante.

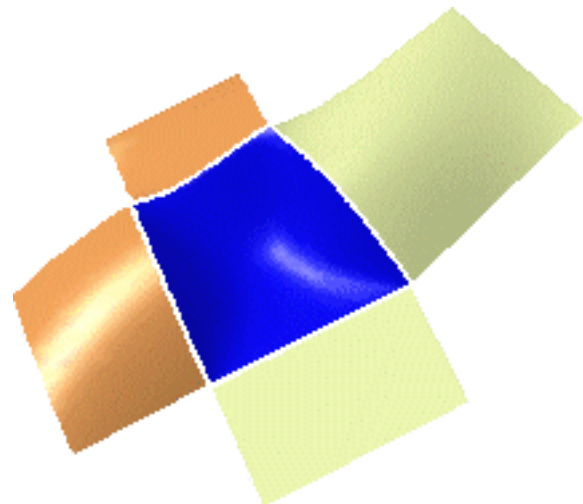



Source edges must lay  
on the same face

5. Cliquez sur l'icône Continuité  dans le tableau de bord pour visualiser les textes de la géométrie.  
Cliquez sur les textes à l'aide du bouton droit de la souris pour modifier le type de continuité (point, tangence, courbure) ou augmenter/diminuer l'ordre des arêtes.
6. Si nécessaire, sélectionnez d'autres combinaisons de courbes source et cible à connecter.

7. Cliquez sur Appliquer pour visualiser la surface connectée.

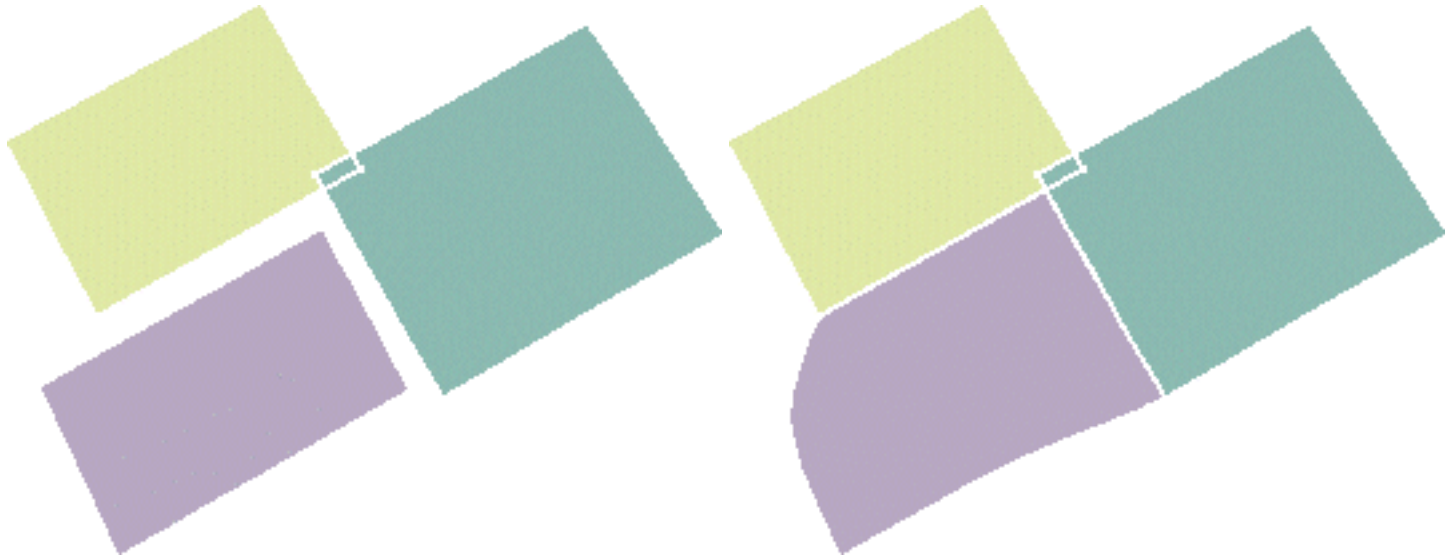
Si vous avez déjà sélectionné quatre arêtes source et quatre courbes, la connexion est calculée automatiquement.



8. Cliquez sur OK pour créer la surface de connexion multi-côtés.
- Toutes les arêtes source doivent appartenir à la même surface.
  - Seule une surface complète, c'est-à-dire qui n'a pas été relimitée, peut être connectée.
  - Les courbes cible sont nécessairement des frontières de surfaces ou des courbes isoparamétriques, et par conséquent elles se trouvent sur une surface. Il ne peut pas s'agir de courbes créées dans l'espace.
  - Si vous cliquez sur l'icône Ordres U, V  du tableau de bord, un texte s'affiche indiquant l'ordre de la surface résultante selon les directions U et V. Cliquez sur ces textes avec le bouton droit de la souris pour choisir une nouvelle valeur d'ordre.



- La connexion prend en compte les continuités et l'ordre, mais également les configurations géométriques existantes.  
Ainsi, dans l'exemple ci-dessous, les deux surfaces cible se chevauchent. Dans ce cas, le système relimite automatiquement la surface connectée à l'emplacement où se chevauchent les surfaces cible :



- Une surface peut également être connectée à une surface relimitée :
- Les fonctions disponibles dans le tableau de bord sont [Référence](#), [Auto-détection](#) (option Détecter l'edge uniquement), [Continuité](#) et [Affichage furtif](#) (les points de contrôle sont affichés aussi bien sur la surface à connecter que sur les surfaces cibles).





# Extension de surfaces




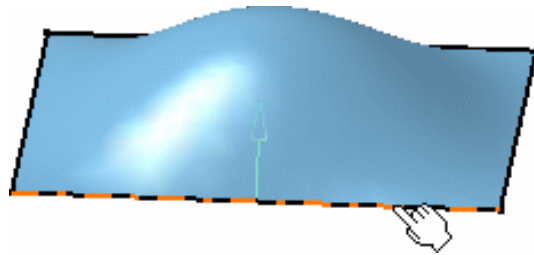
Dans cette tâche, vous apprendrez à étendre une surface, c'est-à-dire à l'agrandir ou à la réduire selon le côté du manipulateur sur lequel vous tirez.



Ouvrez le document [Extend1.CATPart](#).

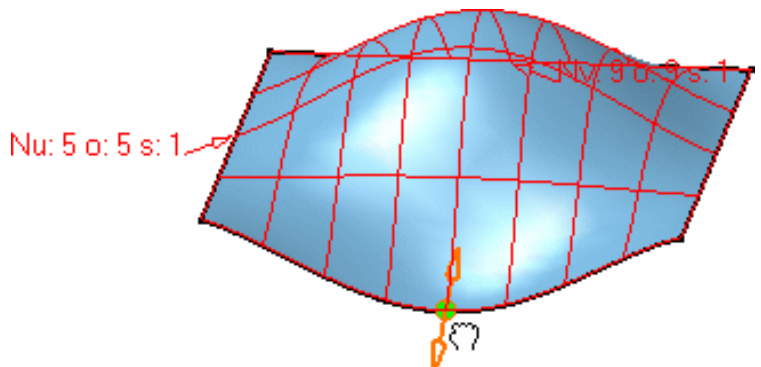
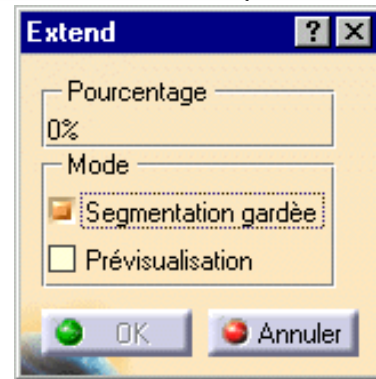


1. Sélectionnez la frontière d'une surface.  
Un manipulateur s'affiche.
2. Cliquez sur l'icône Extension .

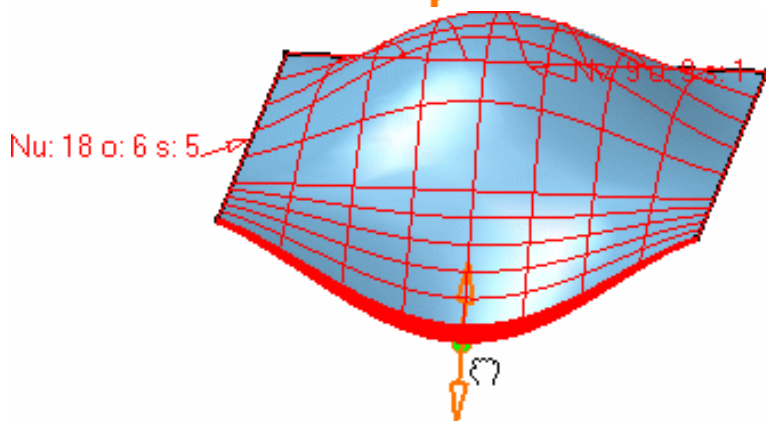


La boîte de dialogue Extension s'affiche. Deux modes de travail sont disponibles :

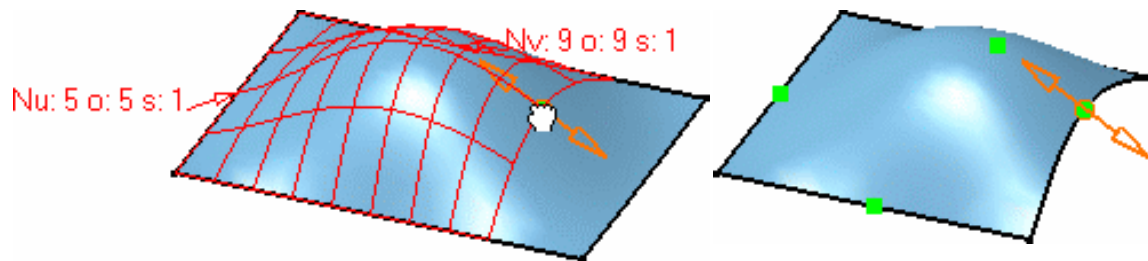
1. Option Segmentation gardée activée : la surface est étendue en fonction de sa configuration initiale.  
Lorsque la valeur du champ Pourcentage est positive, la dernière ligne des segments (carreaux) est allongée.  
Si la valeur est négative, la surface est raccourcie.  
L'extension peut être comprise entre -95 % et 100 % de la surface initiale.  
Dans ce mode, une valeur de 30 % donne le résultat suivant :



2. Option Segmentation gardée désactivée : la surface est étendue et la continuité de courbure prise en compte. Autrement dit, des segments sont ajoutés à la surface initiale.  
Dans ce mode, vous pouvez déplacer le manipulateur et maintenir la touche Ctrl enfoncée pour générer une extension symétrique.



Si vous cliquez sur Pré-visualisation, vous pouvez obtenir une pré-visualisation de la modification grâce à un maillage et afficher l'ordre de la surface ainsi que le nombre des segments selon les directions U et V. Lorsque vous relâchez la souris, la surface est mise à jour.



3. Cliquez sur OK.

La surface étendue est créée.

- Seule la fonction [Référence](#) est disponible dans le tableau de bord (P2 uniquement).




# Lissage de surfaces

 Cette commande n'est disponible que dans FreeStyle Optimizer.

 Dans cette tâche, vous apprendrez à lisser une surface.

 Ouvrez le document [Smooth1.CATPart](#).

 1. Sélectionnez la surface à lisser.

2. Cliquez sur l'icône Points de contrôle



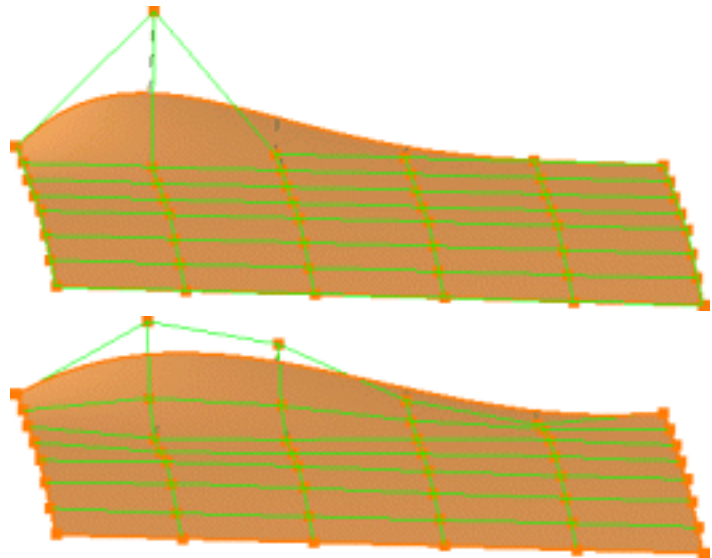
Les points de contrôle apparaissent sur la surface et la boîte de dialogue points de contrôle s'affiche.


3. Définissez la pondération de lissage, puis cliquez sur Exécuter.

La surface est lissée en fonction de la valeur.

4. Cliquez de nouveau pour répéter l'opération de lissage, si nécessaire.

5. Une fois que vous avez obtenu la surface lissée désirée, cliquez sur OK dans la boîte de dialogue Points de contrôle.



 Vous n'avez pas besoin de sélectionner la totalité de la surface. Vous pouvez choisir en quel point ou en quelle ligne de maillage la surface doit être lissée. Utilisez simplement les fonctions de multisélection.

- Appuyez sur la touche Maj, maintenez-la enfoncée, puis cliquez sur un premier point. En maintenant toujours la touche Maj enfoncée, cliquez sur un autre point de la courbe. Tous les points se trouvant entre les deux points sélectionnés sont également sélectionnés, et la surface est lissée uniquement sur cette zone.

- Cliquez sur un premier point, appuyez sur la touche Ctrl et maintenez-la enfoncée, puis positionnez-vous sur les points à sélectionner. Seuls les points sélectionnés de façon explicite sont mis en évidence, et le lissage n'est effectué que sur ces points.

- Les fonctionnalités disponibles dans le tableau de bord sont [Référence](#), [Auto-détection](#) et [Atténuation](#).







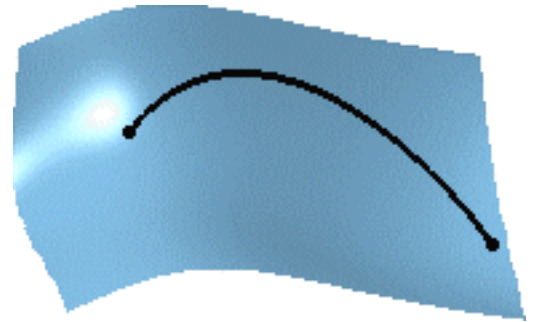
# Redéfinition des limites d'une surface



Dans cette tâche, vous apprendrez à redéfinir les limites d'une surface en la coupant le long d'une ou de plusieurs courbes.



Ouvrez le document [Break1.CATPart](#).



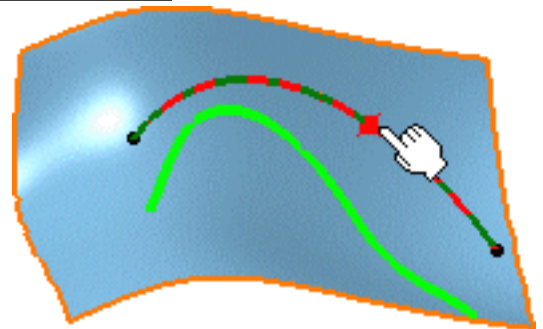
1. Cliquez sur l'icône Découpe  et sélectionnez la surface.

La boîte de dialogue Options de découpe s'affiche.



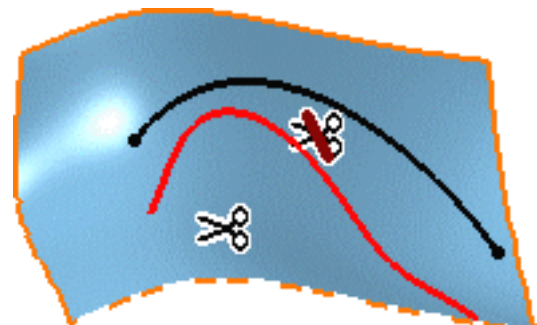
2. Sélectionnez l'élément de coupe.

Si ce dernier ne repose pas sur la surface, il est projeté dessus dans le sens défini dans la boîte de dialogue Options de découpe. Autrement dit, à l'orthogonale de l'élément ou en fonction de l'orientation de la boussole.

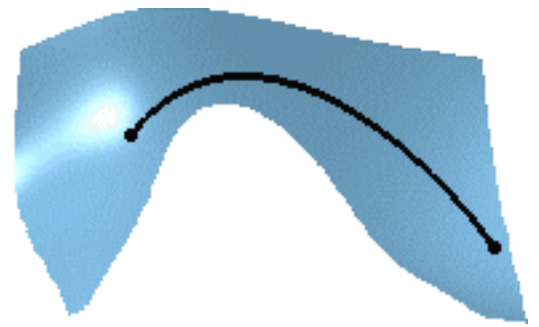


Vous pouvez désormais choisir l'un des types de découpe suivants dans la boîte de dialogue Options de découpe :

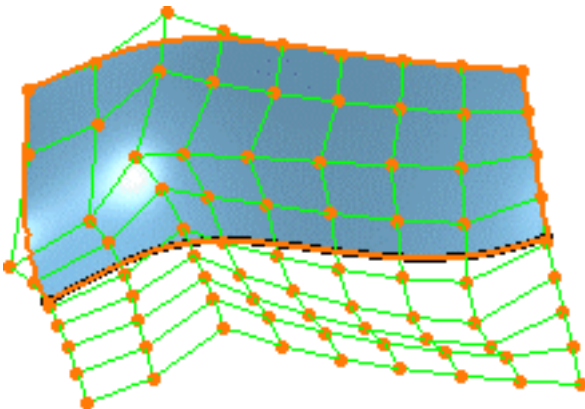
- Relimitation : la surface initiale est relimitée mais ses points de contrôle sont conservés.
  - Approximation : la surface n'est pas relimitée et ses limites sont redéfinies. Une nouvelle surface est créée.
  - Exact : la surface est relimitée de façon exacte (option disponible lorsque la courbe sélectionnée est une courbe isoparamétrique).
3. Choisissez le côté de la surface à supprimer en cliquant sur le symbole représentant une paire de ciseaux.



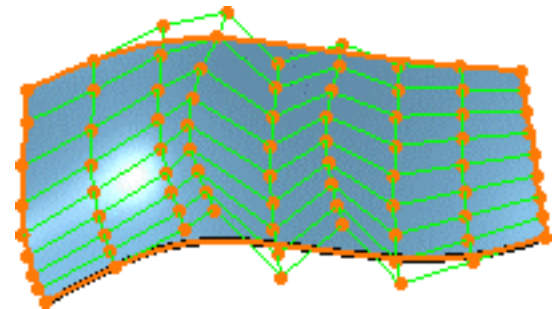
4. Cliquez sur OK pour découper la surface.



- En mode Approximation, la variation maximale en degrés autorisée pour la nouvelle surface, comparée à celle d'origine est affichée sur la surface. Cette valeur est définie avec l'option [Ordre Max](#) des paramètres FreeStyle.
- Le mode Exact est disponible uniquement avec des courbes isoparamétriques lorsque la surface obtenue correspond totalement à une face (ce qui signifie qu'elle n'est pas relimitée). La différence principale avec le mode Relimitation est visible lors de l'affichage des points de contrôle de la surface.



*Surface obtenue en mode Relimitation*




*Surface obtenue en mode Exact*

- Vous pouvez sélectionner plusieurs courbes de coupe à l'aide de la touche Ctrl (multisélection). Dans ce cas, la courbe résultant de leur intersection est utilisée comme élément de coupe.
- Les courbes peuvent aussi être coupées. Cependant, le mode Approximation est disponible pour la surface uniquement.
- Les fonctions disponibles dans le tableau de bord sont [Référence](#), [Garder l'original](#) et [Affichage furtif](#).



# Restauration d'une surface




Dans cette tâche, vous apprendrez à restaurer les limites d'une surface après sa découpe à l'aide de l'icône Coupe  (reportez-vous à la section [Création de courbes de style sur des surfaces](#)).

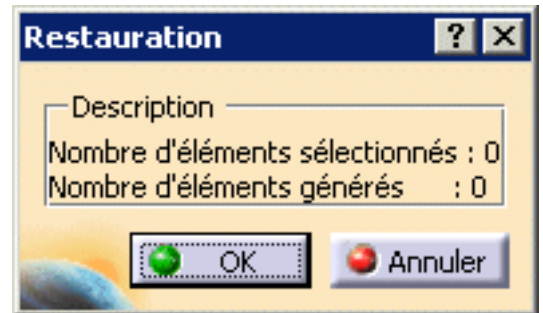


Ouvrez le document [CurveOnSurface2.CATPart](#).



1. Cliquez sur l'icône Recoller  de la barre d'outils Modification des formes.

La boîte de dialogue Restauration s'affiche.

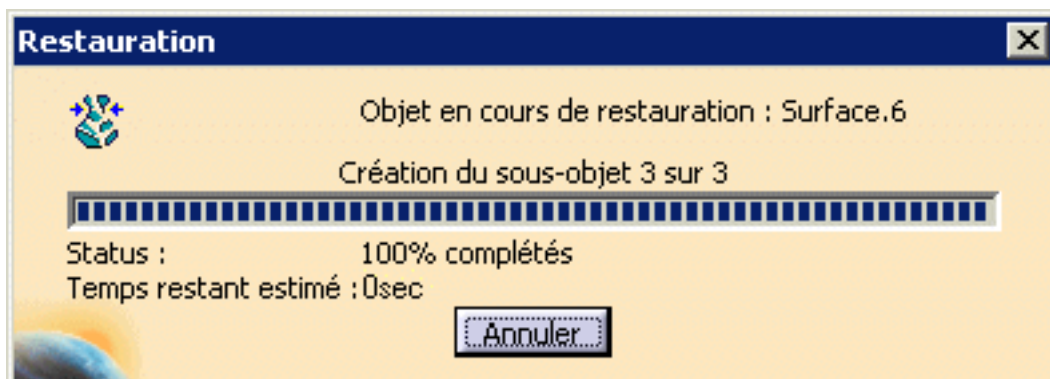


2. Sélectionnez la surface dont les limites doivent être restaurées.



3. Cliquez sur OK dans la boîte de dialogue.

Une barre de progression s'affiche pendant la restauration de la surface. Elle disparaît automatiquement dès que l'opération est terminée (progression à 100 %).



La surface initiale est  
automatiquement restaurée.



Si la surface a été limitée plusieurs fois, c'est la surface initiale qui est restaurée. Pour recoller partiellement la surface, utilisez la commande d'annulation juste après la limitation.



# Fragmentation de surfaces




Dans cette tâche, vous apprendrez à fragmenter des corps multi-segments en corps mono-segment.

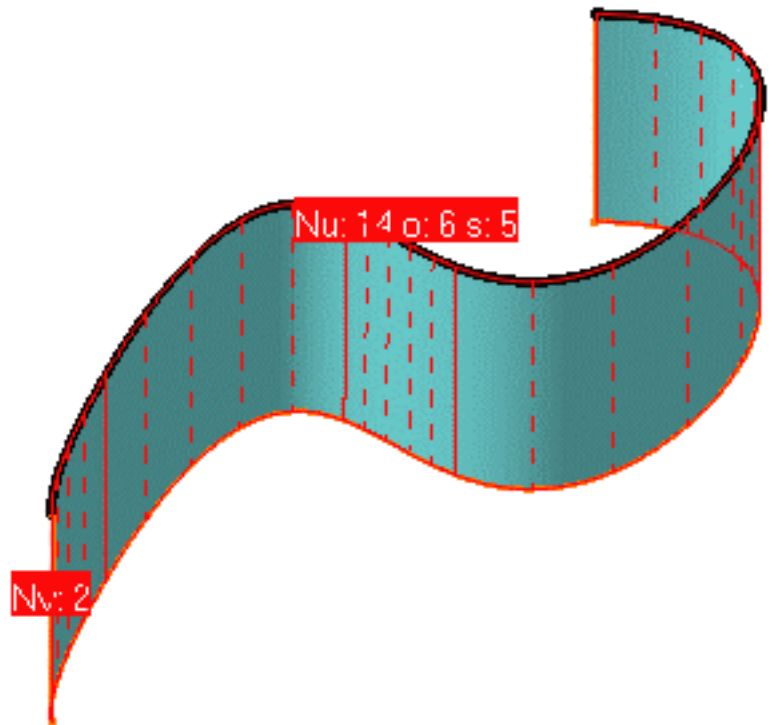


Ouvrez le document [FragmentSurface1.CATPart](#).



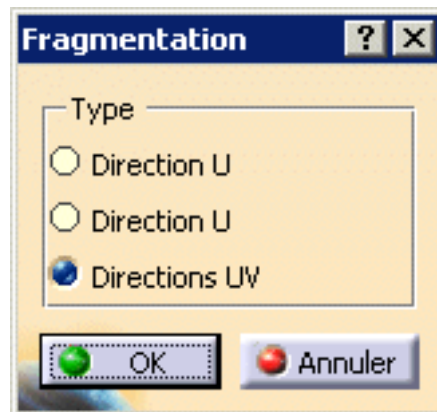
1. Sélectionnez la surface.
2. Cliquez sur l'icône Fragmentation  dans la barre d'outils Modification des formes.

Sur la surface sélectionnée, les éléments isoparamétriques sont affichés en pointillés et les limites de chaque segment en traits pleins, ce qui vous permet de prévisualiser les surfaces résultantes.



La boîte de dialogue Fragmentation s'affiche.

3. Choisissez les options de découpage :  
Vous pouvez découper la surface selon la direction U, V ou à la fois U et V.



4. Cliquez sur l'icône Garder l'original  dans le tableau de bord pour conserver la surface initiale lors de la fragmentation du corps.

## 5. Cliquez sur OK.

La surface est fragmentée en autant de surfaces qu'il y avait de segments dans la surface d'origine. Cela signifie que des surfaces indépendantes sont créées.

Dans l'exemple, nous avons attribué une couleur différente à chacune des surfaces mono-segment résultantes.



- La fonction de multisélection est disponible.
- Cette fonction permet également de fragmenter les courbes (reportez-vous à la section [Fragmentation des courbes](#)).
- Les fonctions disponibles dans le tableau de bord (P2 uniquement) sont [Référence](#), [Garder l'original](#) et [Affichage furtif](#).





# Désassemblage d'éléments



Dans cette tâche, vous apprendrez à désassembler des corps multi-cellules en corps mono-cellule ou mono-domaine, qu'il s'agisse de courbes ou de surfaces.

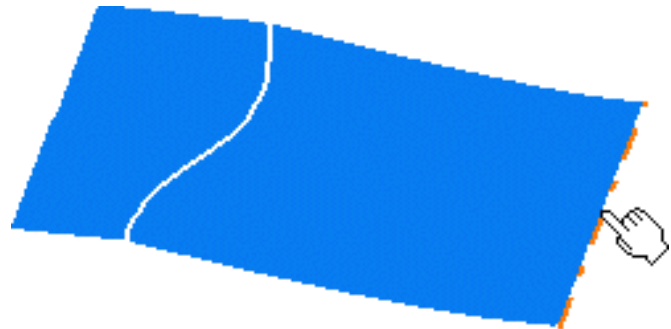



Ouvrez le document [Disassembling1.CATPart](#) ou un document contenant un corps multicellulaire.



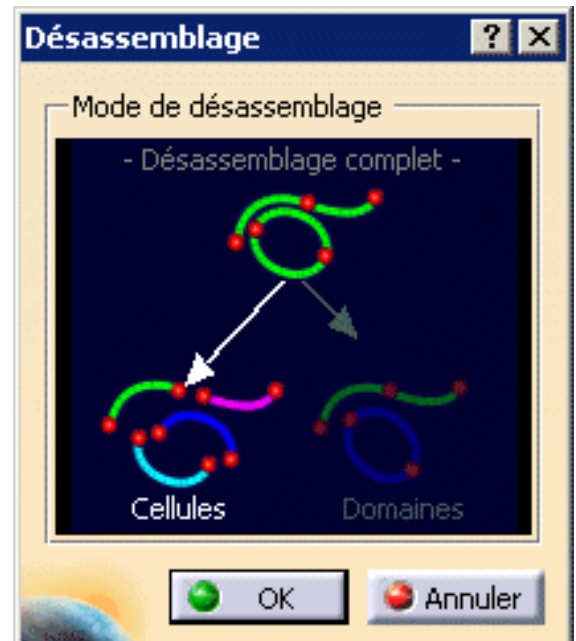
1. Sélectionnez l'élément à désassembler.  
Vous pouvez ne sélectionner qu'une arête de la surface, le système reconnaît l'élément à désassembler dans sa totalité.

Ici, nous avons sélectionné la liaison constituée de trois éléments, chacun composé de plusieurs cellules.



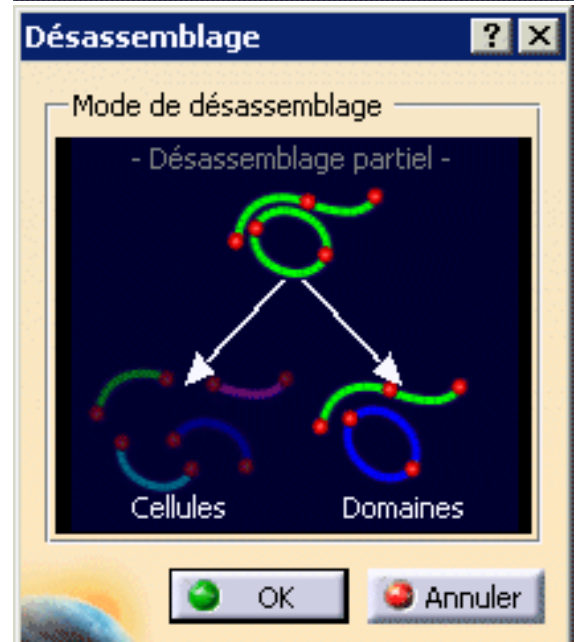
2. Cliquez sur l'icône Désassemblage  dans la barre d'outils Modification des formes.

La boîte de dialogue Désassemblage s'affiche.



3. Choisissez le mode de désassemblage :

- Cellules : toutes les cellules sont désassemblées, c'est-à-dire que pour tous les éléments sélectionnés, une courbe séparée est créée pour chaque cellule.



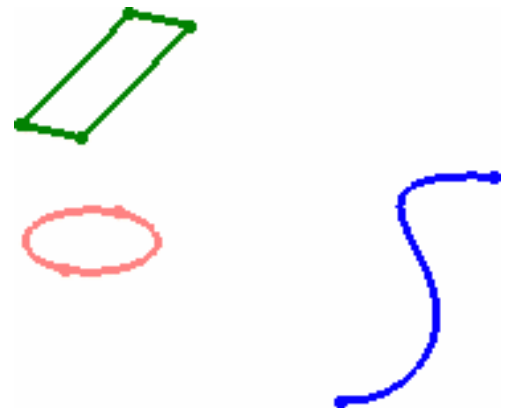


- Domaines : les éléments sont partiellement désassemblés, c'est-à-dire que chaque élément est conservé comme un tout si ses cellules sont connexes, mais n'est pas décomposé en cellules distinctes. Un élément résultant peut être composé de plusieurs cellules.

Dans les illustrations, nous avons coloré les courbes résultantes pour une meilleure identification.



*Résultat du désassemblage de toutes les cellules  
(création de sept courbes)*

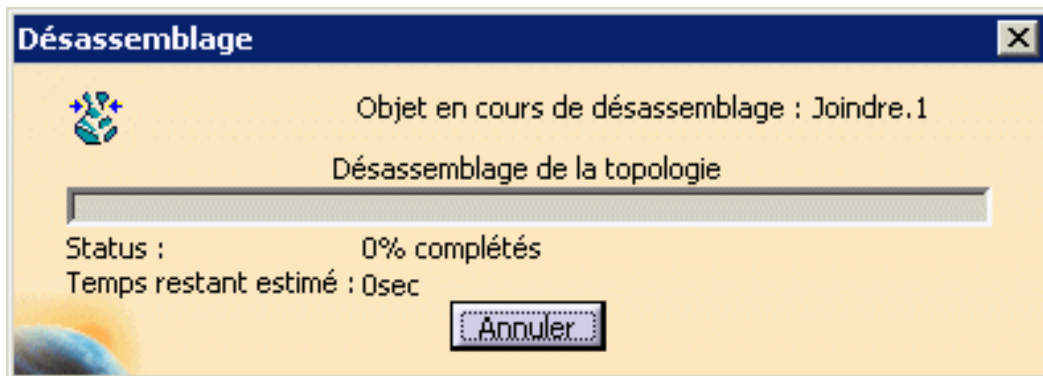


*Résultat du désassemblage de domaines uniquement  
(trois courbes sont créées)*

4. Cliquez sur OK dans la boîte de dialogue.

Une barre de progression s'affiche pendant le désassemblage de la surface.

Elle disparaît automatiquement dès que l'opération est terminée (progression à 100 %).



L'élément sélectionné est désassemblé, c'est-à-dire que les éléments indépendants qui le composent et qui peuvent être manipulés indépendamment les uns des autres sont créés.



- La fonction de multisélection est disponible.
- Seule la fonction [Référence](#) est disponible dans le tableau de bord (P2).





# Approximation/Segmentation de surfaces procédurales



Dans cette tâche, vous apprendrez à convertir une surface créée à l'aide d'autres logiciels que FreeStyle, en une surface NUPBS et à modifier le nombre de carreaux (segments) de cette surface, y compris ceux créés à l'aide de FreeStyle.


Cette approximation s'effectue automatiquement lorsque vous tentez de modifier une surface à l'aide des points de contrôle. Dans ce cas :

- lorsqu'une conversion exacte peut être effectuée, elle est réalisée automatiquement et l'Assistant de conversion ne s'affiche pas.
- lorsque la conversion exacte ne peut pas être réalisée, l'Assistant de conversion s'affiche, vous permettant de définir la tolérance d'approximation.



Ouvrez le document [Approximate1.CATPart](#).

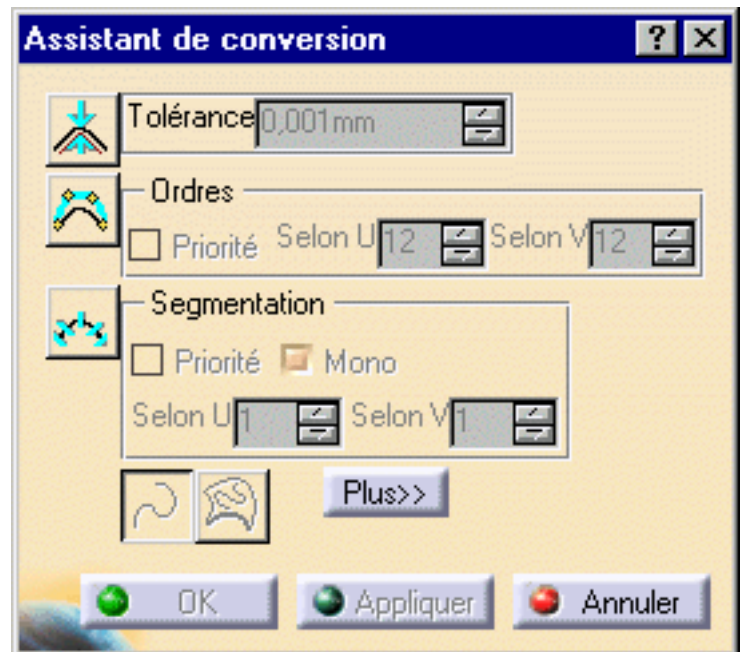


1. Sélectionnez la surface à segmenter ou dont vous voulez effectuer une approximation.
2. Cliquez sur l'icône Assistant de conversion .

La boîte de dialogue Assistant de conversion qui s'affiche permet de définir l'approximation en fonction d'une tolérance.

Vous devez attribuer une valeur aux différentes options :

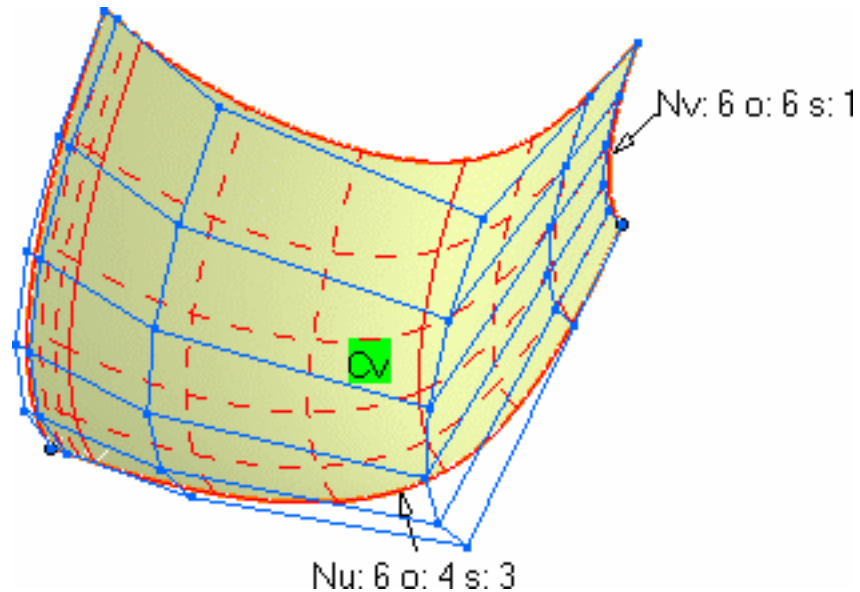
- Tolérance : il s'agit de la tolérance de déviation par rapport à la surface d'origine.  
Sur la géométrie, un texte s'affiche en rouge si la tolérance n'est pas respectée, et il passe en vert dès que le nouvel élément se situe dans les limites de la tolérance définie.
- Ordre : il s'agit de l'ordre maximum autorisé selon les directions U et V. Lorsque les options de segmentation sont grisées, cette valeur doit être supérieure ou égale à 2 selon une direction donnée. Sinon, elle doit être supérieure ou égale à 4.  
La valeur maximum autorisée est définie par le champ [Ordre Max](#) des paramètres FreeStyle et doit être inférieure ou égale à 12.



- Segmentation : il s'agit du nombre maximal de segments autorisé selon les directions U et V.  
Si l'option mono est cochée, une surface mono-segment est créée.  
La valeur par défaut est définie dans les paramètres FreeStyle (champ [Segmentation](#)).

Lorsque l'une de ces options est inactive, le système optimise automatiquement les paramètres de cette option pour les conformer aux valeurs des autres options.

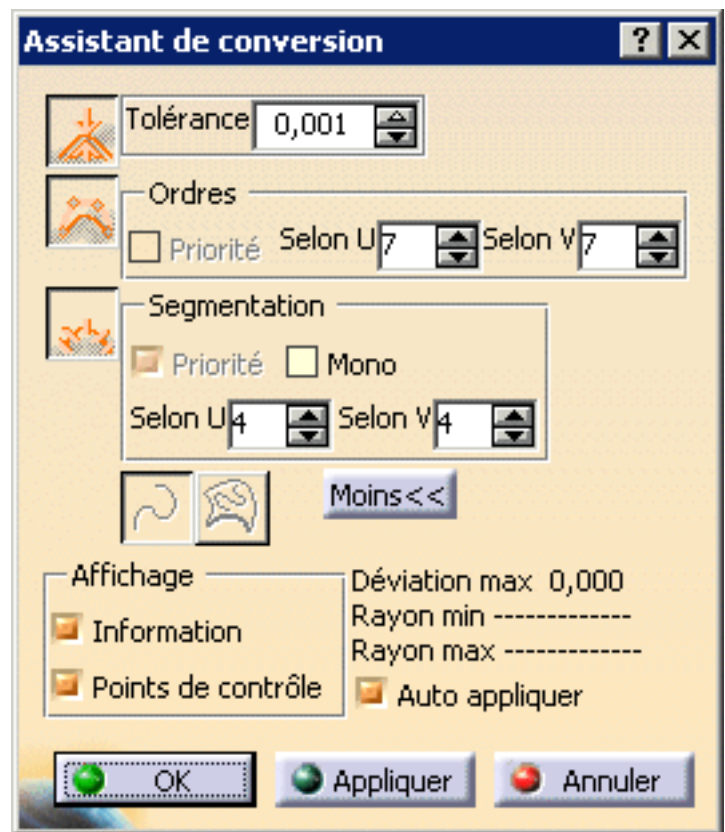
Sur les surfaces sélectionnées, les segments sont délimités par les lignes pleines.



En fonction du type de l'élément initial, le texte affiché indique quelle approximation doit être effectuée.

- CV : la surface initiale n'est pas une surface NUPBS et il est nécessaire d'en effectuer une approximation à l'aide des paramètres de l'Assistant de conversion.
  - EXACT : la surface initiale peut être convertie en mode Exact (aucun paramètre ne doit être défini).
  - Seg : la surface initiale est déjà une surface NUPBS.
3. Cliquez sur Plus... pour afficher d'autres options :
- Activez l'option Informations pour afficher d'autres informations sur l'élément :
    - Max : la déviation maximale par rapport à l'élément initial.
    - Nu/Nv : le nombre de points de contrôle en U et V.
    - o : l'ordre de la surface.
    - s : le nombre de segments dans la surface.

- Activez l'option Points de contrôle pour afficher les points de contrôle de la surface.



- Activez le bouton Auto appliquer pour mettre à jour dynamiquement la surface obtenue.

4. Cliquez sur OK.

La modification de la surface est prise en compte.



- La fonction de multisélection est disponible.
- Vous pouvez effectuer simultanément l'approximation de courbes et de surfaces.
- Les icônes Conversion 3D et 2D apparaissent en grisé, puisqu'elles ne peuvent être utilisées que pour la conversion de courbes.
- La case à cocher Priorité indique, entre Ordres et Segmentation, quel paramètre est prioritaire par rapport à l'autre.
- Utilisez le mode de conversion Exact (aucun paramètre n'a besoin d'être défini) sur un élément NUPBS pour afficher le nombre de points de contrôle, l'ordre de courbe et le nombre de segments de la courbe. Notez que dans ce cas, l'élément initial est copié.
- Les fonctions disponibles dans le tableau de bord (P2 uniquement) sont [Référence](#), [Garder l'original](#) (selon l'élément sélectionné) et [Affichage furtif](#).



# Analyse de courbes et de surfaces

Le présent chapitre traite de l'analyse de courbes et de surfaces. Dans l'environnement FreeStyle Shaper, les analyses font partie de ces éléments que vous devez supprimer explicitement si vous ne souhaitez pas les conserver.

Les outils du tableau de bord FreeStyle n'affectent pas les analyses.



La plupart des analyses sont permanentes en mode P2 uniquement, c'est-à-dire qu'elles sont conservées dans l'arbre des spécifications, pour être éditées par la suite, et dans la géométrie jusqu'à ce que vous les annuliez ou les supprimiez. En mode P1, elles ne sont pas conservées une fois la commande terminée.



[Réflexion d'un environnement sur une surface](#) : analysez chaque élément par réflexion d'un environnement.



[Analyse par isophotes](#) : indique le nombre d'isophotes, leur épaisseur, leur couleur et leur emplacement.



[Analyse d'une courbure](#) : sélectionnez la frontière d'une courbe ou d'une surface, définissez les paramètres du peigne de courbure (densité et longueur du peigne de courbure, orientation, etc).



[Utilisation d'analyses dynamiques par sections](#) : sélectionnez une surface et définissez l'orientation des analyses par sections, leur nombre, leur espacement, etc.



[Analyse de la distance entre deux ensembles d'éléments](#) : sélectionnez une surface et un élément cible et définissez le mode et le type d'analyse et les paramètres d'affichage.



[Analyse d'une courbure gaussienne](#) : sélectionnez une surface et définissez les paramètres d'affichage.



[Analyse d'une dépouille](#) : sélectionnez une surface et définissez les paramètres d'affichage.



[Vérification des connexions entre surfaces](#) : sélectionnez deux surfaces, définissez le type d'analyse (distance, tangence, courbure) et les paramètres de l'analyse.



[Vérification des connexions entre courbes](#) : sélectionnez deux courbes, définissez le type d'analyse (distance, tangence, courbure) et les paramètres de l'analyse.





# Réflexion d'un environnement sur une surface




Dans cette tâche, vous apprendrez à créer une réflexion d'un environnement modèle sur une surface générée à l'aide de FreeStyle Shaper.



Ouvrez le document [Analysis1.CATPart](#).



1. Cliquez sur l'icône Réflexion d'environnement  dans la barre d'outils Analyses de formes.

La boîte de dialogue Réflexion d'environnement s'affiche :

2. Définissez le type de réflexion à appliquer à l'aide de l'icône sur la gauche, et le coefficient de réflectivité à l'aide de la règle.

La zone de prévisualisation vous permet d'affiner le réglage de ces paramètres.



La surface reflète automatiquement la définition de correspondance. Elle peut se présenter de la façon suivante :





# Analyse à l'aide d'isophotes




Dans cette tâche, vous apprendrez à appliquer des isophotes sur une surface. Les isophotes sont des rayures noires appliquées à une surface à des fins d'analyse. Elles permettent en effet d'analyser l'état de l'élément considéré.



Ouvrez le document [Analysis1.CATPart](#).



1. Cliquez sur l'icône Analyse par isophotes  dans la barre d'outils Analyses de formes.

La boîte de dialogue correspondante s'affiche :

2. Définissez les paramètres d'analyse à l'aide des règles :
  - nombre d'isophotes ;
  - largeur des isophotes ;
  - transition des couleurs (progressive ou franche).

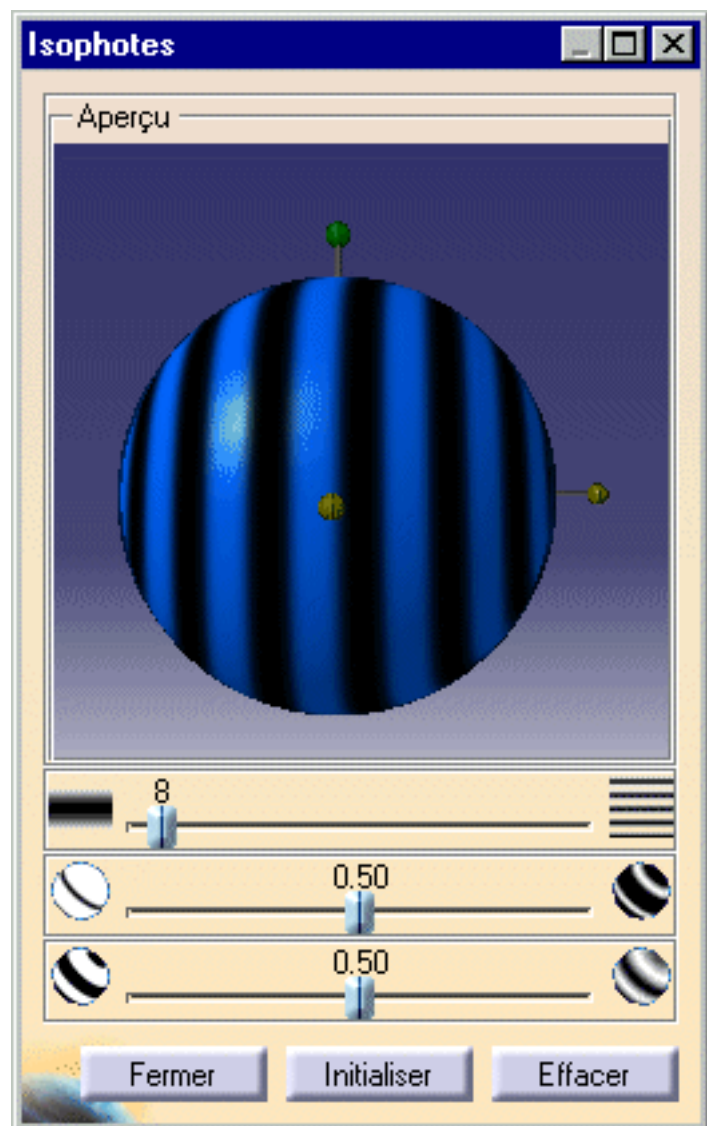
La zone de prévisualisation est directement appliquée sur l'écran 3D, ce qui vous permet d'ajuster ces paramètres avec précision.



3. Trois manipulateurs vous permettent de définir l'orientation spatiale :

- Deux sphères jaunes : Elles vous permettent d'orienter comme vous le souhaitez la surface dans l'espace. Pour ce faire, cliquez sur l'une des sphères jusqu'à l'obtention de l'orientation correcte. La prévisualisation s'effectue directement sur la surface, dans la zone prévue à cet effet.
- Une sphère verte :

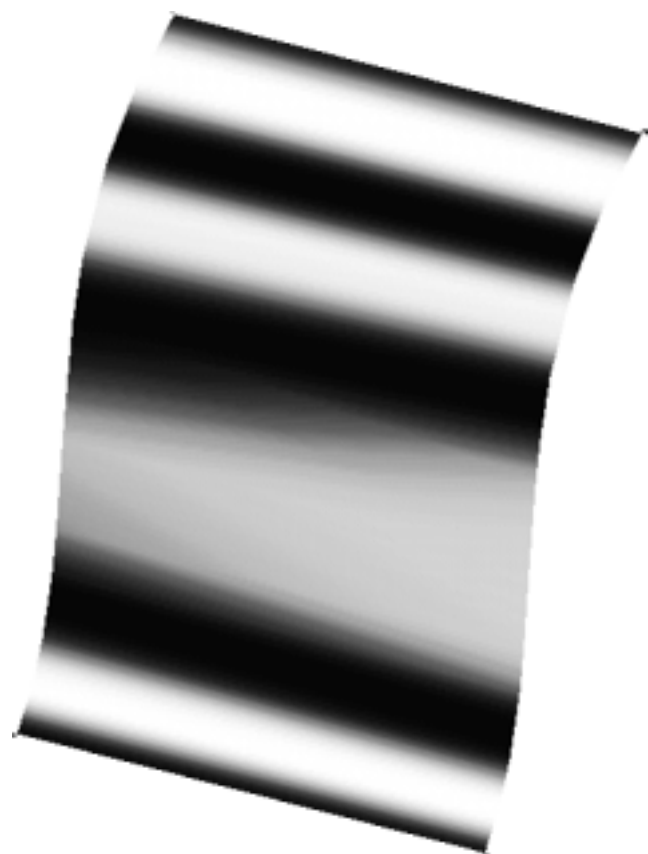
Si vous voulez orienter la surface perpendiculairement, il vous suffit de cliquer sur l'une des trois sphères.



Pour annuler les opérations d'orientation effectuées sur l'écran 3D, cliquez sur le bouton *Suppression*.

Si vous voulez réinitialiser l'orientation perpendiculairement à l'axe Z, cliquez sur le bouton *Réinitialiser*.

La surface reflète automatiquement la définition des isophotes. Elle peut se présenter de la façon suivante :



# Exécution d'une analyse de courbure




Dans cette tâche, vous apprendrez à analyser la courbure des courbes ou les frontières de surface.



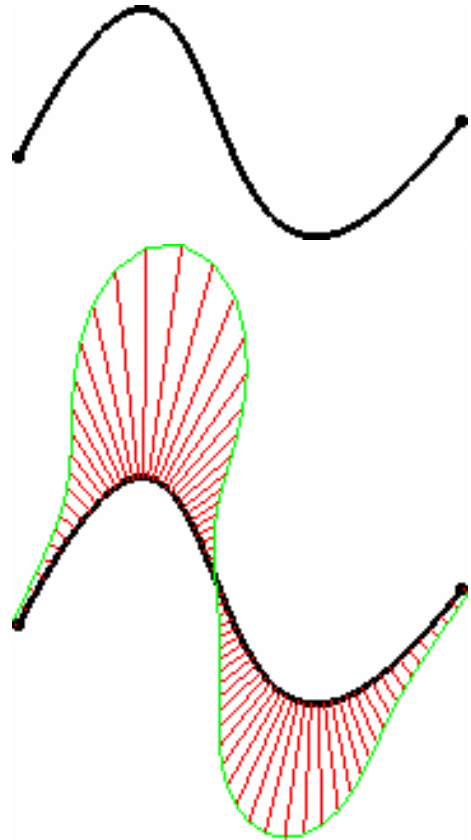
Ouvrez le document [Analysis1.CATPart](#).



1. Cliquez sur l'icône Analyse de courbure .

2. Sélectionnez la courbe.

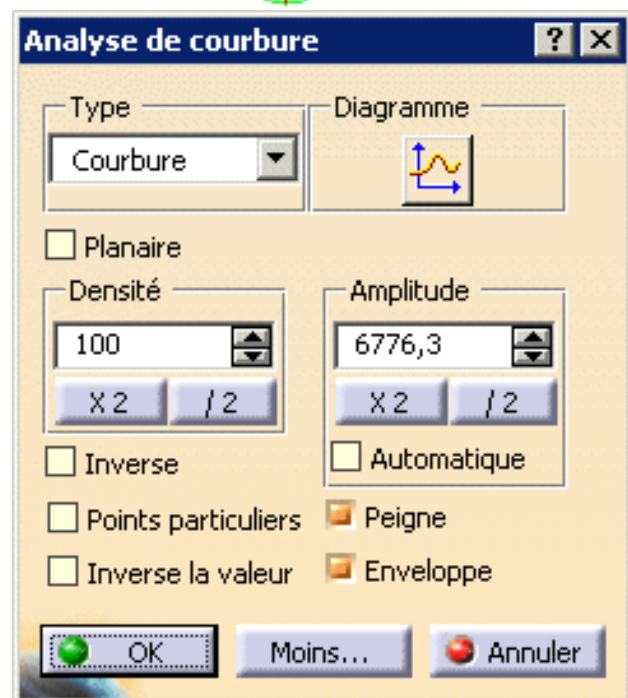
Le peigne de courbure s'affiche automatiquement sur la courbe sélectionnée :



3. Définissez les paramètres d'analyse dans la boîte de dialogue Analyse de courbure (cliquez sur Plus pour afficher tous les paramètres) :

L'option Automatique permet d'ajuster l'amplitude du peigne de courbure de sorte que ce dernier soit toujours visible, que vous fassiez un zoom avant ou arrière.

- Utilisez l'option Planaire pour analyser la courbe projetée dans le plan sélectionné, auquel la boussole fait référence.
- Si vous n'activez pas cette option, l'analyse est effectuée en fonction de l'orientation de la courbe. Il s'agit de l'option par défaut.
- Activez l'option Points particuliers pour afficher à tout moment les valeurs courbure/rayon minimum et maximum. L'option Inverser la valeur permet d'afficher le Rayon lorsque l'option Courbure est sélectionnée, et la Courbure lorsque l'option Rayon est sélectionnée.



4. Cliquez sur le bouton Inverser. Le résultat peut ressembler à ceci :

Il s'agit de l'analyse inverse de celle qui était initialement affichée. Elle est utile lorsque votre point de vue ne vous permet pas de visualiser l'orientation de la courbe.

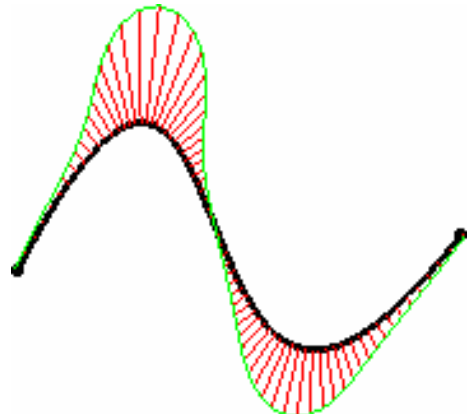
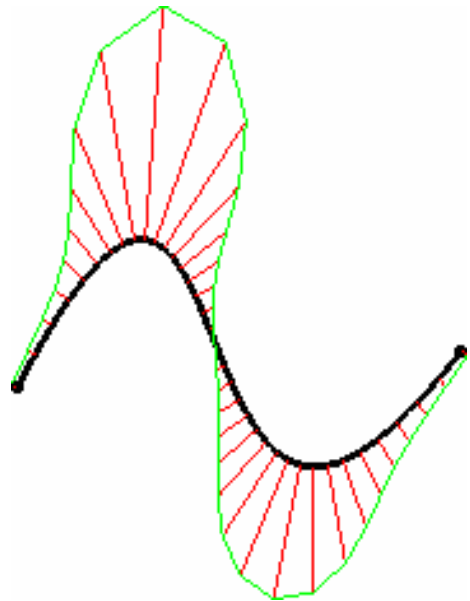
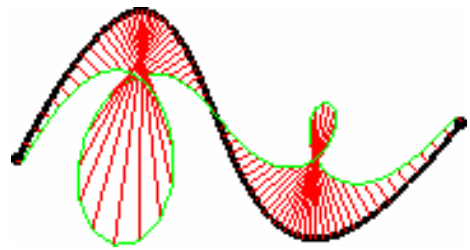
5. Vous pouvez également réduire le nombre de dents du peigne en cliquant autant de fois que nécessaire sur le bouton /2.

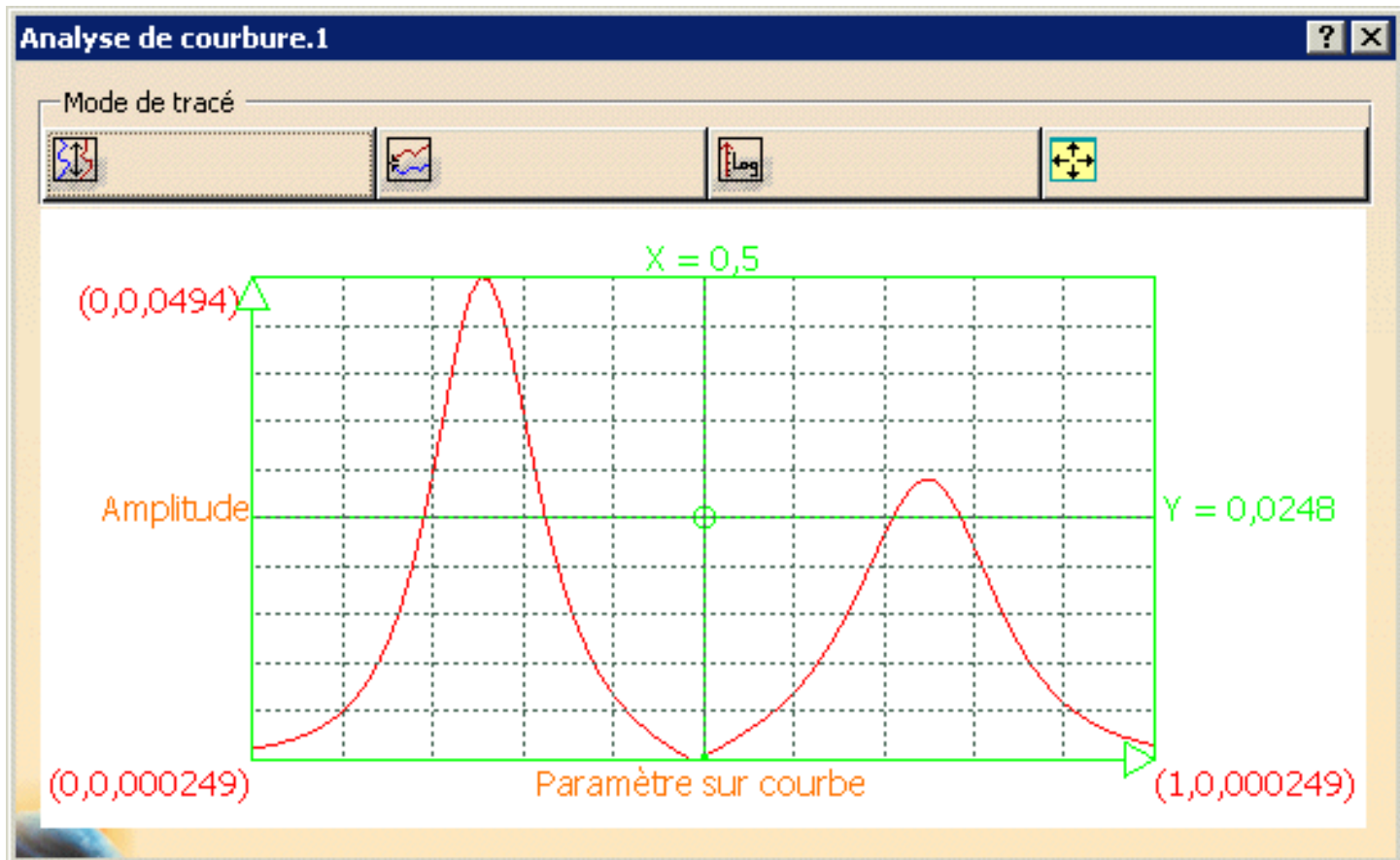
Cette option est particulièrement utile lorsque la géométrie est trop dense pour être lue, mais que la courbe obtenue n'est pas suffisamment lisse pour être analysée.

Vous pouvez aussi multiplier le nombre de dents à l'aide du bouton X2.

6. De même, cliquez sur le bouton /2 pour ajuster l'amplitude (la taille) des dents, puis relancez l'analyse de la courbe en conséquence.

7. Enfin, cliquez sur l'icône  pour afficher le schéma de courbure (P2 uniquement) :





Le profil et l'amplitude de courbure de la courbe analysée apparaissent dans ce diagramme.

8. Faites glisser le pointeur sur le diagramme pour afficher l'amplitude en un point donné de la courbe.  
Vous pouvez faire glisser le pointeur sur le diagramme et l'analyse 3D.  
Cliquez sur le x dans le coin en haut à droite pour fermer le diagramme.
9. Cliquez sur Fermer dans la boîte de dialogue Analyse de courbure de l'arbre des spécifications ou sur Annuler pour fermer sans enregistrer.





# Utilisation des plans de coupe dynamiques




Dans cette tâche, vous apprendrez à analyser une surface à l'aide de plans de coupe parallèles. L'intersection des plans et de la surface est représentée par des courbes sur la surface. A partir de ces courbes, vous pouvez visualiser l'analyse. Cette analyse est dynamique, ce qui signifie que vous pouvez modifier de façon interactive un nombre ou des paramètres pour affiner l'analyse.

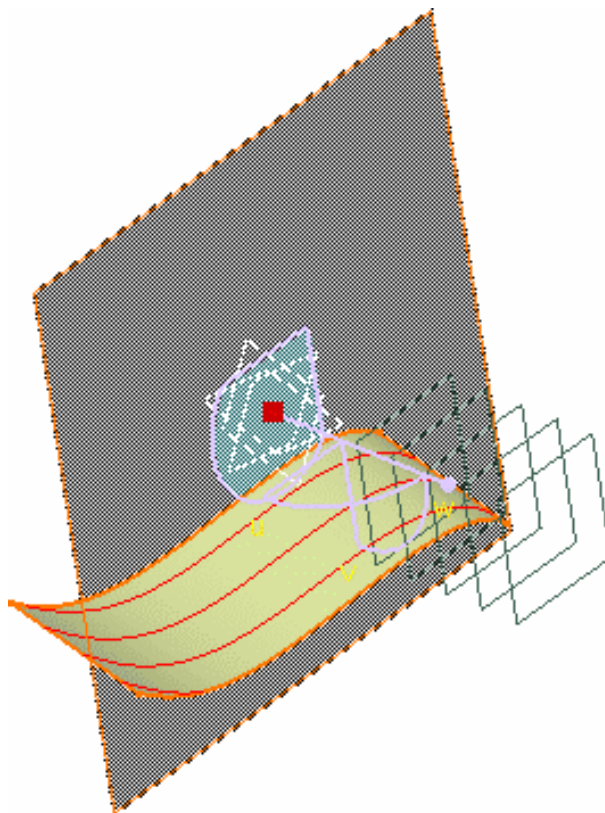


Ouvrez le document [Analysis1.CATPart](#).



1. Sélectionnez les surfaces à analyser.
2. Cliquez sur l'icône Analyse par sections  dans la barre d'outils Analyses de formes.

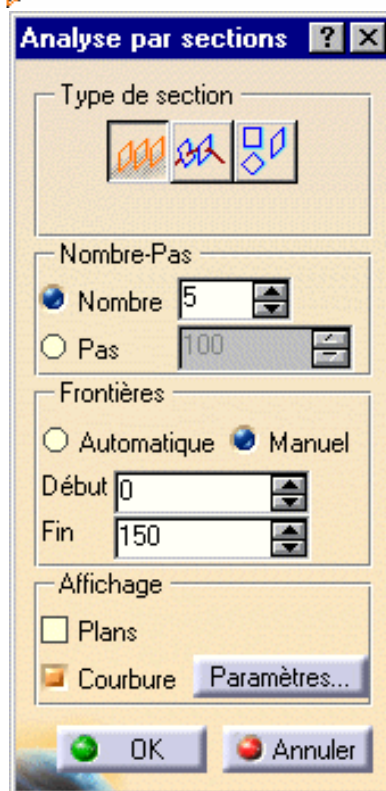
Un plan de référence s'affiche, avec le nombre par défaut de plans de coupe et les droites correspondantes projetées sur la surface sélectionnée.



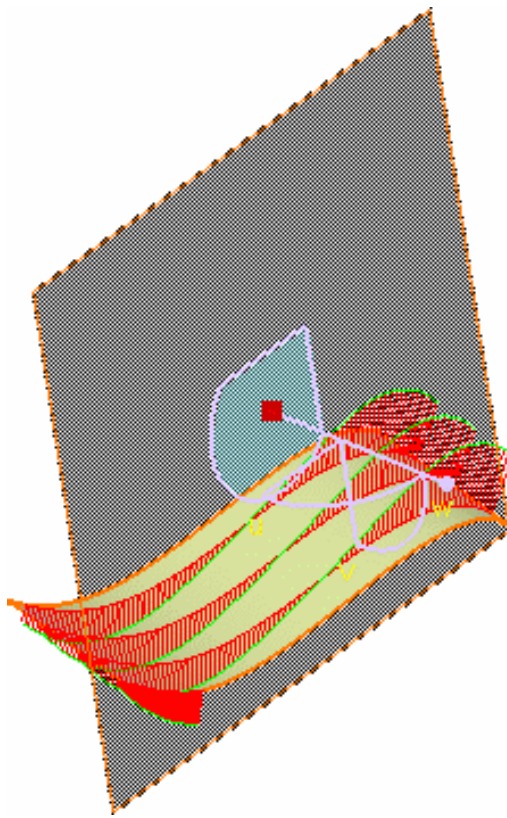
La boîte de dialogue Plan de coupe s'affiche.

Vous pouvez définir les paramètres d'analyse suivants dans cette boîte de dialogue :

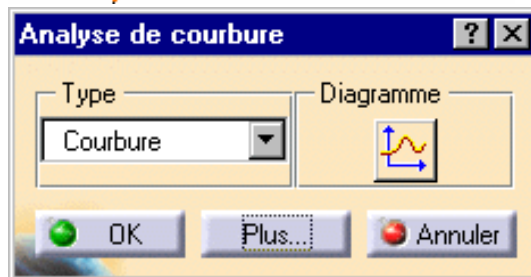
- le plan dans lequel l'analyse doit être exécutée, à l'aide des trois icônes (Plans parallèles, Plans perpendiculaires aux courbes et Plans indépendants).




- les frontières de l'ensemble de plans (disponible uniquement en mode Plans parallèles) :
  - Automatique : l'analyse est effectuée en fonction de toutes les boîtes d'encombrement de surfaces sélectionnées. Les plans de coupe sont répartis de façon égale dans cette zone, l'un d'eux devant obligatoirement se trouver dans le plan de référence si l'option Pas est activée.
  - Manuel : la zone analysée est définie par les valeurs de début et de fin.
- Nombre/Pas : choisissez si vous avez un nombre donné de plans ou une distance (pas) entre deux plans. Dans le dernier cas, le nombre de plans varie selon la taille de la zone analysée. Cette option n'est disponible qu'en mode Plans parallèles ou Plans perpendiculaires aux courbes.
- Début/Fin : en mode manuel, définit la distance à laquelle se trouvent les premier (début) et dernier (fin) plans de coupe sur l'axe du plan de référence.
- Options facilitant la lecture d'analyse :
  1. Affiche ou masque la représentation des plans de coupe.
  2. Active l'affichage des peignes de courbure (option Courbure), comme indiqué ci-dessous.



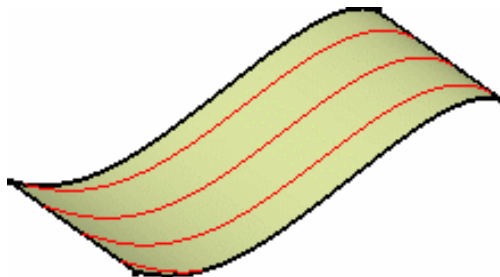
Si vous cliquez sur le bouton Options, la boîte de dialogue Analyse de courbure s'affiche.




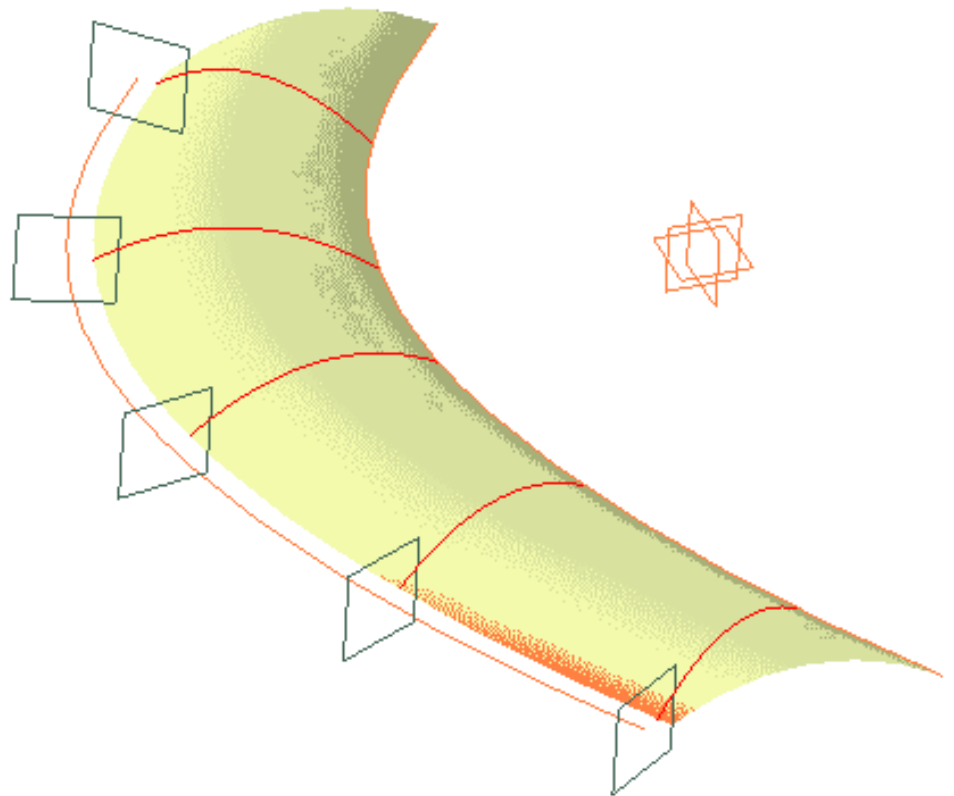
Le résultat est le même que si vous utilisiez l'analyse de courbure, à une seule exception près : il affiche les dents pour chaque courbe d'intersection. Reportez-vous à la section [Exécution d'une analyse de courbure](#).

3. Cliquez sur l'icône Plans parallèles .

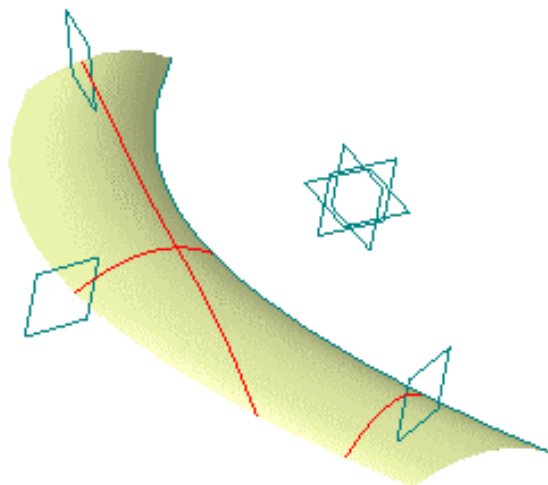
La boussole se déplace au centre du plan de référence ; vous pouvez alors manipuler le plan de référence.



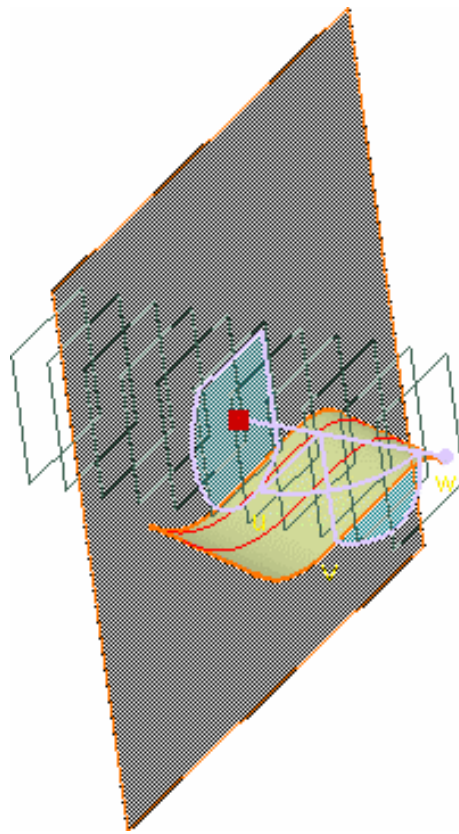
Si vous voulez effectuer une analyse dans des plans perpendiculaires aux courbes, sélectionnez une courbe et cliquez sur l'icône Plans perpendiculaires aux courbes .



Si vous voulez effectuer une analyse dans des plans indépendants, sélectionnez une courbe et cliquez sur l'icône Plans indépendants



4. Activez le mode Manuel, attribuez la valeur 50 au paramètre Pas, la valeur -150 au paramètre Début et la valeur 150 au paramètre Fin. Les plans sont repositionnés automatiquement.



5. Une fois l'analyse terminée, cliquez sur OK dans la boîte de dialogue Plan de coupe.

- Cliquez sur OK pour interrompre la fonction tout en poursuivant l'analyse de la surface, afin que cette analyse soit mise à jour de façon dynamique lorsque la surface est déformée.
- Cliquez sur Annuler pour interrompre la fonction et arrêter l'analyse.
- Cliquez sur les courbes d'intersection avec le bouton 2 de la souris pour créer la courbe sur la surface analysée. Vous pouvez choisir de créer uniquement la courbe à l'endroit où se trouve le pointeur (option Garder cette courbe d'intersection) ou de "déposer" toutes les courbes sur l'élément (option Garder toutes les courbes d'intersection).





# Analyse de distances entre deux ensembles d'éléments




Dans cette tâche, vous apprendrez à analyser la distance entre deux éléments géométriques ou entre deux ensembles d'éléments quelconques.

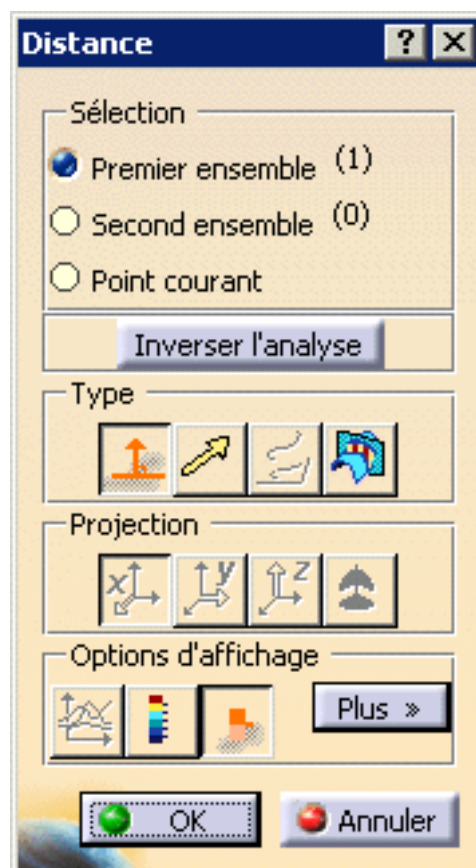


Ouvrez le document [DistanceAnalysis1.CATPart](#).



1. Sélectionnez un élément, ou un ensemble d'éléments.
2. Cliquez sur l'icône Analyse de distance  dans la barre d'outils Analyses de formes.

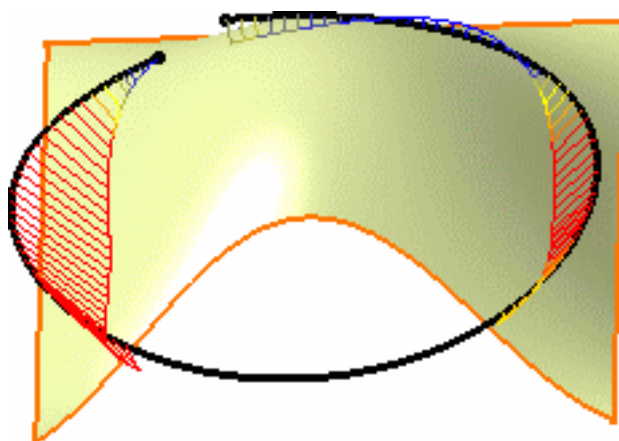
La boîte de dialogue Distance s'affiche.



3. Activez l'option Second ensemble et sélectionnez un second élément ou ensemble d'éléments.

L'analyse de distances est calculée.

Une même couleur identifie tous les points de discrétisation situés à une distance comprise entre deux valeurs, comme défini dans la boîte de dialogue Echelle de couleurs.

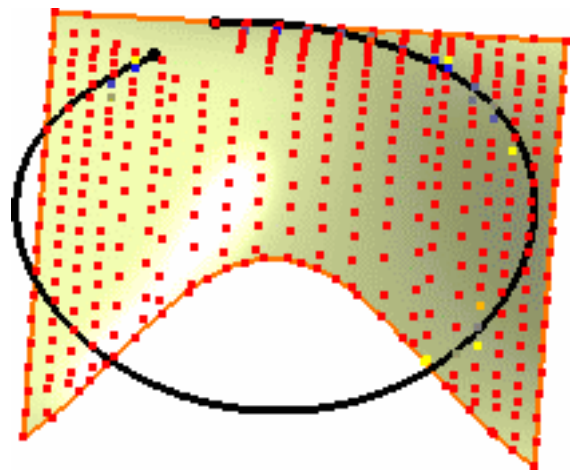


- L'élément dont la dimension est la plus petite (0 pour les points, 1 pour les courbes, 2 pour les surfaces, par exemple) est automatiquement discrétisé, si nécessaire.  
Lors de la sélection d'un ensemble d'éléments, le système compare la plus grande dimension de tous les éléments de chaque ensemble et discrétise celui ayant la dimension la plus petite.



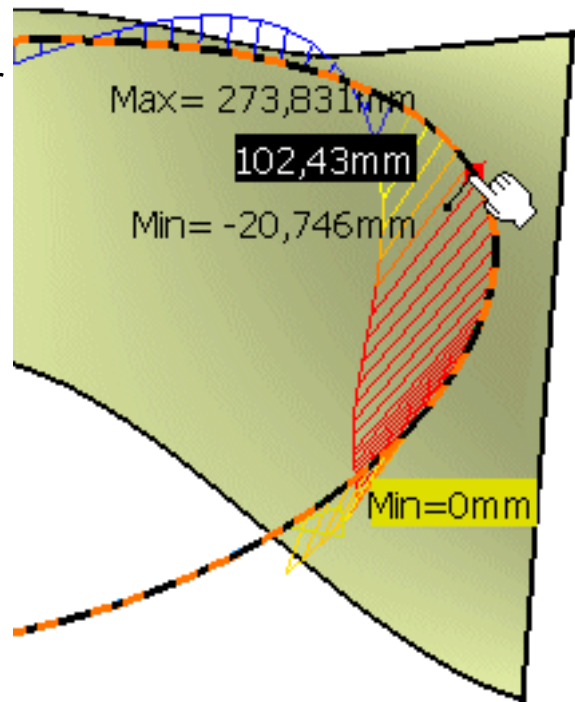
- Pour inverser la direction de calcul, cliquez sur Inverser l'analyse.

Dans certains cas, lorsqu'il n'y a aucune raison d'inverser le sens du calcul, quand l'élément est un plan, par exemple, le bouton de commande Inverser est grisé.




- Si vous activez l'option Point courant, vous devez déplacer le pointeur sur l'élément discrétisé pour afficher une valeur de distance plus précise entre le point situé au-dessous du pointeur et l'autre ensemble d'éléments. La projection est visualisée et la valeur s'affiche dans la zone de géométrie.


Notez que le point analysé n'est pas nécessairement un point discrétisé dans ce cas. Le cas est évident lorsque la valeur de discrétisation est faible, comme illustré ici.

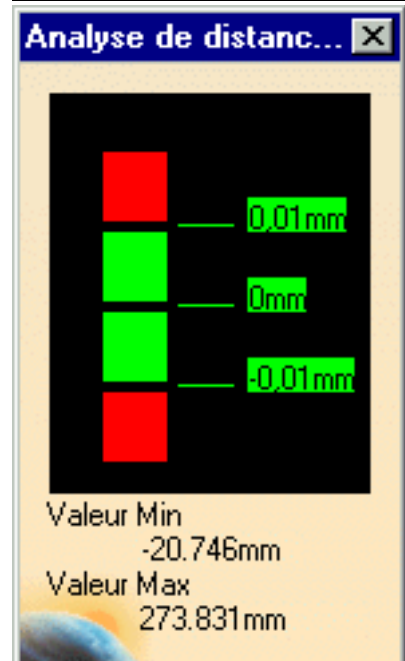
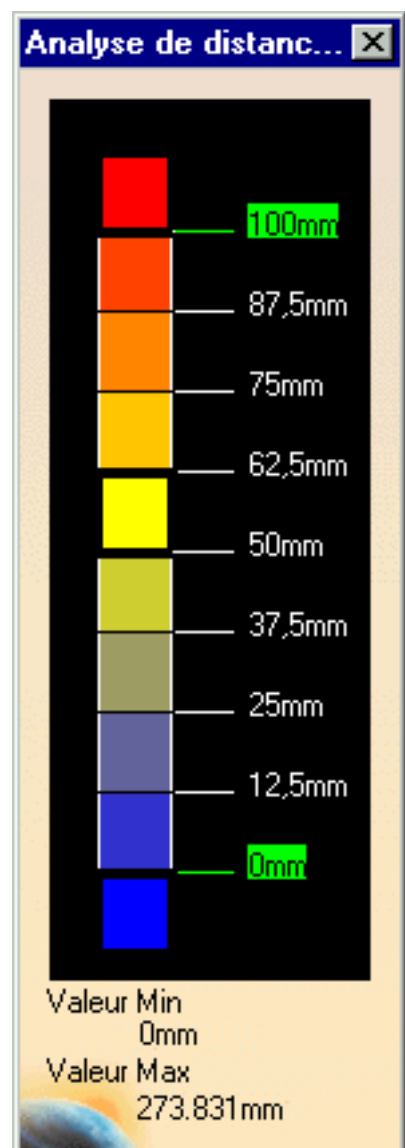


Deux modes d'analyse sont disponibles, avec les rampes de couleurs correspondantes, à condition que le bouton Echelle de couleurs soit activé.

a. Complète (P2 uniquement) : activée par l'icône Echelle de couleurs complète  cette option présente une analyse complète en fonction de la palette de couleurs choisie. Vous pouvez ainsi voir précisément l'évolution de la distance sur l'élément sélectionné. Il s'agit du mode par défaut.



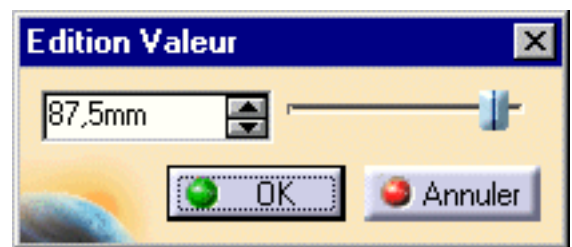
b. Restreinte : activée par l'icône Echelle de couleurs restreinte , cette option présente une analyse simplifiée, avec seulement trois valeurs et quatre couleurs.



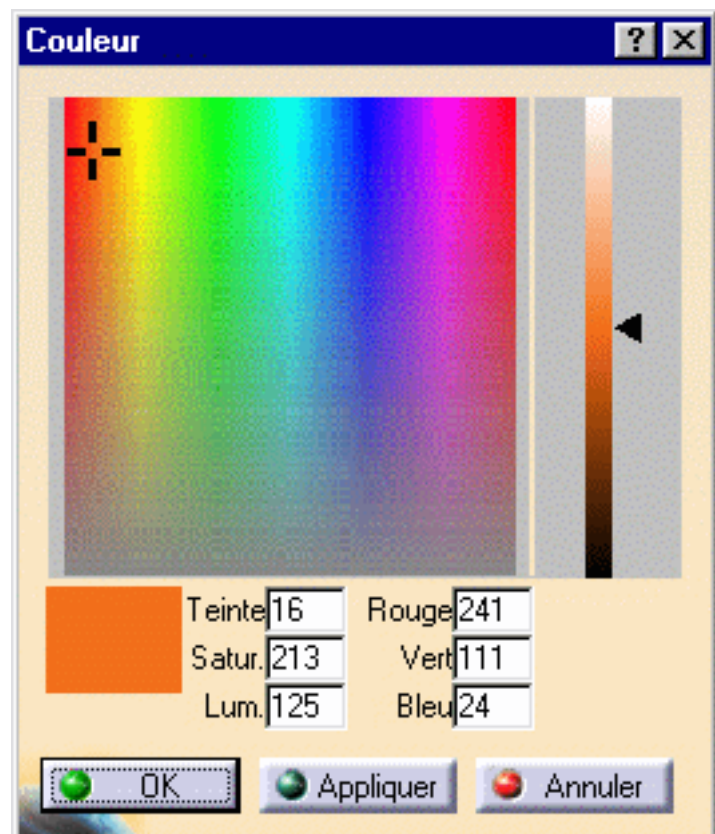
Quel que soit le mode choisi, l'échelle de couleurs est identique : elle vous permet de définir les couleurs en fonction des valeurs de distance.

Vous pouvez définir chaque valeur et chaque bloc de couleurs en attribuant une couleur à tous les éléments dont la distance est comprise entre les valeurs données.

4. Cliquez avec le bouton droit sur une valeur et sélectionnez l'option du menu contextuel Edition pour afficher la boîte de dialogue Edition, ou double-cliquez sur la valeur.
5. Entrez une nouvelle valeur (les valeurs négatives sont admises) pour redéfinir l'échelle de couleurs, ou utilisez le glissière pour définir la valeur de distance dans l'intervalle autorisé, puis cliquez sur OK. La valeur est alors figée et affichée dans un rectangle vert.



Vous pouvez également éditer un bloc de couleur via la sélection de couleurs :

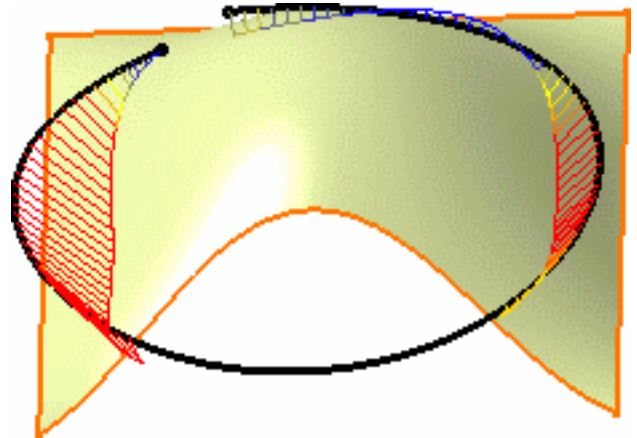


- Dans l'échelle de couleurs du menu contextuel, l'option Libérer est également disponible. Ceci vous permet de réinitialiser un paramètre (couleur ou valeur) qui a été figé auparavant.
- Les distances maximum et minimum, pour une analyse donnée, s'affichent dans l'échelle de couleurs. A l'aide des options du menu contextuel Utiliser Max/Utiliser Min, vous répartissez de manière équitable, respectivement sur les valeurs maximum /minimum, l'interpolation de couleur/valeur entre les valeurs limites plutôt que de lui conserver ses valeurs par défaut, qui pourraient ne pas correspondre à l'échelle de la géométrie analysée.  
Pour le moment, seule l'interpolation linéaire est autorisée, ce qui signifie que la répartition est faite progressivement et à part égale entre les couleurs/valeurs définies (ou figées).

- Le menu contextuel Transparent sur les blocs de couleurs peut être utilisé pour simplifier l'analyse car cela limite le nombre de couleurs affichées. Dans ce cas, la couleur sélectionnée est masquée et la section de l'analyse sur laquelle cette couleur a été appliquée, prend la couleur voisine.
- Les paramètres de valeurs d'échelle de couleur (couleurs et valeurs) sont sauvegardés lorsque vous quittez la commande, ce qui veut dire que ces mêmes valeurs seront prises en compte lors de l'édition suivante de l'analyse des distances.  
Cependant, de nouveaux paramètres sont disponibles avec chaque nouvelle analyse de distance.

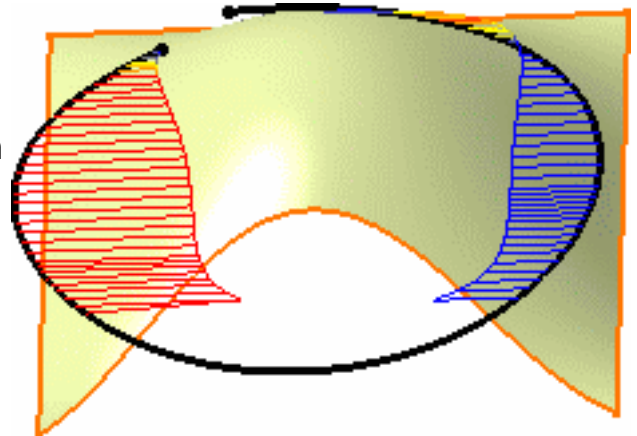
6. Définissez le type d'analyse de distance :

- Distance normale : la distance est calculée en fonction de la normale à l'autre ensemble d'éléments.



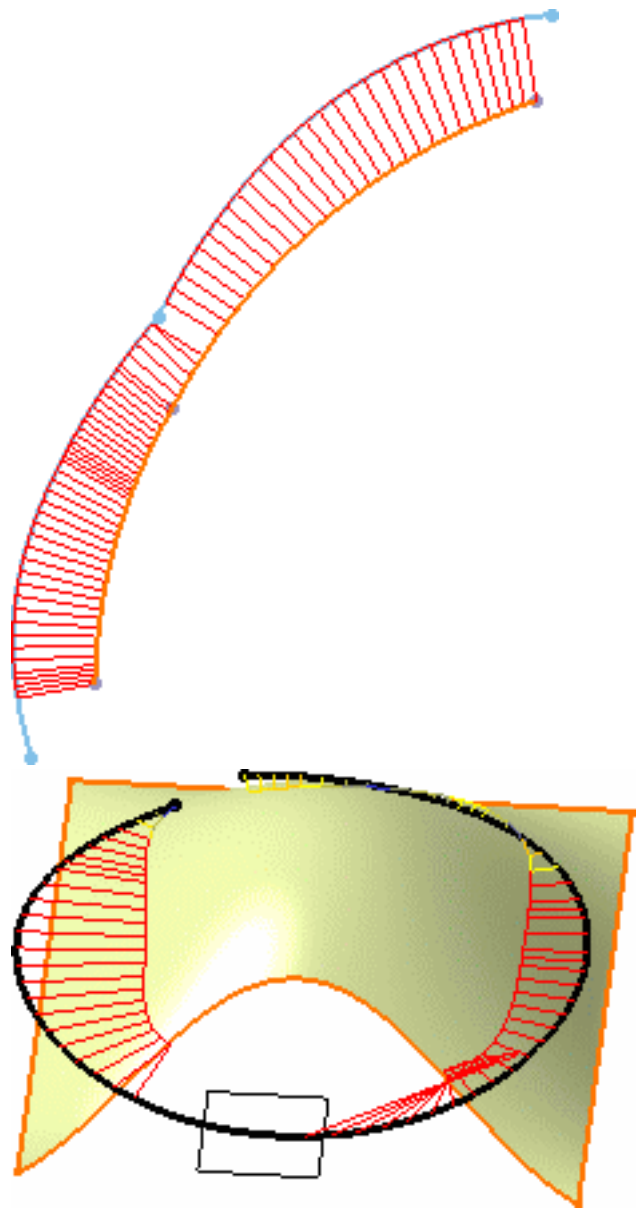
- Distance dans une direction imposée : la distance est calculée en fonction de la [direction de projection indiquée](#).





La figure ci-contre montre l'analyse selon l'axe X.




- Distance projetée (entre deux courbes uniquement) : la distance normale est calculée entre les projections des éléments sur un plan donné.

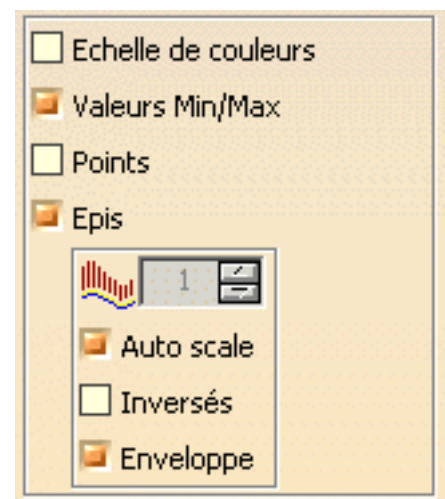
- Distance plane : la distance est calculée entre une courbe et l'intersection du plan contenant la courbe.



La zone de Projection vous aide à définir la projection du vecteur entre les deux ensembles d'éléments, lorsque le type d'analyse actif est Distance dans une direction imposée ou Distance plane. L'analyse de distance peut être calculée selon l'axe X , Y  ou Z , ou selon l'orientation courante de la boussole .

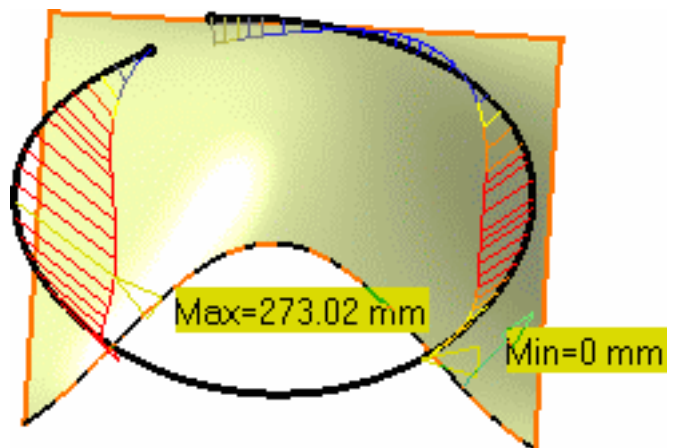
7. Cliquez sur l'icône  pour afficher la fenêtre d'analyse de distance avec diagramme 2D. Celle-ci vous permet de visualiser l'évolution en termes de distance.

8. Cliquez sur Plus dans la boîte de dialogue Distance pour connaître les autres options d'affichage et de discrétisation disponibles et effectuer un choix :

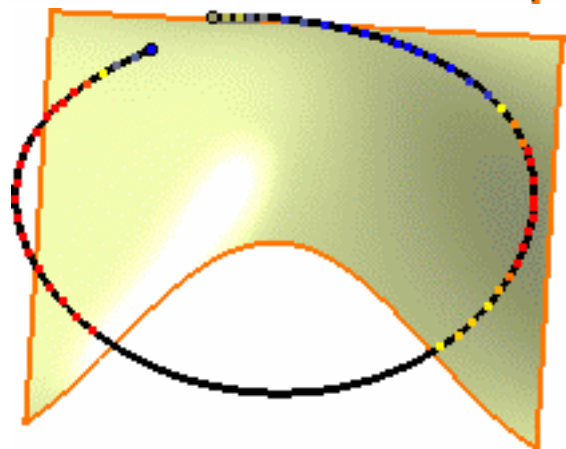


- Echelle de couleurs : affiche la boîte de dialogue Echelle de couleurs, que l'échelle de couleurs soit complète ou restreinte.

- Valeurs Min/Max : affiche les valeurs de distance minimum et maximum et leurs emplacements sur la géométrie.



- Points : permet de visualiser l'analyse de distance sous la forme de points, seulement sur la géométrie.

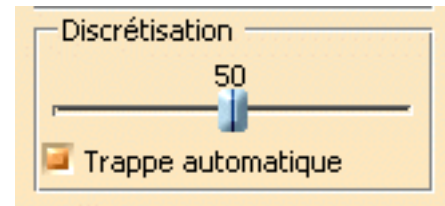


- Epis : permet de visualiser l'analyse de distance sous la forme d'épis sur la géométrie.

Vous pouvez en outre choisir :

- de définir un ratio pour la taille des épis ;
- d'indiquer une taille d'épi automatique optimisée (Auto scale) ;
- d'inverser la visualisation des épis sur la géométrie ;
- d'afficher l'enveloppe, c'est-à-dire la courbe connectant tous les épis ensemble.

- Utilisez l'option de discrétisation pour réduire ou augmenter le nombre de points du second ensemble d'éléments pris en compte lors du calcul de la distance.
- Trappe automatique : permet de délimiter le second ensemble de points à prendre en compte pour le calcul, dans le cas d'un nuage de points important, et d'améliorer ainsi les performances.



9. Cliquez sur OK pour quitter l'analyse tout en l'enregistrant.

L'analyse est créée dans l'arbre des spécifications, sous la forme de Distance Analysis.x, pour modification ultérieure, si nécessaire.

- Même si vous quittez l'analyse, l'échelle de couleurs est conservée jusqu'à ce que vous la fermiez explicitement. Il s'agit en pratique d'un raccourci qui vous permet de modifier un des éléments analysés, ce qui entraîne une mise à jour dynamique de l'analyse de distance, tout en affichant les valeurs/couleurs définies à tout moment et sans avoir à éditer cette analyse de distance.
- La fonction [Auto-détection](#) est disponible dans le tableau de bord (P2 uniquement).





# Analyse de courbure gaussienne



Dans cette tâche, vous apprendrez à analyser la courbure gaussienne d'une surface.



Ouvrez le document [GaussAnalysis1.CATPart](#).

Le mode de visualisation défini doit être Rendu réaliste avec texture et contours et l'option de discrétisation doit être définie au maximum (reportez-vous à la section [Optimisation des performances](#). L'option Précision en 3D -> Fixe doit avoir la valeur 0).

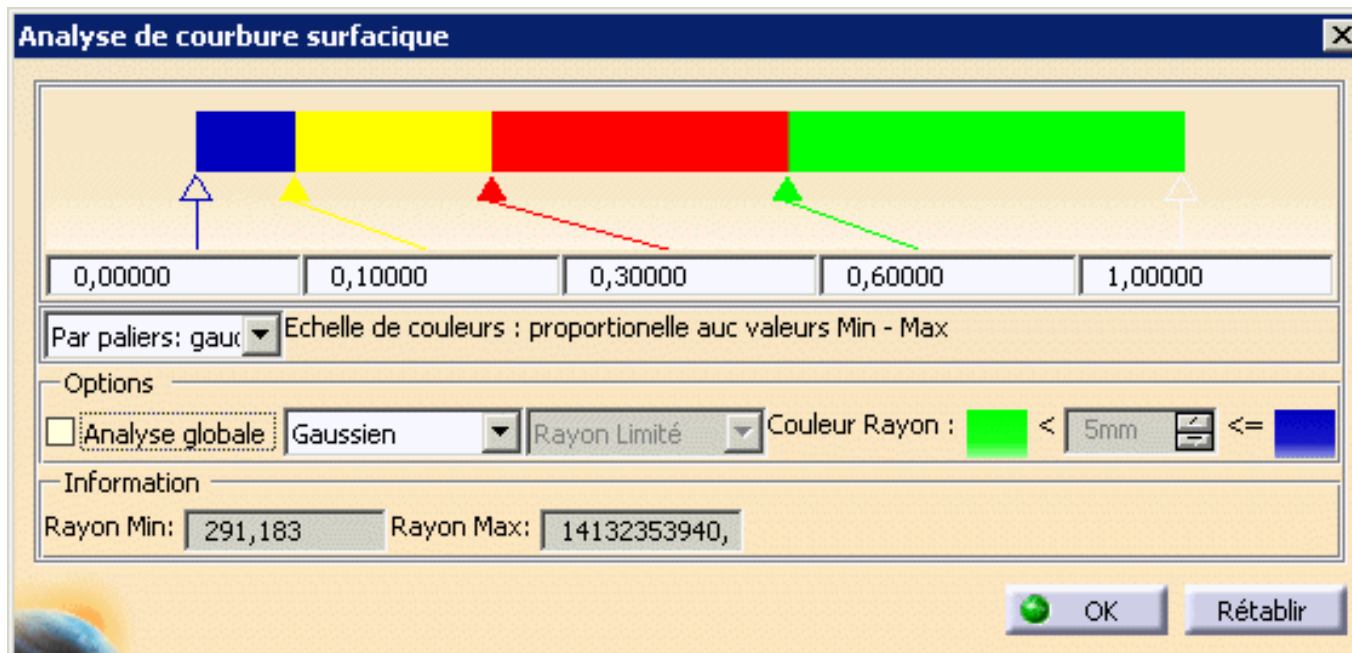
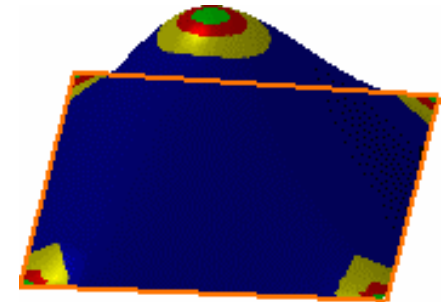


Sélectionnez l'icône Afficher la vue personnalisée  dans Affichage -> Style de rendu pour afficher les résultats de l'analyse sur l'élément sélectionné. Sinon, un message d'avertissement s'affiche.



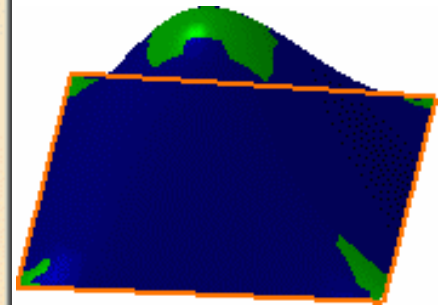
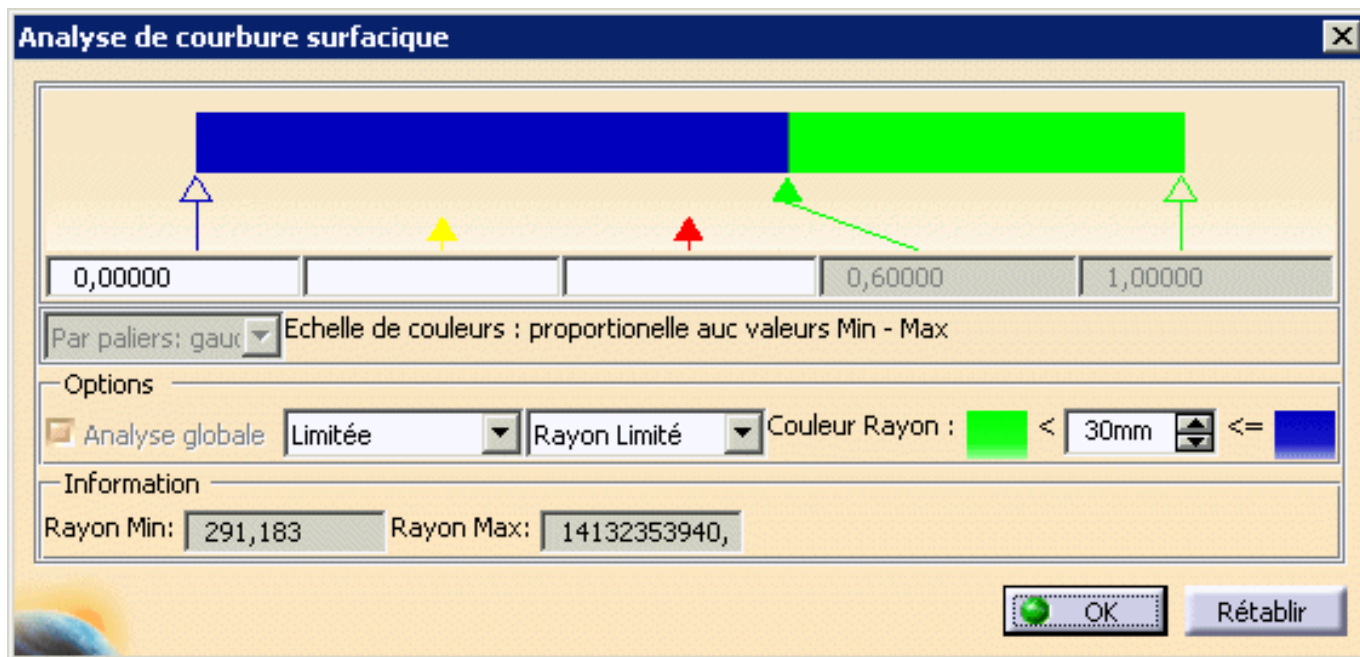
1. Sélectionnez une surface.
2. Cliquez sur l'icône Courbure gaussienne  dans la barre d'outils Analyses de formes.

La boîte de dialogue Analyse de courbure s'affiche et l'analyse est visible sur l'élément sélectionné.



3. Sélectionnez l'option Limitée qui permet d'activer le spinner à rayon limité.





Ceci vous permet d'afficher les zones de surface se trouvant en dessous ou au-dessus d'une certaine valeur de rayon de courbure.

Les zones Rayon min. et Rayon max. vous permettent de déterminer les valeurs extrêmes servant à définir la valeur de Rayon limité.

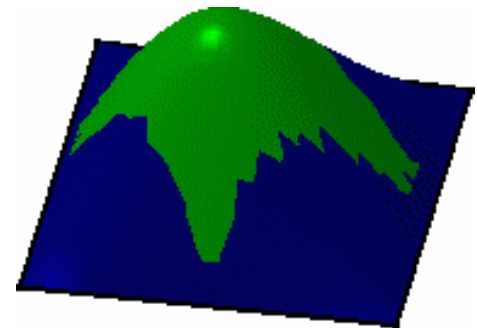
Cette valeur est exprimée dans la même unité que celle du paramètre Longueur dans l'onglet Outils -> Options -> Général -> Paramètres -> Unités.

Dans ce mode, la palette de couleurs est inactive.

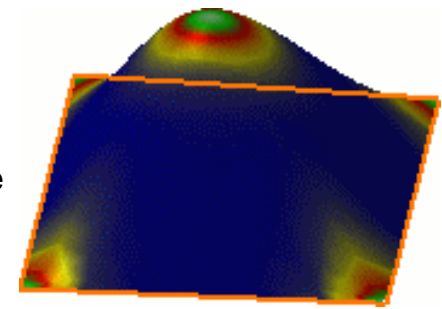
4. De la même façon, choisissez le type d'analyse Zone d'inflexion pour identifier l'orientation de la courbure :

- En vert : les zones dans lesquelles les courbures minimum et maximum présentent la même orientation.
- En bleu : les zones dans lesquelles les courbures minimum et maximum présentent une orientation opposée.

Reportez-vous également à la section [Création de lignes d'inflexion](#). Notez que ces lignes d'inflexion sont toujours créées dans la zone bleue, c'est-à-dire là où la courbure change d'orientation.

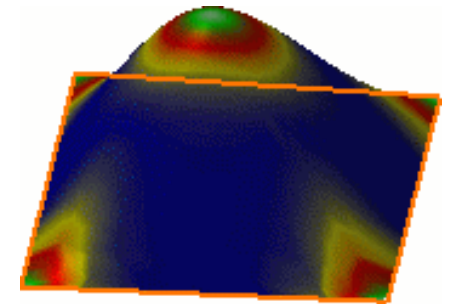
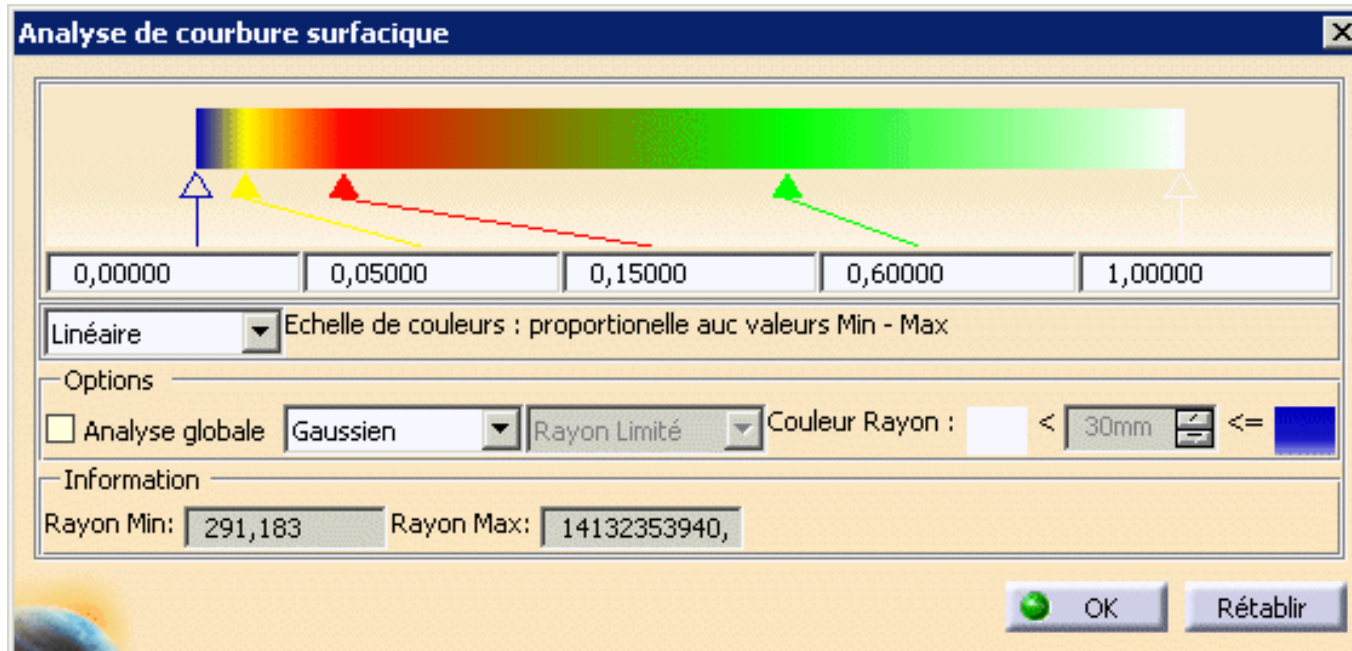


5. Définissez à nouveau le type d'analyse Courbure gaussienne et choisissez l'option Linéaire dans la boîte de dialogue :  
Les options disponibles pour afficher la palette de couleurs sont Linéaire et Par paliers : gauche.  
Les valeurs 0 et 1 correspondent respectivement à la courbure gaussienne minimale et maximale.

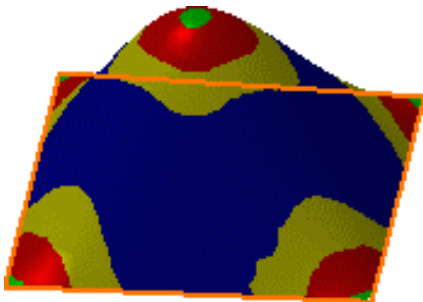


La surface se présente maintenant ainsi :

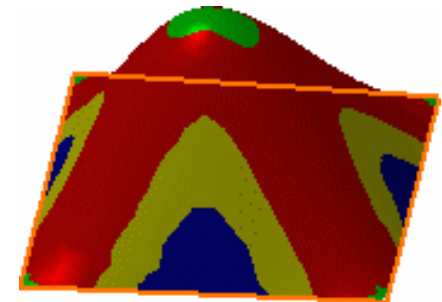
6. Modifiez les valeurs dans la gamme de couleurs pour mettre en évidence des zones précises de la surface sélectionnée.  
Pour ce faire, cliquez sur les flèches délimitant les couleurs et faites-les glisser, ou saisissez directement les valeurs.



7. Modifiez le type d'analyse, en sélectionnant la valeur Minimum ou Maximum, afin d'afficher respectivement la valeur de courbe minimale ou maximale.  
Dans l'exemple ci-dessous, cette option est associée à la valeur Par paliers : gauche et aux valeurs précédentes.

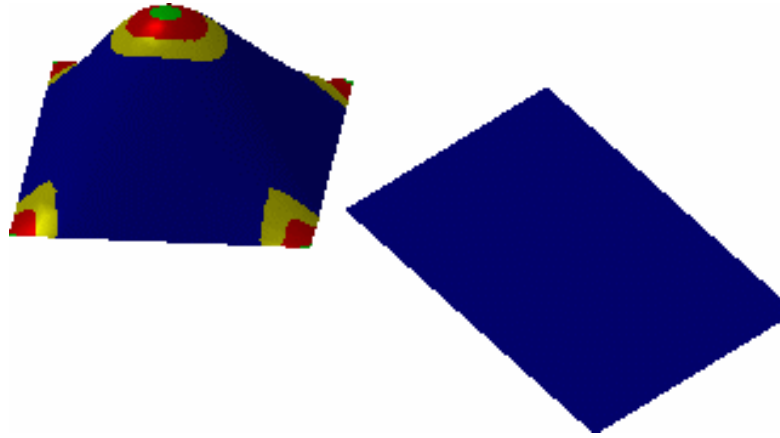


*Courbure minimum*



*Courbure maximum*

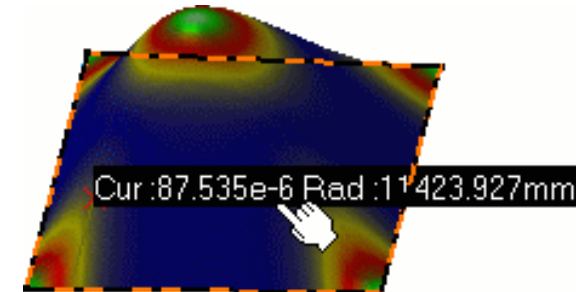
8. Cochez la case Analyse globale pour activer l'analyse sur plusieurs éléments à la fois.  
Dans ce cas, si la courbure diffère beaucoup d'un élément à l'autre, l'analyse globale risque de niveler les couleurs. Vous devez redéfinir les valeurs à l'aide des pointeurs dans la boîte de dialogue Analyse de courbure.  
Par exemple, si vous sélectionnez une surface plane en gardant les mêmes valeurs, la courbe est moins prononcée :




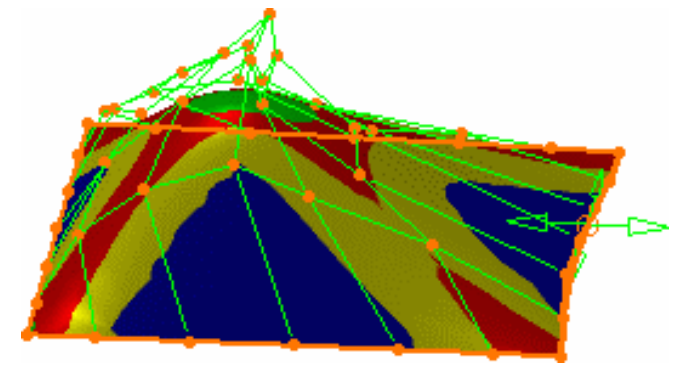
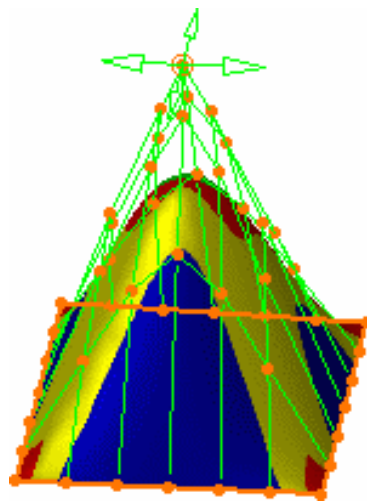
9. Cliquez sur Fermer pour quitter la fonction d'analyse, ou sur le bouton de réinitialisation pour revenir aux valeurs par défaut de la gamme de couleurs.



- Les analyses gaussiennes peuvent être effectuées pour un ensemble de surfaces.
- Double-cliquez sur les flèches dans la gamme de couleurs pour afficher le choix du type de couleur vous permettant de redéfinir la gamme de couleurs.
- Les valeurs de la courbure et du rayon affichées varient en fonction de l'emplacement du pointeur et sont exprimées dans les unités définies dans l'onglet Outils -> Options -> Général -> Paramètres -> Unités.



- Vous pouvez afficher les points de contrôle en cliquant sur l'icône  pendant la visualisation de l'analyse gaussienne. Vous pourrez ainsi vérifier l'effet de toute modification apportée à la surface selon l'analyse gaussienne.



- Dans certains cas, même si le style de rendu est correctement défini, il se peut que les résultats de l'analyse ne soient pas visibles. Assurez-vous que la géométrie est à jour, ou bien effectuez une mise à jour sur l'élément ou les éléments géométriques concernés.

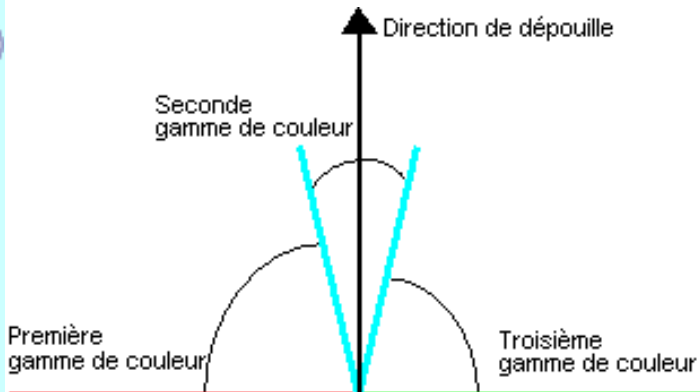


# Exécution d'une analyse de dépouille

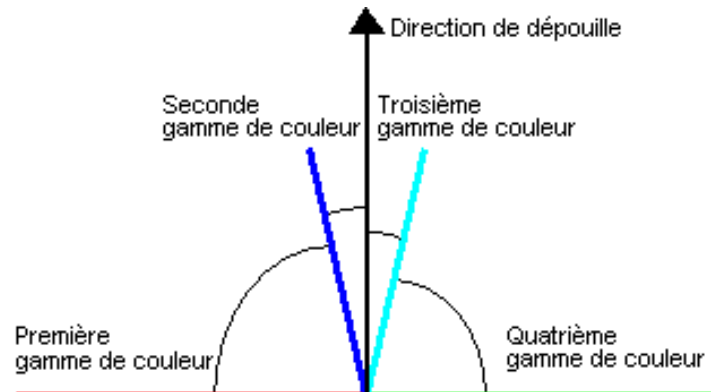


Dans cette tâche, vous apprendrez à analyser l'angle de dépouille sur une surface.

Ce type d'analyse est exécuté à partir de plages de couleurs identifiant les zones de l'élément analysé où la déviation de la direction de la dépouille à un point quelconque, correspond à des valeurs spécifiées :



*Spécification d'échelle de couleurs en Mode rapide*



*Spécification d'échelle de couleurs en Mode complet*

Ces valeurs sont exprimées dans l'unité spécifiée dans l'onglet Outils-> Options -> Général -> Paramètres -> Unité.

Vous pouvez les modifier en cliquant sur les flèches correspondantes ou en entrant directement une valeur dans la zone concernée.

La précision d'entrée des valeurs est de 0,1 degré.


L'amplitude du curseur de manipulation des couleurs va de -20 à 20 degrés mais l'analyse couvre un intervalle compris entre -90 et 90 degrés.

Vous pouvez également redéfinir les couleurs via la boîte de dialogue Couleur qui s'affiche lorsque vous double-cliquez sur une couleur.



Ouvrez le document [DraftAnalysis1.CATPart](#).


Le mode de visualisation défini doit être Rendu réaliste avec texture et contours et l'option de discrétisation doit être définie au maximum (reportez-vous à la section [Optimisation des performances](#) ; l'option Précision en 3D -> Fixe doit avoir la valeur 0.01).

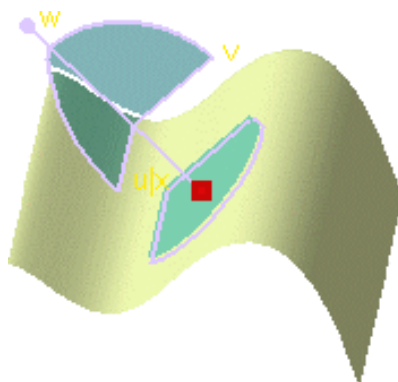
Sélectionnez l'icône Afficher la vue personnalisée  dans Affichage -> Style de rendu pour afficher les résultats de l'analyse sur l'élément sélectionné. Sinon, un message d'avertissement s'affiche.



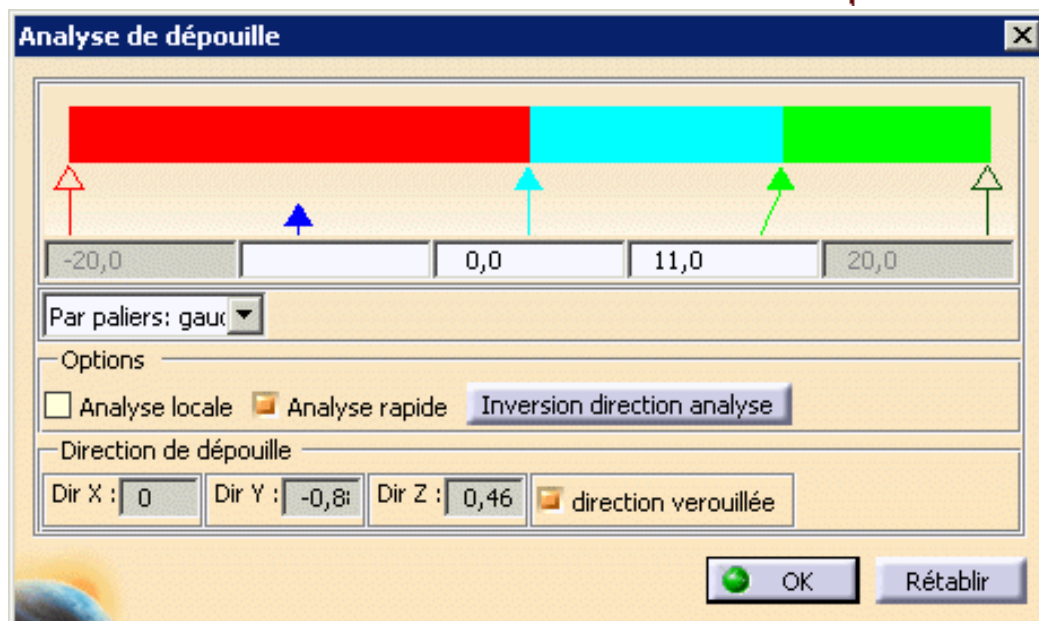
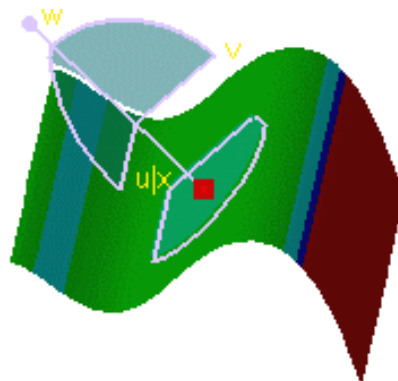
1. Sélectionnez une surface et faites glisser la boussole dessus.

En mode P1, la boussole n'est pas disponible. Reportez-vous à la section [Sélection de la direction](#)

2. Cliquez sur l'icône Analyse de dépouille  dans la barre d'outils Analyses de formes.



La boîte de dialogue Analyse de dépouille s'affiche ; l'analyse est visible sur les éléments sélectionnés.



Si rien n'apparaît dans l'élément sélectionné, positionnez les pointeurs dans la boîte de dialogue pour redéfinir les valeurs de dépouille.



Si vous obtenez un résultat manifestement incohérent, n'oubliez pas d'inverser localement la direction normale à l'aide du bouton Inverser direction d'analyse.

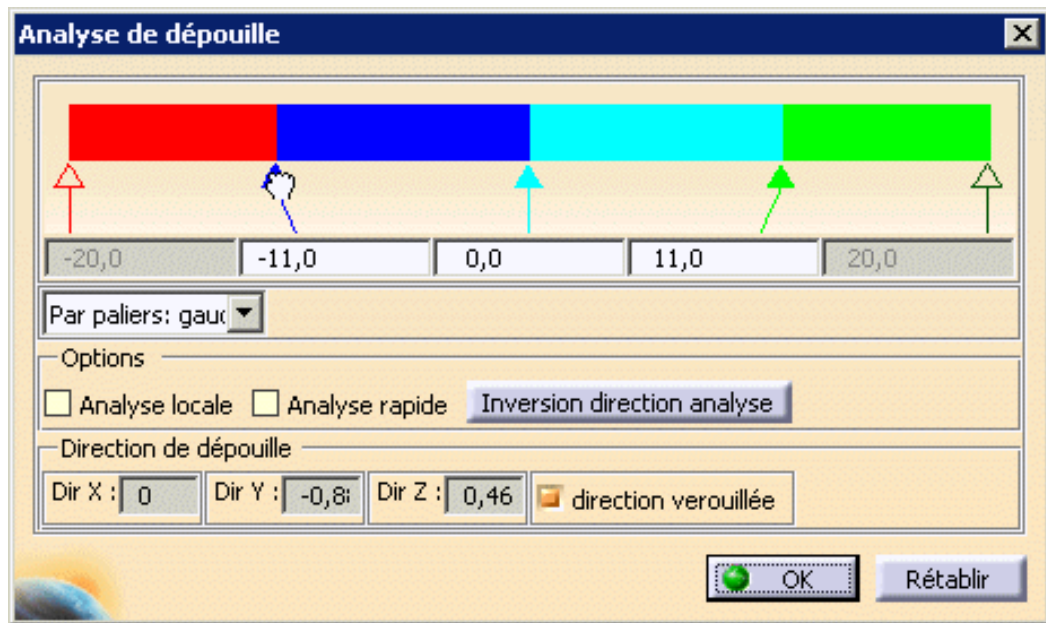
Vous pouvez modifier les valeurs dans la gamme de couleurs pour mettre en évidence des zones précises de la surface sélectionnée. Pour ce faire, cliquez sur les flèches délimitant les couleurs et faites-les glisser, ou saisissez directement les valeurs. Vous pouvez également choisir un affichage différent pour la gamme de couleurs : Linéaire ou Par paliers : gauche.



L'option Par paliers: gauche vous donne une idée générale de la variation d'angle sur l'élément analysé, alors que l'option Linéaire vous donne une meilleure vision de l'évolution de la valeur de l'angle sur la surface.

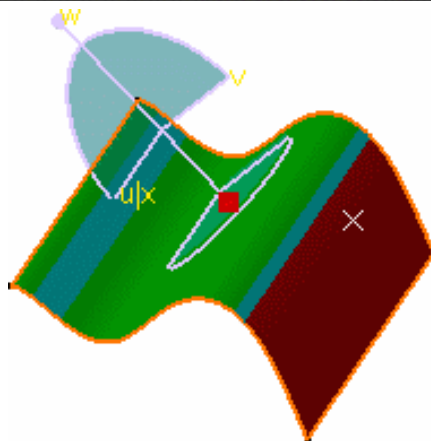
3. Décochez l'option Analyse rapide pour pouvoir définir une échelle de couleurs en plus, puis sélectionnez la flèche du bas et tirez là jusqu'à la valeur adéquate.





4. Cliquez sur la commande Inverser la direction d'analyse pour inverser automatiquement l'analyse :

Lorsque plusieurs éléments sont sélectionnés pour l'analyse, si on clique sur ce bouton, la direction d'analyse s'inverse pour tous les éléments.



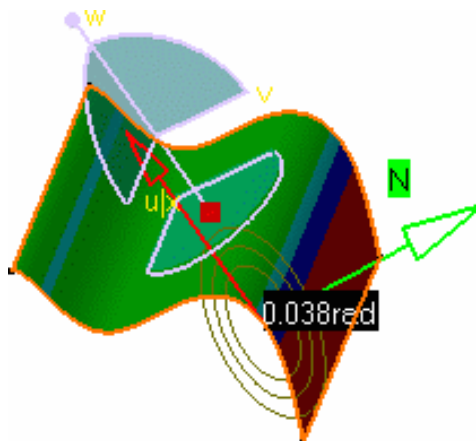
Le mode rapide, activé en cliquant sur l'option Analyse rapide, simplifie l'analyse dans le sens où il affiche trois échelles de couleurs uniquement (la troisième et la quatrième par défaut, mais aussi la première et la deuxième échelles de couleurs si vous cliquez sur le bouton Inverser la direction d'analyse).

5. Activez l'option Analyse locale et déplacez le pointeur sur la surface.

Des flèches s'affichent sous le pointeur, identifiant la normale à la surface à l'emplacement du pointeur (flèche verte) et la direction de la dépouille (flèche rouge). L'affichage est mis à jour dynamiquement à mesure que vous déplacez le pointeur sur la surface.

De plus, des cercles s'affichent pour indiquer la tangente du plan à la surface en ce point.

La valeur affichée indique l'angle entre la direction de la dépouille et la tangente à la surface au point courant.





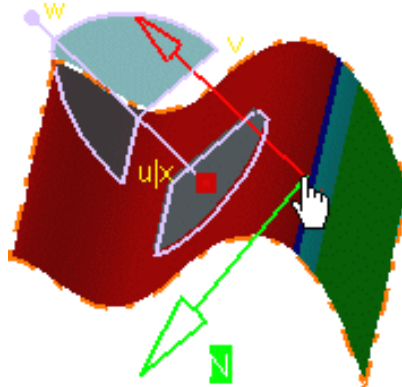
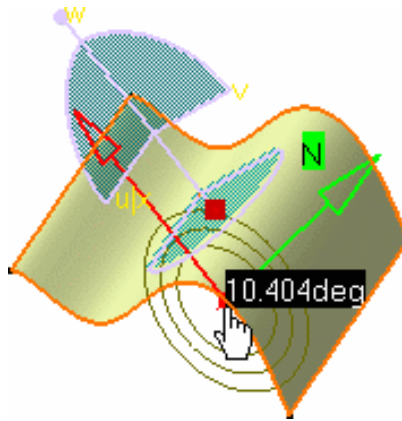


Notez que vous pouvez activer l'option Analyse locale même lorsque vous ne visualisez pas les éléments. Cela vous indique le plan de la tangente et la valeur de la déviation.



Si vous déplacez le pointeur sur la flèche verte (Normale), la normale inversée s'affiche en pointillés.

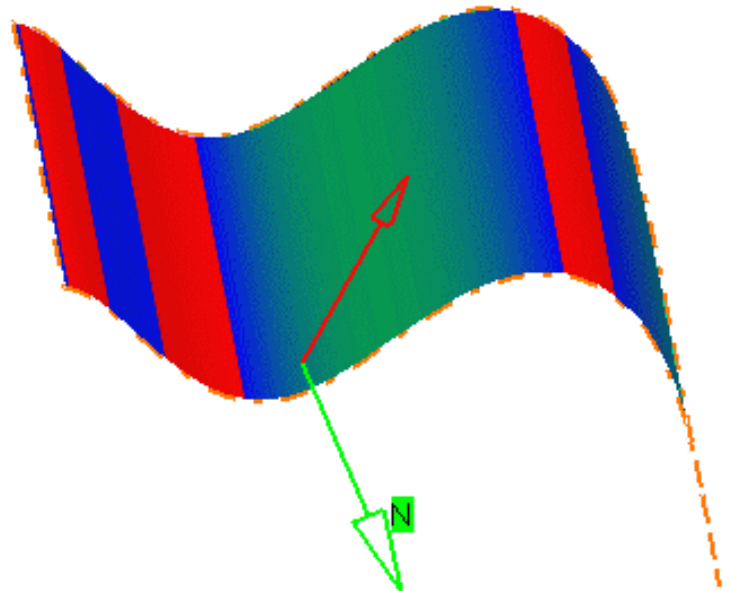
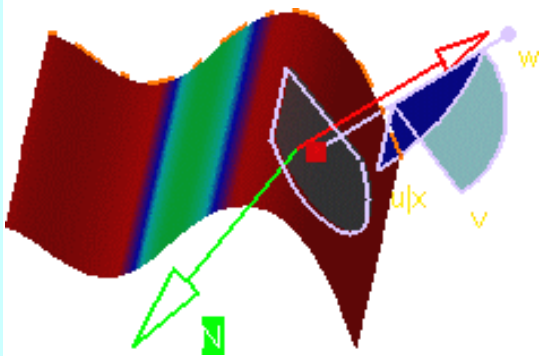
Si vous cliquez sur la flèche rouge, vous figez l'emplacement de la flèche, ce qui vous permet d'effectuer des manipulations selon la boussole. Cliquez de nouveau pour la libérer.



Par défaut l'analyse est verrouillée, ce qui signifie que l'opération est effectuée selon une direction spécifiée : l'axe w de la boussole.


En mode P1, la direction d'analyse par défaut est l'axe z du système d'axes du document général.

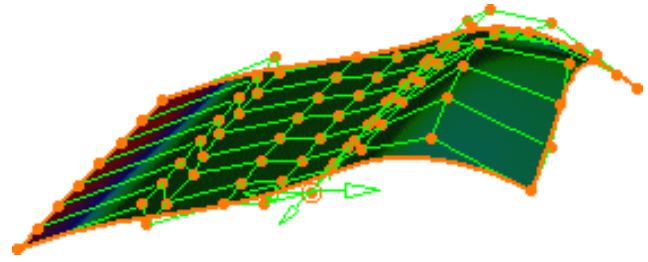
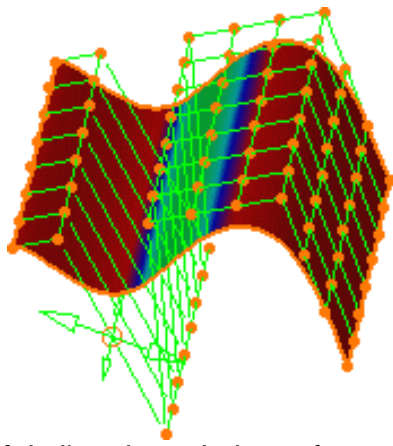
6. Décochez l'option Direction verrouillée et sélectionnez une direction (une droite, un plan ou une surface plane dont la normale est utilisée) ou utilisez les manipulateurs de la boussole, s'ils sont disponibles.




*Utilisation des manipulateurs de la boussole*

*Sélection d'une direction spécifique*

7. Vous pouvez afficher les points de contrôle en cliquant sur l'icône Points de contrôle  pendant la visualisation de l'analyse de dépouille. Vous pourrez ainsi vérifier immédiatement l'effet de toute modification apportée à la surface.



8. Une fois l'analyse de la surface terminée, cliquez sur Fermer dans la boîte de dialogue Analyse de dépouille.

- Si vous êtes passé à une autre fonction, vous devez réafficher la boîte de dialogue Analyse de dépouille. Pour ce faire, cliquez sur l'icône Analyse de dépouille , puis sur Réinitialiser pour supprimer l'analyse de la dépouille de l'élément.
- Notez que ces paramètres sont sauvegardés lorsque vous quittez la commande, et réaffichés lorsque vous resélectionnez l'icône Analyse de dépouille.
- Lorsque l'option Direction verrouillée est décochée, l'option Analyse locale n'est plus disponible.
- Faites attention, lorsque vous sélectionnez la direction, à ne pas désélectionner l'élément analysé.
- Vous pouvez également effectuer une analyse de dépouille sur un ensemble de surfaces.
- Double-cliquez sur les flèches dans la gamme de couleurs pour afficher le choix du type de couleur vous permettant de redéfinir la gamme de couleurs.
- Dans certains cas, même si le style de rendu est correctement défini, il se peut que les résultats de l'analyse ne soient pas visibles. Assurez-vous que la géométrie est à jour, ou bien effectuez une mise à jour sur l'élément ou les éléments géométriques concernés.



# Vérification des connexions entre surfaces



Dans cette tâche, vous apprendrez à analyser la connexion de deux surfaces, après une opération de raccordement, de connexion ou de remplissage, par exemple.

Trois types d'analyses sont disponibles :

- Distance : les valeurs sont exprimées en millimètres
- Tangence : les valeurs sont exprimées en degrés
- Courbure : les valeurs sont exprimées en pourcentage



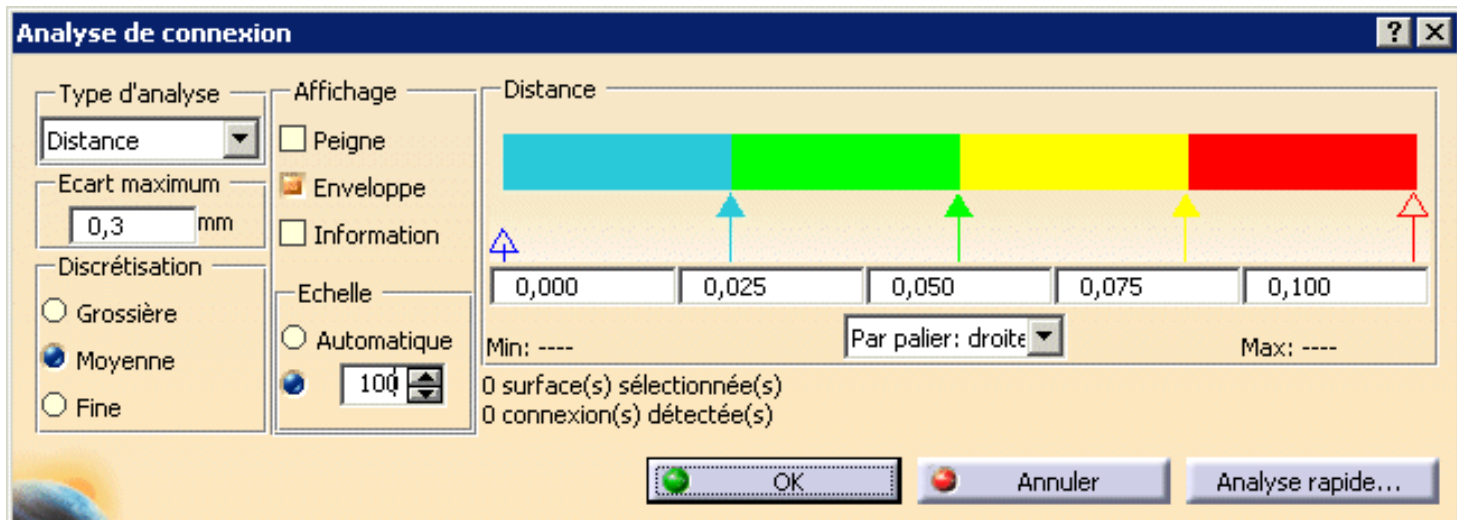
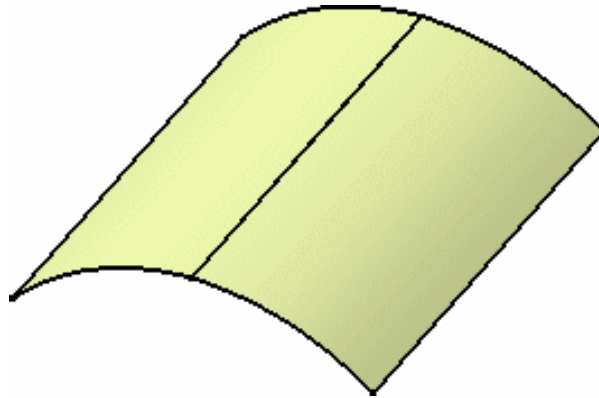
Ouvrez le document [ConnectChecker1.CATPart](#).

1. Sélectionnez les deux surfaces à analyser.

2. Cliquez sur l'icône Analyse de

connexion  dans la barre d'outils Analyses de formes.

La boîte de dialogue Analyse de connexion s'affiche et identifie par des couleurs les valeurs maximale et minimale pour l'analyse. La gamme de couleurs peut être linéaire, par paliers à gauche, par paliers à droite ou par paliers au centre. La représentation de l'analyse dans la gamme de couleurs varie en fonction de l'option choisie.

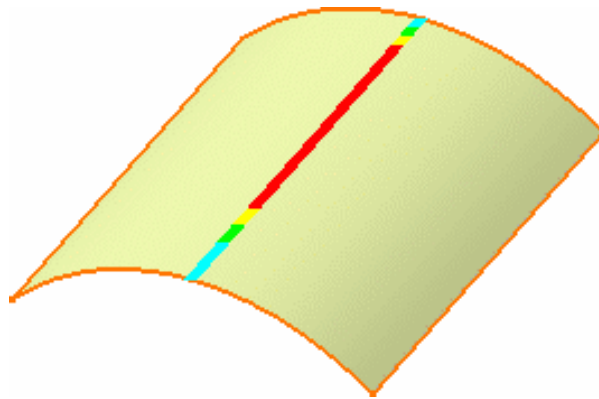


Le nombre d'éléments sélectionnés et le nombre de connexions détectées s'affichent sous la palette de couleurs.

3. Choisissez le type d'analyse à effectuer : Distance, Tangence ou Courbure.
4. Définissez l'écart maximal en-dessous duquel aucune analyse ne sera effectuée. Tous les éléments éloignés d'une distance supérieure à la valeur spécifiée dans cette zone sont considérés comme n'étant pas connectés, et de ce fait n'ont pas besoin d'être analysés. Faites attention de ne pas définir un Ecart maximum plus important que la dimension de la plus petite surface présente dans le document.

5. Vérifiez les résultats de l'analyse sur la géométrie.

Ici, nous analysons la distance entre les surfaces. Chaque section de couleur indique, sur la géométrie, la distance entre les surfaces.



Vous pouvez choisir diverses options de visualisation et de calcul dans la boîte de dialogue Analyse de connexion.

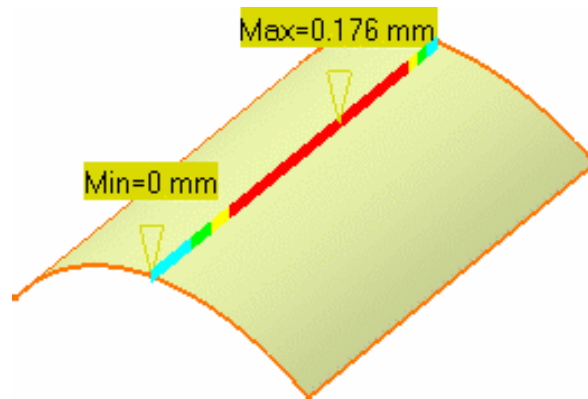
L'option Affichage vous permet d'afficher :

- le peigne : c'est-à-dire les pics correspondant à la distance de chaque point,
- l'enveloppe : c'est-à-dire la courbe connectant tous les pics ensemble,
- certaines informations : les valeurs minimale et maximale.

Enfin, l'option de facteur d'échelle vous permet de définir la visualisation du peigne. En mode automatique, la taille du peigne est indépendante du zoom et est visible en permanence à l'écran ; si tel n'est pas le cas, vous pouvez définir un coefficient multiplicateur de la valeur exacte du peigne.

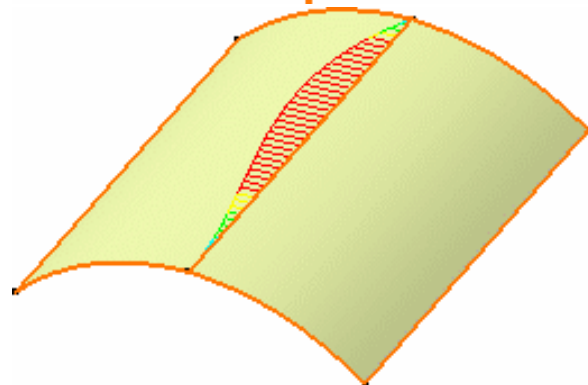
6. Cliquez sur le bouton Information :

Deux textes s'affichent sur la géométrie, identifiant la position des valeurs minimale et maximale de l'analyse, comme indiqué dans la boîte de dialogue Analyse de connexion.



Vous pouvez également choisir la discrétisation, c'est-à-dire le nombre de pics dans le peigne (cochez l'option Peigne pour constater la différence) :

- Grossière : 15 pics sont affichés.
- Moyenne : 30 pics sont affichés.
- Fine : 45 pics sont affichés.



7. Passez en mode Linéaire, cochez la discrétisation Fine, puis comparez avec les résultats précédents.



8. Cliquez sur le bouton Rapide pour obtenir une analyse simplifiée prenant en compte les tolérances (distance, tangence ou courbure).

Le peigne n'est plus affiché.  
La boîte de dialogue Analyse de connexion est remplacée par celle-ci :

Vous pouvez sélectionner le bouton pour passer d'un type d'analyse à un autre. L'Ecart maximum et les informations sont conservés à partir de l'analyse entière. La valeur de déviation maximum s'affiche également sur la géométrie.

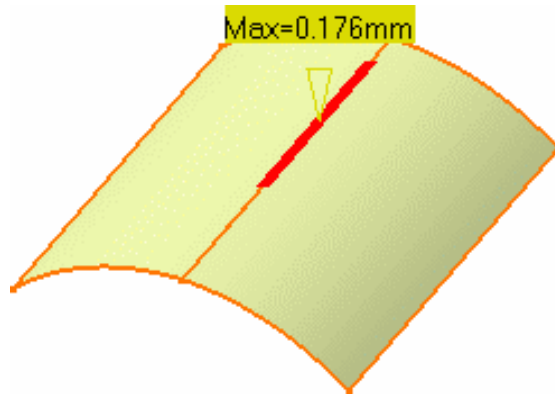


En mode P1, seule l'analyse rapide est disponible.

9. Utilisez les spinners pour définir les tolérances.

Par exemple, la zone rouge indique tous les points distants de plus de 0,1 mm.

Les valeurs de déviation maximales sur la géométrie courante sont affichées à droite de la boîte de dialogue.



10. Cliquez sur OK pour créer l'analyse en tant qu'élément de l'arbre des spécifications (P2 uniquement).

Ceci permet de mettre automatiquement à jour l'analyse lorsque vous modifiez l'une des surfaces à l'aide des points de contrôle, par exemple (reportez-vous à la section [Modification de surfaces à l'aide de points de contrôle](#)).

Si vous ne souhaitez pas créer l'analyse, cliquez sur Annuler.



- Vous pouvez modifier la gamme de couleurs dans les deux boîtes de dialogue en double-cliquant sur les manipulateurs de la gamme de couleurs (Analyse de connexion) ou sur les zones de couleur (Analyse rapide Distance / Tangence / Courbure) pour afficher le sélecteur de couleurs.
- Si vous souhaitez modifier l'analyse de connexion, double-cliquez dessus dans l'arbre des spécifications.
- Si vous en avez terminé avec l'analyse de connexion, cliquez sur Analyse de connexion avec le bouton 2 de la souris dans l'arbre des spécifications, puis choisissez Supprimer.
- La différence de courbure est calculée à l'aide de la formule suivante :

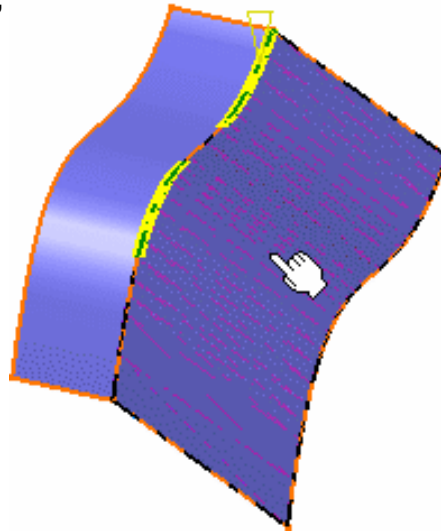
$$(|C_2 - C_1|) / ((|C_1 + C_2|) / 2)$$

Le résultat de cette formule est compris entre 0 % et 200 %.



- Vous pouvez analyser les arêtes internes d'un élément surfacique, tel qu'une liaison par exemple, en sélectionnant un seul des éléments initiaux :

Max=38.647deg





# Vérification des connexions entre courbes



Dans cette tâche, vous apprendrez à analyser la connexion de deux courbes, après une opération de raccordement ou de connexion, par exemple.


Trois types d'analyses sont disponibles :

- Distance : les valeurs sont exprimées en millimètres
- Tangence : les valeurs sont exprimées en degrés
- Courbure : les valeurs sont exprimées en pourcentage

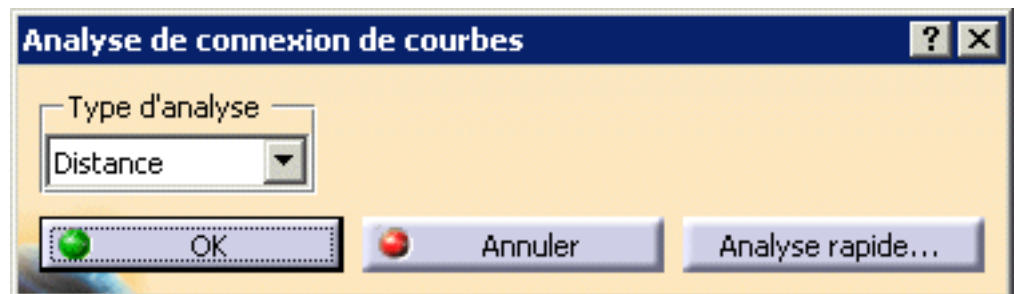


Ouvrez le document [ConnectChecker2.CATPart](#).



1. Sélectionnez les deux courbes à analyser.
2. Cliquez sur l'icône Analyse de la connexion des courbes  dans la barre d'outils Analyse des formes.

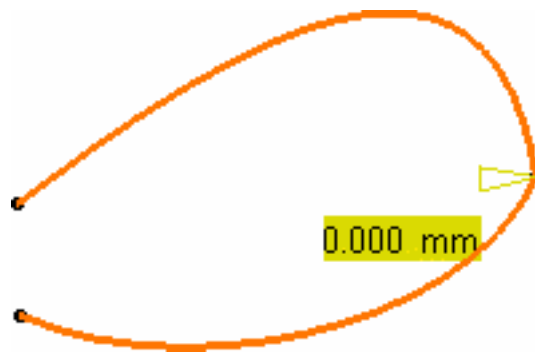
La boîte de dialogue Analyse de connexion s'affiche. Simultanément, un texte s'affiche sur la géométrie, indiquant la valeur de la déviation de la connexion.





Vous pouvez choisir le type d'analyse à effectuer dans la zone de liste :

- distance,
- tangence
- ou
- courbure.



En mode P1, seul ce mode est disponible.

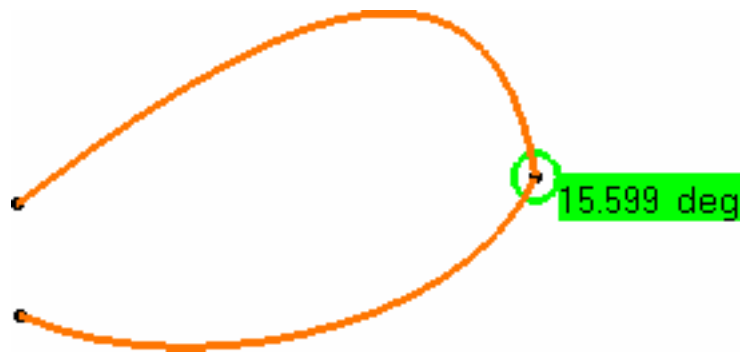
3. Cliquez sur le bouton Rapide.

La boîte de dialogue change avec le texte de la géométrie.

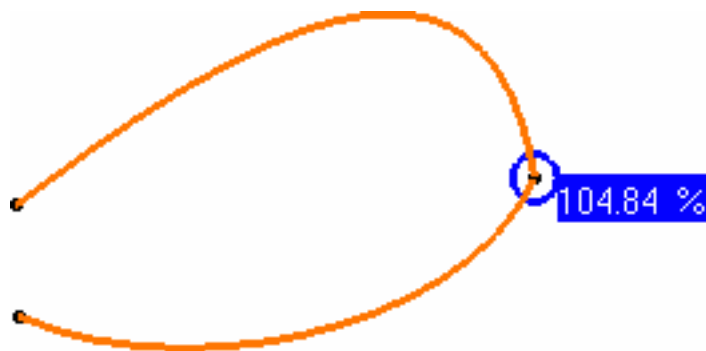
A screenshot of a software dialog box titled 'Analyse Rapide Distance / Tangence / Courbure'. It contains three rows of settings, each with a colored square, a label, a value field, and a maximum value. The 'Distance' row has a red square, 'Distance :', a value of '0,01', and 'Max: 0.000 mm'. The 'Tangence' row has a green square, 'Tangence :', a value of '0,01', and 'Max: 15.60 deg'. The 'Courbure' row has a blue square, 'Courbure :', a value of '0,1', and 'Max: 104.85 %'. At the bottom are three buttons: 'OK' with a green sphere icon, 'Annuler' with a red sphere icon, and 'Analyse complète...'.

Paramètre	Valeur	Max
Distance	0,01	0.000 mm
Tangence	0,01	15.60 deg
Courbure	0,1	104.85 %

Dans ce cas, si le critère de décalage est rempli, un texte affiché sur fond vert indique que le critère de tangence n'est pas respecté, parce que le premier texte affiché indique une non conformité avec la tolérance définie.



4. Modifiez les valeurs de tolérance ou la géométrie afin qu'elle soit conforme aux tolérances définies.



Par exemple, si vous attribuez au critère de tangence la valeur de 16 degrés, la géométrie reflète

instantanément  
la  
conformité  
avec  
cette  
nouvelle  
valeur.



Les valeurs de déviation maximales sur la géométrie courante sont affichées à droite de la boîte de dialogue.

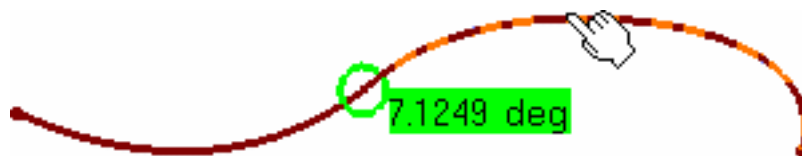
5. Cliquez sur OK pour créer l'analyse en tant qu'élément de l'arbre des spécifications.

Ainsi, l'analyse peut être mise à jour automatiquement pendant la modification d'une courbe, à l'aide des points de contrôle par exemple (reportez-vous à la section [Edition de courbes à l'aide des points de contrôle](#)).

Si vous ne souhaitez pas créer l'analyse, cliquez sur Annuler.



- Double-cliquez sur Analyse de la connexion des courbes dans l'arbre des spécifications pour l'éditer.
- Vous pouvez analyser les arêtes internes d'un élément tel qu'une liaison par exemple, en ne sélectionnant qu'un seul des éléments initiaux :



# Outils génériques

Le présent chapitre décrit les outils génériques disponibles dans FreeStyle Shaper. Ces outils sont disponibles dans le [tableau de bord](#) de FreeStyle et dans les barres d'outils [Outils génériques](#) et [Déplacement de vues](#) :



[Affichage des options d'habillage](#) : définissez les options d'affichage, puis affichez ou supprimez les options de visualisation sur les éléments sélectionnés.



[Affichage symétrique de la pièce](#) : sélectionnez une pièce et un plan de miroir



[Affichage d'informations sur des éléments](#) : cliquez sur l'icône et sélectionnez un élément FreeStyle.



[Gestion de la boussole](#) : cliquez sur l'icône de la barre d'outils permettant de définir l'orientation de la boussole.



[Création d'un repère](#) : cliquez sur l'icône et saisissez des coordonnées ou sélectionnez une géométrie pour définir les trois axes.



[Outil d'analyse de vues anisotropes](#) : définissez le rapport d'étirement.



[Manipulation de vues](#) : cliquez sur l'icône permettant de figer les manipulations de points de vue.



[Définition de vues](#) : déplacez la boussole par glisser-déplacer et cliquez sur l'icône pour définir le point de vue.



[Référence](#) : cliquez sur l'icône pour désactiver le mode Historique.



[Symétrie de la géométrie](#) : sélectionnez un élément, puis un point, une ligne, ou un plan comme élément de référence.



[Conservation de l'élément initial](#) : cliquez sur l'icône et utilisez la commande appropriée pour créer/modifier un élément. L'opération est effectuée sur une copie de l'élément d'origine.



[Auto-détection](#) : définissez le type de recherche et les paramètres d'auto-détection.



[Atténuation de déplacement](#) : choisissez la valeur d'atténuation pour le pas des manipulateurs.



[Affichage des continuités sur un élément](#) : sélectionnez l'élément et cliquez sur l'icône pour afficher un texte qui indique le type de continuité de l'élément.



[Affichage des points de contact sur un élément](#) : sélectionnez l'élément et cliquez sur l'icône pour afficher les points de contact et leurs manipulateurs sur l'élément.



[Affichage de la tension sur un élément](#) : sélectionnez l'élément et cliquez sur l'icône pour afficher le vecteur de tension et sa valeur sur l'élément.



[Affichage des ordres selon la direction U ou V](#) : sélectionnez l'élément et cliquez sur l'icône pour afficher le numéro d'ordre selon les directions U et/ou V.



[Affichage temporaire des points de contrôle](#) : cliquez sur l'icône pour afficher les points de contrôle sur les éléments sélectionnés pendant l'exécution d'une autre commande.



[Insertion de corps surfaciques](#) : sélectionnez la branche où doit être inséré le nouveau corps surfacique et sélectionnez l'option de menu Insertion > Corps surfacique.



# Définition des options de visualisation de FreeStyle



Dans cette tâche, vous apprendrez à afficher ou masquer les points de contrôle permanents et les segments de courbe ou de surface dans FreeStyle Shaper, à des fins d'analyse.



Ouvrez le document [VisuOptions1.CATPart](#) ou tout autre document .CATPart contenant des éléments de FreeStyle.



1. Cliquez sur l'icône Appliquer habillage



La boîte de dialogue Options d'affichage s'affiche.



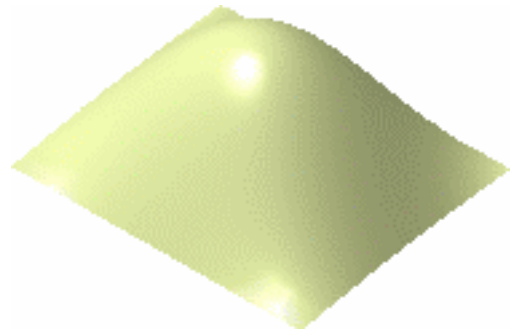
2. Définissez le type d'affichage à appliquer aux éléments géométriques :

Vous avez le choix entre :

- afficher ou non les points de contrôle ;
- le type des points de contrôle ;
- afficher ou non les segments.

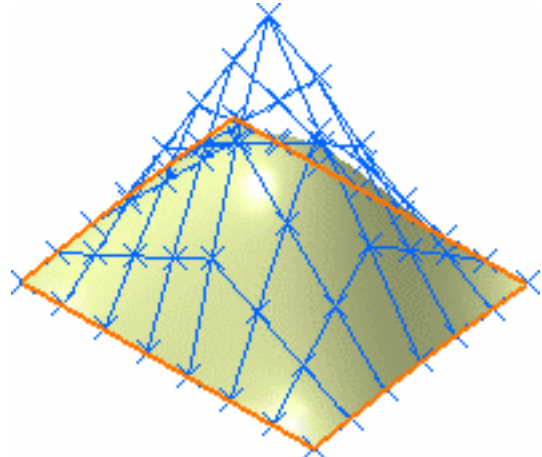
La fonction Isopars par patch est inactive mais fournit des informations sur le nombre de courbes isoparamétriques (pointillées) par carreau (délimité par des traits pleins).

3. Sélectionnez l'élément sur lequel vous voulez afficher des points de contrôle.

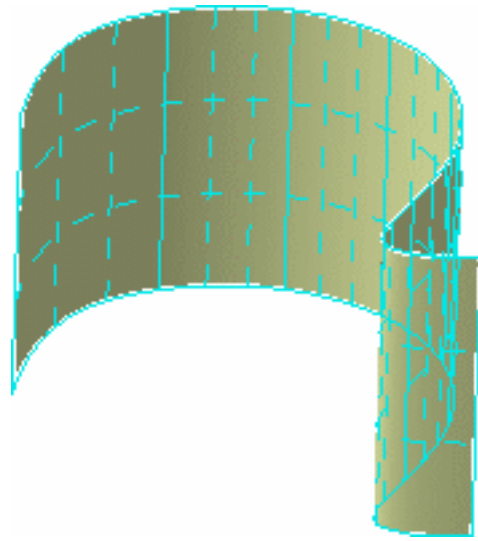


4. Cliquez sur Appliquer.


Les points de contrôle et les lignes de maillage s'affichent sur l'élément sélectionné.



5. Activez l'option Segmentation, désélectionnez Points de contrôle, puis cliquez sur Appliquer.




6. Cliquez sur OK.

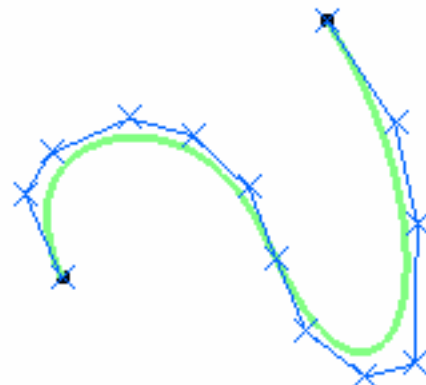
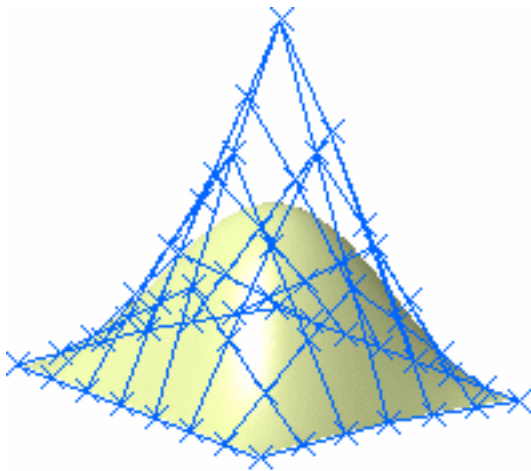
Les options de visualisation sont celles définies par l'utilisateur. Elles demeurent actives pour les éléments sélectionnés jusqu'à ce que vous cliquiez sur l'icône Suppression des options de visualisation , ou que vous les modifiiez à l'aide de la boîte de dialogue Options d'affichage.



Les options de visualisation sont appliquées globalement au document, ce qui signifie que vous pouvez appliquer des options différentes à plusieurs éléments. Cependant, si vous sauvegardez, fermez puis rouvrez le document, ce sont les **options définies en dernier** qui seront appliquées à la totalité des éléments sur lesquels les options de visualisation ont été définies.



- Vous ne pouvez pas effectuer de modifications sur les points de contrôle, comme cela est possible en utilisant l'icône Points de contrôle  de la manière décrite dans la section [Modification de surfaces à l'aide de points de contrôle](#) ou [Modification de courbes à l'aide de points de contrôle](#).
- La fonction de multisélection est disponible avec ces fonctions d'affichage :









# Affichage symétrique d'une pièce



Dans cette tâche, vous apprendrez à visualiser une pièce symétriquement par rapport à un plan, dans le contexte d'un produit. Ceci vous permet de travailler sur la moitié de la géométrie uniquement, donc sur un document de taille réduite, mais vous permet également de visualiser l'élément final dans son ensemble.



Ouvrez le document [Product\\_to\\_symmetrize.CATProduct](#).

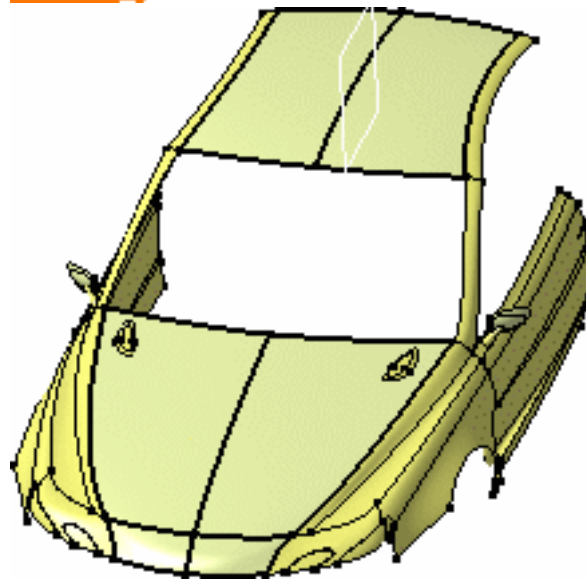
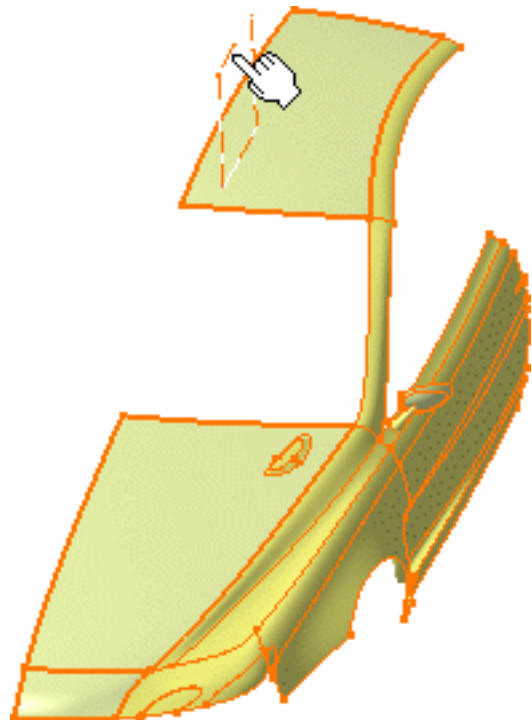


1. Développez l'arbre vers le bas jusqu'à Part5, puis double-cliquez dessus. Part5.CATPart peut désormais être édité dans l'atelier FreeStyle Shaper.

2. Cliquez sur l'icône Symétrie visuelle .

3. Sélectionnez la Pièce symétrique dans l'arbre des spécifications.

4. Sélectionnez le plan de symétrie.  
Il peut s'agir d'un plan ou d'une face plane que le système reconnaît comme un plan (la face plane d'une extrusion, par exemple, etc.).

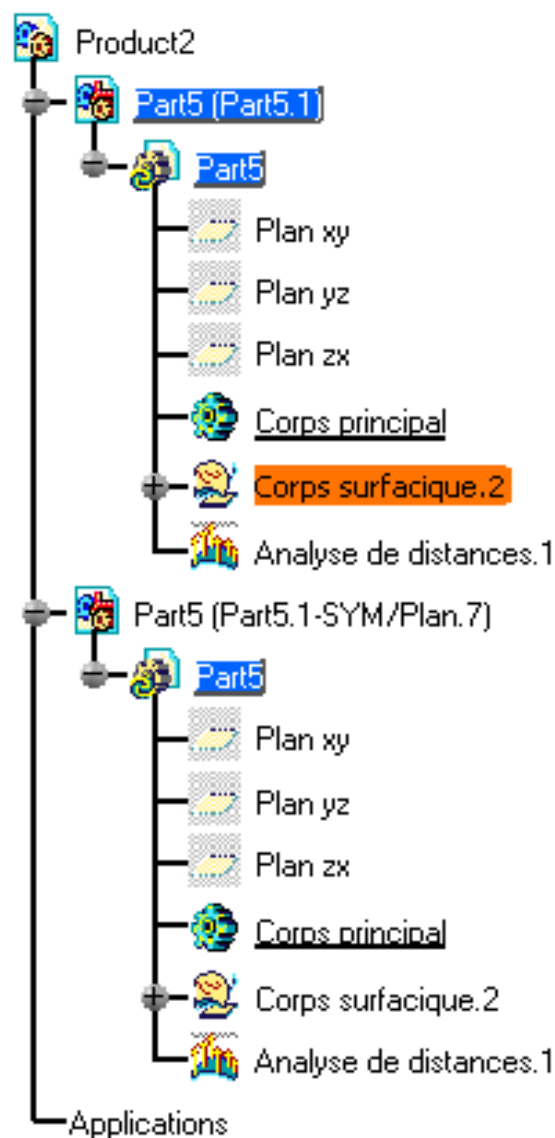


Une pièce, symétrique au plan sélectionné, s'affiche.



Cette pièce est également dupliquée dans l'arbre des spécifications. Cependant, même en étant sauvegardée dans ce document, elle ne peut être éditée comme géométrie. Elle est modifiée en fonction des modifications effectuées sur la pièce initiale.

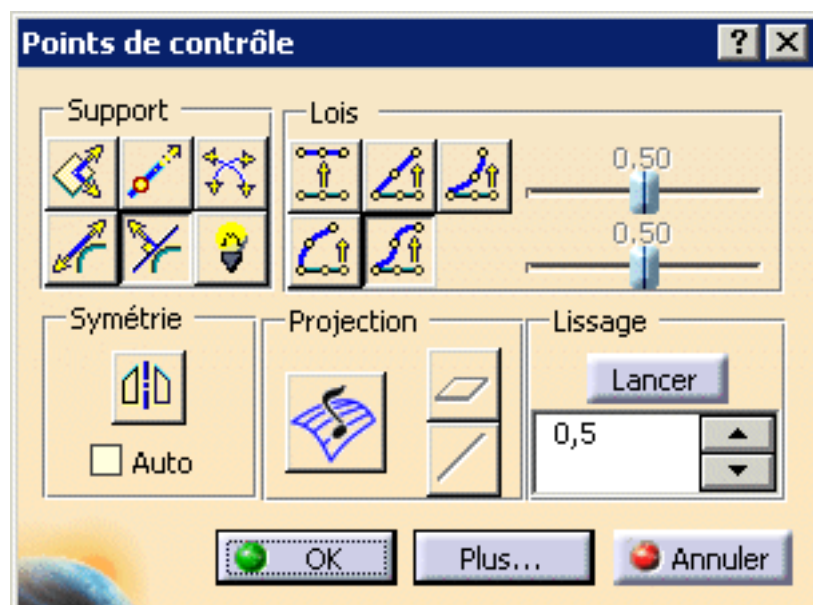
Vous n'êtes en effet pas autorisé à sélectionner les éléments symétriques dans la géométrie. Si vous sélectionnez un élément symétrique dans l'arbre des spécifications, vous noterez que la géométrie mise en évidence appartient à la pièce initiale.



5. Cliquez sur l'icône Points de contrôle

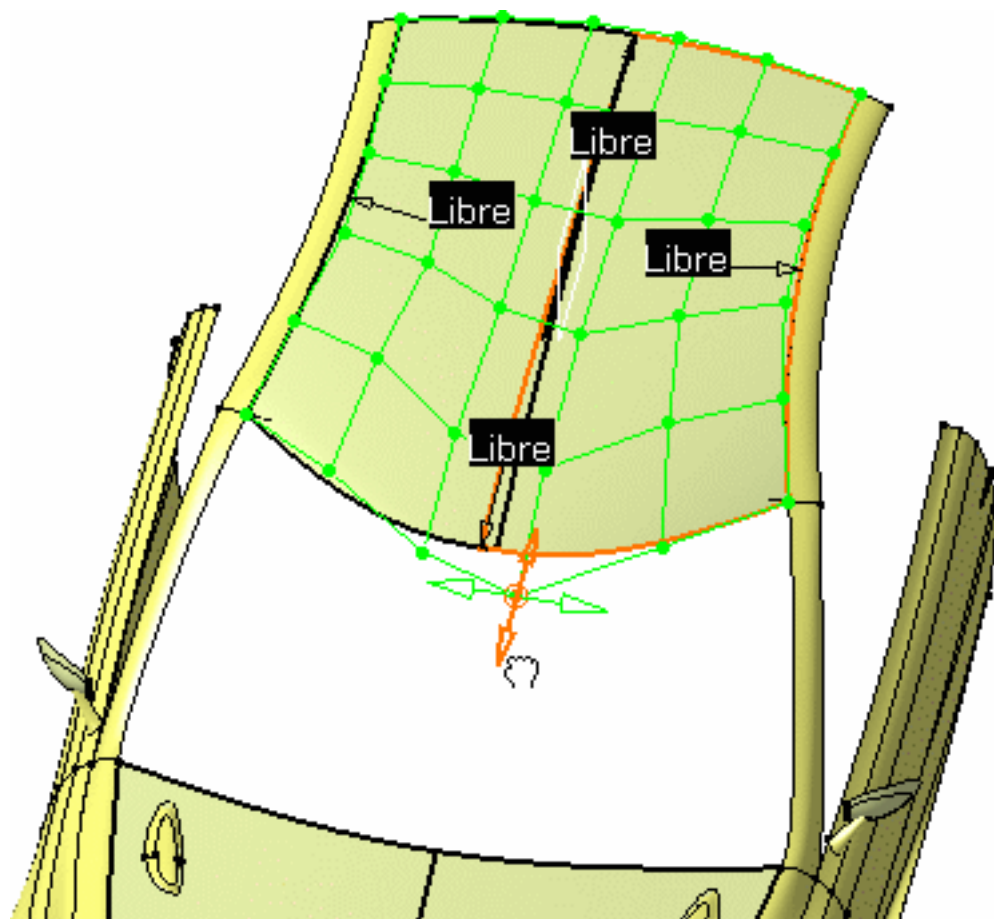


La boîte de dialogue Points de contrôle s'affiche.



6. Choisissez les options adéquates pour modifier la pièce initiale comme il se doit.

La pièce dupliquée reflète exactement les modifications imposées à la pièce initiale.



7. Cliquez sur OK dans la boîte de dialogue Points de contrôle.

Vous pouvez ensuite sauvegarder et fermer les documents .CATPart et .CATProduct. La pièce symétrique est conservée et présente lorsque vous rouvrez ces documents.



# Affichage d'informations géométriques sur les éléments




Dans cette tâche, vous apprendrez à afficher ou à masquer des informations géométriques sur des éléments géométriques, tels que des courbes ou des surfaces, soit au titre d'éléments autonomes, soit faisant partie d'un autre élément (courbe d'intersection, axe de cylindre, face d'une extrusion, etc.).

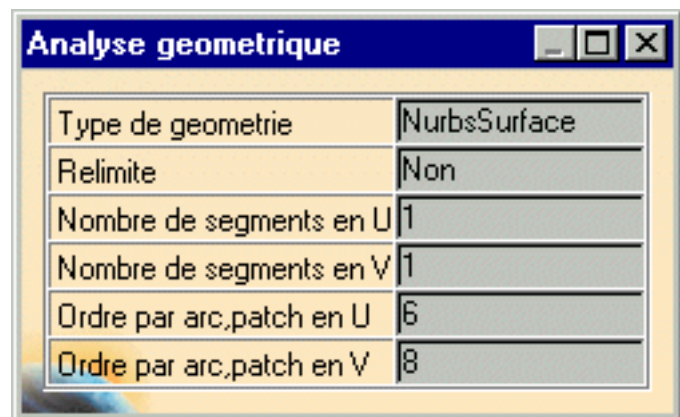


Ouvrez le document [GeometricInformation1.CATPart](#) ou un document .CATPart quelconque contenant des éléments géométriques.



1. Cliquez sur l'icône Information géométrique .
2. Sélectionnez l'élément pour lequel vous souhaitez afficher des informations.

La boîte de dialogue Analyse géométrique s'affiche.

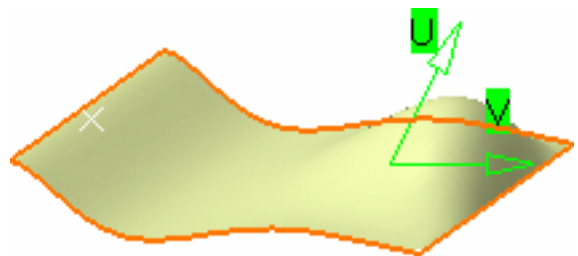


Des informations, telles que :


- le type de l'élément (surface ou courbe Nurbs, PLine, plans, etc.)
- découpe ou non de l'élément
- le nombre de segments selon les directions U & V (lorsqu'il y a lieu)
- le degré de l'élément selon les directions U & V (lorsqu'il y a lieu)

sont affichées dans la boîte de dialogue.

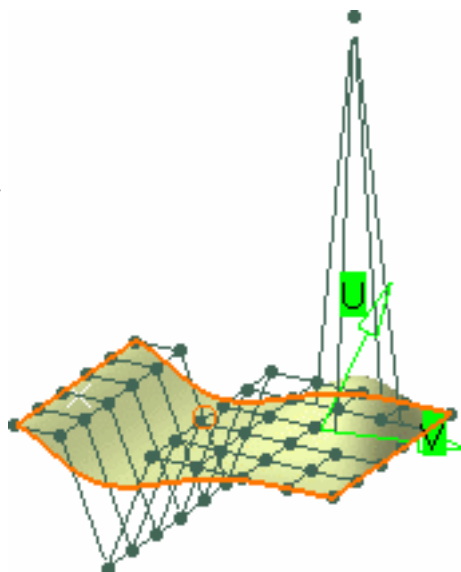
En outre, un vecteur représentant l'orientation de l'élément (U pour une courbe, U & V pour une surface) est affiché sur l'élément géométrique lui-même.





- Cliquez à nouveau sur l'icône Information géométrique  si vous souhaitez quitter la commande, ou bien cliquez sur une autre icône.

- Vous pouvez empiler cette commande sur la commande courante ; en d'autres termes, pendant que vous modifiez un élément à l'aide de ses points de contrôle, vous pouvez activer l'icône Information géométrique. La commande courante est gelée et, lorsque vous quittez la commande d'information, vous revenez à la commande initiale.



Les types de géométrie sont classés par catégorie :

Type de géométrie affiché	De quoi s'agit-il ?
NupbsCurve	Courbe NURBS rationnelle
NupbsSurface	Surface NURBS rationnelle
NurbsCurve	Courbe NURBS non rationnelle
NurbsSurface	Surface NURBS non rationnelle
PNupbs	Courbe paramétrique rationnelle
PNurbs	Courbe paramétrique sur une surface
PSpline	Courbe paramétrique procédurale
PLine	Courbe isoparamétrique sur une surface
Line	Droite ou segment de droite
Plane	Plan ou face plane
Cylinder	Cylindre
Helix	Hélice
FilletSurface	Surface de congé de raccordement procédurale
SweepSurface	Surface de balayage procédurale
Tabulated Cylinder	Surface d'extrusion procédurale.
IntCurve	Courbe d'intersection, c'est-à-dire résultant de l'intersection de deux surfaces
MergedCurve	Agrégation de deux courbes ayant des limites ou des paramétrages différents.







# Gestion de la boussole



Dans cette tâche, vous apprendrez à gérer rapidement l'orientation de la boussole (disponible uniquement en mode P2).






Appuyez sur la touche F5 ou cliquez sur l'icône Orientation rapide de la boussole dans la barre d'outils Outils génériques.





La barre d'outils Orientation de la boussole s'affiche.




Voici un résumé des fonctions principales de ses huit icônes :

- Cliquez sur l'icône Bascule sur UV ou XY , Bascule sur VW ou YZ  ou Bascule sur WU ou XZ  pour faire basculer la base de la boussole vers l'un des trois plans de son trièdre.


Si la boussole se trouve orientée "selon" les principaux axes du modèle, les icônes indiquent X, Y et Z. Sinon, elles indiquent U, V et W.

- Cliquez sur l'icône Plan le plus vu  pour activer ou désactiver le mode Plan le plus vu.
- Cliquez sur l'icône Orientation de la boussole par sélection  ou appuyez sur la touche F6 pour orienter la boussole en sélectionnant soit un plan existant, soit trois points (à l'aide de la commande Auto-détection).


Les points sont sélectionnés en fonction des paramètres d'auto-détection.

- Cliquez sur l'icône Réaligner la boussole suivant XYZ  ou appuyez sur la touche F7 pour orienter la boussole parallèlement aux axes principaux (X, Y et Z) du modèle.

Cette option n'est pas disponible si la boussole est déjà orientée selon ces axes.

- Cliquez sur l'icône Dans le modèle ou sur le perchoir  pour faire passer la boussole du perchoir au modèle ou inversement.

L'origine est conservée dans le modèle tant que la barre d'outils reste affichée.

- Cliquez sur l'icône Création du plan de la boussole  ou appuyez sur la touche F8 pour créer un plan boussole, c'est-à-dire un plan correspondant à la base de la boussole.




Cette icône n'est active que lorsque la boussole se trouve dans le modèle.



Ces quatre raccourcis (F5, F6, F7 et F8) ne sont disponibles que lorsque la barre d'outils Orientation de la boussole est affichée. Par conséquent, lorsque vous appuyez sur l'une de ces touches pour la première fois, la barre d'outils s'affiche et ces raccourcis deviennent actifs.

La barre d'outils Orientation de la boussole reste active jusqu'à ce que vous la fermiez en cliquant sur la croix située dans l'angle supérieur droit ou, si vous avez activé la barre d'outils en cliquant sur l'icône Basculer la base de la boussole, en cliquant de nouveau sur cette dernière.



En mode P1, la boussole 3D n'est pas disponible. Dans ce cas, les éléments sont créés dans le plan actif courant comme définie à l'aide de la barre d'outils Orientation du plan courant contenant les icônes Bascule sur UV ou XY , Bascule sur VW ou YZ  ou Bascule sur WU ou XZ .



# Définition d'un repère




Dans cette tâche, vous apprendrez à définir localement un nouveau repère à trois axes . Deux méthodes sont possibles : sélection de la géométrie ou saisie de coordonnées.

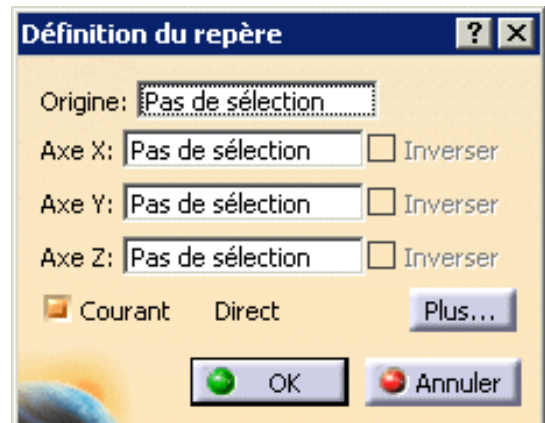


Ouvrez le document [Analysis1.CATPart](#).

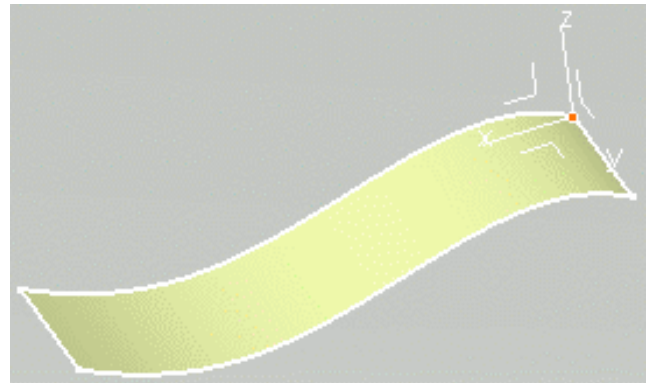


1. Sélectionnez la commande Insertion -> Repère ou cliquez sur l'icône Repère  . f

La boîte de dialogue Définition du repère s'affiche.



2. Un repère est composé d'un point d'origine et de trois axes orthogonaux. Vous pouvez, par exemple, commencer par sélectionner le sommet, comme indiqué, pour définir l'origine du repère que vous souhaitez créer. L'application calcule ensuite les autres coordonnées. Les deux axes calculés sont alors parallèles à ceux du repère courant. Le repère ressemble à ceci :



3. Si vous n'êtes pas satisfait de l'axe des X, par exemple, cliquez dans le champ Axe X et sélectionnez une droite pour définir une nouvelle direction pour l'axe des X.

L'axe des X est maintenant aligné avec cette droite.

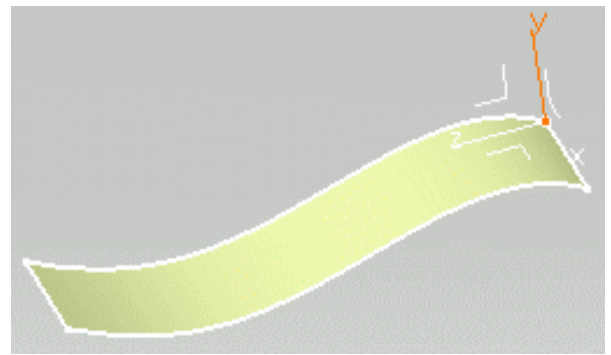


Vous pouvez créer une [droite](#) le long de l'arête de la surface, par exemple, à l'aide du menu contextuel Créer la droite sur le champ de sélection et sélectionner deux sommets d'une surface.

De la même façon, vous pouvez créer des [Points](#) et des [Plans](#).



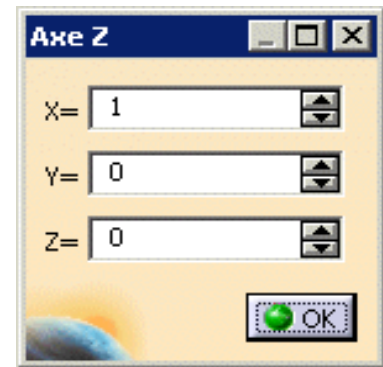
4. Cliquez sur l'axe des Y dans la géométrie pour l'inverser.  
Si vous cliquez sur le bouton Inverser situé en regard du champ Axe Y, vous inversez également la direction.



Vous disposez maintenant d'un repère indirect.

Cette information s'affiche dans la boîte de dialogue Définition du repère.

5. Vous pouvez aussi définir des axes en saisissant des coordonnées. Cliquez avec le bouton droit dans le champ Axe Z et sélectionnez la commande contextuelle Coordonnées. La boîte de dialogue Axe Z apparaît.



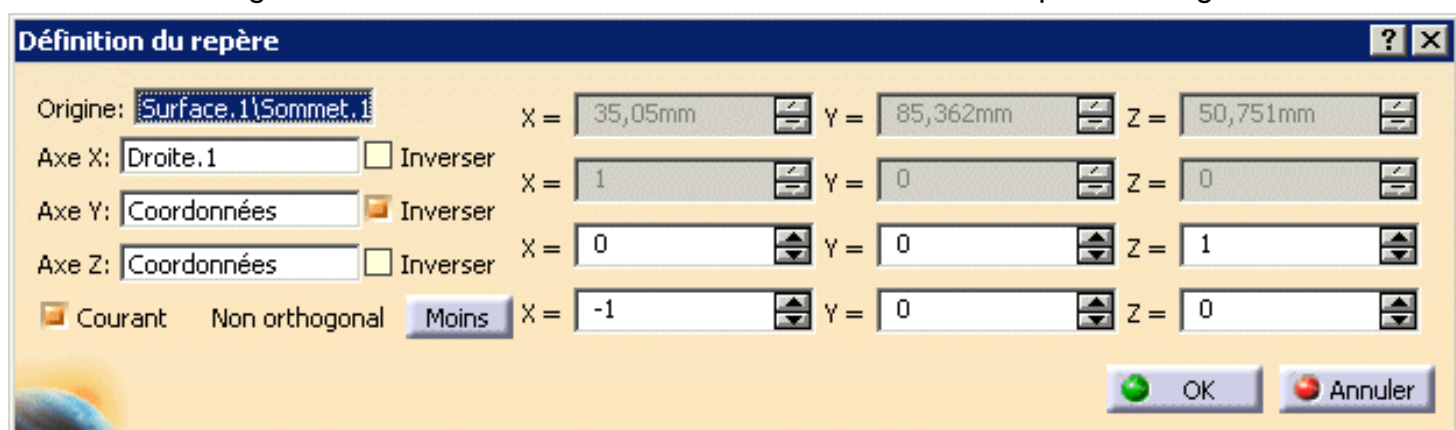
6. Saisissez X = -1, conservez les coordonnées Y et Z et cliquez sur OK.

Le repère est modifié en conséquence.



7. Cliquez sur Plus pour étendre la boîte de dialogue Définition du repère.

La première ligne contient les coordonnées du point d'origine. Les coordonnées de l'axe X sont affichées sur la deuxième ligne. Les coordonnées de l'axe Y sont affichées sur la troisième ligne. Les coordonnées de l'axe Z sont affichées sur la quatrième ligne.



A mesure que vous définissez votre repère, l'application identifie si les axes de ce dernier sont ou non orthogonaux. Les éventuelles incompatibilités sont indiquées dans la boîte de dialogue Diagnostic de la mise à jour.

8. Désactivez l'option Courant si vous ne souhaitez pas que votre axe soit l'axe de référence.  
L'axe absolu situé en bas à droite du document devient alors le repère à trois axes courant.

## 9. Cliquez sur OK.

Le repère est créé. Il est affiché dans l'arbre des spécifications.

Le repère défini comme courant est mis en évidence, comme indiqué ci-contre.



Le mode d'affichage des axes est différent selon qu'il s'agit d'un repère direct ou indirect et courant ou non.

TRIEDRE	COURANT	MODE D'AFFICHAGE DES AXES
direct	oui	traits pleins
direct	non	lignes tiretées
indirect	oui	pointillés
indirect	non	pointillés-lignes tiretées



Cliquez avec le bouton droit sur Repère.1 dans l'arbre des spécifications et sélectionnez la commande contextuelle Objet Repère.1 -> Rendre courant. Le Repère.1 est maintenant le repère courant. Vous pouvez ensuite sélectionner l'un de ses plans, pour définir un plan d'esquisse, par exemple.

### Modification d'un repère

Vous pouvez modifier votre repère en double-cliquant dessus et en saisissant de nouvelles valeurs dans la boîte de dialogue qui s'affiche. Vous pouvez également utiliser la boussole pour modifier votre repère.

Notez également que la modification des éléments géométriques sélectionnés pour la définition des axes ou du point d'origine affecte la définition du repère de la même façon.

Si vous cliquez avec le bouton droit sur l'Objet Repère.X dans l'arbre des spécifications, vous avez accès aux commandes contextuelles suivantes :

- Définition...: redéfinit le repère
- Isoler : isole le repère de la géométrie
- Rendre courant/Rendre non courant : définit si le repère est ou non la référence.



# Outil d'analyse de vues anisotropes



Cette commande n'est disponible que dans FreeStyle Optimizer.



Dans cette tâche, vous apprendrez à vous servir de l'outil de vues anisotropes avant de procéder à l'analyse d'un élément de FreeStyle.

L'étirement consiste à déformer la vue spatiale, sans affecter l'élément lui-même. Il est particulièrement utile pour analyser, avec précision, la courbure d'un élément à partir de divers points de vue et avec des angles spécifiques.


Cet étirement est effectué selon un rapport entre les axes Y et X (Y/X), en prenant l'écran comme référence dans la fenêtre active.




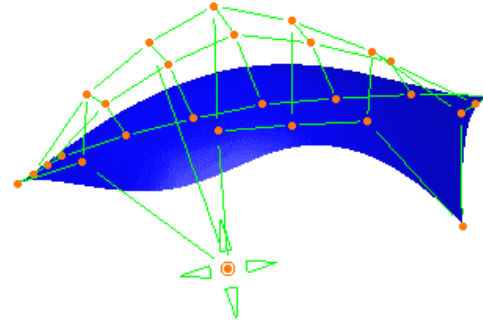
Ouvrez le document [Stretch1.CATPart](#).



Pour mieux illustrer notre propos, nous avons choisi d'ouvrir deux fenêtres (Fenêtre -> Nouvelle fenêtre) et de les afficher horizontalement (Fenêtre -> Mosaïque horizontale).

1. Sélectionnez une surface et cliquez sur l'icône  pour afficher les points de contrôle sur la surface dans les deux fenêtres.  
La boîte de dialogue Points de contrôle s'affiche.

2. Cliquez sur l'icône Vue anisotrope. .



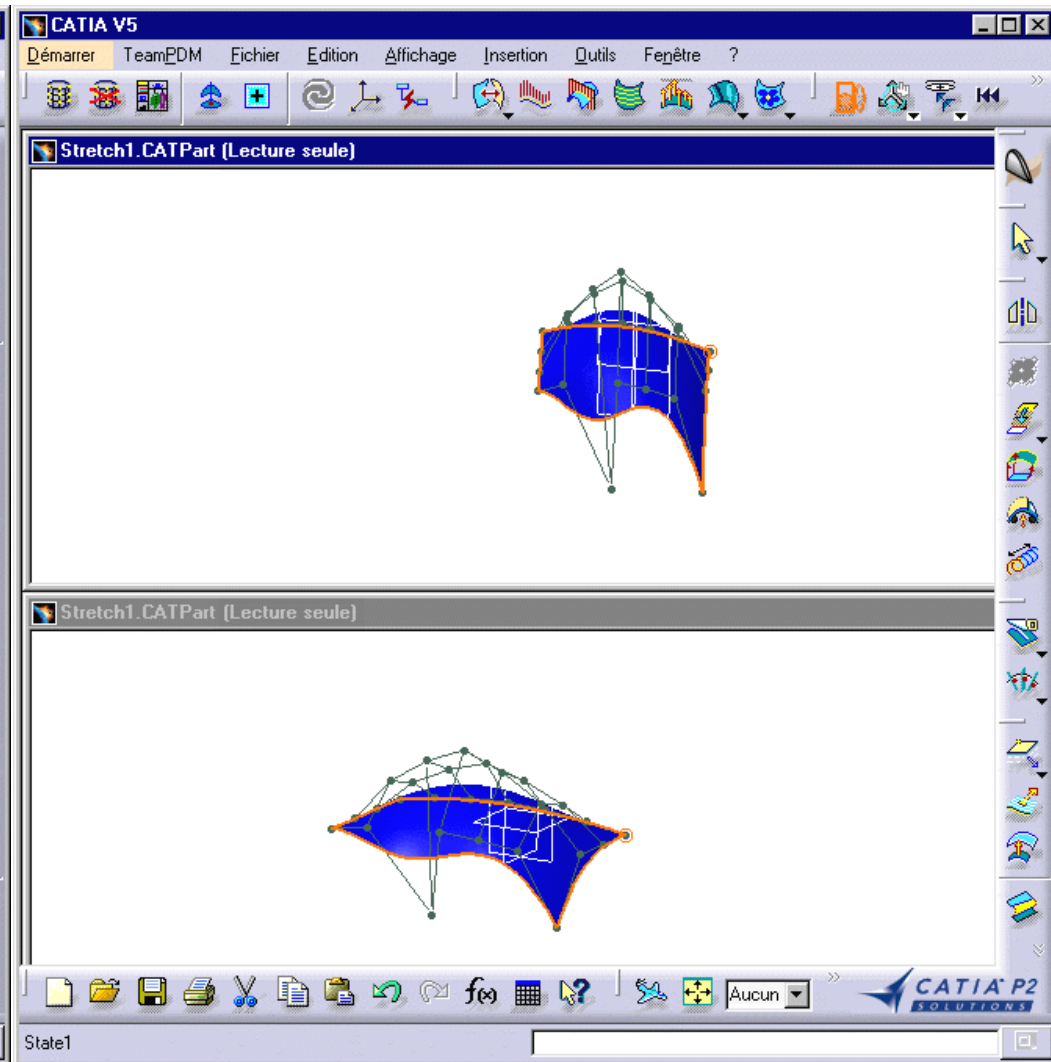
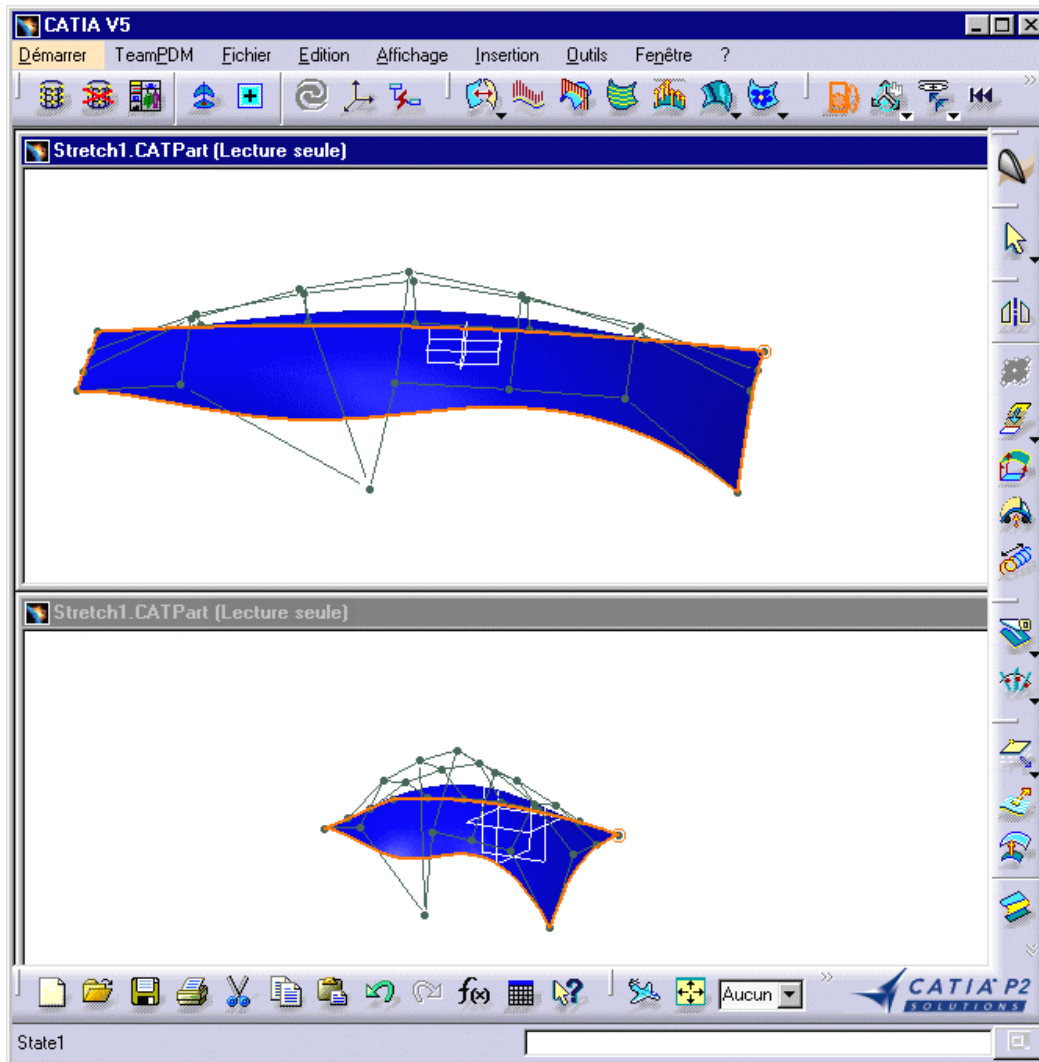
Les points de contrôle sont désactivés, ce qui signifie que vous ne pouvez pas les utiliser pour modifier la géométrie, et la boîte de dialogue Vues anisotropes est affichée :



3. Modifiez cette valeur dans la boîte de dialogue Vues anisotropes.  
Avec une valeur de 0,5, la géométrie se présente ainsi :

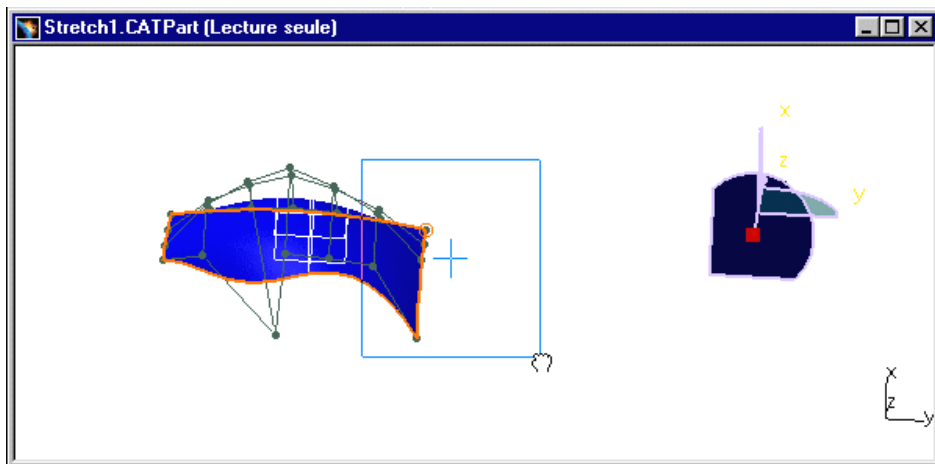
Avec une valeur de 1,5, la géométrie se présente ainsi :



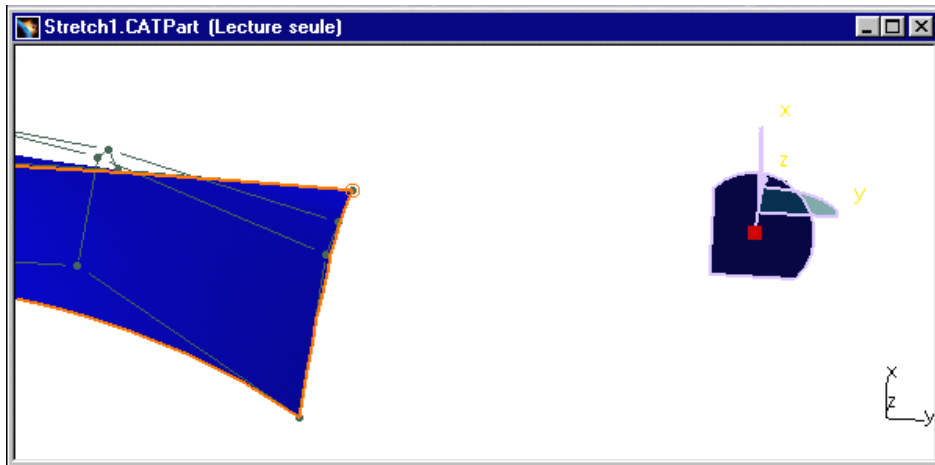


4. Cliquez sur Réinitialiser.  
 La valeur par défaut (1,00) est prise en compte. La vue n'est plus étirée.  
 Vous pouvez également étirer une zone particulière de l'écran à l'aide d'une trappe.  
 Le centre de la trappe (croix) devient le centre de l'écran.  
 Pour positionner le centre de la trappe, appuyez sur la touche Ctrl tout en cliquant à l'endroit souhaité.



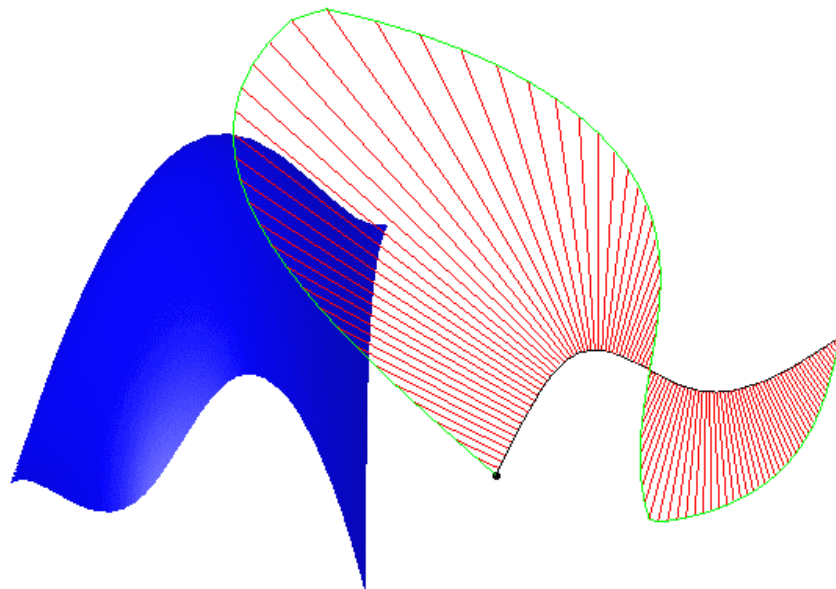
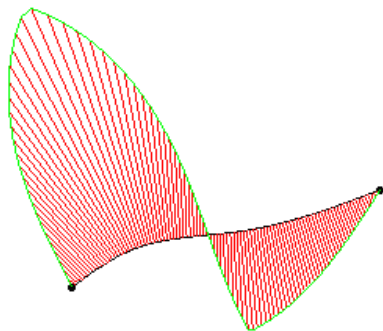
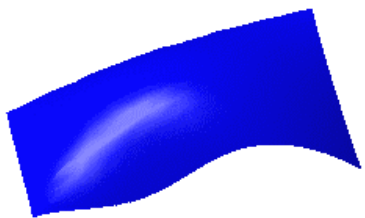


L'étirement obtenu se présente ainsi :



5. Si vous cliquez sur Fermer, les vues restent affichées et vous pouvez poursuivre la déformation de la surface à l'aide des points de contrôle.
  - Quelle que soit l'option d'étirement choisie, vous pouvez continuer à utiliser n'importe quelle autre option de FreeStyle Shaper ou Optimizer. Par exemple, vous pouvez effectuer une analyse de courbure. Voici, à gauche, l'analyse de courbure sans étirement, et, à droite, l'analyse de courbure avec étirement :








- Même si l'étirement est effectué en référence à votre écran (X correspond à l'axe horizontal, et Y à l'axe vertical), vous pouvez encore manipuler les éléments géométriques comme d'habitude. Vous pouvez en effet faire pivoter, supprimer des éléments, etc.



# Manipulation de vues

 Cette commande n'est disponible que dans FreeStyle Optimizer.


 Par défaut, la Manipulation de vue standard  est active. Dans ce mode, les quatre principales manipulations permettant de définir le point de vue 3D sont disponibles.

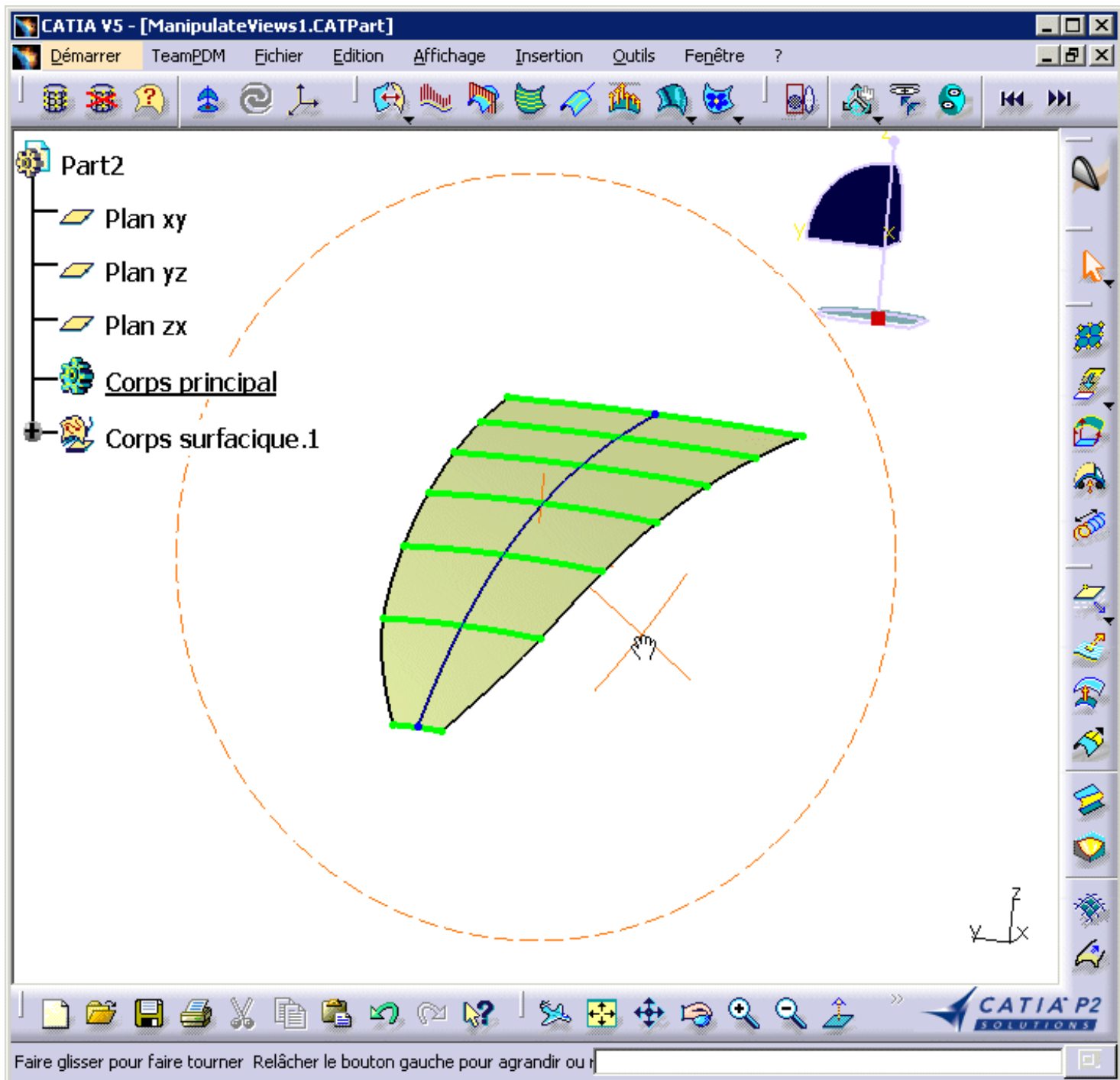
1. translation
2. agrandissement ou réduction
3. rotation
4. centrage sur un point spécifique (par un double clic sur le bouton droit de la souris).

Dans cette tâche, vous apprendrez à contraindre les vues afin de définir des points de vue spécifiques.

 Ouvrez le document [ManipulateViews1.CATPart](#).

A l'ouverture du document, la fenêtre suivante doit s'afficher :

-  1. Appuyez et maintenez enfoncé le bouton 2 puis le bouton 1 de la souris et faites glisser l'élément pour le faire tourner librement dans l'espace.



2. Affichez la barre d'outils complète Manipulation de vue (sous l'icône ).

3. Cliquez sur l'icône Zoom et translation. 

Maintenez les deux boutons de la souris enfoncés, vous pouvez alors faire pivoter l'élément uniquement autour de l'axe Z de l'écran.

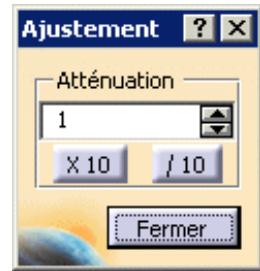
Si vous relâchez la touche 1 tout en maintenant enfoncée la touche 2 de la souris, vous pouvez agrandir la vue.



4. Cliquez dans l'espace à l'aide du bouton droit de la souris pour afficher le menu contextuel, puis sélectionnez l'option Redéfinir le réglage afin d'afficher la boîte de dialogue Ajustement.


Cette option permet de définir l'amplitude du mouvement, de sorte que si vous augmentez sa valeur, le mouvement paraîtra plus lent.

Cette fonction est particulièrement utile lorsque vous travaillez en mode Vues anisotropes.




La définition de ce pas d'atténuation est également affectée par la valeur Ajustement définie dans les [paramètres généraux FreeStyle](#).



5. De même, vous pouvez cliquer sur l'icône Rotation autour X écran  ou sur l'icône Rotation autour Y écran  pour faire tourner autour de l'axe X ou Y de l'écran respectivement.


6. Si vous cliquez sur l'icône Zoom et translation  :


vous ne pouvez effectuer aucune rotation.

- Pour rétablir les options par défaut, cliquez sur l'icône Manipulation de vue standard .
- Tout en maintenant enfoncées les touches 1 et 2 de la souris, utilisez les raccourcis clavier pour manipuler les vues suivant les étapes prédéfinies :
  - rotation de 90° autour de l'axe Z de l'écran à l'aide des flèches vers le haut et vers le bas
  - rotation de 90° autour de l'axe X de l'écran à l'aide des flèches vers le haut et vers le bas
  - rotation de 90° autour de l'axe Y de l'écran à l'aide des flèches vers la droite et vers la gauche
- De même, vous pouvez agrandir et réduire la vue à l'aide des flèches vers la droite et vers la gauche.
- Lorsque vous modifiez des points de vue, vous pouvez revenir au point de vue précédent. Pour ce faire, cliquez sur l'icône  pour revenir en arrière ou sur l'icône  pour passer au point de vue suivant.



# Définition de vues


 Cette commande n'est disponible que dans FreeStyle Optimizer.

 Dans cette tâche, vous apprendrez à définir rapidement un point de vue à l'aide de la boussole sur la géométrie.

 Ouvrez le document [ManipulateViews1.CATPart](#).

1. Faites glisser la boussole sur le point de la géométrie que vous voulez visualiser.

Définissez également la direction de la visualisation.

2. Cliquez sur l'icône Définition interactive du point de vue. 




Le point de vue change instantanément.  
Vous visualisez à présent la géométrie du haut de la boussole au point où vous l'avez lâchée.

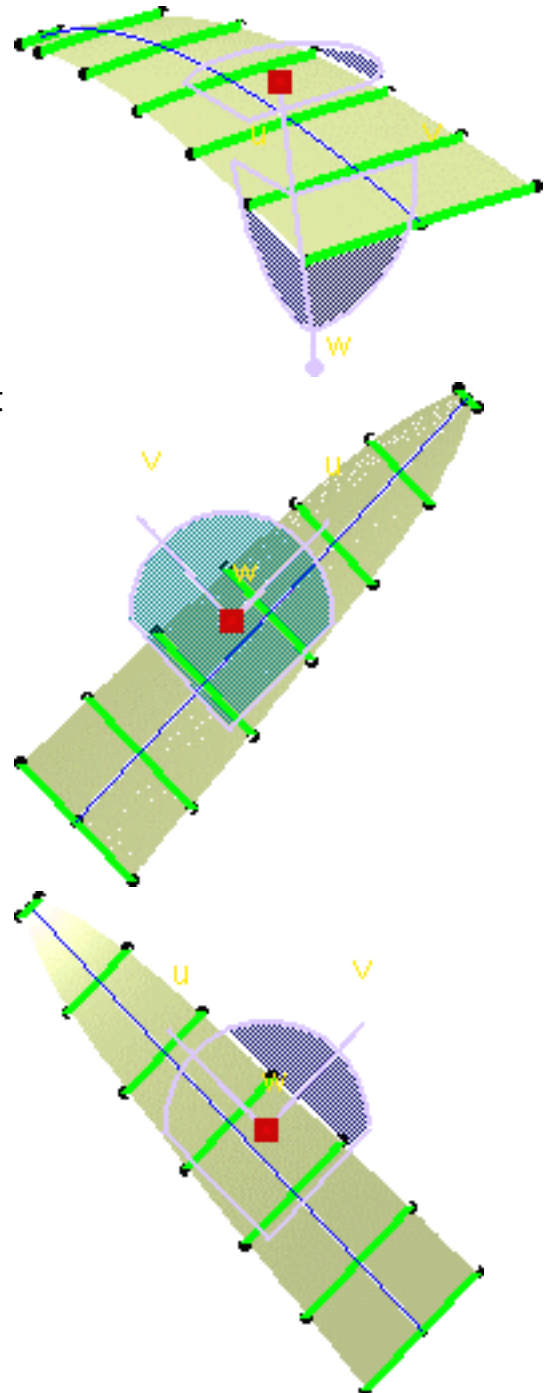
3. Cliquez sur l'icône Inversion du point de vue



Le point de vue change instantanément.  
Vous visualisez à présent la géométrie de l'envers de la boussole, au point où vous l'avez lâchée.

4. Cliquez une nouvelle fois pour inverser à nouveau le point de vue.

 Lorsque vous modifiez des points de vue, vous pouvez revenir au point de vue précédent. Pour ce faire, cliquez sur l'icône  pour revenir en arrière ou  pour passer au point de vue suivant.





# Création de données de référence




Dans cette tâche, vous apprendrez à créer des géométries lorsque le mode Historique est désactivé. Dans ce cas, lorsque vous créez un élément, aucun lien ne subsiste avec les autres entités utilisées pour le créer.



Ouvrez un document .CATPart contenant déjà au moins un corps surfacique et des éléments géométriques.



1. Cliquez sur l'icône Création de composants sans historique  pour désactiver le mode Historique.

Pour réactiver ce mode, cliquez de nouveau sur l'icône.

Si vous double-cliquez sur l'icône, le mode Données de référence est permanent. Il suffit de cliquer à nouveau sur l'icône pour le désactiver.

Un clic sur l'icône active le mode Données de référence pour la commande courante ou la suivante.



Le mode Historique (actif ou inactif) demeure sélectionné d'une session à l'autre. Il s'agit en fait d'un paramètre.





# Exécution d'une symétrie sur la géométrie



Dans cette tâche vous apprendrez, à transformer une géométrie à l'aide d'une opération de symétrie.

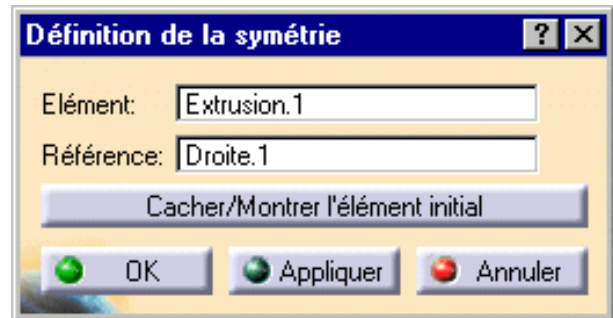


Ouvrez le document [Transform1.CATPart](#).



1. Cliquez sur l'icône Symétrie .

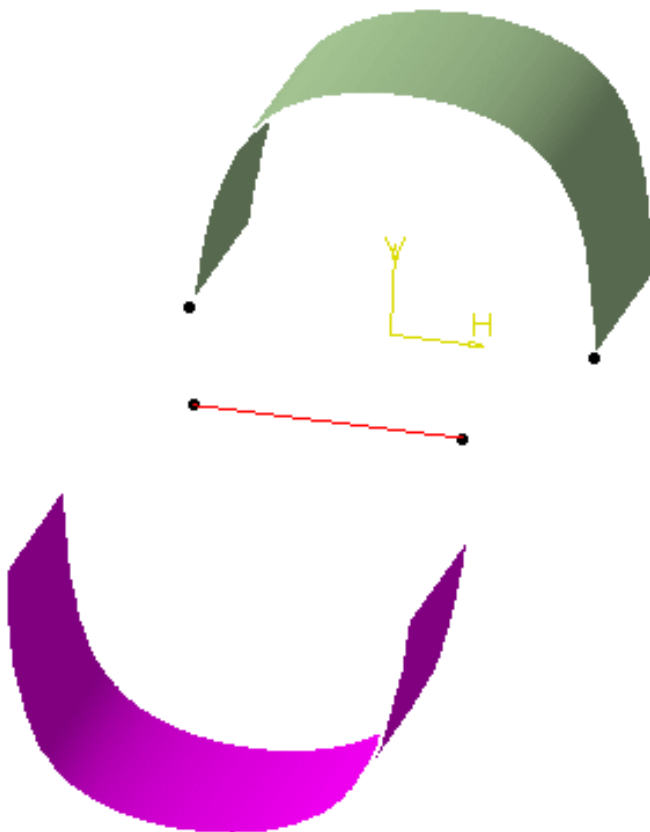
La boîte de dialogue Définition de la symétrie apparaît.



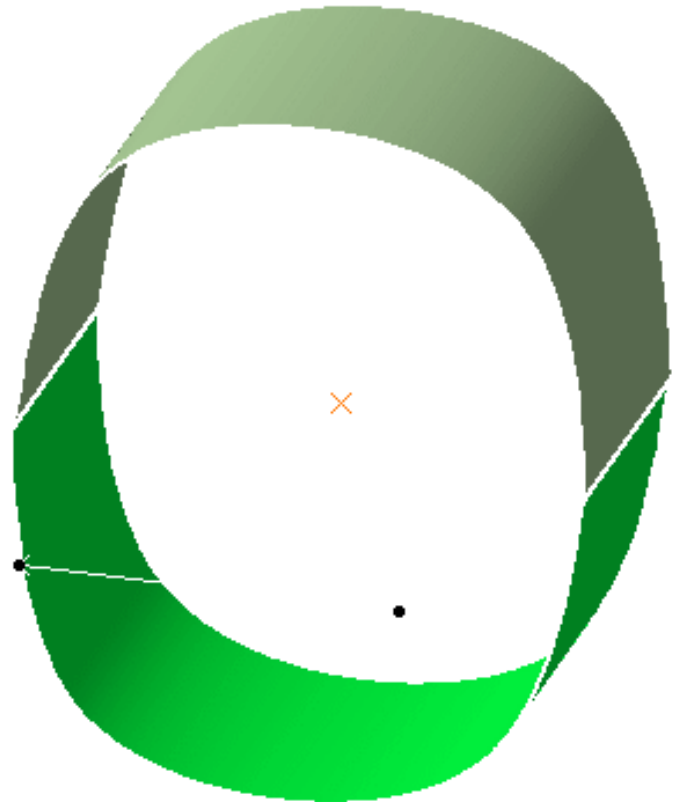
2. Sélectionnez l'Elément à transformer par symétrie.

3. Sélectionnez un point, une droite ou un plan comme élément de Référence.

*La figure ci-dessous illustre la symétrie résultante lorsque la droite est utilisée comme élément de référence.*



*La figure ci-dessous illustre la symétrie résultante lorsque le point est utilisé comme élément de référence.*



4. Cliquez sur OK pour créer l'élément symétrique.

L'élément est ajouté à l'arbre des spécifications sous le nom Symmetry.xxx.



- L'élément initial reste inchangé.
- vous pouvez effectuer une symétrie sur plusieurs éléments à la fois.





# Conservation de l'élément initial



Dans cette tâche, vous apprendrez à conserver un élément sur lequel vous effectuez une opération. Lorsque cette commande est active et dès lors que vous effectuez une action dans laquelle vous créez ou modifiez une géométrie, vous travaillez en fait sur une copie de l'élément initial.



Ouvrez le document [Offset1.CATPart](#) ou tout autre document .CATPart contenant des éléments FreeStyle.

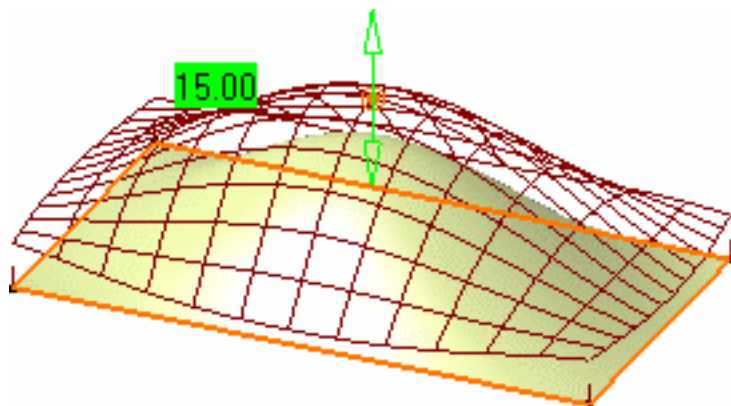



1. Sélectionnez une surface et cliquez, par exemple, sur l'icône Décalage



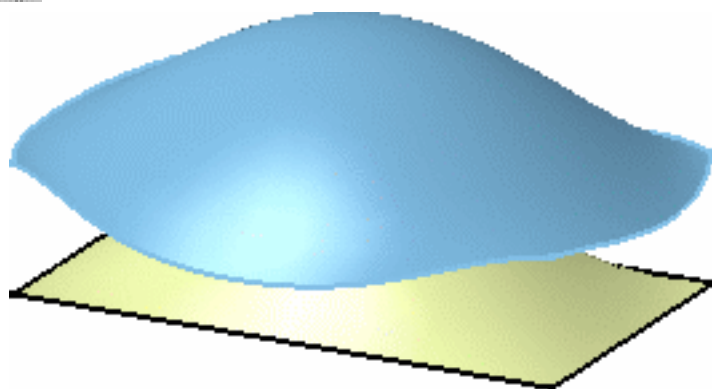
La boîte de dialogue Décalage s'affiche.


La surface décalée apparaît automatiquement sous forme de surface maillée.

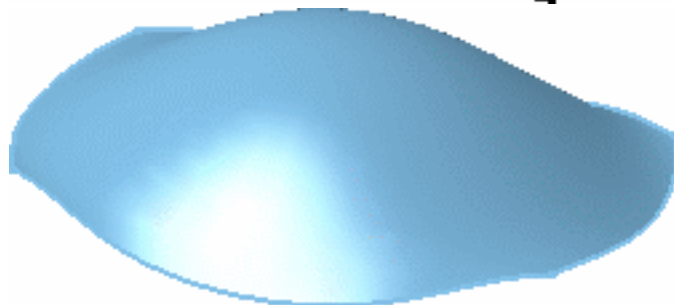


2. Cliquez sur l'icône Garder l'original  dans le tableau de bord.
3. Cliquez sur OK dans la commande courante.

L'élément initial demeure inchangé et un nouvel élément est créé.



Si vous n'aviez pas cliqué sur l'icône Garder l'original,  l'élément initial aurait été remplacé par l'élément nouvellement créé.







# Auto-détection



Uniquement disponible en mode P2, l'outil Auto-détection vous permet de sélectionner des points à distance, ce qui est particulièrement utile pour sélectionner des points à la volée sur une géométrie.



1. Choisissez l'un des quatre types de détection dans le tableau de bord FreeStyle :

- Cliquez sur l'icône Détecter le vertex  pour détecter le coin le plus proche de l'élément sélectionné.
- Cliquez sur l'icône Détecter l'edge  pour détecter la bordure (l'edge) la plus proche de l'élément sélectionné.
- Cliquez sur l'icône Détecter pnt de contrôle  pour détecter le point de contrôle le plus proche de l'élément.
- Cliquez sur l'icône Détecter le segment  pour détecter le segment le plus proche de l'élément sélectionné.

2. Amenez le pointeur à proximité de l'élément géométrique que vous souhaitez positionner.

L'élément spécifié (coin, bordure, point de contrôle ou segment) est automatiquement détecté et sélectionné.



# Définition du facteur d'atténuation des manipulateur



Dans cette tâche, vous apprendrez à définir la valeur d'atténuation pour le déplacement du manipulateur.





L'atténuation vous permet de définir le rapport existant entre le déplacement de la souris et le déplacement réel du manipulateur dans la géométrie. Ce facteur d'atténuation est enregistré dans les paramètres CATIA et est défini dans les [paramètres généraux FreeStyle](#).



Ouvrez un document .CATPart contenant des éléments de FreeStyle.



1. Choisissez l'un des quatre ratios d'atténuation dans le tableau de bord FreeStyle :

- Cliquez sur l'icône Pas d'atténuation  pour utiliser la valeur d'atténuation telle que définie dans [Paramètres généraux Freestyle](#) (valeur par défaut).
- Cliquez sur l'icône Faible  pour utiliser le carré de la valeur d'atténuation par défaut.
- Cliquez sur l'icône Moyenne  pour utiliser le cube de la valeur d'atténuation par défaut.
- Cliquez sur l'icône Haute  pour utiliser la valeur d'atténuation par défaut  $10^4$ .



Chaque valeur d'atténuation est égale à la valeur précédente (dans le tableau de bord) multipliée par la valeur par défaut.



# Affichage de manipulateurs sur les éléments



Dans cette tâche, vous apprendrez à afficher des manipulateurs sur des éléments et à modifier leur valeur.

Trois types de manipulateurs peuvent être affichés sur un élément donné, qu'il s'agisse de l'élément sélectionné ou de l'élément résultant.

1. [Continuité](#) ;
2. [Point de contact](#) ;
3. [Tension](#) (P2 uniquement) ;
4. [Ordres](#) U et V.




Ces manipulateurs s'affichent soit via le tableau de bord (P2 uniquement) comme illustré dans cette tâche ou en cochant l'option adéquate dans Outils -> Options -> Forme -> FreeStyle. Une fois affichés, leur comportement est identique quel que soit le style d'interface choisi.




## Affichage de la continuité



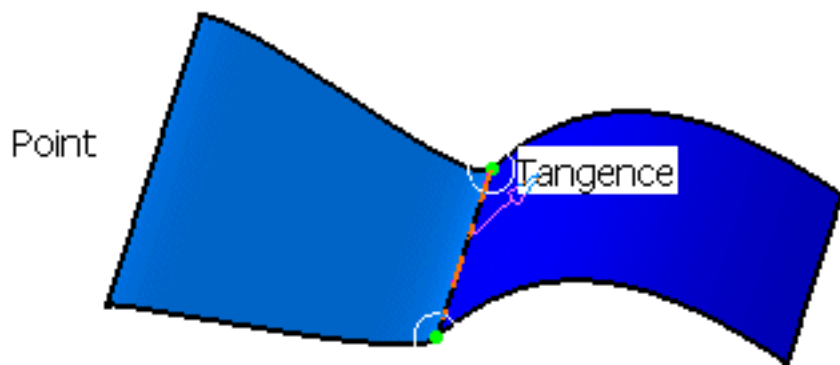
Ouvrez le document [MatchSurface1.CATPart](#).

1. Cliquez sur l'icône Surface de connexion  et sélectionnez les deux arêtes à connecter (reportez-vous à la section [Connexion de surfaces](#)).

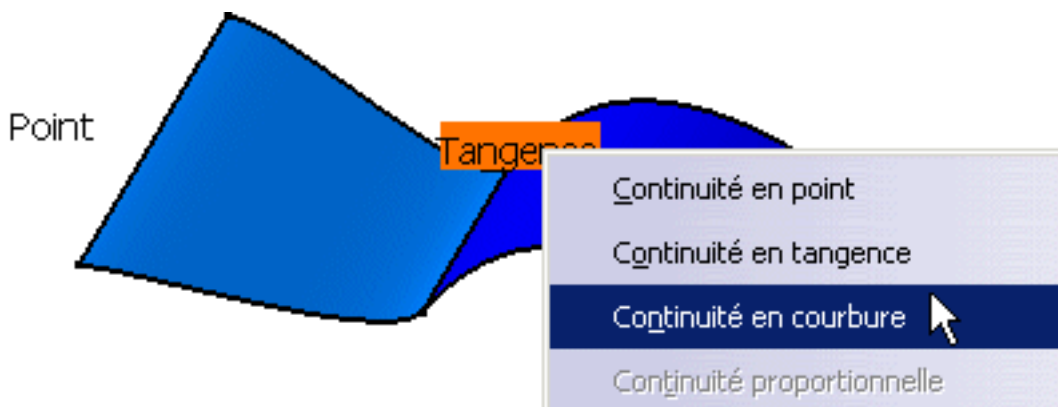
2. Cliquez sur l'icône


Continuité  dans le tableau de bord.

Chaque fois que possible, des légendes indiquant le type de continuité s'affichent.

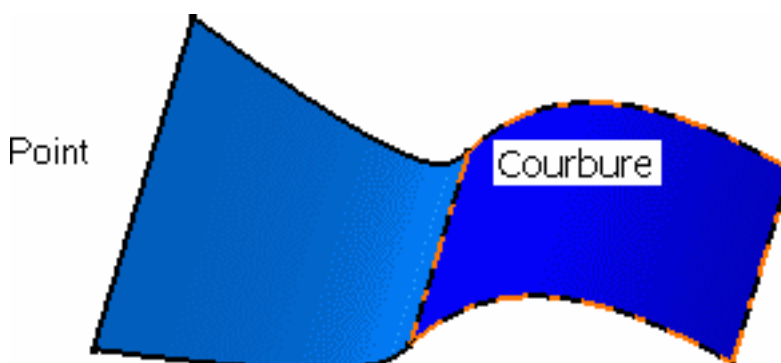



3. Cliquez avec le bouton droit sur une légende pour afficher le menu contextuel et choisissez Continuité en courbure.




 Vous pouvez aussi cliquer simplement sur le texte. Le type de continuité suivant sera affiché automatiquement. Cliquez autant de fois que nécessaire pour atteindre le type de continuité désiré. Si vous cliquez et utilisez simultanément la touche Maj, vous remontez dans la liste.

Le texte de la légende devient Courbure et les éléments sont mis à jour en conséquence.




 Dans certains cas, le type de continuité choisi n'est pas compatible avec la géométrie ou la modification. Un message d'avertissement s'affiche alors directement sur la géométrie à l'endroit de l'incompatibilité. Vous pouvez modifier la continuité ou la géométrie elle-même.

Il se peut même qu'un signe d'interdiction  s'affiche et que le système vous empêche de modifier l'élément dans une direction spécifique si cette modification ne correspond à rien du point de vue géométrique.

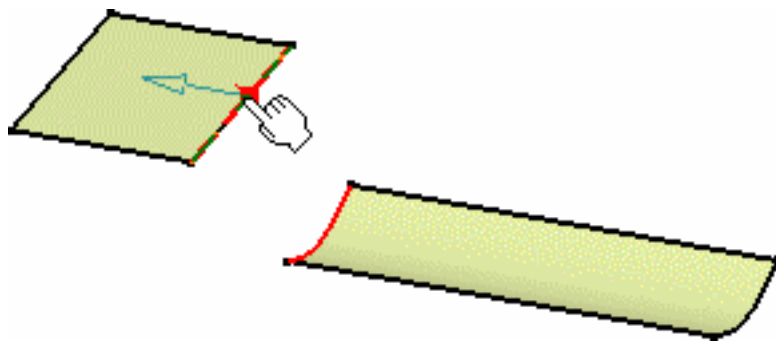
### Affichage des points de contact


 Ouvrez le document [BlendSurface1.CATPart](#).



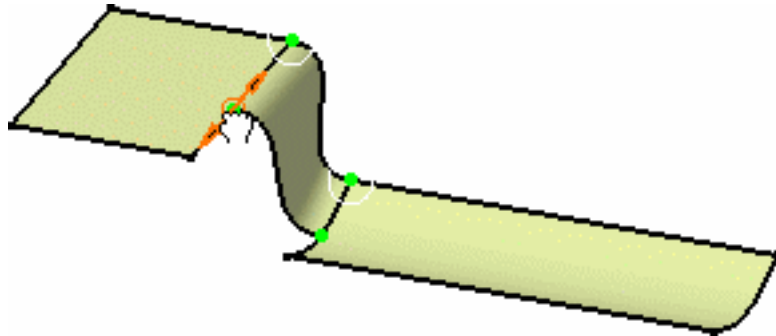
1. Cliquez sur l'icône Surface de raccord  et sélectionnez une arête sur chaque surface.

La surface de raccordement est calculée.

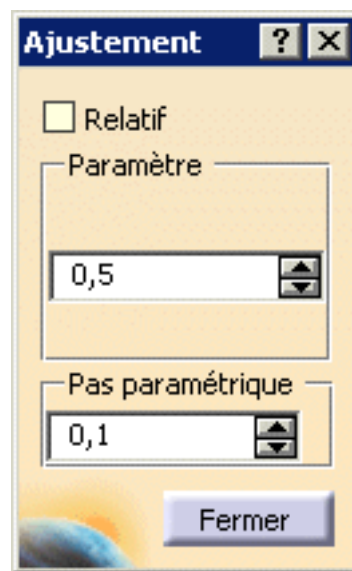


2. Cliquez sur l'icône Points de contact  dans le tableau de bord.


Des manipulateurs s'affichent au niveau de la connexion, vous permettant ainsi de définir de façon interactive les limites de raccordement en les faisant simplement glisser le long des frontières.




Vous pouvez modifier les points de contrôle en cliquant sur un point, quel qu'il soit, avec le bouton 2 de la souris pour afficher le menu contextuel et sélectionner l'option Edition. La boîte de dialogue Ajustement s'ouvre et vous permet de saisir une nouvelle valeur, exprimée en pourcentage de la frontière totale.



### Affichage des tensions (P2 uniquement)

 Ouvrez le document [BlendCurve1.CATPart](#).

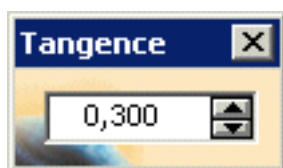
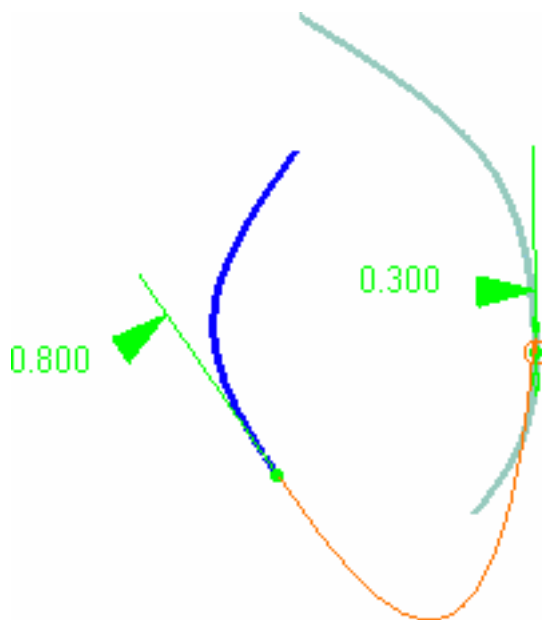
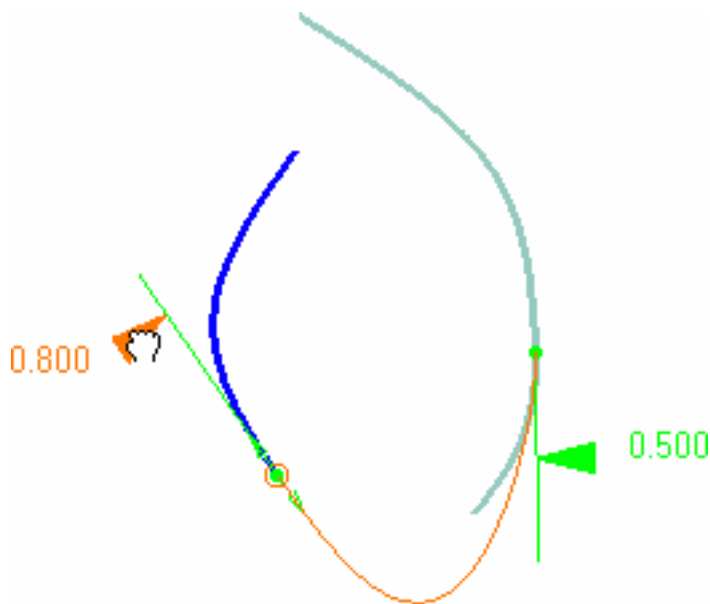
1. Sélectionnez deux courbes et cliquez sur l'icône Courbe de raccordement . La courbe de raccordement apparaît à l'écran.

2. Cliquez sur l'icône Tensions dans le tableau de bord.

Des segments verts représentant la tension de direction et de limites sont affichés.


Vous pouvez modifier la tension en faisant glisser la valeur affichée le long du segment vert.


Vous pouvez également modifier la valeur ou inverser la direction de tension à l'aide du menu contextuel de la valeur.



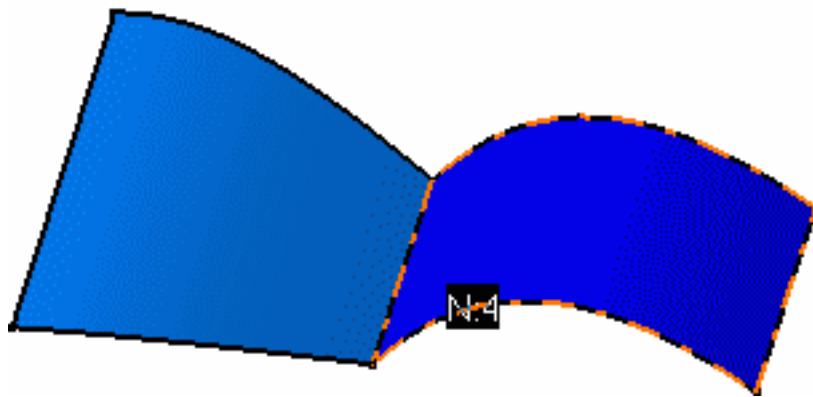
 **Affichage des ordres U et V**

 Ouvrez le document [MatchSurface1.CATPart](#).

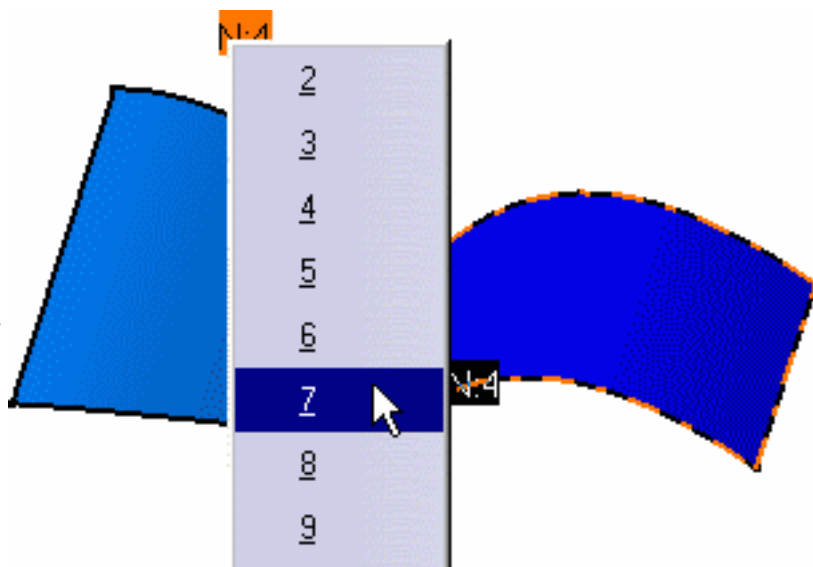
1. Cliquez sur l'icône Surface de connexion  et sélectionnez les deux arêtes à connecter (reportez-vous à la section [Connexion de surfaces](#)).


2. Cliquez sur l'icône Ordres U et V  dans le tableau de bord.

Les numéros affichés sur la géométrie indiquent le numéro d'ordre de l'élément le long des directions U et V.



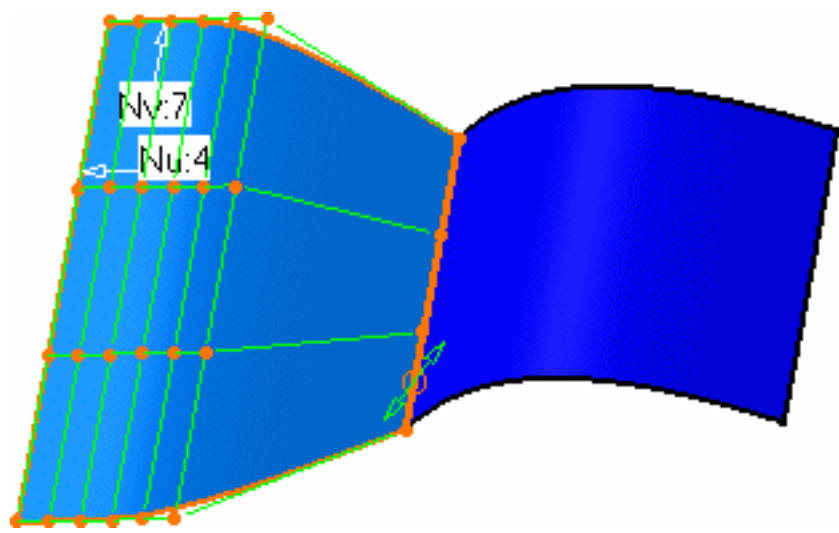
3. Cliquez avec le bouton droit sur l'un de ces numéros pour choisir une autre valeur d'ordre




 Vous pouvez aussi cliquer simplement sur le texte. Le chiffre suivant dans la liste sera automatiquement affiché.

Si vous cliquez et utilisez simultanément la touche Maj, vous remontez dans la liste.

L'ordre de la surface est instantanément modifié mais vous ne le constaterez que lorsque vous utiliserez, par exemple, l'icône Points de contrôle :



 Pour les courbes, seul l'ordre suivant la direction U est affiché.



# Affichage temporaire des points de contrôle




Dans cette tâche, vous apprendrez à afficher temporairement les points de contrôle sur une géométrie alors que vous utilisez une commande FreeStyle.

Dès que vous quittez la commande, les points de contrôle disparaissent, contrairement à ceux affichés par les options de visualisation permanente (reportez-vous à la section [Définition des options de visualisation de FreeStyle](#)).



Ouvrez le document [MatchCurve1.CATPart](#) ou tout autre document .CATPart contenant des éléments de Freestyle.

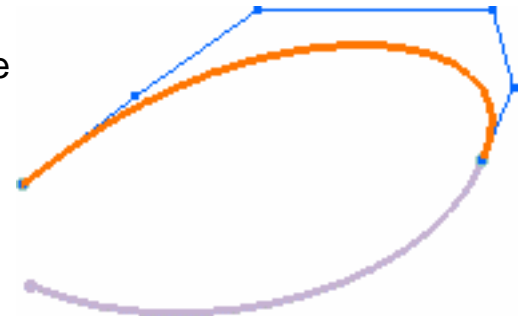


1. Cochez l'option Point de contrôle dans la zone Affichage de l'onglet Général Outils -> Options -> Forme -> FreeStyle -> ou cliquez sur l'icône Affichage furtif  dans le tableau de bord (P2 uniquement).

2. Cliquez sur l'icône Connecteur de courbes .


3. Sélectionnez deux courbes successivement.  
La première courbe est automatiquement modifiée de façon à être connectée à la seconde.

Les points de contrôle s'affichent en bleu sur la courbe connectée.



4. Cliquez sur OK dans la commande courante.



La fonction de multi-sélection est disponible, ce qui veut dire que si plusieurs éléments sont impliqués dans la commande courante et que, par exemple, deux courbes doivent être projetées, par exemple en cliquant sur l'icône Projection de courbe  les points de contrôle s'affichent sur tout les éléments résultants.



# Insertion de corps surfaciques



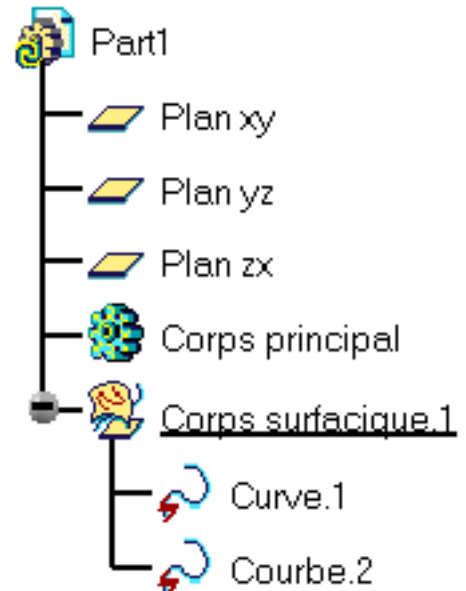
Dans cette tâche, vous apprendrez à insérer un nouveau corps surfacique dans l'arbre des spécifications.



Ouvrez le document [ConnectChecker2.CATPart](#) ou tout autre document .CATPart contenant déjà au moins un corps surfacique et des éléments géométriques.

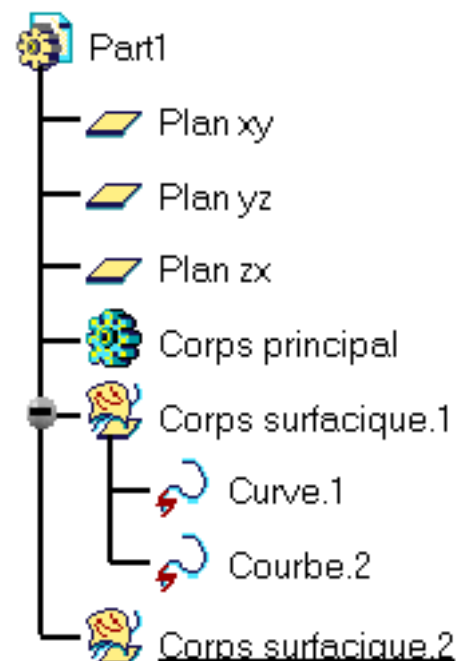


1. Dans l'arbre des spécifications, sélectionnez l'élément au niveau duquel vous voulez insérer le nouveau corps surfacique, à l'aide de la commande contextuelle Définir l'objet de travail. Cet élément définit l'emplacement du père, qui peut être soit une pièce, soit un corps, soit un autre corps surfacique, pour l'insertion du nouveau corps surfacique.



2. Sélectionnez la commande de menu Insertion -> Corps surfacique.

Le résultat est immédiat. CATIA affiche un nouveau Corps surfacique.x, dont le nom est incrémenté en fonction des corps existants, dans l'arbre des spécifications (Corps surfacique.2 ici). Il est souligné, ce qui indique qu'il est actif.



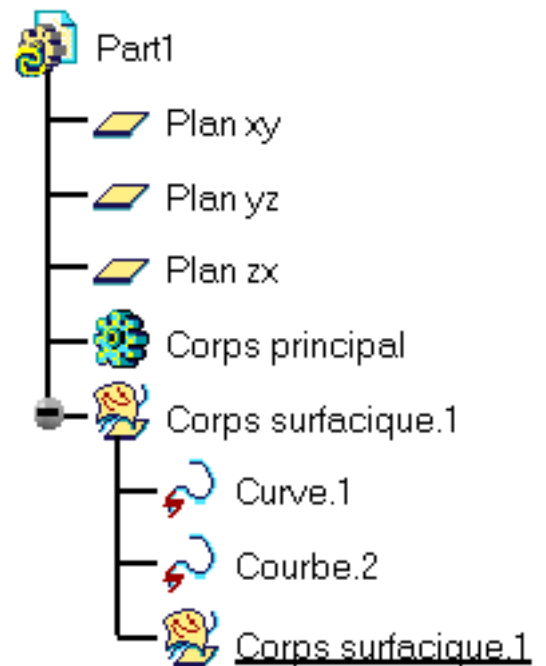
3. Utilisez la commande contextuelle Corps surfacique2.objet -> Changer de corps surfacique sur le corps surfacique nouvellement créé.
4. Sélectionnez Corps surfacique.1 dans l'arbre des spécifications, puis cliquez sur OK dans la boîte de dialogue Changer de corps surfacique.





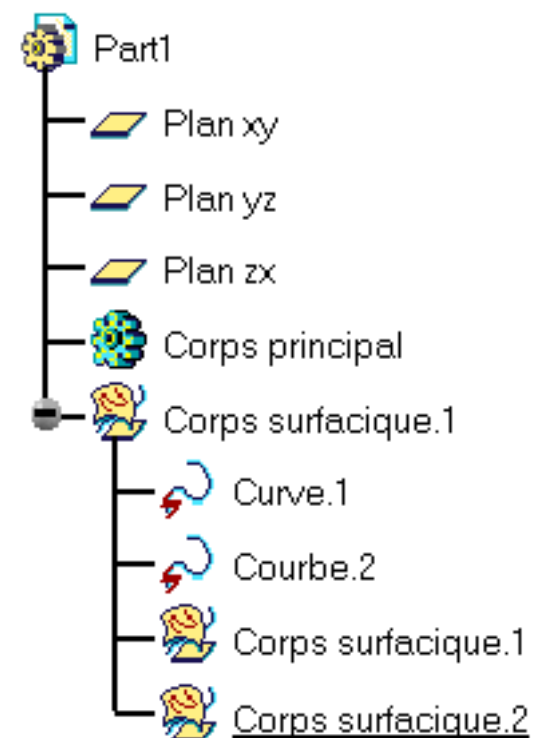
Le corps surfacique sélectionné a été déplacé sous le Corps surfacique.1.

Le corps déplacé est toujours actif et a été renommé Corps surfacique.1.



5. Sélectionnez la commande de menu Insertion -> Corps surfacique pour insérer un troisième corps surfacique.

Le corps nouvellement inséré est situé juste en-dessous de celui qui vient d'être déplacé et son nom a été modifié en conséquence.



# Tâches avancées

[Utilisation de FreeStyle Optimizer](#)

[Interopérabilité FreeStyle Shaper & Optimizer](#)

[Utilisation de FreeStyle Profiler](#)

[Interopérabilité avec Part Design](#)

[Interopérabilité avec Wireframe](#)

# Utilisation de FreeStyle Optimizer

FreeStyle Optimizer fournit des fonctions complémentaires par rapport à FreeStyle Shaper. Il s'utilise sur des éléments de mêmes types, mais offre des fonctions de conception plus avancées.



[Ajuster une courbe sur un nuage de points](#) : Sélectionnez la courbe à déformer et l'élément cible, définissez les paramètres de l'ajustement et, si nécessaire, les contraintes de continuité à l'aide du menu contextuel, puis cliquez sur Ajuster, puis sur OK.



[Ajuster une surface sur un nuage de points](#) : Sélectionnez la surface à déformer et l'élément cible, définissez les paramètres d'ajustement et, si nécessaire, les contraintes d'arête à l'aide du menu contextuel, puis cliquez sur Ajuster, puis sur OK.



[Déformer globalement une surface](#) : Sélectionnez plusieurs surfaces, sélectionnez, si nécessaire, le guide, cliquez sur Exécuter, indiquez le type de déformation et utilisez les points de contrôle et le maillage pour déformer la surface.




[Analyser des courbes de reflet](#) : Sélectionnez une surface, définissez les paramètres des lignes de reflet (nombre, espacement, emplacement, point de vue), manipulez la grille pour analyser son image sur la surface sélectionnée.





[Analyser des lignes d'inflexion](#) : Sélectionnez une surface, définissez l'orientation de la boussole et cliquez sur l'icône de visualisation des lignes d'inflexion.





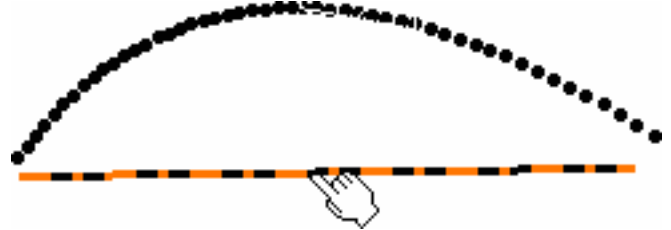
# Ajustement d'une courbe à un nuage de points

 Cette commande n'est disponible que dans FreeStyle Optimizer.

 Dans cette tâche, vous apprendrez à ajuster une courbe à un nuage de points.

 Ouvrez le document [FitCurve1.CATPart](#).



-  1. Sélectionnez la courbe que vous souhaitez déformer en l'ajustant à la géométrie.
2. Cliquez sur l'icône Ajuster à la géométrie .

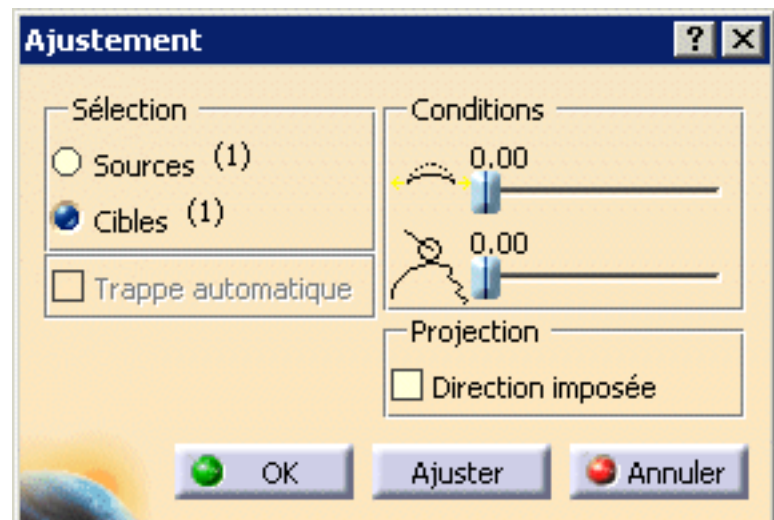


La boîte de dialogue Ajuster à la géométrie s'affiche.

3. Sélectionnez l'élément cible, c'est-à-dire l'élément auquel la courbe doit s'ajuster. Ici, sélectionnez le nuage de points.
4. Définissez les paramètres d'ajustement dans la zone Conditions de la boîte de dialogue Ajustement.

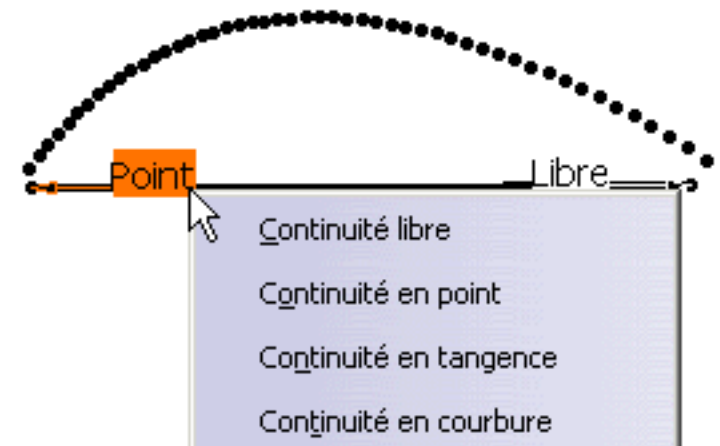
Vous devez spécifier la tension de la

courbe  et le lissage  qui doivent être pris en compte lors de la modification de la courbe pour l'ajuster à la géométrie existante.



5. Utilisez le menu contextuel du texte Libre pour imposer les contraintes de continuité aux frontières : libre, point, en tangence ou en courbure.

Elles peuvent être définies pour chaque point d'extrémité de la courbe initiale.



6. Une fois que vous avez défini tous les paramètres, cliquez sur Ajuster pour valider la définition.

La courbe est modifiée de façon à s'ajuster au mieux à la géométrie sélectionnée, tout en prenant en compte les paramètres d'ajustement.



7. Cliquez sur OK dans la boîte de dialogue ajustement à la géométrie pour valider la nouvelle courbe ajustée au nuage de points.




- Utilisez la touche Ctrl pour sélectionner plusieurs courbes à ajuster simultanément.
- Vous pouvez répéter l'opération et cliquer plusieurs fois sur Ajuster. Cela vous permet d'affiner l'ajustement.
- Utilisez l'option Trappe automatique pour réduire le nombre de points devant être pris en compte lorsque l'élément cible est un nuage de points contenant une multitude de points.
- Les fonctions disponibles dans le tableau de bord sont [Référence](#), [Continuité](#) et [Ordres](#).



# Ajustement d'une surface à un nuage de points

 Cette commande n'est disponible que dans FreeStyle Optimizer.

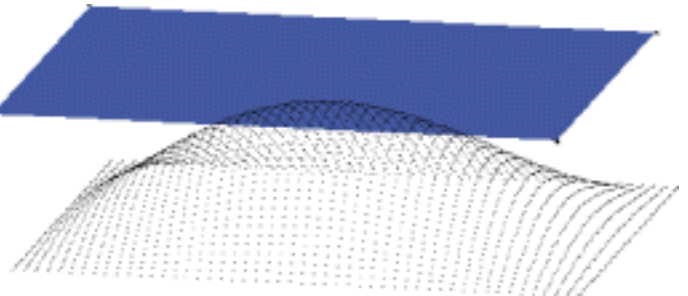
 Dans cette tâche, vous apprendrez à ajuster une surface à un nuage de points.

 Ouvrez le document [FitSurface1.CATPart](#).

 1. Cliquez sur l'icône Ajuster à la géométrie .

La boîte de dialogue Ajuster à la géométrie s'affiche.

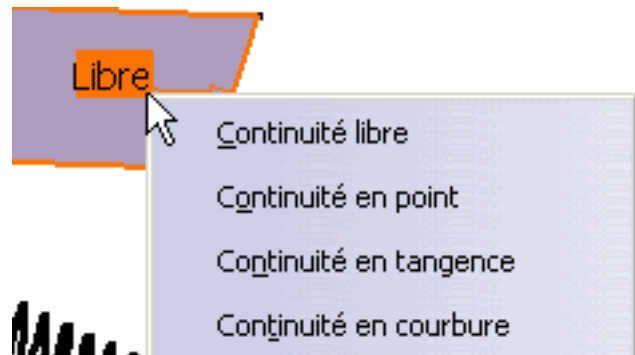
2. Sélectionnez la surface ou l'ensemble des surfaces que vous souhaitez déformer en les ajustant à un nuage de points.



3. Avec le bouton droit, cliquez sur le texte Libre sur lequel vous voulez imposer des contraintes d'arêtes.

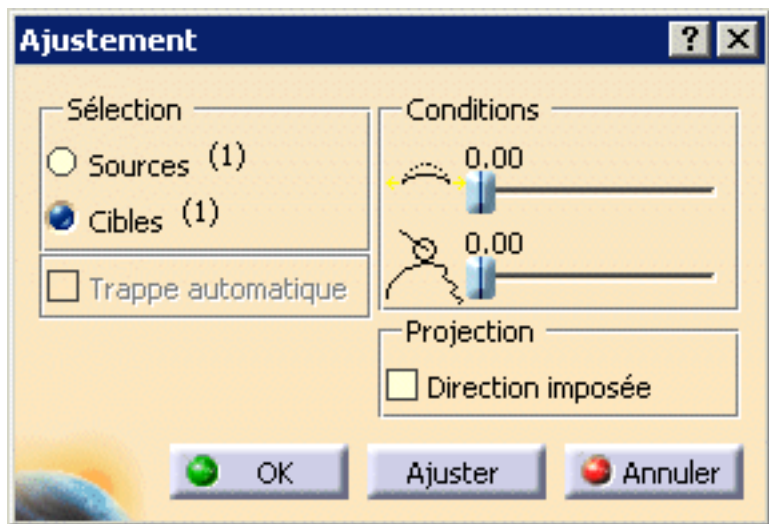
Vous avez le choix entre quatre types de contrainte :

- Libre : aucune contrainte n'est imposée sur cette frontière.
- Point : la surface obtenue passe toujours par la frontière de la surface initiale.
- En tangence : l'arête de la surface obtenue sera tangente à la surface initiale au niveau de la frontière sélectionnée.
- En courbure : la surface obtenue sera continue en courbure par rapport à la surface initiale, au niveau de la frontière sélectionnée.



4. Définissez les paramètres de déformation dans la boîte de dialogue Ajustement :

- Tension : indique le coefficient de tension à appliquer.
- Lissage : définit le coefficient de lissage à appliquer.



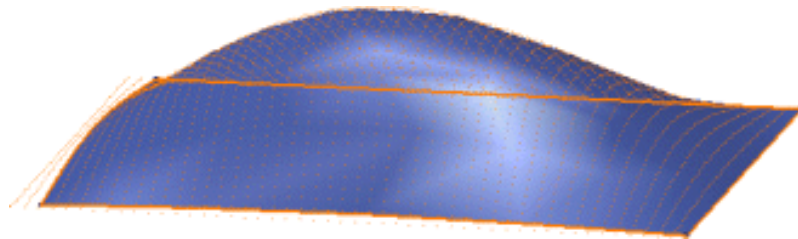
5. Cliquez sur Cible et sélectionnez l'élément cible dans la géométrie.


6. Cliquez sur Ajuster ; la surface est projetée sur la géométrie cible.


Vous pouvez répéter l'opération et déformer progressivement la surface.

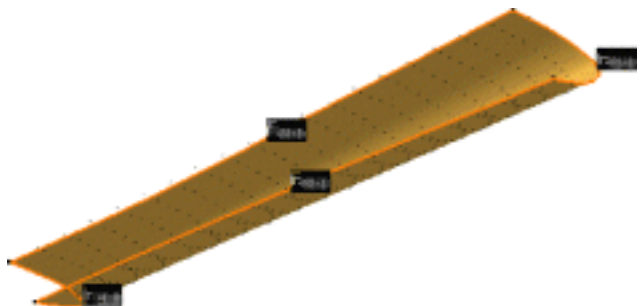
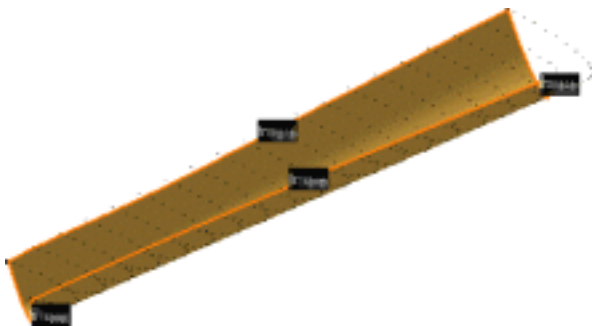
7. Lorsque les résultats vous conviennent, cliquez sur OK dans la boîte de dialogue Ajustement.

La nouvelle surface s'ajuste au nuage de points existant.



 En utilisant cet élément, vous pouvez ajuster une surface à un nuage de points, exactement comme s'il s'agissait d'un autre type de géométrie existante.

 Vous pouvez également choisir d'imposer une direction lors de l'ajustement de la surface au nuage de points, ce qui signifie que la surface sera projetée en fonction du nuage de points (illustration de gauche ci-dessous) et non en fonction des normales à la surface initiale (illustration de droite).





- Vous pouvez répéter l'opération et cliquer plusieurs fois sur Ajuster. Cela vous permet d'affiner l'ajustement.
- Utilisez l'option Trappe automatique pour réduire le nombre de points devant être pris en compte lorsque l'élément cible est un nuage de points contenant une multitude de points.
- Les fonctions disponibles dans le tableau de bord sont [Référence](#), [Continuité](#) et [Ordres](#).






# Déformation globale d'une surface

 Cette commande n'est disponible que dans FreeStyle Optimizer.

 Dans cette tâche, vous apprendrez à déformer un ensemble de surfaces en une seule opération.

 Ouvrez le document [GlobalDeformation1.CATPart](#).

 1. Sélectionnez les surfaces à déformer, en utilisant la multisélection (à l'aide de la touche Ctrl).

2. Cliquez sur l'icône  
Déformation globale

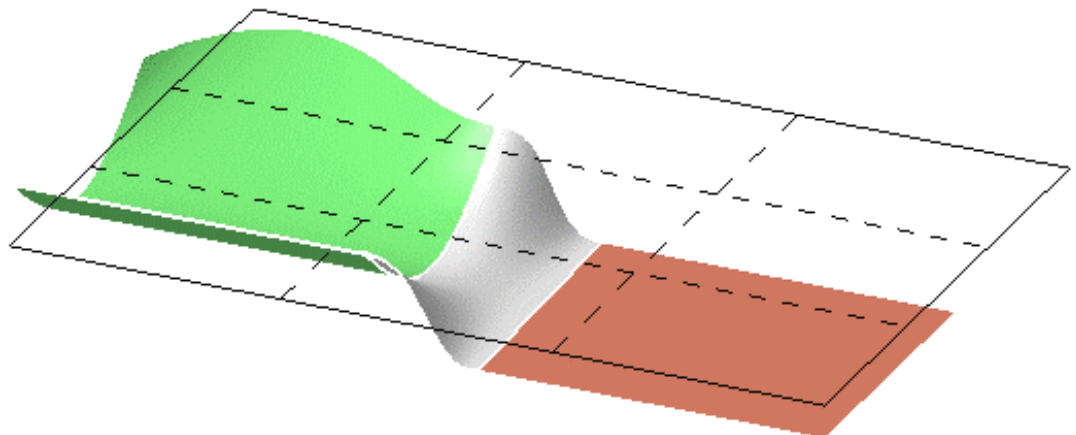
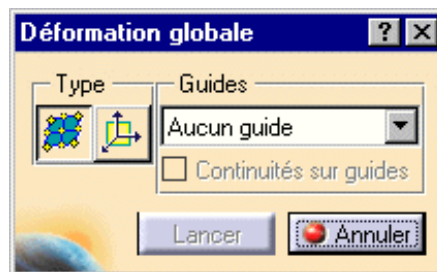


La boîte de dialogue  
Déformation  
globale s'affiche,  
dans laquelle  
vous pouvez  
spécifier les  
options de  
déformation : par  
l'utilisation d'un  
carreau  
intermédiaire ou  
d'un axe défini  
par l'utilisateur.  
Dans ce cas,  
utilisez l'option  
par défaut :  
carreau  
intermédiaire  
(icône  
Déformation  
basée sur une  
surface  
intermédiaire).

3. Cliquez sur Exécuter  
dans la boîte de  
dialogue Déformation  
globale.

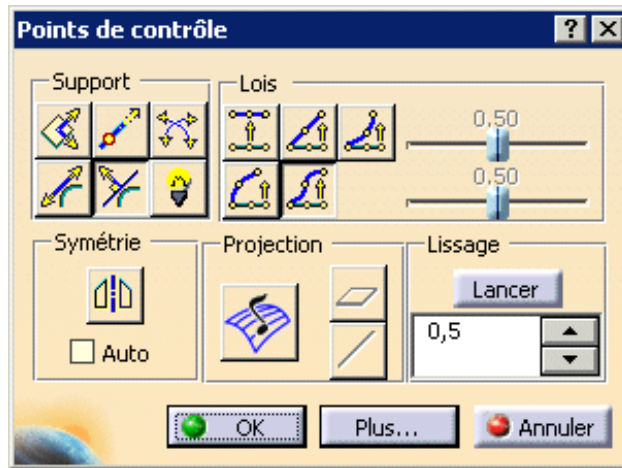
Un carreau  
transparent avec  
des points de  
contrôle et des  
lignes de maillage  
s'affiche. Il  
représente la  
boîte de  
manipulation  
englobant la  
surface  
intermédiaire.

La boîte de  
dialogue Points  
de contrôle  
s'affiche.



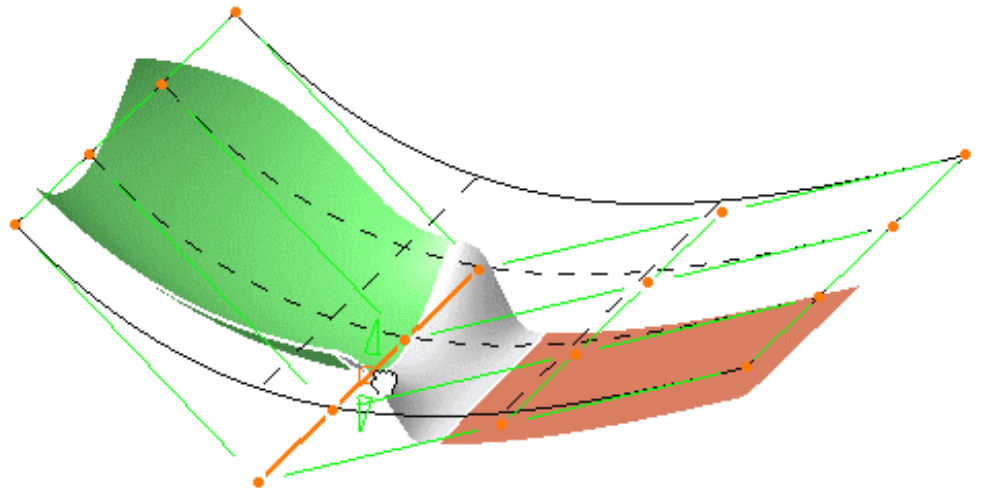
Utilisez-la pour définir le type d'opération à effectuer sur les points de contrôle.

- Support définit le type de translation à appliquer.
- Lois définit le type de déformation à appliquer lorsque plusieurs points de contrôle ont été sélectionnés.

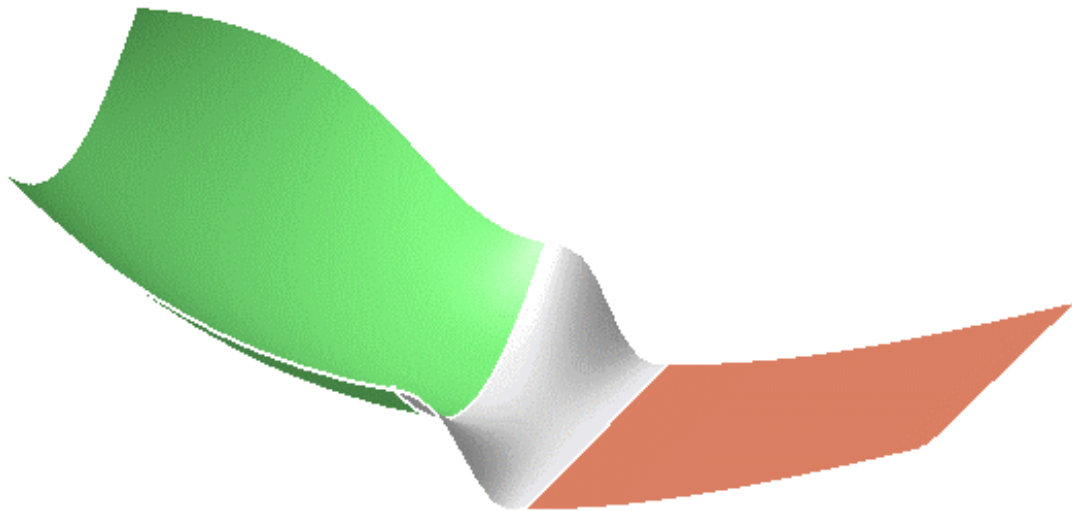


- Utilisez les points de contrôle et les lignes de maillage de la surface plane pour la déformer. La transformation Space est définie entre le carreau initial et le carreau déformé.

Toutes les surfaces sont déformées de façon dynamique et automatique en fonction de la déformation de ce carreau intermédiaire.



La surface finale se présente ainsi :



Ouvrez le document [GlobalDeformation2.CATPart](#).

- Si vous choisissez l'option 1 guide, vous devez effectuer les opérations suivantes :
- Cliquez sur Exécuter dans la boîte de dialogue Déformation globale.
  - Sélectionnez une surface guide (ici la

surface bleue).

La boîte de dialogue Points de contrôle s'affiche. Utilisez les points de contrôle et les lignes de maillage pour déformer la surface.

3. Cliquez sur OK dans la boîte de dialogue Points de contrôle.

La déformation est effectuée selon le guide sélectionné.

- Si vous choisissez l'option 2 guides :

1. Cliquez sur Exécuter dans la boîte de dialogue Déformation globale.
2. Sélectionnez deux surfaces guides. La boîte de dialogue Points de contrôle s'affiche. Utilisez les points de contrôle et les lignes de maillage pour déformer la surface.
3. Cliquez sur OK dans la boîte de dialogue Points de contrôle.

La déformation est effectuée selon les deux guides sélectionnés.

- Si vous activez l'option Continuités sur guides, le système effectue une déformation globale des surfaces tout en conservant les continuités sur le guide sélectionné. Dans notre exemple, la surface du haut est le guide et l'option Continuités sur guides est activée.

- Les fonctions disponibles dans le tableau de bord sont [Référence](#), [Auto-détection](#), [Atténuation](#), [Continuité](#) et [Ordres](#).




# Analyse de courbes de reflet

 Cette commande n'est disponible que dans FreeStyle Optimizer.

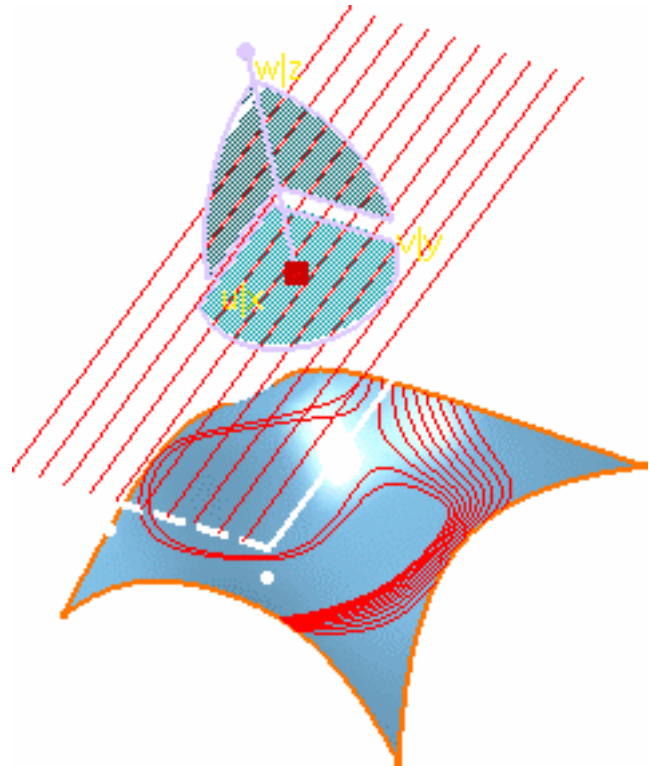
 Dans cette tâche, vous apprendrez à appliquer des courbes de reflet sur une surface à des fins d'analyse.

 Ouvrez le document [Manipulate1.CATPart](#).

 1. Sélectionnez une ou plusieurs surface(s).

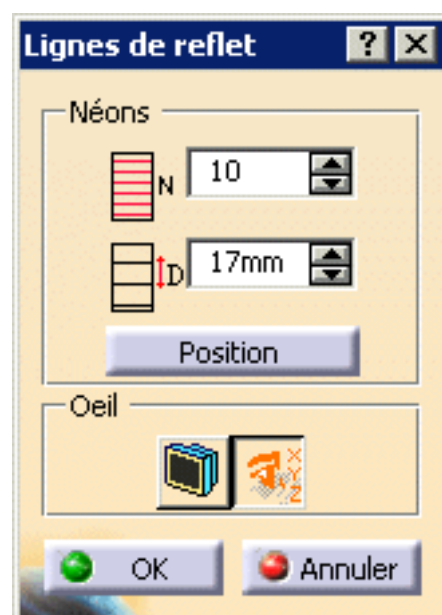
2. Cliquez sur l'icône Lignes de reflet .

La boussole est positionnée automatiquement au-dessus de la surface et une grille de néons s'affiche. Chaque néon est représenté par une ligne rouge. Il s'agit d'un néon infini, et des lignes de reflet s'affichent en rouge sur les surfaces.



La boîte de dialogue Lignes de reflet s'affiche. Vous pouvez y définir certains paramètres :

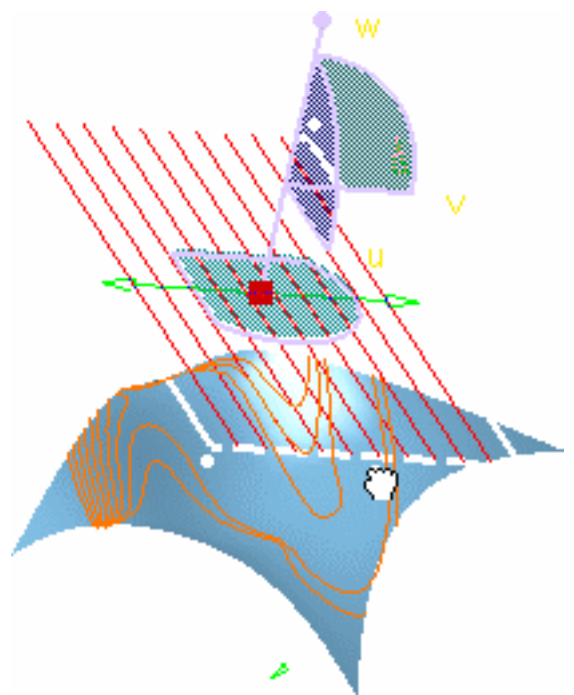
- Le nombre de néons et la distance entre deux néons.
- La position : cette option calcule automatiquement la position de la grille de néons (en fonction des surfaces).



- Le point de vue :
  - selon la fenêtre 3D courante : lorsque vous utilisez les manipulateurs de visualisation standard, les lignes de reflet sont recalculées en fonction du nouveau point de vue.
  - selon le point de vue défini par l'utilisateur, les lignes de reflet ne bougent pas lorsque vous utilisez les manipulateurs de visualisation standard, mais vous pouvez [déplacer l'oeil](#).


3. Déplacez la grille soit à l'aide des manipulateurs de boussole standard, soit à l'aide des manipulateurs de grille pour afficher une direction et un sens de rotation.
4. Cliquez sur le point et, tout en maintenant le bouton de la souris enfoncé, faites glisser le pointeur autour de l'axe de rotation.

Les lignes de reflet sur la surface évoluent à mesure que vous modifiez la position de la grille de néons, vous permettant d'analyser la réflexion sur la surface.



- i** Affichez le menu contextuel Editer le pas d'angle sur les manipulateurs de grille ; la rotation de la grille selon une valeur définie dans la boîte de dialogue Pas est alors possible.  
 Un clic sur l'un des manipulateurs de grille entraîne la rotation de la grille de la valeur définie.  
 Pour que la rotation s'effectue dans l'autre sens, appuyez sur la touche Maj et maintenez-la enfoncée.
5. Lorsque l'analyse vous convient, cliquez sur OK dans la boîte de dialogue Lignes de reflet.
- Pendant que vous appliquez l'analyse, vous pouvez sélectionner et désélectionner les surfaces analysées. Les lignes de reflet concernées apparaîtront ou disparaîtront.



- Lorsque vous cliquez sur l'icône Point de vue utilisateur , un point s'affiche (effectuez un zoom arrière pour le localiser) qui définit l'oeil et sa position. Les lignes de reflet sont gelées selon cette direction, ce qui signifie que vous pouvez déplacer la géométrie tout autour, tout en conservant les lignes de reflet fixes selon ce point de vue. Vous pouvez déplacer l'oeil à l'aide des manipulateurs ou en utilisant le menu contextuel Edition pour définir précisément sa position.
- Vous pouvez déposer les lignes de reflet sur les éléments analysés. Pour ce faire, cliquez avec le bouton droit de la souris sur une ligne de reflet ou sur l'un des néons de grille pour afficher le menu contextuel et choisissez l'option Garder cette ligne de reflet ou Garder toutes les lignes de reflet. Une courbe correspondant à la ligne de reflet est créée.
- Une Analyse par néons est créée dans l'arbre des spécifications. Vous pouvez donc créer plusieurs analyses sur différents ensembles de surfaces, ou sur un même ensemble de surfaces mais avec différents points de vue.
- Les analyses par lignes de reflet étant des objets, elles peuvent être modifiées à l'aide du menu contextuel de l'arbre des spécifications. Vous pouvez, par exemple, transférer une analyse par néons d'un élément à un autre. Pour ce faire :
  - Double-cliquez sur l'analyse par néons dans l'arbre des spécifications
  - Sélectionnez la surface sur laquelle vous souhaitez appliquer l'analyse. Les lignes de reflet apparaissent sur cette surface, à condition que la grille soit convenablement orientée.
  - Sélectionnez la surface sur laquelle portait l'analyse, pour la supprimer.
  - Cliquez sur OK dans la boîte de dialogue Lignes de reflet
- Les fonctions disponibles dans le tableau de bord sont [Référence](#), [Auto-détection](#) et [Atténuation](#).





# Création de lignes d'inflexion



Dans cette tâche, vous apprendrez à créer des lignes d'inflexion sur une surface, à des fins d'analyse.

Les lignes d'inflexion sont des courbes dont la valeur de courbure est nécessairement égale à 0.

Le système détecte, dans la limite des plans parallèles à celui défini par la boussole, tous les points de la surface où la valeur de courbure est nulle (ces points correspondent à un changement d'orientation de la courbure) et les relie entre eux pour former des courbes.

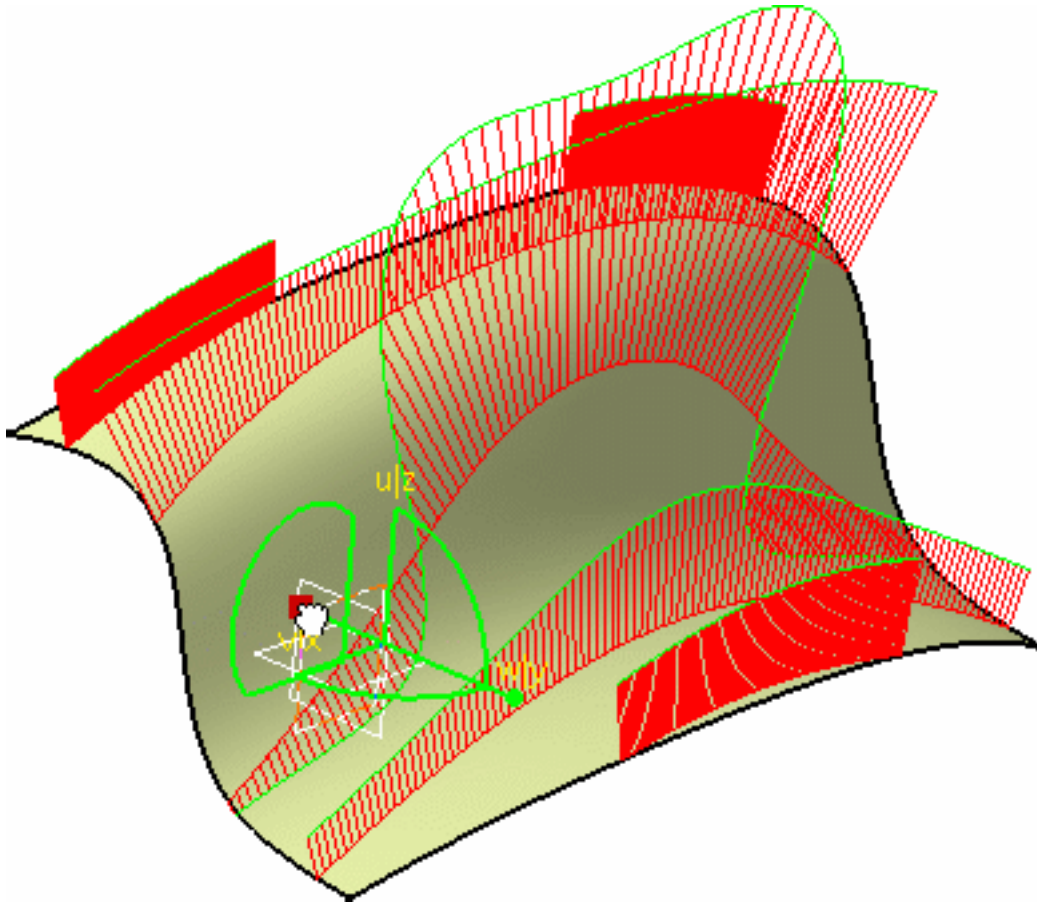


Ouvrez le document [InflectionLine1.CATPart](#).

Il contient une surface sur laquelle un plan de coupe Analyse a été effectué.



1. Déplacez la boussole sur le plan zx par glisser-lâcher.

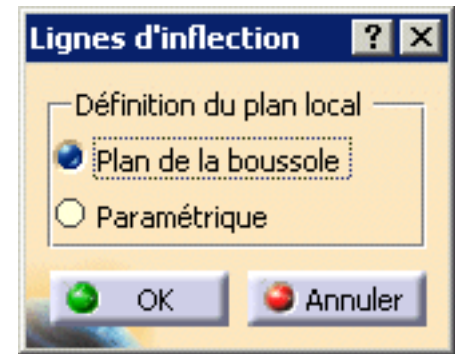


2. Sélectionnez la surface à analyser.

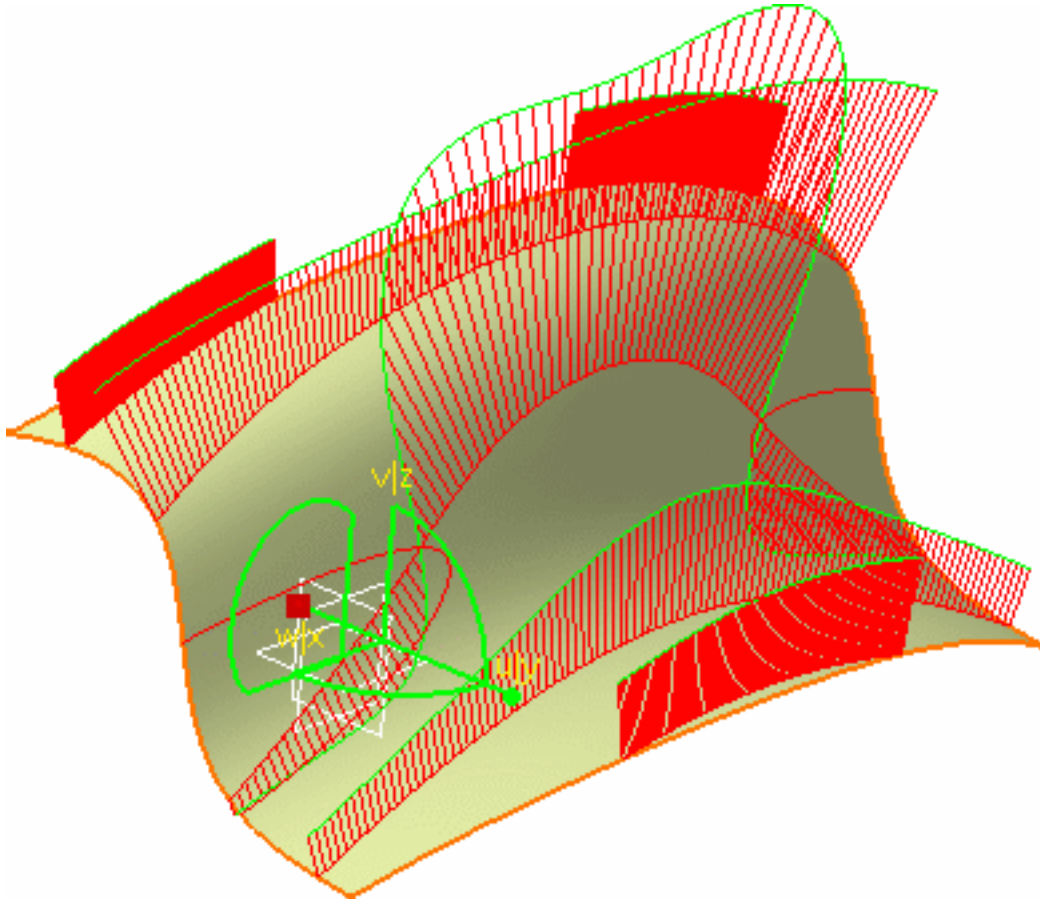
3. Cliquez sur l'icône Lignes d'inflexion  dans la barre d'outils Analyses de formes.


La boussole est positionnée automatiquement sur l'élément sélectionné, et la boîte de dialogue Lignes d'inflexion s'affiche.

4. Définissez le plan utilisé pour le calcul des lignes d'inflexion sur la surface :
  - plan base de la boussole (option Plan de la boussole)
  - directions paramétriques de la surface (option Paramétrique)

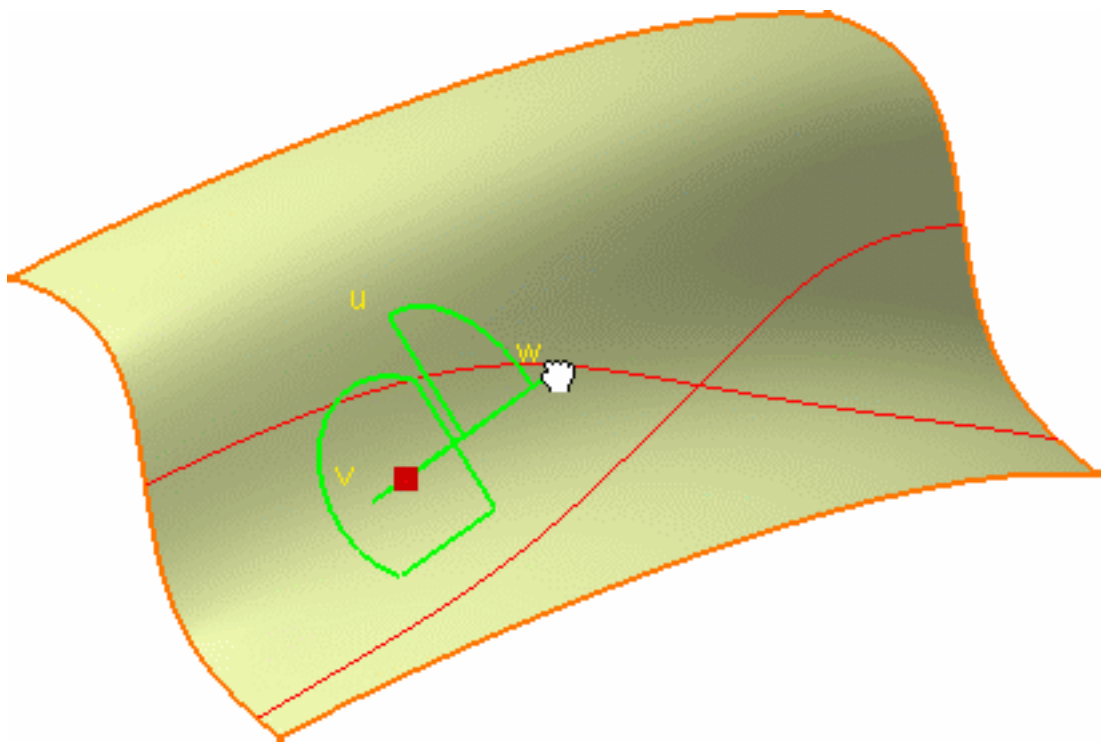


Une fois le plan local défini, les lignes d'inflexion sont automatiquement affichées sur la surface.

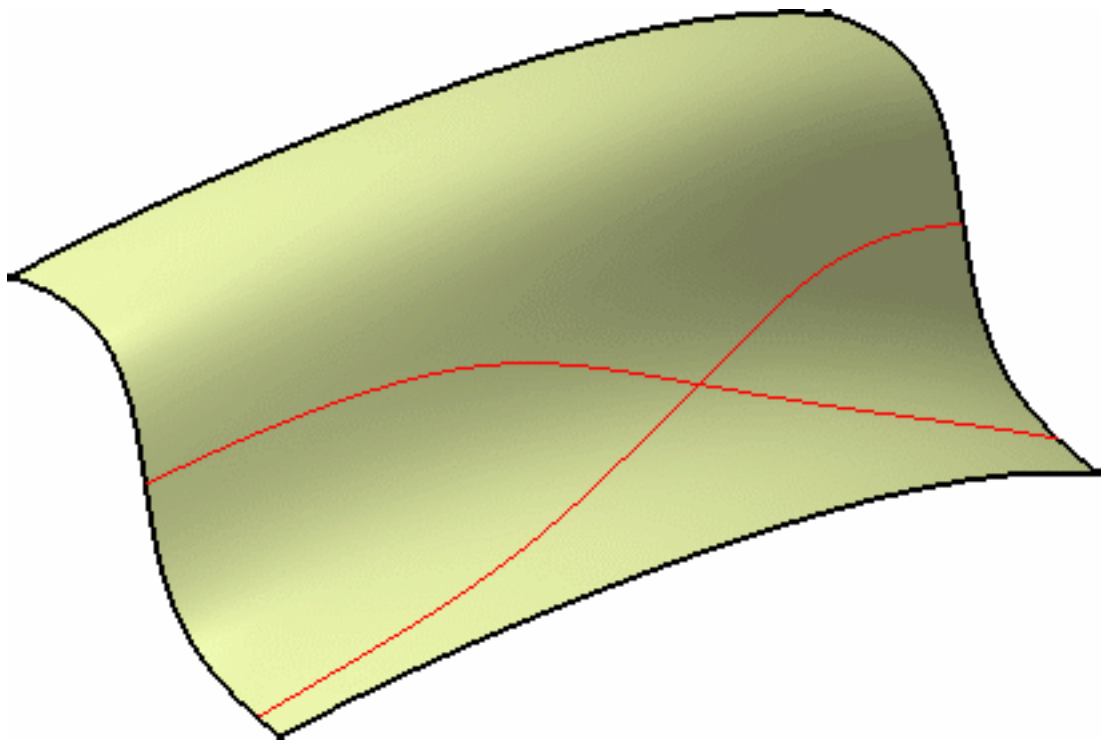


5. Cachez l'analyse Plan de coupe, en cliquant par exemple sur l'icône Cacher/Montrer  afin de mieux visualiser les lignes d'inflexion.
6. Saisissez la boussole par son extrémité (w) et faites-la glisser.

L'orientation du plan de la base de la boussole étant modifiée, les lignes d'inflexion sont mises à jour en conséquence :



7. Cliquez sur OK dans la boîte de dialogue Lignes d'inflexion pour créer l'analyse en tant qu'élément de l'arbre des spécifications.



- Créer et conserver les lignes d'inflexion sur une surface est particulièrement utile pour déterminer en quels points la courbure de l'intersection entre les plans de coupe et la surface est nulle.
- Utilisée avec l'option [Zone inflexion](#) de la commande Courbure gaussienne, cette fonction affiche toujours les lignes créées en bleu.





# Interopérabilité entre FreeStyle Shaper et Optimizer

Le scénario suivant illustre, dans un environnement industriel, comment utiliser les commandes spécifiques de FreeStyle Shaper et Optimizer. Ce scénario est réalisé en mode P2 car certaines des fonctionnalités utilisées ne sont disponibles qu'avec cette configuration (par exemple toutes les fonctionnalités de FreeStyle Optimizer)

[Création de surfaces à partir de quatre points](#)

[Déformation des limites de surface](#)

[Ajustement de la surface à un nuage de points](#)

[Analyse de la surface](#)

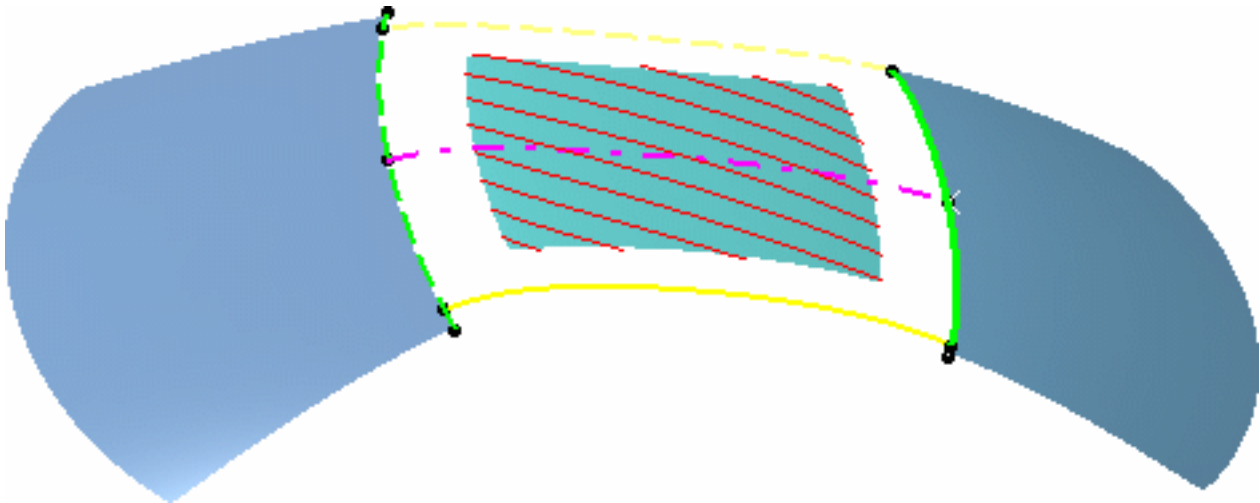
[Lissage de la surface](#)

[Extraction de la surface](#)



Ce scénario s'effectue en dix minutes. Il consiste à créer la surface correspondant au toit d'une voiture.

La surface obtenue se présente ainsi :



# Création de surfaces à partir de quatre points





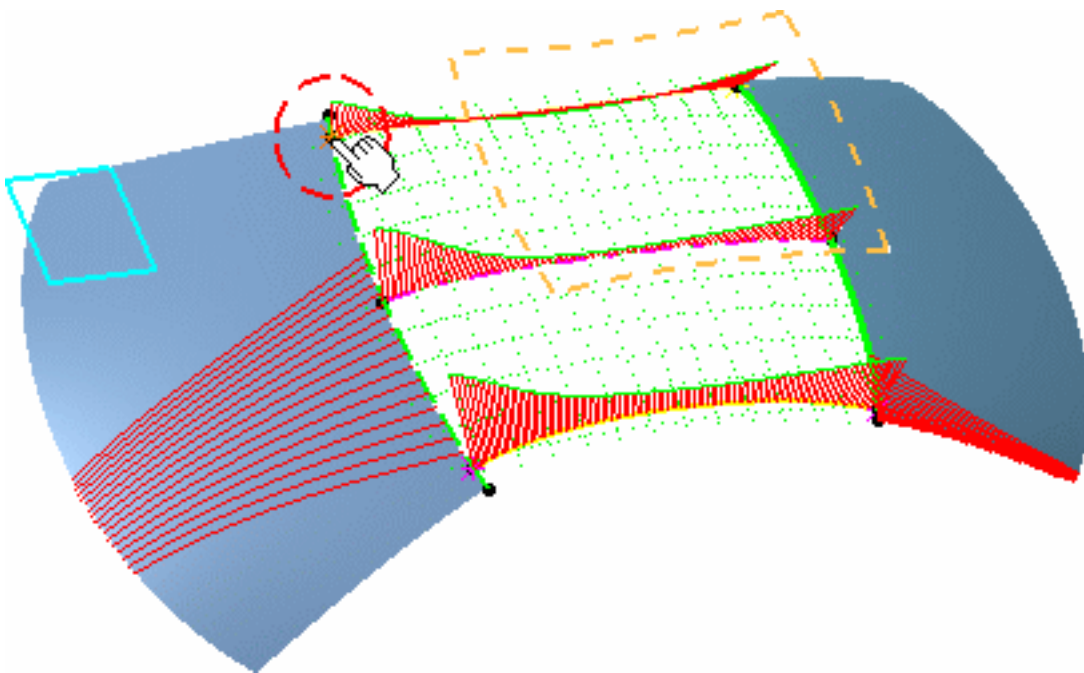
Dans cette tâche, vous apprendrez à créer une extrusion à partir d'une esquisse dans l'atelier Part Design.



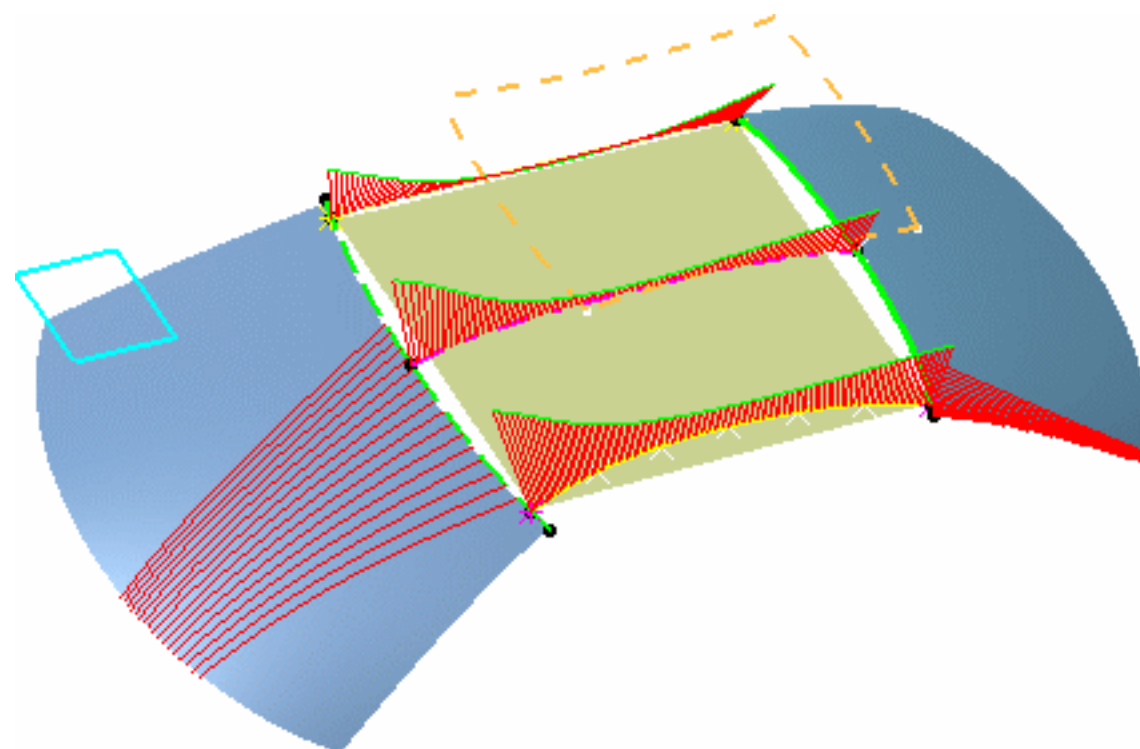
Ouvrez le document [RoofStart.CATPart](#). Il contient les pare-brises avant et arrière de la voiture, les courbes de style constituant les limites de ces derniers sur lesquelles le toit doit être appliqué et les analyses de courbure appliquées sur chacune des courbes. Vous pouvez cacher l'analyse par néons pour le moment.



1. Cliquez sur l'icône Détecter le vertex  dans le tableau de bord FreeStyle pour vous aligner sur le coin le plus proche lorsque vous amenez le pointeur à proximité de la géométrie
2. Cliquez sur l'icône Surface quatre points  .
3. Cliquez sur les quatre points d'extrémité des courbes de style (courbes de style D de couleur jaune) qui constituent les limites du toit.  
La fonction d'[Auto-détection](#) étant activée, les points d'extrémité sont faciles à détecter.



La surface est créée.





# Déformation des limites d'une surface




Dans cette tâche, vous apprendrez à modifier les limites d'une surface dans un plan donné (en 2D) afin de les faire coïncider avec la géométrie déjà existante.

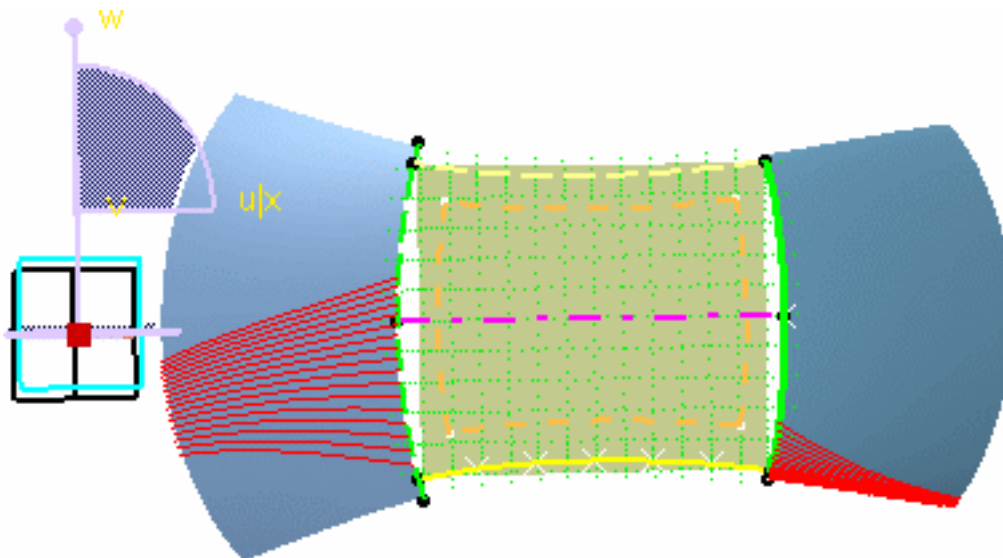



Le document RoofStart.CATPart est resté ouvert depuis la tâche précédente.



1. Cachez les trois analyses de courbure à l'aide du menu contextuel Montrer/Cacher dans l'arbre des spécifications.
2. Tirez la boussole par sa base et lâchez-la pour la positionner, normale au plan de référence ZX.
3. Dans la barre de menus Vues, cliquez sur l'icône Vue de Dessus .

Vous pouvez maintenant positionner le plan de symétrie en fonction du plan courant.

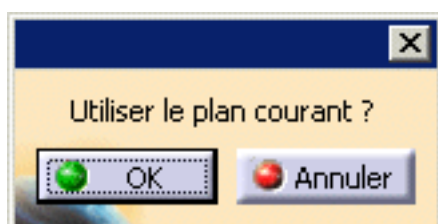


4. Sélectionnez la surface que vous venez de créer et cliquez sur l'icône Points de contrôle .

La boîte de dialogue Points de contrôle s'affiche.



5. Dans la boîte de dialogue Points de contrôle, cliquez sur l'icône Symétrie .

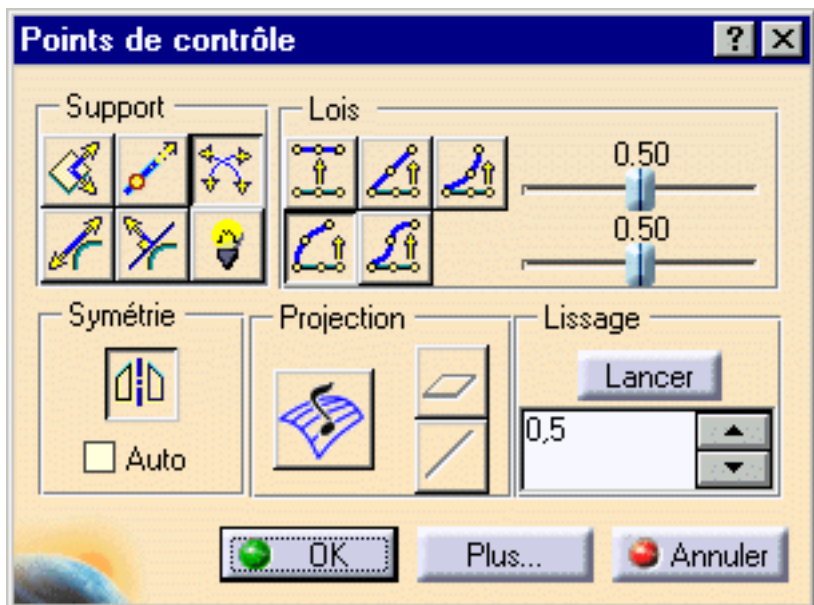
Un message s'affiche, vous demandant si vous souhaitez utiliser le plan courant, c'est-à-dire celui que vous avez défini précédemment, comme plan de symétrie.



6. Cliquez sur OK.

7. Choisissez l'une des options de déformation suivantes :

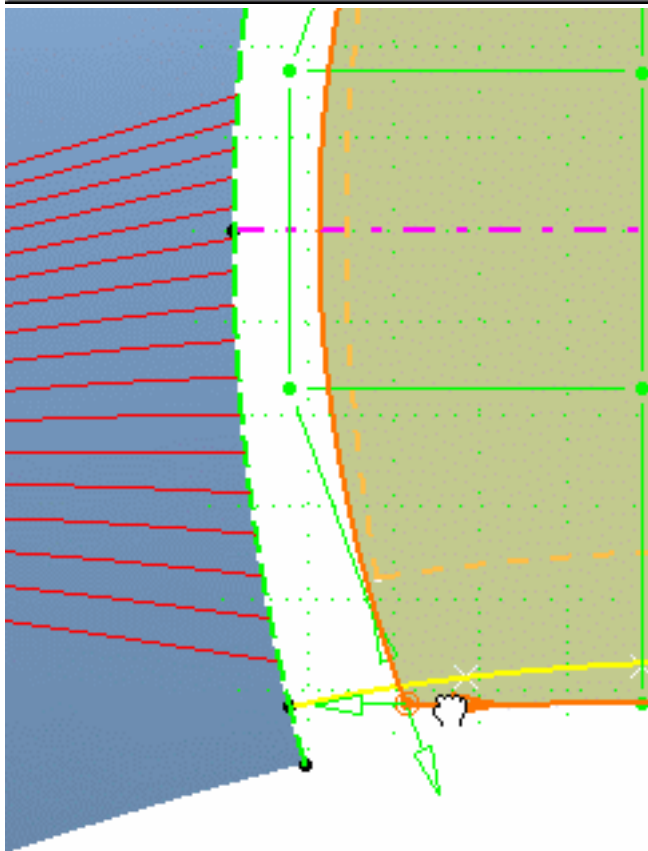
- Support : Translation suivant les lignes de maillage 
- Lois : Déplacement des points sélectionnés selon une loi convexe 





8. Cliquez sur le point de contrôle dessus face, appuyez ensuite sur la touche Maj et maintenez-la enfoncée, puis cliquez sur le point de contrôle dessous face.  
La ligne de maillage de face est sélectionnée dans sa totalité.

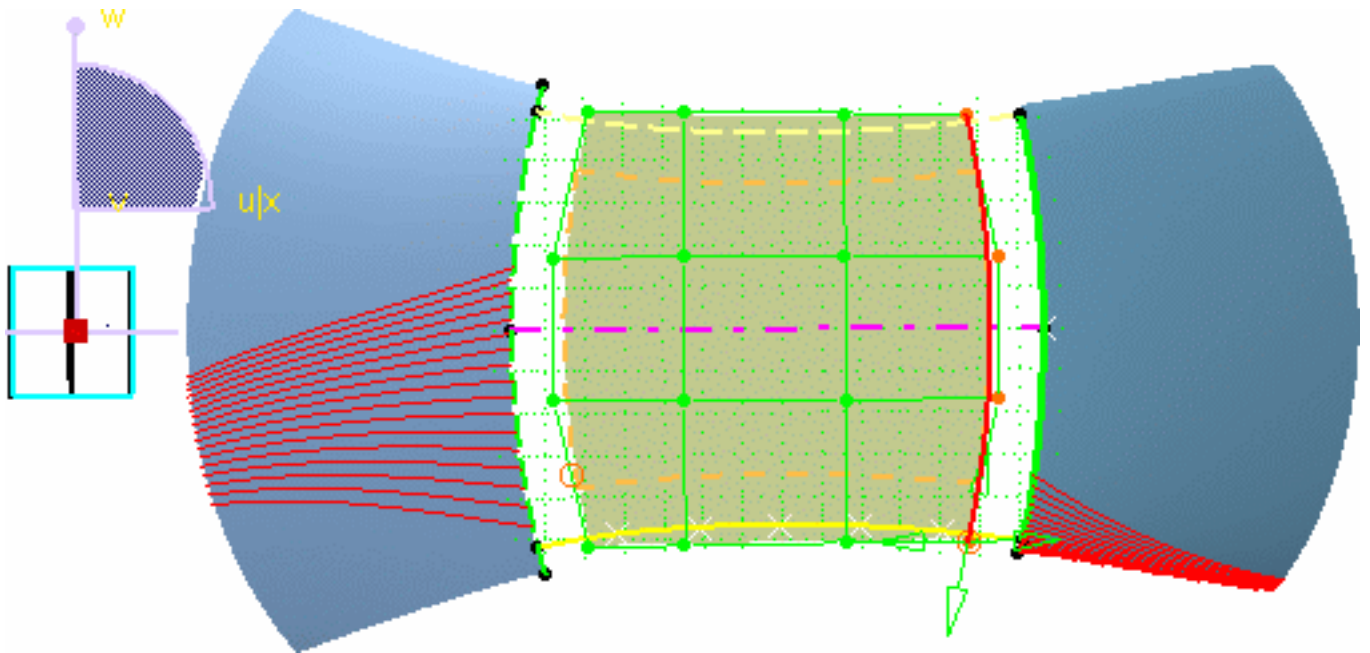
9. A l'aide des manipulateurs, déplacez l'un des points de contrôle de coin afin de le rapprocher de la courbe de référence orange.

La ligne de maillage prend globalement la forme de la courbe de référence, même si elle ne lui correspond pas encore exactement.



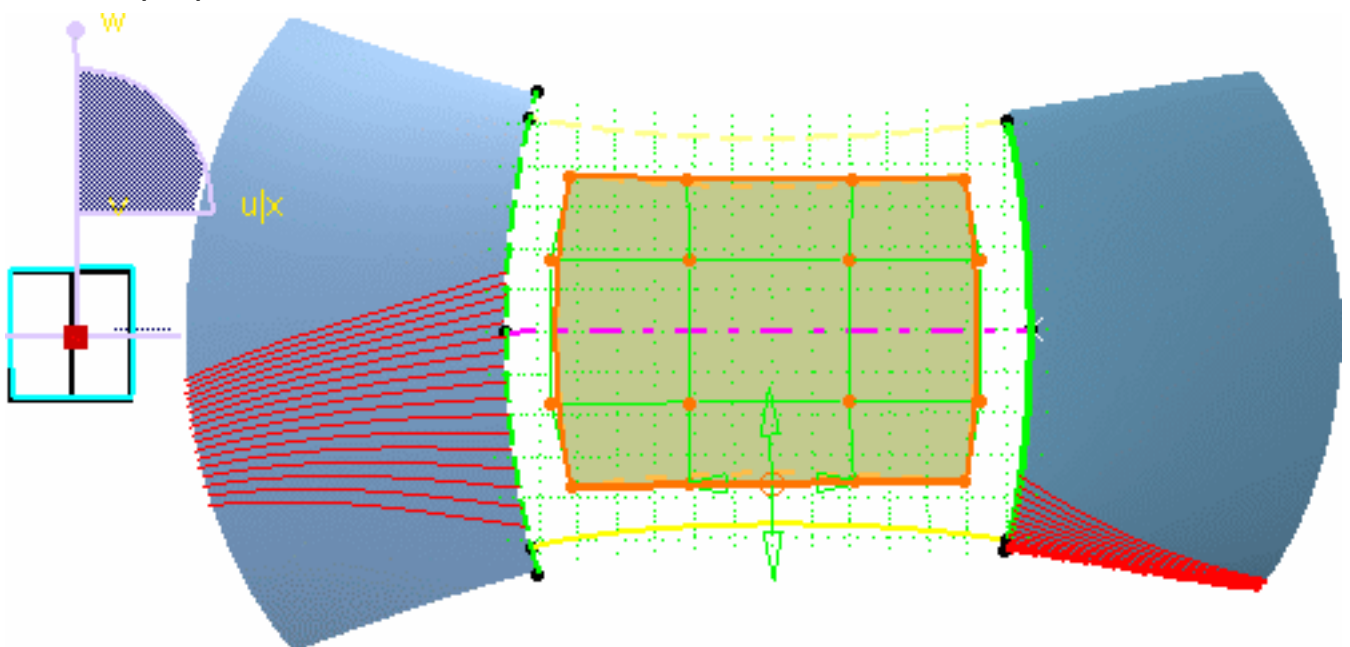
10. Répétez cette opération avec la ligne de maillage arrière et la courbe de référence.
11. Dans la boîte de dialogue Points de contrôle, sélectionnez de nouvelles options :
- Support : Translation selon les tangentes locales 
  - Lois : Déplacement des points sélectionnés à l'identique 

12. Sélectionnez la ligne de maillage de face et amenez-la sur la courbe de référence afin qu'elles se superposent.  
Répétez cette opération avec la ligne de maillage arrière et la courbe de référence.



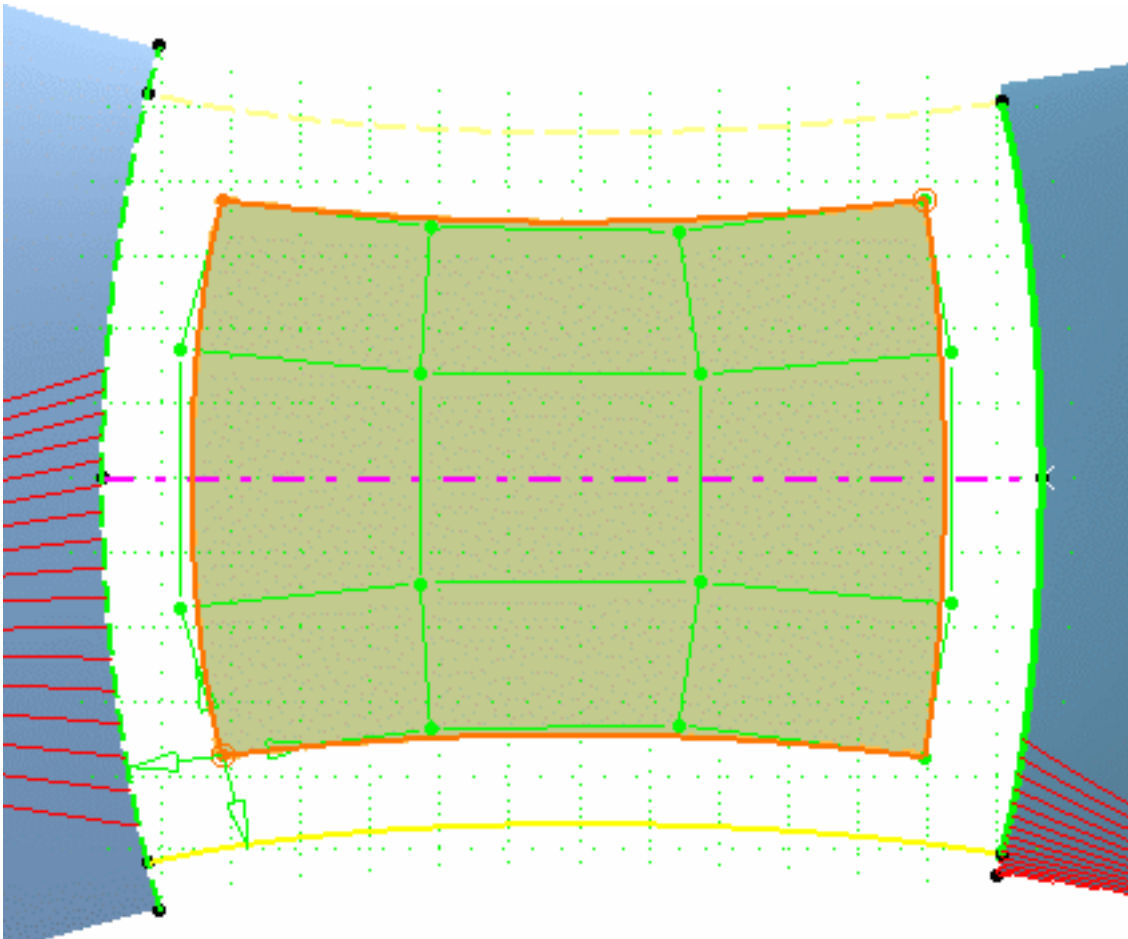
13. Sélectionnez l'une des lignes de maillage latérales et rapprochez-la de la courbe de référence orange jusqu'à ce que le coin de la surface atteigne les points d'extrémité de la courbe.

Répétez cette opération avec les lignes de maillage avant et arrière, en utilisant les mêmes options pour obtenir un niveau satisfaisant de superposition.



Pour un ajustement plus précis, demandez un agrandissement (zoom avant) et déplacez les points de contrôle individuellement.

14. Sélectionnez chaque point d'angle de la surface et amenez-le exactement sur le point d'angle de référence.  
Le déplacement doit être effectué le long des axes X et Y.
15. Déplacez chaque point de contrôle latéral pour superposer les limites de la surface et les courbes de référence.  
Le déplacement s'effectue le long de l'axe Y uniquement.
16. Déplacez les points de contrôle intérieurs deux par deux, en appuyant sur la touche Maj, afin de les rapprocher du centre de la surface.



La surface a désormais la forme donnée par les courbes de référence.



# Ajustement de la surface à un nuage de points






Dans cette tâche, vous apprendrez à ajuster la surface déformée à un nuage de points existant.



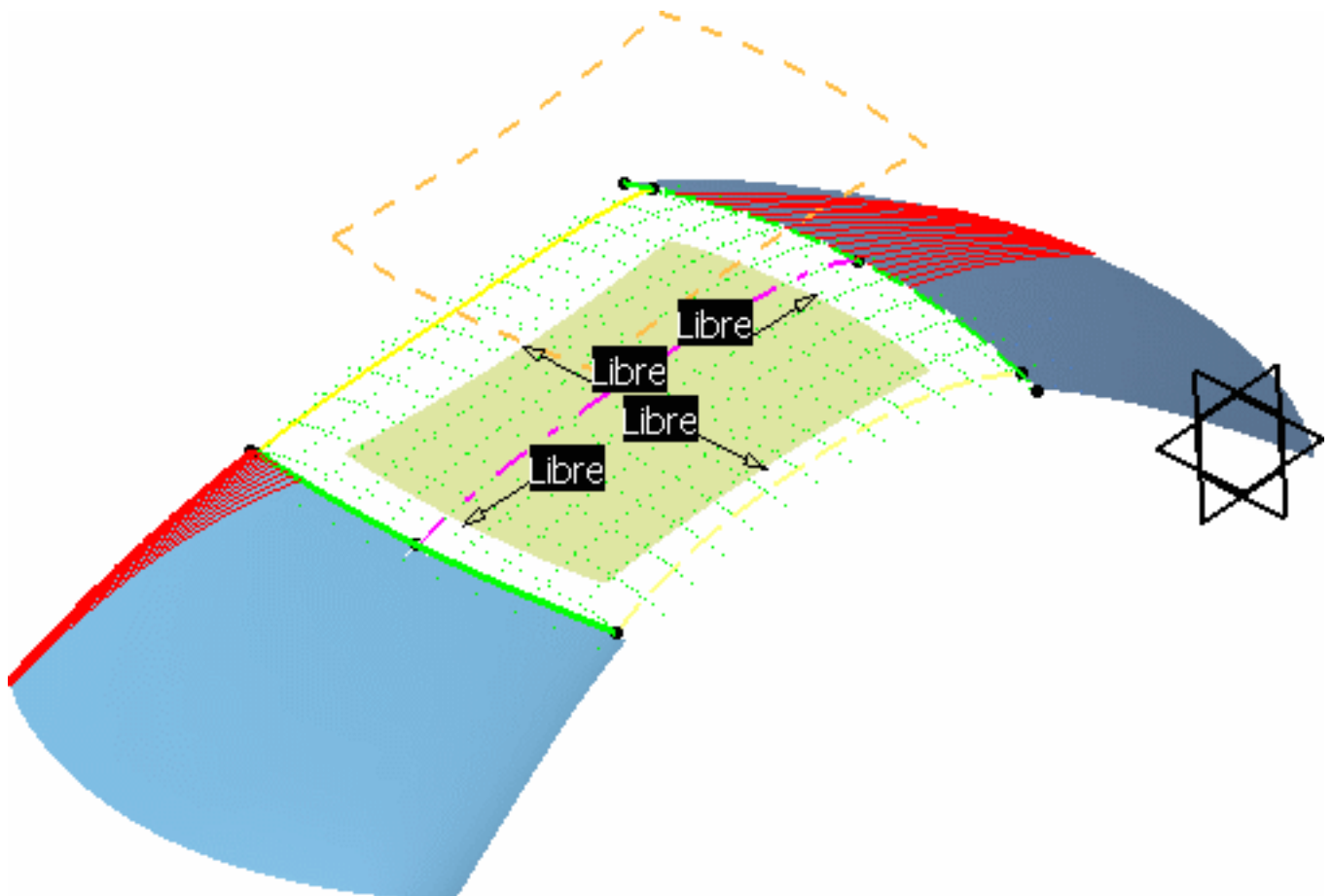
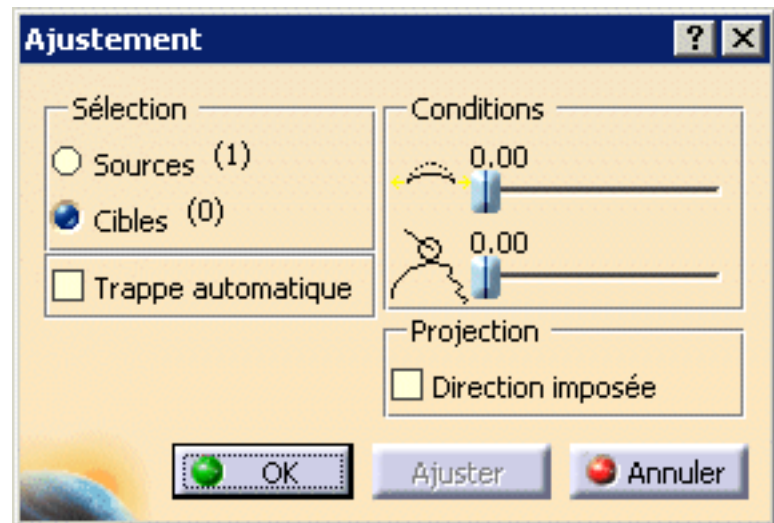
Le document RoofStart.CATPart est resté ouvert depuis la tâche précédente.




1. Remettez la boussole à sa position par défaut à l'aide des icônes  et .
2. Sélectionnez la surface du toit comme élément source.
3. Cliquez sur l'icône Ajuster à la géométrie .

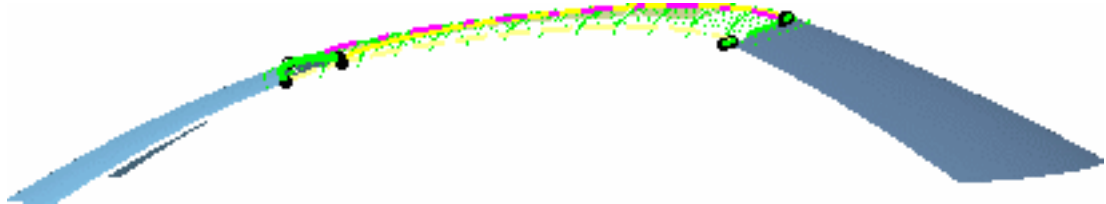
La boîte de dialogue Ajuster à la géométrie s'affiche et des textes indiquant les contraintes d'ajustement apparaissent sur les limites de la surface, à condition toutefois que l'icône

Continuité  soit active dans le tableau de bord.





4. Dans la boîte de dialogue, définissez les paramètres suivants :
  - Fixez la tension à 0.5 et le lissage à 0.3.
  - Assurez-vous que l'option Direction imposée est décochée.
  - Dans le tableau de bord, cliquez sur l'icône Ordres en U et V  et assurez-vous que  $N_u=4$  et  $N_v=4$ .
5. Sélectionnez le nuage de points comme élément cible.  
Il sera peut-être plus facile de le sélectionner dans l'arbre des spécifications que dans la géométrie elle-même.
6. Cliquez sur Ajuster dans la boîte de dialogue.



7. Cliquez sur OK dans la boîte de dialogue.



# Analyse de la surface



Dans cette tâche, vous apprendrez à analyser la surface une fois celle-ci ajustée au nuage de points. Il existe deux types d'analyse :

1. l'analyse de distance ;
2. l'analyse par néons.



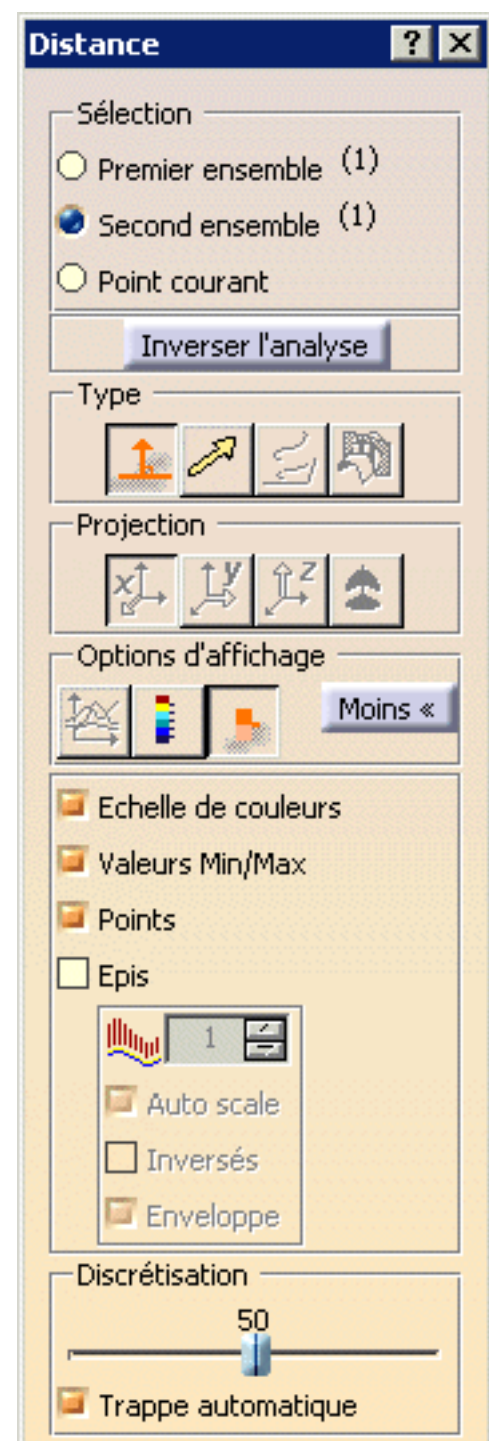
Le document RoofStart.CATPart est resté ouvert depuis la tâche précédente.



1. Cliquez sur l'icône Analyse de distance .

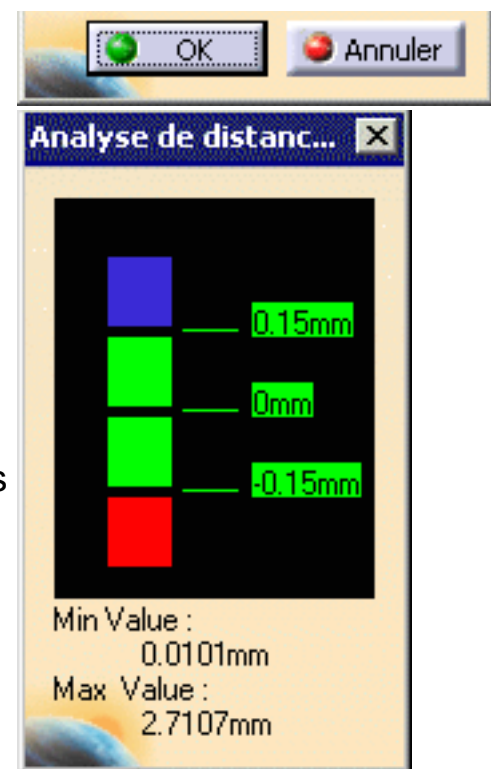
La boîte de dialogue Analyse de distances s'affiche.

2. Sélectionnez la surface ajustée comme premier élément.
3. Dans la boîte de dialogue, définissez les paramètres suivants :
  - Dans la zone Type, cliquez sur l'icône Distance normale
  - Choisissez le mode Echelle de couleurs restreinte
4. Pour afficher les options suivantes, cliquez sur le bouton Plus :
  - Cochez la case Echelle de couleurs pour afficher la gamme des couleurs disponibles
  - Cochez la case Valeurs Min/Max pour afficher ces valeurs sur la géométrie
  - Cochez la case Points
  - Décochez la case Epis et toutes ses options.



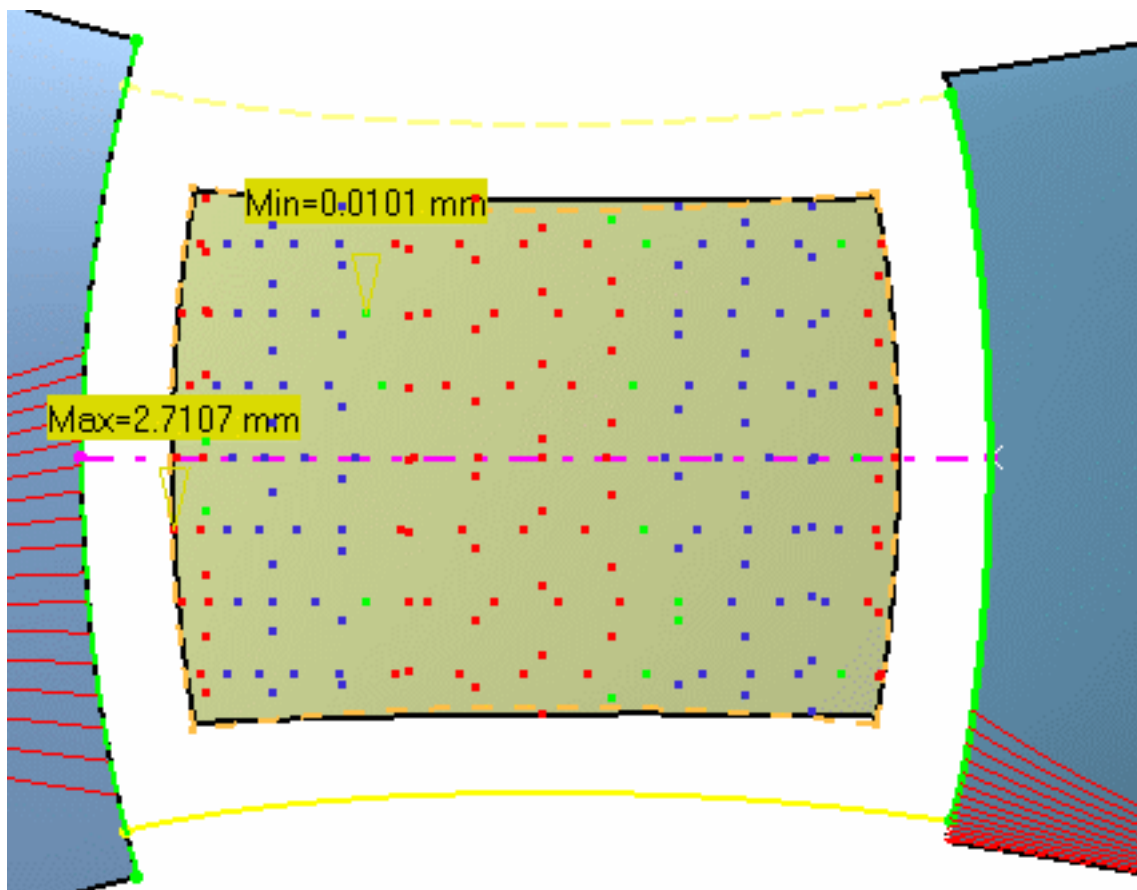


- A partir de l'échelle de couleurs affichée, choisissez :
  - bleu pour tous les points situés à plus de 0,15 mm au-dessus de la surface ;
  - vert pour tous les points situés à une distance comprise entre +0,15 et -0,15 mm de la surface ;
  - rouge pour tous les points situés à une distance supérieure à -0,15 mm en dessous de la surface.



5. Cochez la case Second ensemble puis, sélectionnez le nuage de points.

Les points s'affichent dynamiquement et les écarts minimum et maximum sont identifiés sur la surface.



6. Cliquez sur OK.

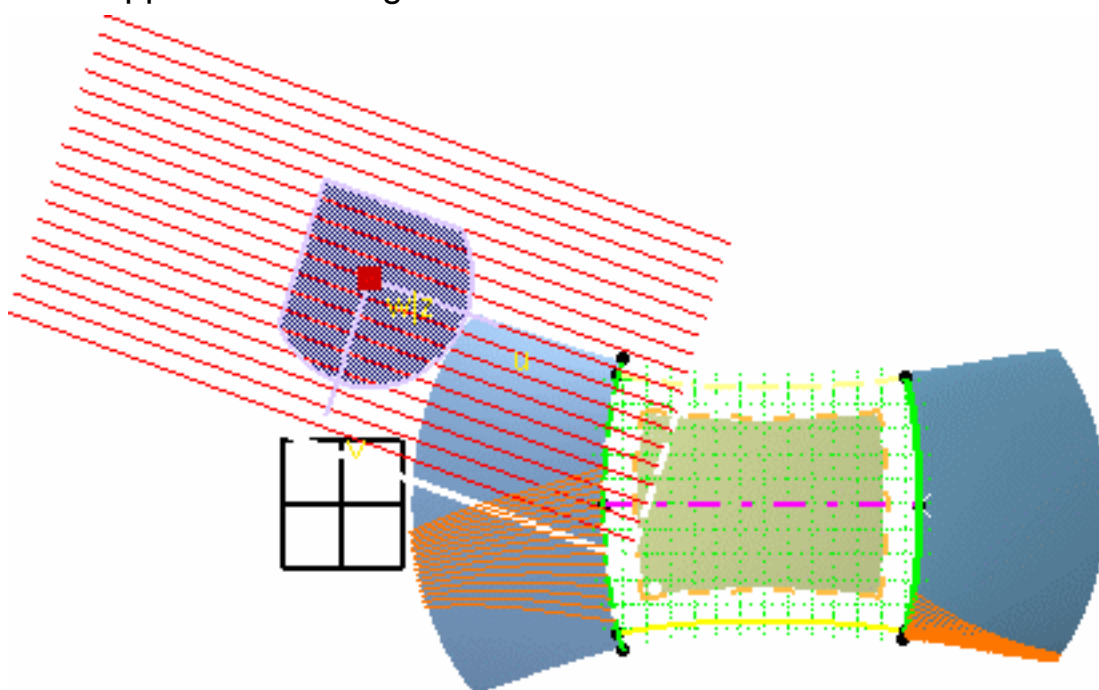
Les parties de la surface qui se trouvent au-dessus du nuage sont identifiées par des points bleus tandis que des points rouges identifient celles se trouvant en dessous du nuage. Il est donc nécessaire de lisser la surface davantage afin que tous les points deviennent verts, indiquant une correspondance parfaite avec le nuage de points.

7. Dans l'arbre des spécifications, choisissez l'option du menu contextuel Montrer/Cacher pour l'analyse de distance afin de la cacher pour l'instant.

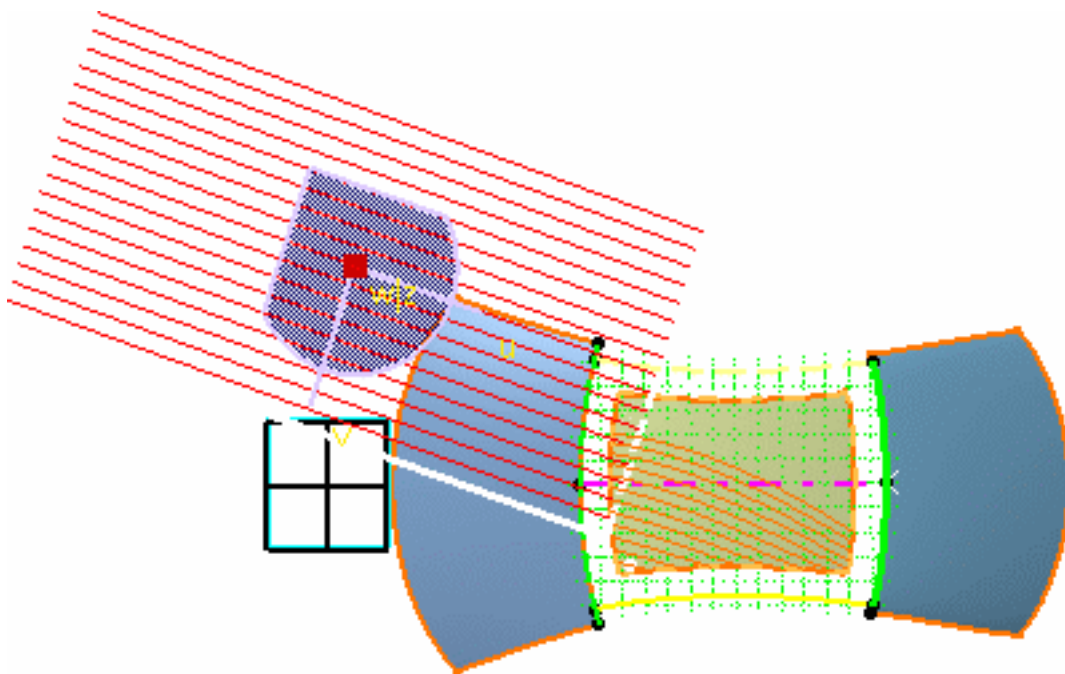
8. Dans la barre de menus Vues, cliquez sur l'icône Vue de Dessus .

9. Dans l'arbre des spécifications, double-cliquez sur Analyse par néons.1.

La boîte de dialogue Lignes de reflet s'affiche et une grille de néons apparaît dans la géométrie.



10. Cliquez sur les pare-brises avant et arrière pour supprimer les lignes de reflet courantes, puis sélectionnez la surface du toit pour appliquer l'analyse par néons.



11. Définissez les paramètres de néons comme suit : N=21 (nombre de néons dans la grille) et D=150 (distance entre deux néons).
12. Effectuez un zoom arrière jusqu'à localiser le point vert symbolisant l'oeil d'analyse.
13. Cliquez avec le bouton droit sur cet oeil et sélectionnez Edit dans le menu contextuel.

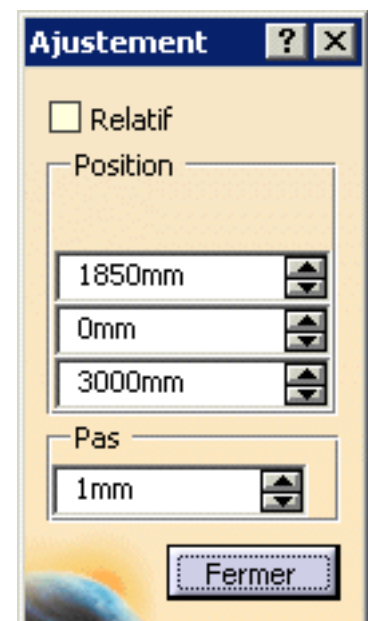
La boîte de dialogue Ajustement s'affiche.

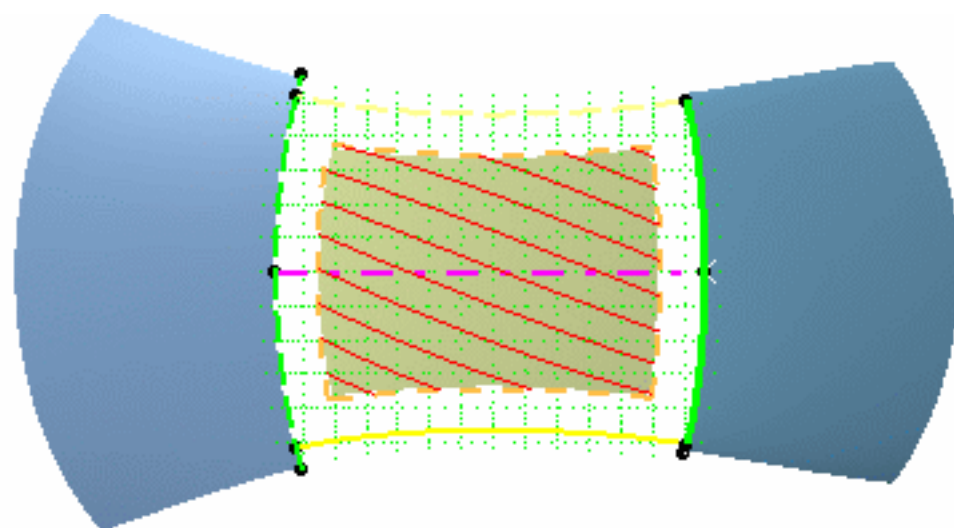
14. Saisissez les coordonnées de l'oeil : 1850, 0, 3000 et cliquez sur OK.

L'oeil va se placer directement au-dessus de la surface du toit.

15. Cliquez sur Fermer dans la boîte de dialogue Ajustement, puis sur OK dans la boîte de dialogue Lignes de reflet.

L'analyse est visible sur la surface du toit :





# Lissage de la surface




Dans cette tâche, vous apprendrez à lisser davantage la surface sur le nuage de points en suivant les analyses de distance et par néons.




Le document RoofStart.CATPart est resté ouvert depuis la tâche précédente et vous devez réafficher l'analyse de distances via l'option du menu contextuel Montrer/Cacher.



1. Sélectionnez Outils -> Options, Forme -> onglet FreeStyle, fixez la valeur de l'[atténuation](#) à 0,01 et cliquez sur OK.
2. Tirez la boussole par sa base et lâchez-la pour la positionner, normale au plan de référence ZX. Elle se trouve alors dans le plan de symétrie.
3. Sélectionnez la surface du toit et cliquez sur l'icône Points de contrôle .

La boîte de dialogue Points de contrôle s'affiche.

4. Choisissez les options suivantes :

● Support : Translation selon les normales locales 

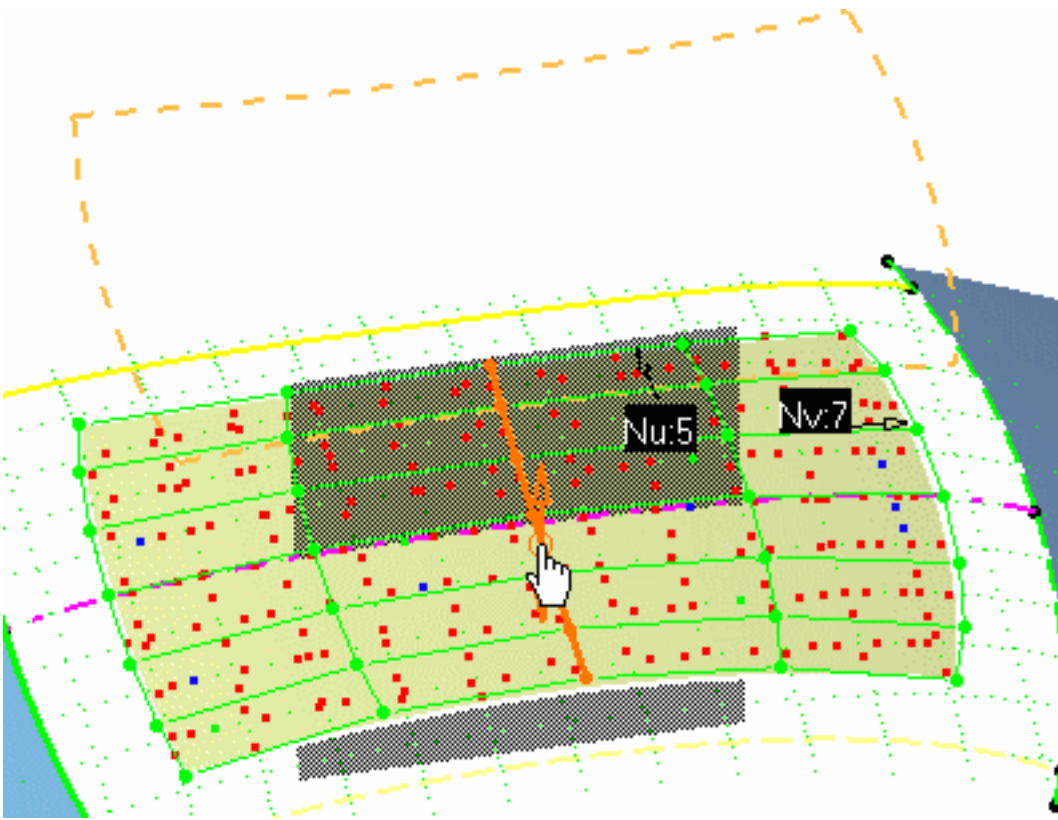
● Lois : Déplacement de points à l'identique 

● Symétrie : utilisation du plan courant

5. Dans le tableau de bord, cliquez sur l'icône Ordres en U et V .

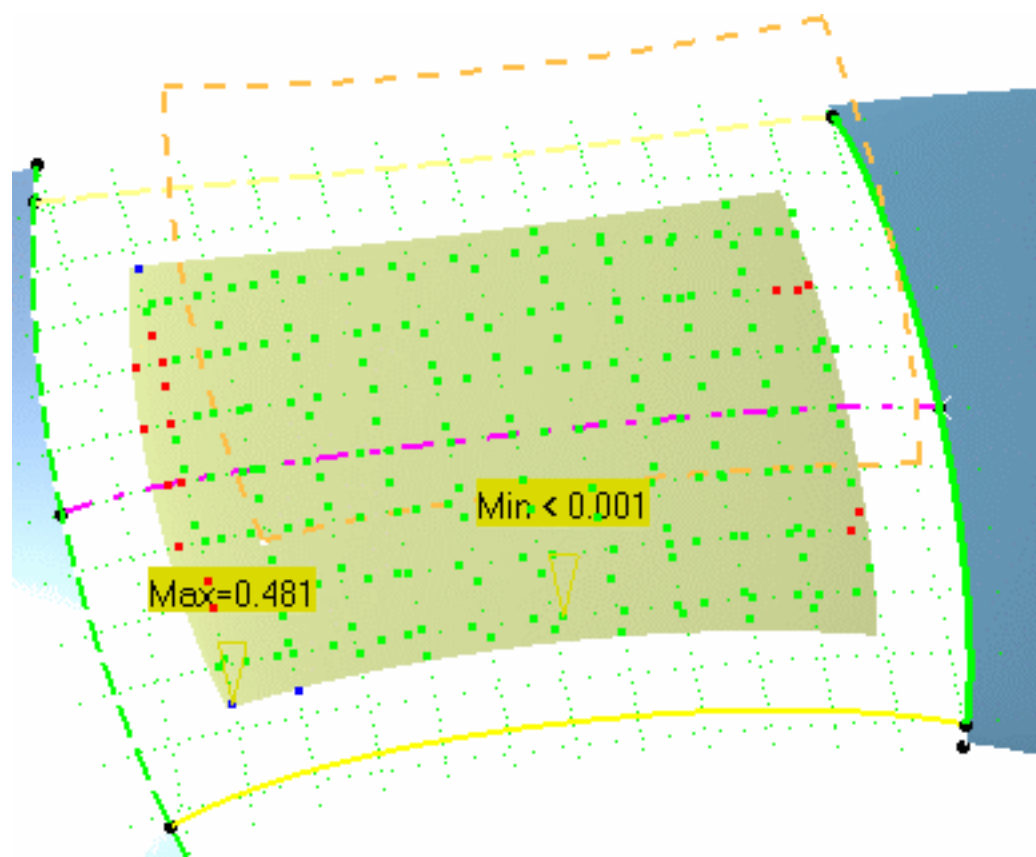
Définissez les numéros d'ordre avec Nu=5 et Nv=7 à l'aide du menu contextuel, afin d'augmenter le nombre de lignes de maillage en U et V respectivement. Vous bénéficierez d'une plus grande flexibilité en termes de modifications.

6. Sélectionnez la ligne de maillage U centrale.



7. Cliquez avec le bouton droit sur la flèche pour afficher le menu contextuel et choisissez Edition, puis affectez la valeur 0.75 au pas de déformation.
8. Vous pouvez aussi afficher le menu contextuel Geler afin d'éviter la sélection de points dans le nuage.
9. Maintenez la touche Maj enfoncée et cliquez sur la flèche vers le haut ou sur la flèche vers le bas jusqu'à voir apparaître des points verts sur toute la surface. Il se peut que vous ayez également besoin de diminuer les valeurs de pas et d'atténuation ainsi que le nombre en U et en V pour obtenir une surface lissée, c'est-à-dire affichant une majorité de points verts, située entre -0.15 et +0.15 mm du nuage de points.







# Extraction de la surface finale




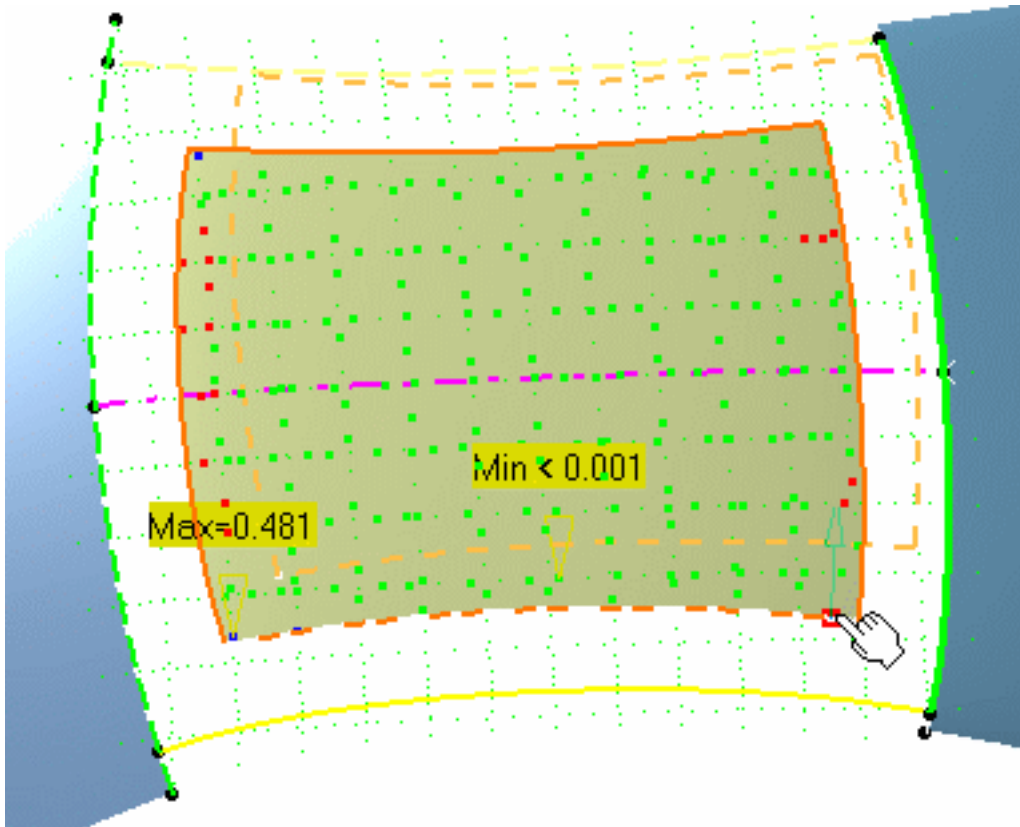
Dans cette tâche, vous apprendrez à extraire une surface réduite de la surface lissée afin de faire disparaître les extrémités rugueuses de la surface.



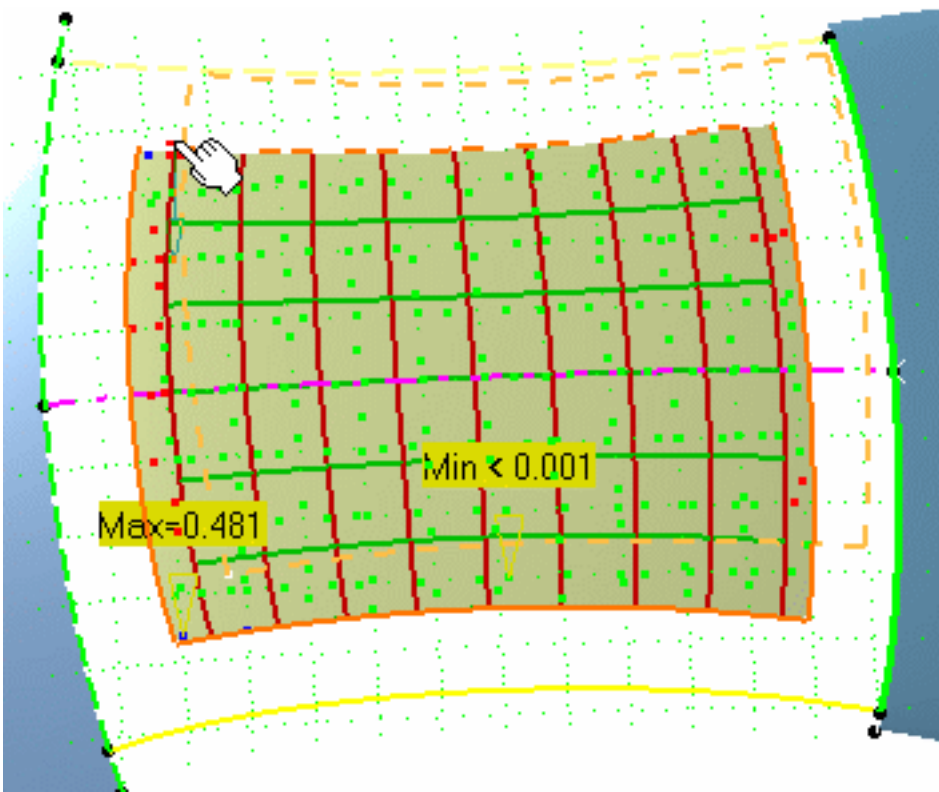
Le document RoofStart.CATPart est resté ouvert depuis la tâche précédente.



1. Cliquez sur l'icône Extraction de géométrie .
2. Sélectionnez la surface du toit, amenez le pointeur à la limite de la zone verte, vers l'arrière de la surface, et cliquez pour définir un coin de la nouvelle surface.



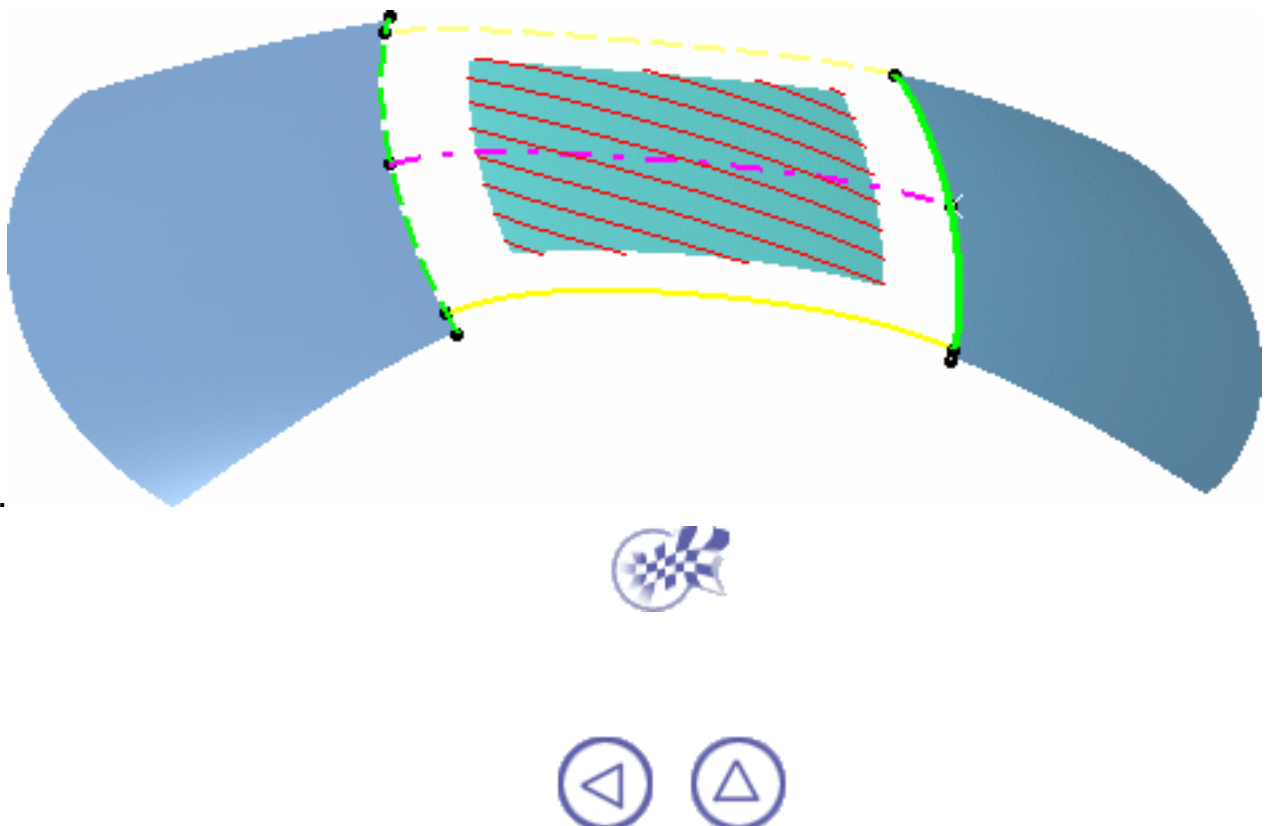
3. Faites glisser le pointeur sur le côté de la surface jusqu'à la limite de la zone verte et cliquez pour définir le deuxième coin.



La nouvelle surface est créée.

4. Double-cliquez sur l'analyse par néons dans l'arbre des spécifications, et transférez-la en cliquant successivement sur la surface initiale puis sur la nouvelle.
5. Cachez la surface initiale à l'aide du menu contextuel Cacher/Montrer. Vous pouvez aussi modifier la couleur de la surface finale à l'aide du menu contextuel Propriétés, onglet Graphique.

La surface de toit finale ressemble à ceci :



# Utilisation de FreeStyle Profiler

FreeStyle Profiler fournit des fonctions complémentaires par rapport à FreeStyle Shaper. Il s'utilise sur des éléments de mêmes types, mais offre des fonctions de conception plus avancées.



[Création d'une surface en réseau](#) : sélectionnez le guide et le profil, ainsi que les courbes dominantes.



[Création d'un balayage de style](#) : sélectionnez le type de balayage, le profil, la spine, le guide et les profils de référence si nécessaire, puis affichez et manipulez les paramètres.



# Création d'une surface en réseau

Cette commande n'est disponible que dans FreeStyle Profiler.

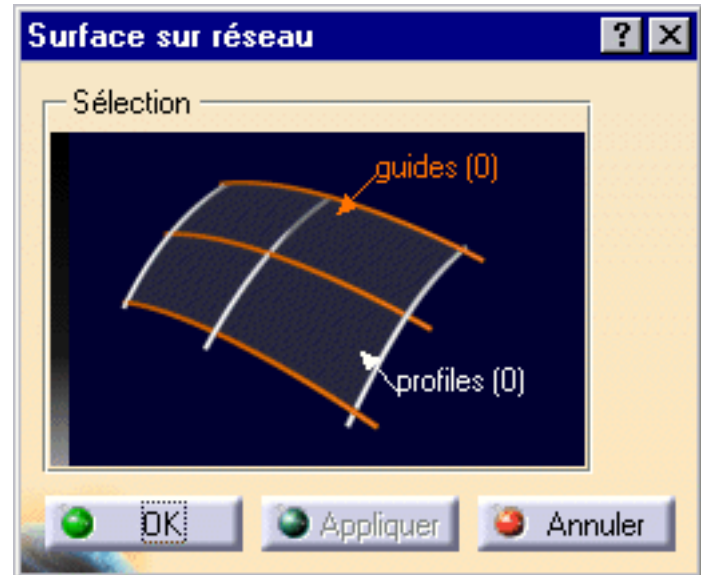
Dans cette tâche, vous apprendrez à créer une surface à partir d'un ensemble de courbes existant (le réseau).

Ouvrez le document [NetSurface1.CATPart](#).

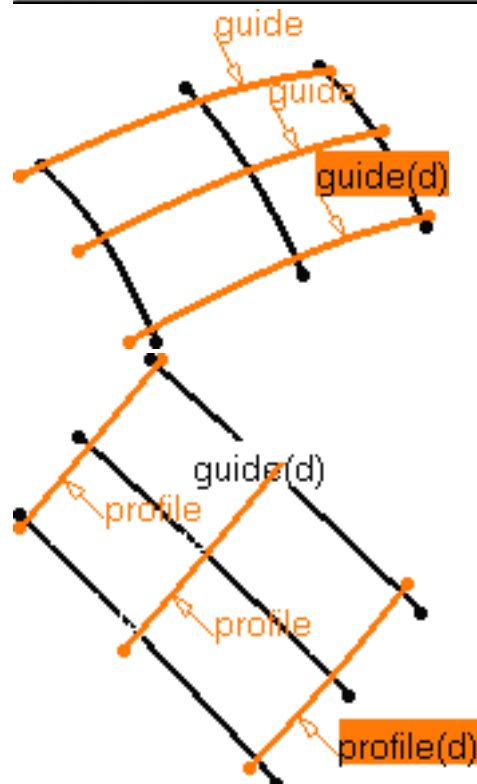
1. Cliquez sur l'icône Surface en réseau .

La boîte de dialogue Surface sur réseau s'affiche.

Le texte Guides (0) est mis en surbrillance.



2. Sélectionnez un ou plusieurs guides dans la géométrie (utilisez la touche Ctrl pour la multi-sélection).



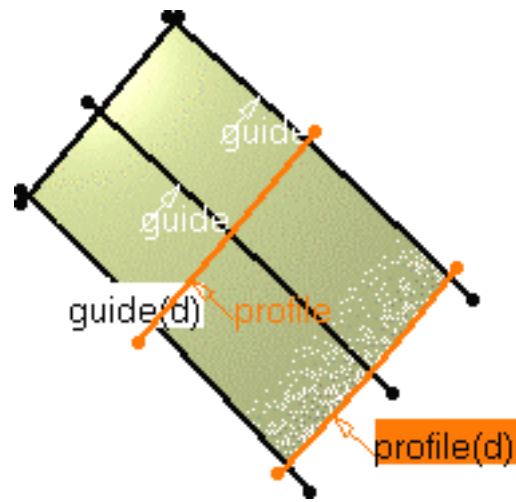
3. Cliquez sur le texte Profils de la boîte de dialogue et sélectionnez successivement tous les profils de la géométrie.

La boîte de dialogue est mise à jour avec le nombre de guides et de profils sélectionnés.

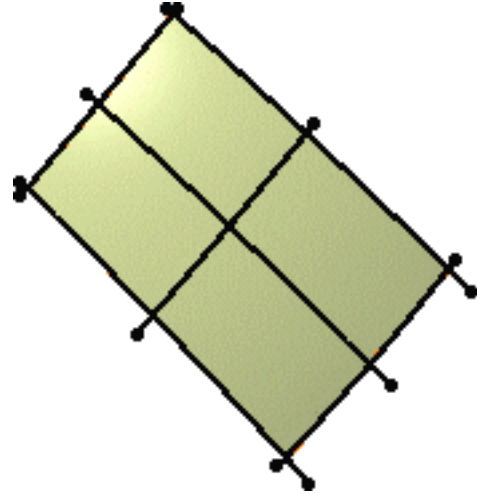
Le premier guide et le premier profil sélectionnés sont identifiés par un (d), comme "dominant". Cela signifie que la segmentation de la surface est fonction de la segmentation de ces courbes.

Si vous cliquez sur un texte, un guide ou un profil de courbe, la courbe devient dominante.

4. Cliquez sur Appliquer pour créer la surface.  
Si vous n'êtes pas satisfait des résultats, cliquez sur un autre guide ou une autre courbe pour modifier la surface.



5. Cliquez sur OK pour confirmer la création de la surface en réseau.



- Les fonctions disponibles dans le tableau de bord sont [Référence](#), [Continuité](#) et [Ordres](#).




# Création d'un balayage de style

Cette commande n'est disponible que dans FreeStyle Profiler.

Dans cette tâche, vous apprendrez à créer une surface de balayage à partir d'un contour balayé sur une spine.

Ouvrez le document [StylingSweep1.CATPart](#).

1. Cliquez sur l'icône Balayage .

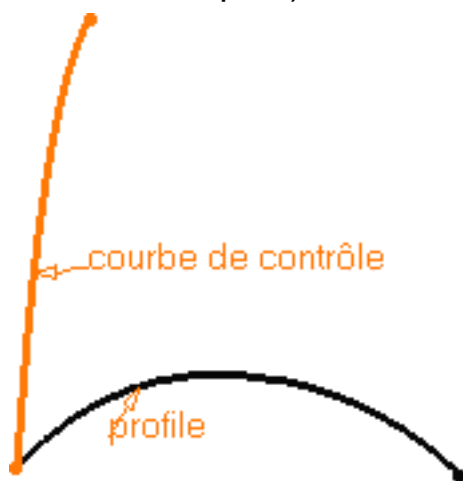
La boîte de dialogue Balayage de style s'affiche.



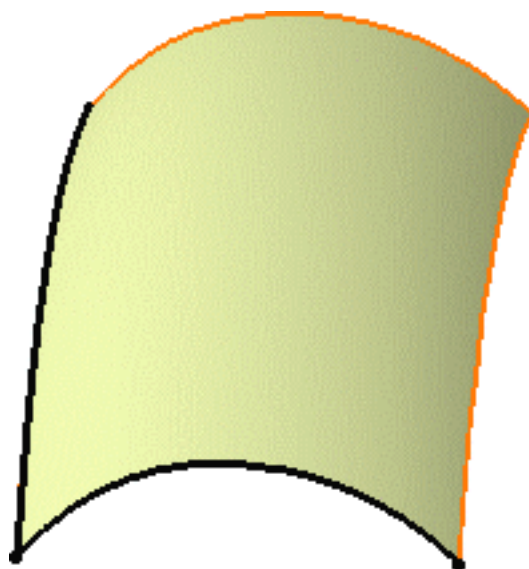
2. Choisissez le type de balayage en cliquant sur les icônes de gauche.

Il existe quatre types de balayages :

1. Simple : crée une surface à partir de deux courbes (profil et spine).

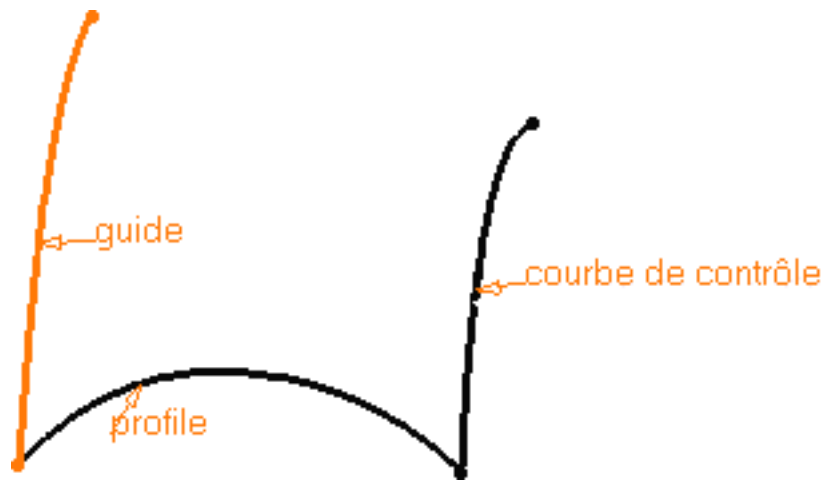


*Exemple de balayage simple*



*Balayage obtenu*

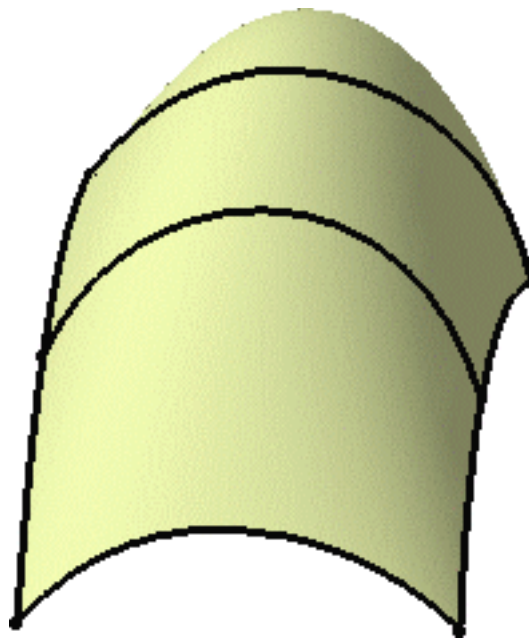
2. Balayage en contact sur guide : crée une surface à partir de trois courbes (profil, spine et guide). La surface balayée est relimitée sur le guide. Le contour balayé ne subit aucune déformation en fonction du guide.



3. Balayage en ajustement sur guide : crée une surface à partir de trois courbes (profil, spine et guide). Le profil balayé est déformé sur le guide. La surface balayée n'est pas relimitée sur le guide.



4. Balayage proche des profils : crée une surface à partir d'au moins quatre courbes (profil, spine, guide et un ou plusieurs profils de référence). Le profil balayé est déformé sur le guide. De plus, les conditions de tangence sont prises en compte aux points de contact entre le(s) profil(s) de référence, la spine et le guide.



3. Cliquez sur le texte <<Paramètres de la boîte de dialogue pour afficher et sélectionner les paramètres :

Vous pouvez définir les paramètres suivants qui auront une incidence sur la qualité de la surface de balayage résultante :



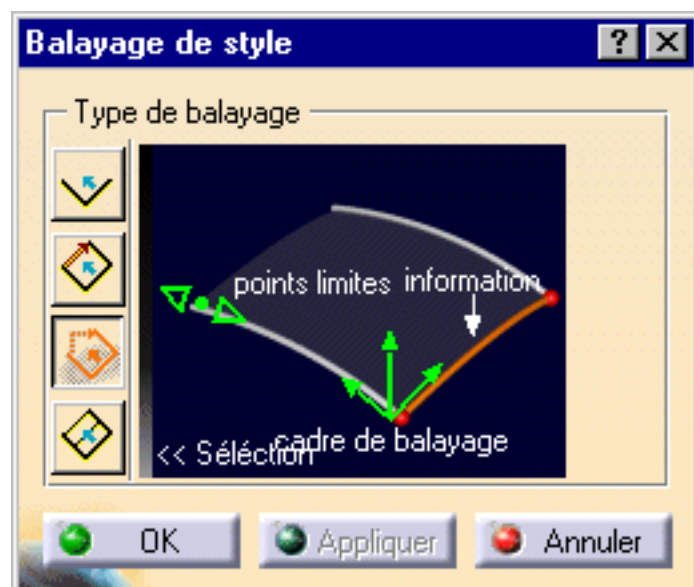
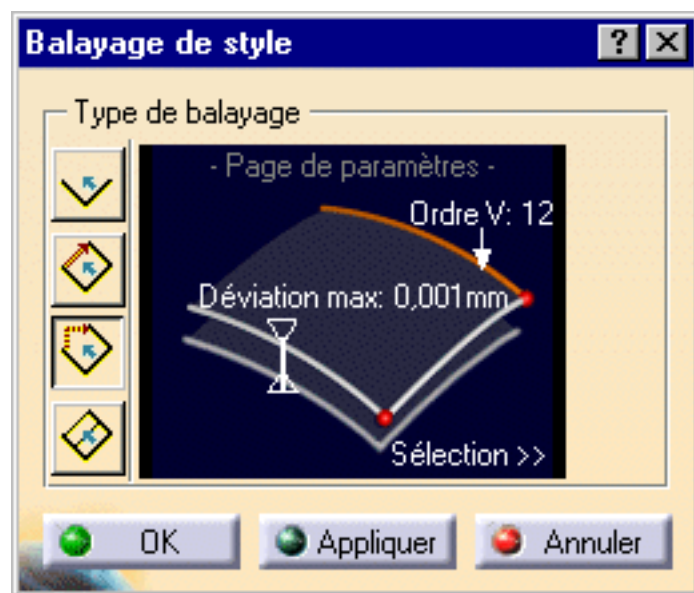
- L'ordre en V maximal autorisé pour la surface de balayage résultante : varie entre deux et douze. L'ordre en U est défini par l'ordre du contour. Cette valeur est la maximale autorisée, mais pas nécessairement l'ordre de la surface résultante si le système trouve une meilleure solution.
- L'écart maximal entre la surface exacte et la surface résultante : pour diminuer le nombre de points de contrôle et de segment sur la surface de balayage résultante.

Cliquez sur les valeurs dans la boîte de dialogue pour les éditer.

Faites attention de ne pas surcontraindre la surface en choisissant des valeurs basses pour l'écart et l'ordre en V. Ceci pourrait entraîner une augmentation du nombre de segments pour la surface de balayage générée.

4. Cliquez sur les textes Sélection>> puis dans la boîte de dialogue pour afficher et sélectionner les paramètres d'affichage : points des limites, cadre de balayage et information.

Lorsque les textes apparaissent en blanc, le paramètre correspondant est visible dans la géométrie 3D.



5. Activez le cadre de balayage.

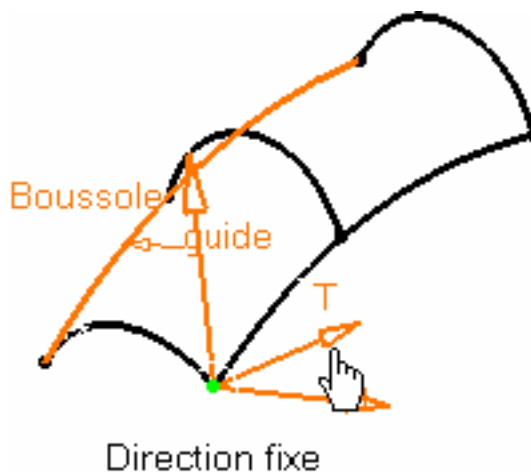
Le cadre de balayage permet de définir le mode de balayage du profil sur la spine.

Dans la géométrie, vous pouvez cliquer sur le cadre de balayage pour modifier son type : maintenez la touche Maj enfoncée tout en cliquant pour revenir en arrière ou cliquez sur le texte avec le bouton droit de la souris pour afficher le menu contextuel.

Il existe trois types de cadre de balayage :

1. Translation : le profil est translaté sur la spine
2. Sur contour : la translation du profil est recalculée à chaque point de la spine, c'est-à-dire que le profil suit le contour de la spine.
3. Direction fixe : le profil est translaté en fonction de l'orientation de la boussole.

Pour définir la direction en fonction de la définition de l'orientation de la boussole, déplacez la boussole sur la géométrie par glisser-lâcher ou utilisez la fonction d'orientation rapide.

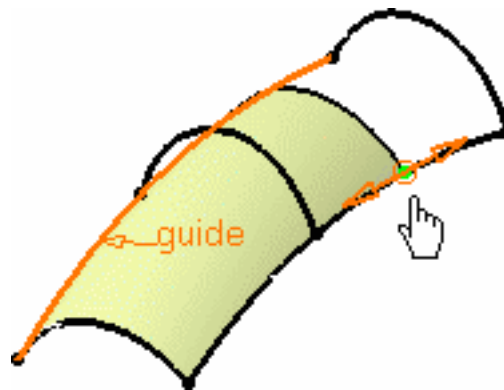


Le type courant s'affiche lorsque l'on déplace le pointeur sur le cadre de balayage. Vous pouvez déplacer le cadre le long de la spine via le manipulateur situé à l'origine du cadre de balayage.

Le cadre de balayage n'est pas disponible avec le balayage proche du profil.

6. Activez les points de limites.

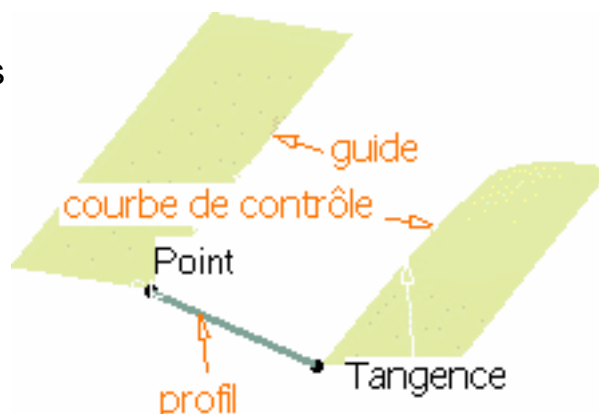
Ils permettent de redéfinir les limites de la surface sur la spine/ le guide. Ces points apparaissent uniquement lorsque la surface s'étend au-delà du profil de référence - s'il est sélectionné - et sont limités par la longueur de la spine ou du guide.




L'option Information affiche le rôle des éléments sélectionnés dans la géométrie : profil, spine et guide.

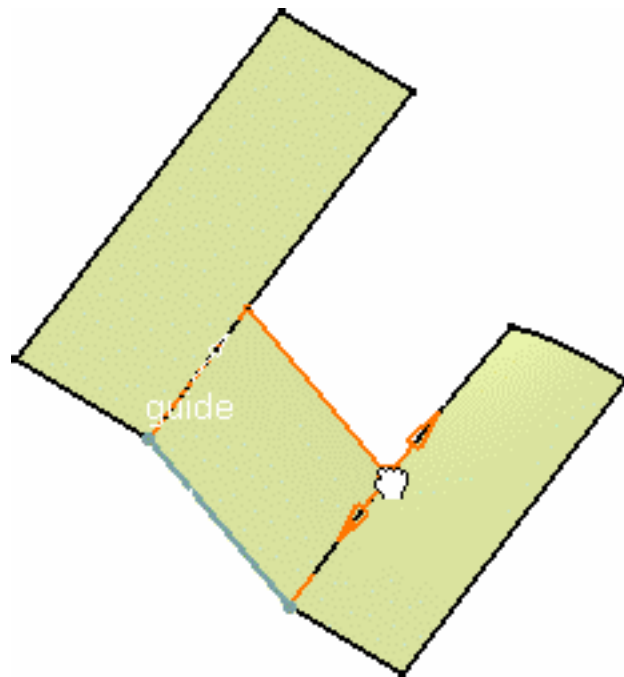
7. Cliquez sur OK pour créer le balayage de style.

Vous pouvez sélectionner des arêtes telles que la spine et le guide. Dans ce cas, si l'icône Continuité est active dans le tableau de bord, vous pouvez définir le type de continuité devant être pris en compte (point, tangence ou continuité en courbure) à l'aide du menu contextuel de l'information affichée.



Notez que toutes les continuités ne sont pas toujours disponibles, selon le type de balayage choisi et la géométrie elle-même.

- De la même façon, vous pouvez utiliser l'icône Points de contact  pour afficher le manipulateur sur la surface et modifier les limites de celles-ci.



- Les fonctions disponibles dans le tableau de bord sont [Référence](#), [Auto-détection](#), [Atténuation](#), [Continuité](#), [Point de contact](#) et [Affichage furtif](#).



# Interopérabilité avec l'atelier Part Design

Vous pouvez travailler dans l'atelier FreeStyle Shaper ou FreeStyle Optimizer uniquement, pour créer des formes et les modifier.

Cependant, dans un environnement de production, il est toujours utile de disposer d'outils de conception intégrés. L'intégration entre les ateliers FreeStyle Shaper et Part Design est décrite dans le présent chapitre, qui consiste en un scénario pas à pas composé de plusieurs tâches illustrant la façon de travailler simultanément avec des éléments de type surface et corps, c'est-à-dire des éléments créés dans l'atelier Part Design.

[Création d'une esquisse et d'une extrusion](#)

[Création d'une surface](#)

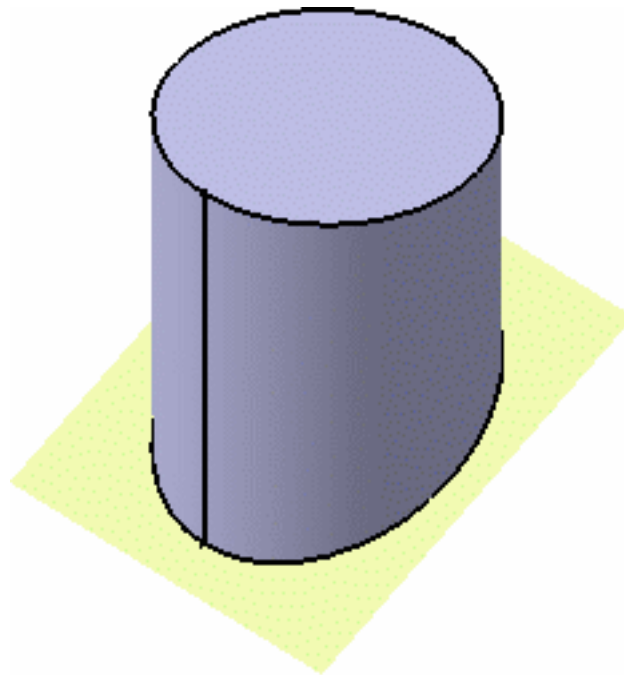
[Coupe de l'extrusion](#)

[Modification de la surface de coupe](#)



Ce scénario s'effectue en six minutes.

Le corps obtenu se présente ainsi :



---



# Création d'une esquisse et d'une extrusion



Dans cette tâche, vous apprendrez à créer une extrusion à partir d'une esquisse dans l'atelier Part Design.



Ouvrez un nouveau document .CATPart (reportez-vous à la section [Ouverture d'un nouveau document CATPart](#)) et activez l'atelier Part Design.



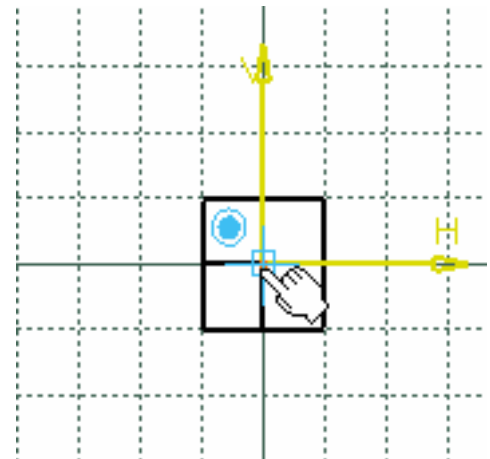
1. Cliquez sur l'icône Esquisse .

2. Sélectionnez le plan xy pour définir le plan d'esquisse.



3. Cliquez sur l'icône Cercle .

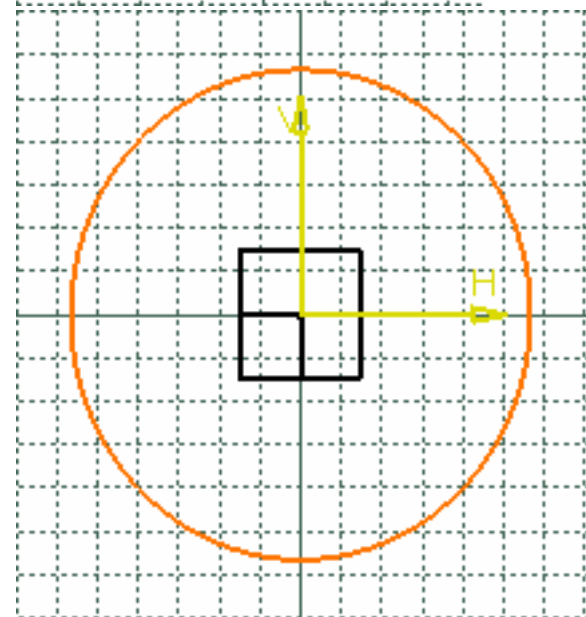
4. Cliquez à l'emplacement où vous voulez voir apparaître le centre du cercle.





5. Faites glisser le pointeur pour créer le cercle.

Un cercle d'étirement suit le pointeur à mesure que vous le faites glisser.

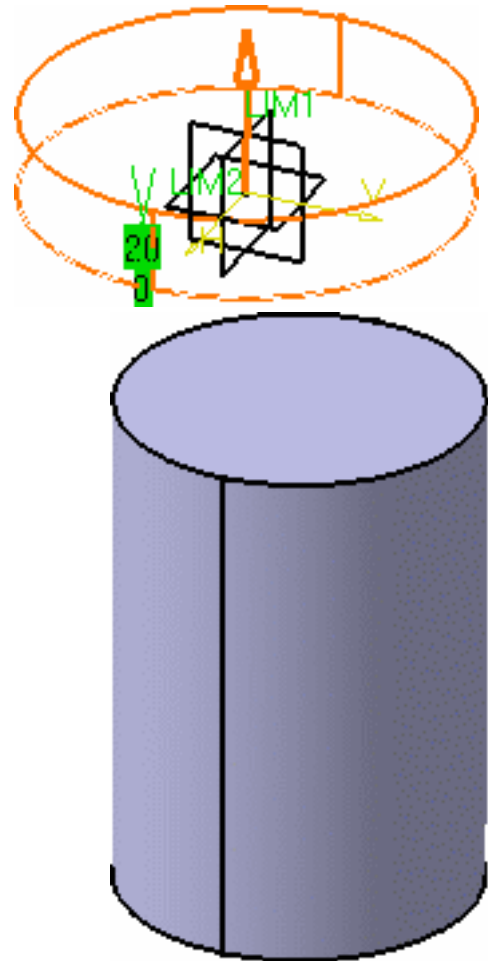
6. Cliquez lorsque la taille du cercle vous convient.





7. Cliquez sur l'icône Sortie du Sketcher ,  
puis sur l'icône Extrusion .

Une extrusion cylindrique par défaut apparaît.



8. Saisissez 150 dans la zone d'entrée clavier,  
puis cliquez sur OK pour créer l'extrusion.

Une extrusion cylindrique a été créée dans l'atelier Part Design.



# Création d'une surface

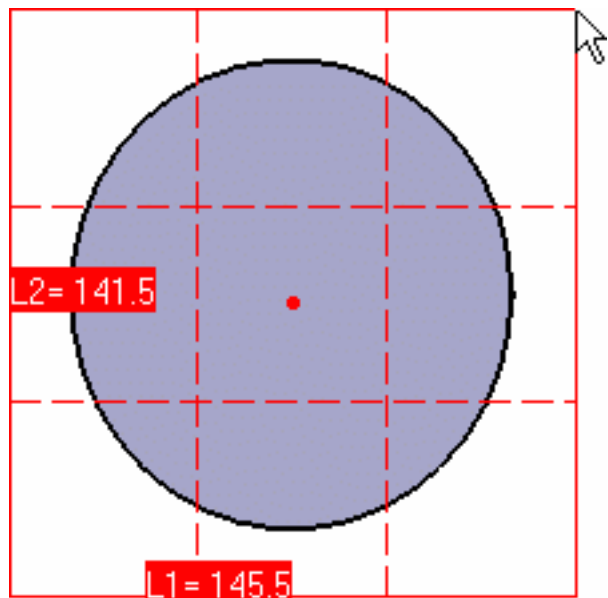


Dans cette tâche, vous apprendrez à entrer dans l'atelier FreeStyle Shaper.



1. Dans la barre d'outils Vues, cliquez sur l'icône Vue de Dessus pour voir le cylindre du dessus.
2. Maintenant, choisissez FreeStyle dans le menu Démarrer -> Forme.  
L'atelier FreeStyle Shaper s'affiche.
3. Cliquez sur l'icône Surface plane .

4. Cliquez sur le centre du cylindre (à l'endroit où vous avez cliqué pour créer l'esquisse de cercle), appuyez sur la touche Ctrl et faites glisser le pointeur de façon à couvrir la face du cylindre avec le contour.

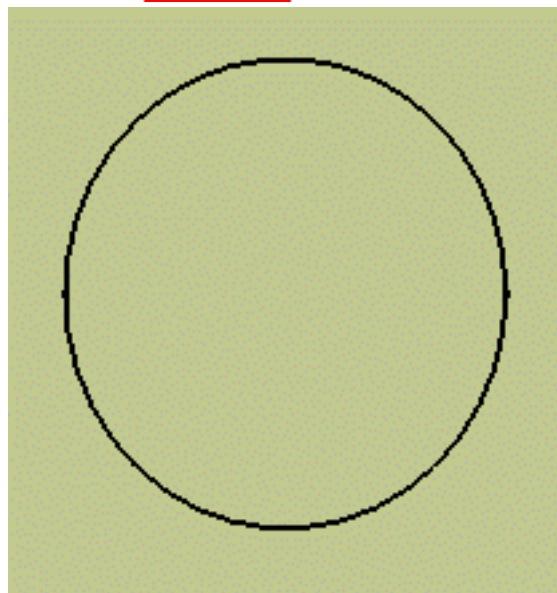


5. Lorsque vous avez obtenu la taille désirée, cliquez de nouveau.



La surface correspondante a été créée dans un plan parallèle à celui défini par la boussole 3D.


Pour plus de détails sur les fonctions de la boussole 3D et sur la création de surfaces planes, reportez-vous à la section [Création de surfaces planes](#).

6. Cliquez sur l'icône Vue isométrique .

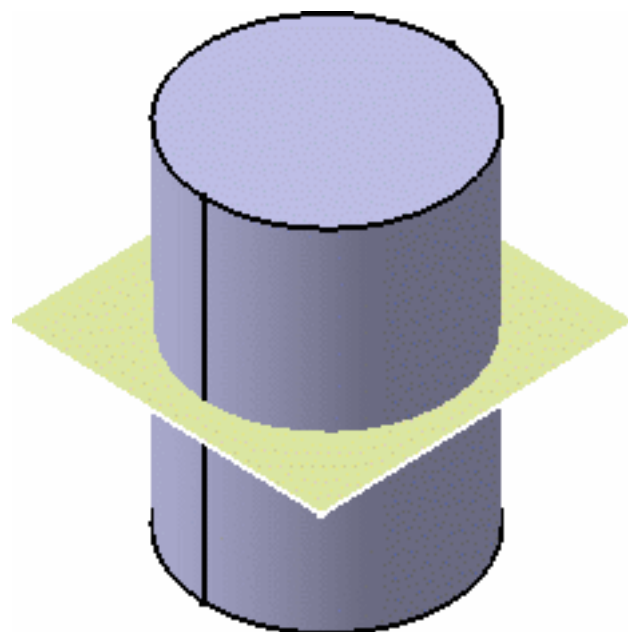
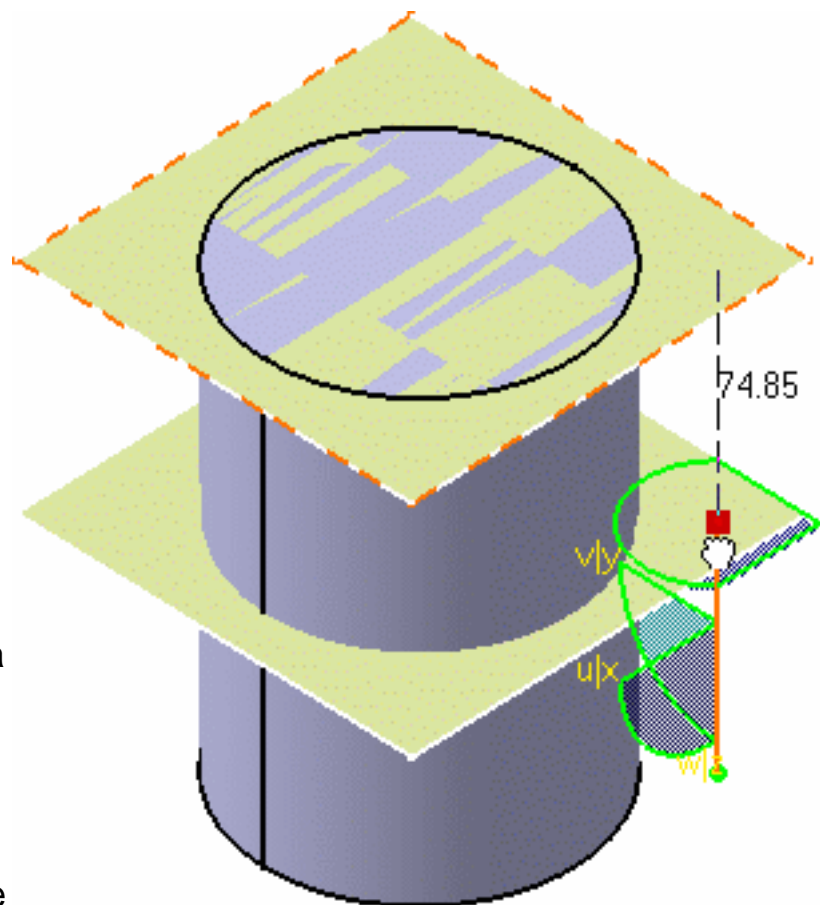


7. En mode P2, déplacez la boussole sur la surface par glisser-déposer et faites glisser la surface jusqu'à mi-longueur du cylindre en tirant sur l'axe z.

8. Réinitialisez la boussole en cliquant sur l'icône Orientation rapide de la boussole , puis sur l'icône Dans le modèle ou sur le perchoir .

7. En mode P1, cliquez sur l'icône Points de contrôle , sélectionnez l'option Déplacer à l'identique et déplacez le manipulateur pour faire glisser la surface à la moitié de la longueur du cylindre.

8. Cliquez sur OK dans la boîte de dialogue Points de contrôle.  
Le corps ressemble maintenant à ceci :




# Coupe de l'extrusion

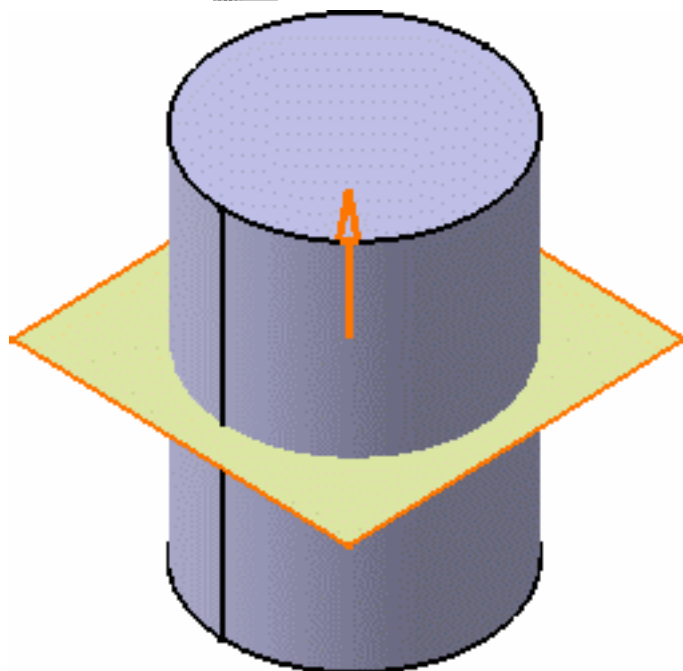


Dans cette tâche, vous apprendrez à faire couper le cylindre par la surface.



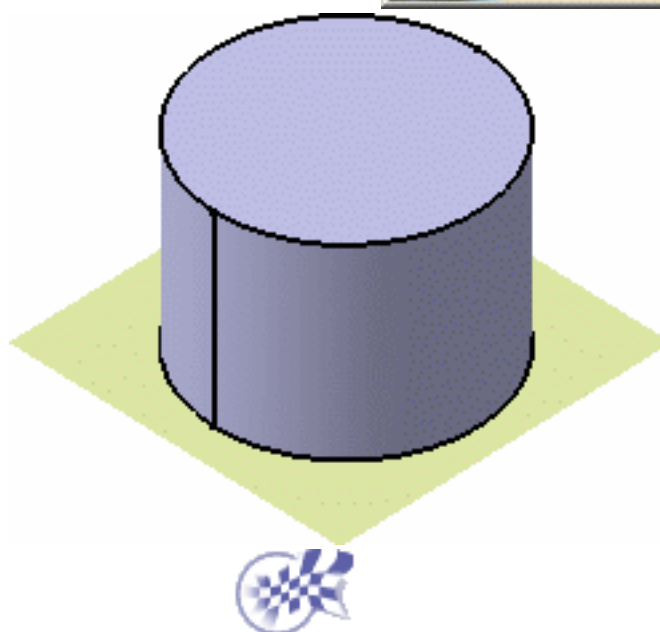
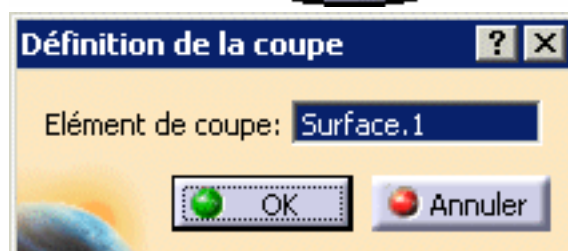
1. Maintenant, choisissez Part Design dans le menu Démarrer -> Conception Mécanique. L'atelier Part Design s'affiche de nouveau.
2. Sélectionnez le cylindre et cliquez sur l'icône Coupe .
3. Sélectionnez la surface créée comme plan de coupe.

Une flèche apparaît et indique la partie du corps qui sera conservée. Vérifiez qu'elle pointe dans la bonne direction.



4. Cliquez sur OK dans la boîte de dialogue Définition de la coupe.

Le cylindre a été coupé par la surface.







# Modification de la surface de coupe



Dans cette tâche, vous apprendrez à modifier la surface de coupe.



1. Retournez dans l'atelier FreeStyle Shaper.
2. Définissez le plan courant sur Basculer sur VW ou YZ  via la barre d'outils Orientation du plan courant ou Orientation rapide de la boussole, en fonction du mode dans lequel vous travaillez.
3. Sélectionnez la surface et cliquez sur l'icône Points de contrôle .

Les points de contrôle et les lignes de maillage s'affichent en même temps que la boîte de dialogue Points de contrôle.

4. Dans la boîte de dialogue, cliquez sur les icônes Déplacer selon une loi linéaire



Notez que l'icône Translater dans un plan

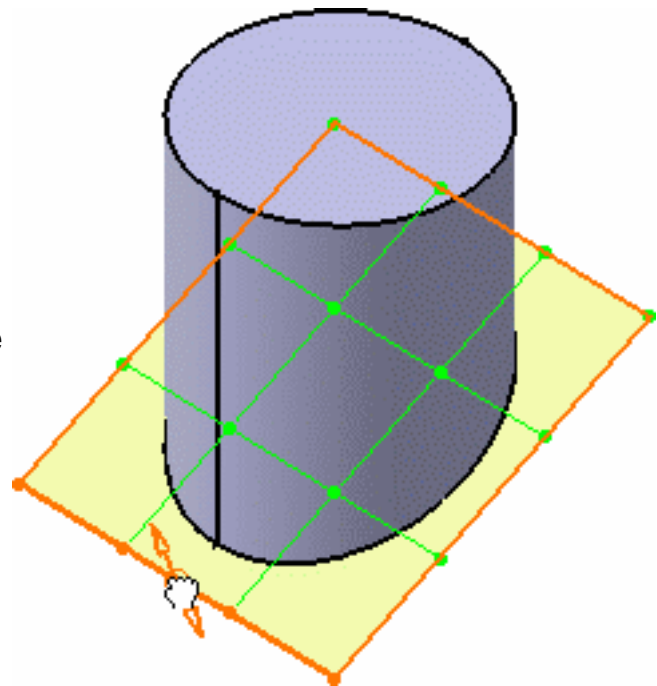
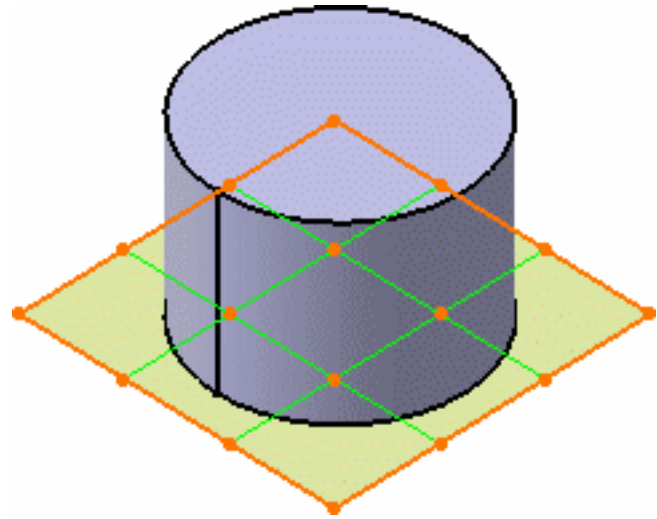


est le support courant.

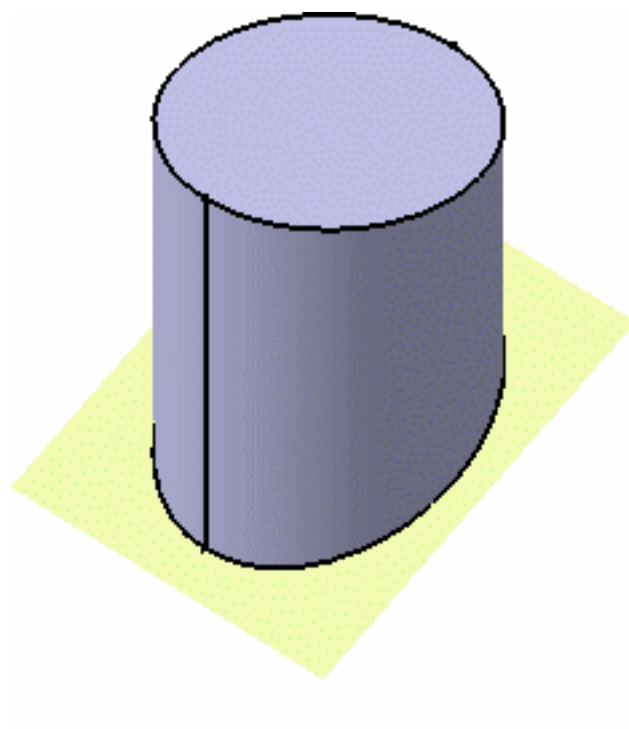
5. Placez le pointeur sur la ligne de maillage d'une arête et faites-le descendre de façon à déformer manuellement la surface.

Le cylindre est automatiquement mis à jour.

Si nécessaire, reportez-vous à la section [Modification de surfaces à l'aide de points de contrôle](#) pour plus de détails sur la modification d'une surface.



5. Cliquez sur OK dans la boîte de dialogue Points de contrôle pour valider la déformation de la surface et celle du cylindre.





# Interopérabilité avec l'atelier Wireframe

Vous pouvez travailler dans l'atelier FreeStyle Shaper ou FreeStyle Optimizer uniquement, pour créer des formes et les modifier.

Cependant, dans un environnement de production, il est toujours utile de disposer d'outils de conception intégrés. L'intégration entre les ateliers FreeStyle Shaper et Wireframe est décrite dans le présent chapitre, sous la forme de quatre tâches illustrant la façon de créer des géométries filaires à l'aide de l'atelier Wireframe.

[Création de points](#)

[Création de droites](#)

[Création de plans](#)

[Création de cercles](#)

[Utilisation de commandes en parallèle](#)

Lors de l'utilisation de ces commandes, les éléments sont créés avec leur historique. Pour désactiver cette caractéristique, reportez-vous à la section [Référence](#).





# Création de points

 Cette tâche indique les différentes méthodes de création de points :

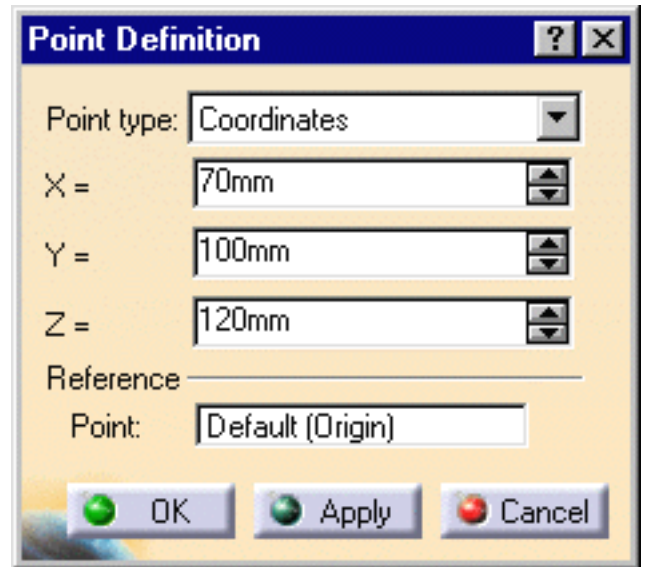
- [par coordonnées](#) ;
- [sur une courbe](#) ;
- [sur un plan](#) ;
- [sur une surface](#) ;
- [au centre d'un cercle](#) ;
- [tangent à une courbe](#) ;
- [entre deux points](#).

 Ouvrez le document [Points3D-1.CATPart](#).

-  1. Cliquez sur l'icône Point .

La boîte de dialogue Coordonnées du point s'affiche.

2. Utilisez la zone de liste pour choisir le type de point voulu.




The dialog box titled "Point Definition" has a yellow background and a blue title bar with a question mark and close button. It contains the following fields and controls:

- Point type:** A dropdown menu currently showing "Coordinates".
- X =**: A text input field containing "70mm" with up and down arrow buttons on the right.
- Y =**: A text input field containing "100mm" with up and down arrow buttons on the right.
- Z =**: A text input field containing "120mm" with up and down arrow buttons on the right.
- Reference**: A section header.
- Point:** A dropdown menu currently showing "Default (Origin)".
- At the bottom, there are three buttons: "OK" (green circle), "Apply" (green circle), and "Cancel" (red circle).

## Par coordonnées

- Entrez les coordonnées X, Y, Z dans le repère courant.
- Sélectionnez un point de référence (facultatif).

Le point correspondant s'affiche.

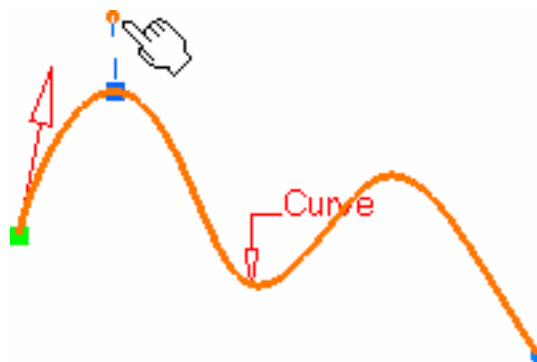
 Lorsque vous créez un point dans un repère défini par l'utilisateur, notez que le bouton de vérification Coordonnées dans le repère absolu est ajouté à la boîte de dialogue. Il vous permet de définir ou simplement de trouver les coordonnées du point dans le repère par défaut du document.

## Sur une courbe

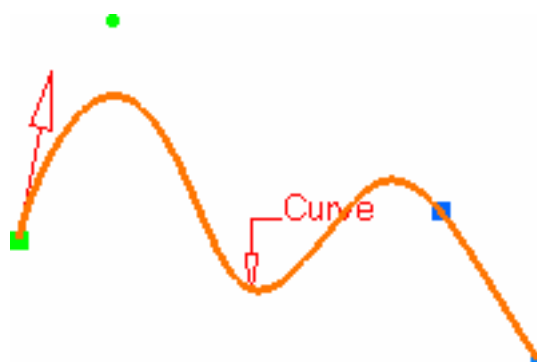
- Sélectionnez une courbe.
- Sélectionnez un point de référence (facultatif).

Si ce point n'est pas situé sur la courbe, il est projeté sur celle-ci.

Si aucun point n'est sélectionné, l'extrémité de la courbe est prise comme référence.



- Sélectionnez une case d'option pour indiquer où le point doit être créé :
  - à une distance donnée le long de la courbe à partir du point de référence,
  - à une fraction donnée de la distance séparant le point de référence de l'extrémité de la courbe.
- Entrez la distance ou le rapport désiré.  
Si une distance est spécifiée, il peut s'agir :
  - d'une distance géodésique : la distance est mesurée le long de la courbe.
  - d'une distance euclidienne : la distance est mesurée en fonction du point de référence (valeur absolue).



Le point correspondant s'affiche.

Vous pouvez également :

- cliquer sur le bouton Extrémité la plus proche pour afficher le point à l'extrémité la plus proche de la courbe ;
- cliquer sur le bouton Point milieu pour afficher le point situé au milieu de la courbe ;
- cliquer sur le bouton Inverser la direction pour afficher :
  - le point situé de l'autre côté du point de référence (si un point a été sélectionné préalablement)
  - le point à partir de l'autre extrémité (si aucun point n'a été sélectionné initialement).
- cocher la case Répète l'objet après OK pour créer des points équidistants sur la courbe en utilisant comme référence le point créé (voir la section Création de points multiples du manuel Wireframe and Surface - Guide de l'utilisateur

Pour créer des plans normaux à la courbe en ces points, cochez la case Création de plans normaux, et pour créer toutes les instances d'un nouveau corps surfacique, cochez la case Création dans un nouveau corps surfacique.

Si la case n'est pas cochée, les instances sont créées dans le corps surfacique courant.



- Si la courbe est infinie et qu'aucun point de référence n'est donné de façon explicite, par défaut, la référence utilisée est le point de projection de l'origine du modèle.
- S'il s'agit d'une courbe fermée, le système détecte un sommet sur la courbe qui peut être utilisé comme point de référence ou crée un point extremum et le met en évidence (vous pouvez alors en sélectionner un autre si vous le souhaitez) ou bien il vous invite à sélectionner manuellement un point de référence.

### Sur un plan

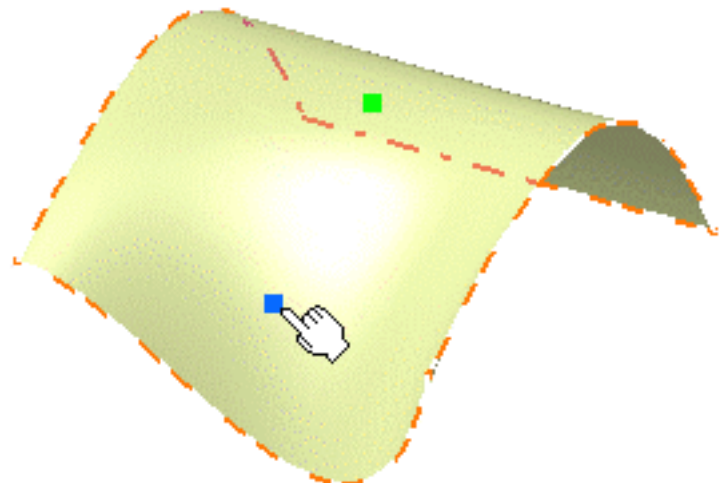
- Sélectionnez un plan.
- Sélectionnez un point de référence pour le calcul des coordonnées dans le plan (facultatif).

Si aucun point n'est sélectionné, la projection de l'origine du modèle sur le plan sert de référence.

- Cliquez dans le plan pour afficher un point.

### Sur une surface

- Sélectionnez la surface sur laquelle le point doit être créé.
- Sélectionnez éventuellement un point de référence. Par défaut, le centre de la surface sert de référence.
- Vous pouvez sélectionner un élément ou un plan, dont l'orientation ou la normale, respectivement, servira de direction de référence. Vous pouvez également utiliser le menu contextuel pour définir les valeurs X, Y, Z de la direction de référence.

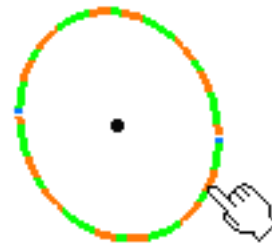


- Entrez une distance le long de la direction de référence pour afficher un point.

### Centre du cercle

- Sélectionnez un cercle, un arc de cercle ou une ellipse.

Un point apparaît au centre de l'élément sélectionné.



### Tangent à une courbe

- Sélectionnez une courbe plane et une droite de direction.

Un point apparaît à chaque tangente.



La boîte de dialogue de gestion de la connectivité s'affiche car plusieurs points sont générés.

- Cliquez sur OUI : vous pouvez alors sélectionner un élément de référence par rapport auquel seul le point le plus proche est créé.
- Cliquez sur NON : tous les points sont créés.

### Entre deux points

- Sélectionnez deux points quelconques.
- Indiquez le rapport, qui est le pourcentage de la distance à partir du premier point sélectionné correspondant à l'endroit où doit se trouver le nouveau point. Vous pouvez également cliquer sur le bouton Point milieu pour créer un point situé rigoureusement médian (rapport = 0,5).
- Utilisez le bouton Inverser la direction pour mesurer le rapport à partir du deuxième point sélectionné.



Si la valeur du rapport est supérieure à 1, le point est situé sur la droite virtuelle au-delà des points sélectionnés.

3. Cliquez sur OK pour créer le point.

Le point (identifié par Point.xxx) est ajouté à l'arbre des spécifications.





# Création de droites

 Cette tâche montre les différentes méthodes de création de droites :

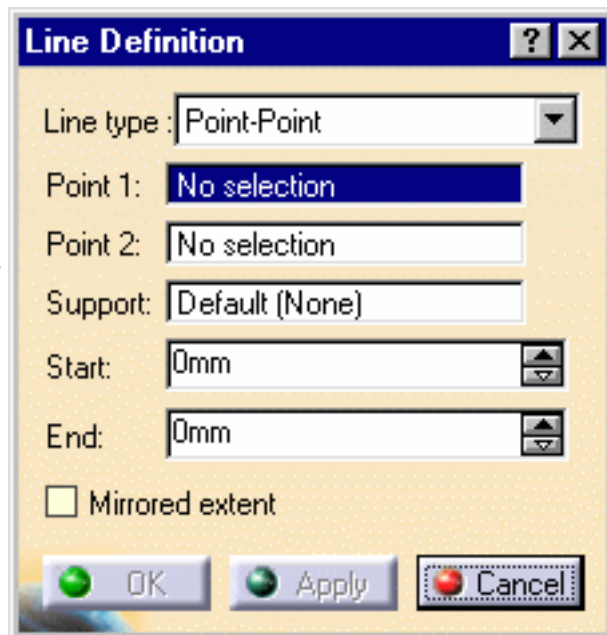
- [point à point](#) ;
- [point et direction](#) ;
- [angle/normale à une courbe](#) ;
- [tangente à une courbe](#) ;
- [normale à une surface](#) ;
- [bissectrice](#).

 Ouvrez le document [Lines1.CATPart](#).

 1. Cliquez sur l'icône Droite .


La boîte de dialogue  
Définition de la droite  
s'affiche.

2. Utilisez la liste déroulante pour  
sélectionner le type de droite.



The image shows a 'Line Definition' dialog box with the following fields and options:

- Line type: Point-Point (dropdown menu)
- Point 1: No selection (text field)
- Point 2: No selection (text field)
- Support: Default (None) (text field)
- Start: 0mm (text field with up/down arrows)
- End: 0mm (text field with up/down arrows)
- ☐ Mirrored extent (checkbox)
- Buttons: OK, Apply, Cancel

 Un type de droite est parfois proposé automatiquement, en fonction de la sélection du premier élément.

## Point - Point

- Sélectionnez deux points.  
Une droite s'affiche entre ces deux points.  
Les points de début et de fin proposés pour la nouvelle droite apparaissent.
- Spécifiez les points de début et de fin de la nouvelle droite, soit l'emplacement du second point de la droite par rapport aux points initialement sélectionnés.  
Ces point début et fin doivent être impérativement situés au-delà des points sélectionnés, autrement dit la droite ne peut pas être plus courte que la distance entre les points initiaux.
- Sélectionnez l'option Extension symétrique pour créer une droite symétrique par rapport aux points début et fin sélectionnés.

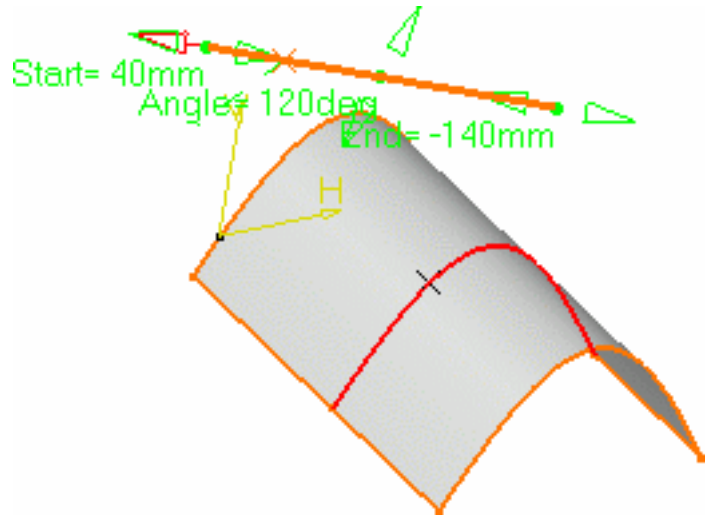


## Point - Direction

- Sélectionnez un point de référence et une droite de direction.  
Un vecteur parallèle à la droite de direction apparaît au point de référence.  
Les points de début et de fin proposés pour la nouvelle droite apparaissent.
- Spécifiez les points de début et de fin de la nouvelle droite.  
La droite correspondante s'affiche.

## Angle/Normale à une courbe

- Sélectionnez une courbe de référence et une surface support contenant cette courbe.
- Sélectionnez un point sur la courbe.
- Entrez une valeur d'angle.

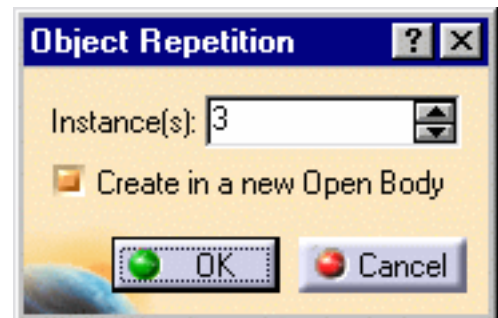


Une droite apparaît à l'angle donné suivant la tangente à la courbe de référence au point sélectionné. Ces éléments sont affichés dans la tangente du plan à la surface passant par le point sélectionné.  
Cliquez sur le bouton Normale à une courbe pour spécifier un angle de 90 degrés.

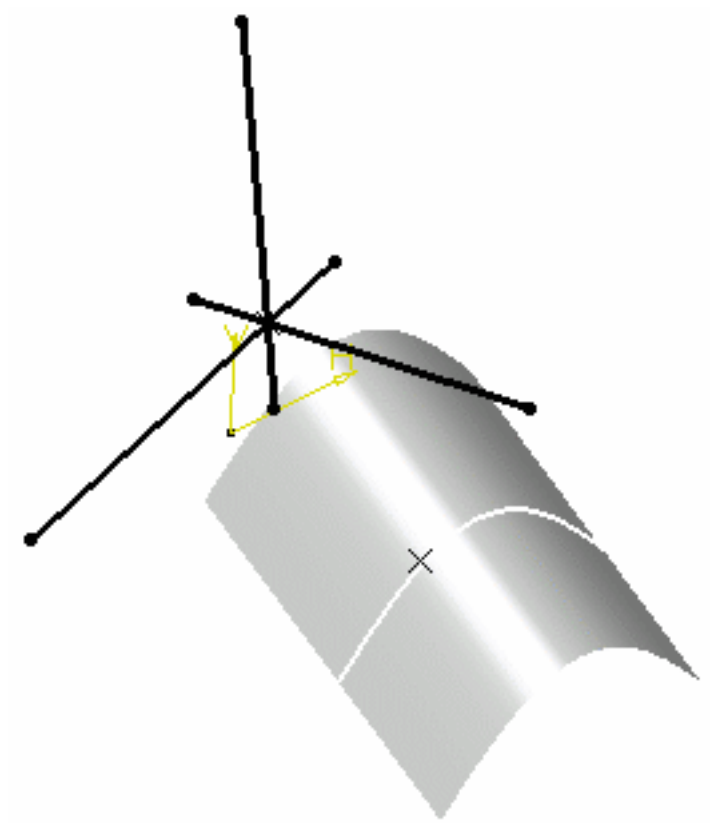
Les points de début et de fin proposés pour la droite sont affichés.

- Spécifiez les points de début et de fin de la nouvelle droite.  
La droite correspondante s'affiche.

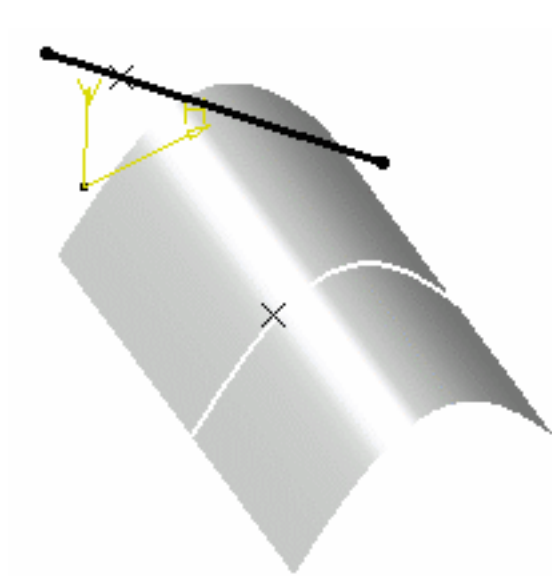
- Cliquez sur Répéter l'objet après OK pour créer d'autres droites ayant la même définition que celle créée.  
Dans ce cas, la boîte de dialogue Répétition d'objets est affichée pour vous permettre de saisir le nombre d'instances à créer avant de sélectionner OK.



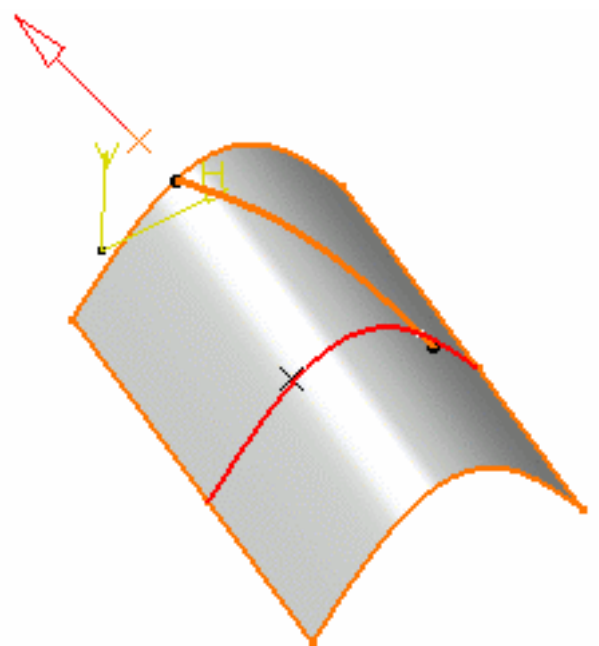
Le nombre de droites indiqué dans la boîte de dialogue est créé.  
Chaque droite est séparée de la droite initiale par un multiple de la valeur d'angle.



Vous pouvez cocher la case Géométrie sur support si vous souhaitez créer une droite géodésique sur une surface support.  
Le cas est illustré ci-dessous.



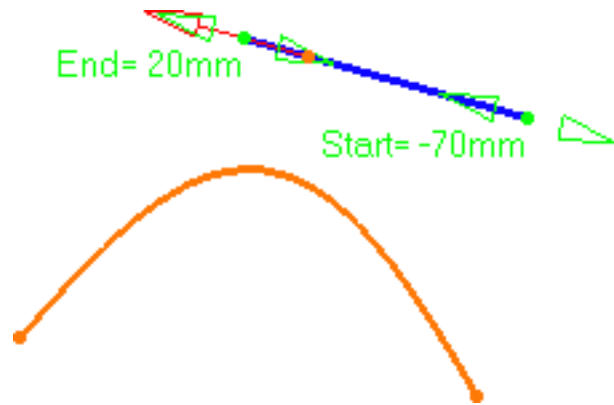
*Option Géométrie sur support non cochée*



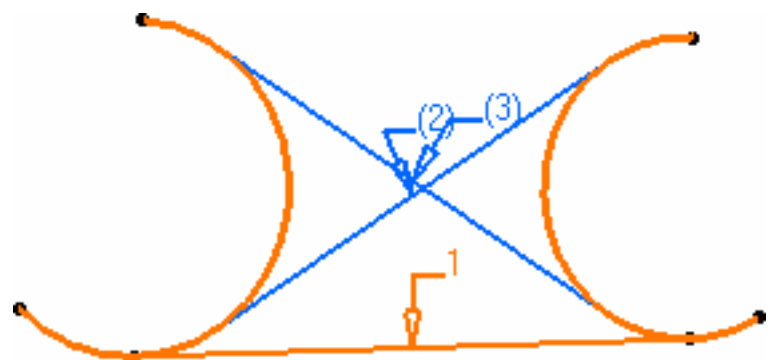
*Option Géométrie sur support cochée*

## Tangente à une courbe

- Sélectionnez une courbe de référence et un point ou une autre courbe pour définir la tangence.
  - Si un point est sélectionné (mode mono-tangent), un vecteur tangent à la courbe s'affiche au point sélectionné.
  - Si une deuxième courbe est sélectionnée (ou un point en mode bi-tangent), vous devez sélectionner un plan support. La droite sera tangente aux deux courbes. Lorsque plusieurs solutions sont possibles, vous pouvez en choisir une (affichée en rouge) directement dans la géométrie ou à l'aide du bouton Solution suivante.



*Droite tangente à une courbe en un point donné*

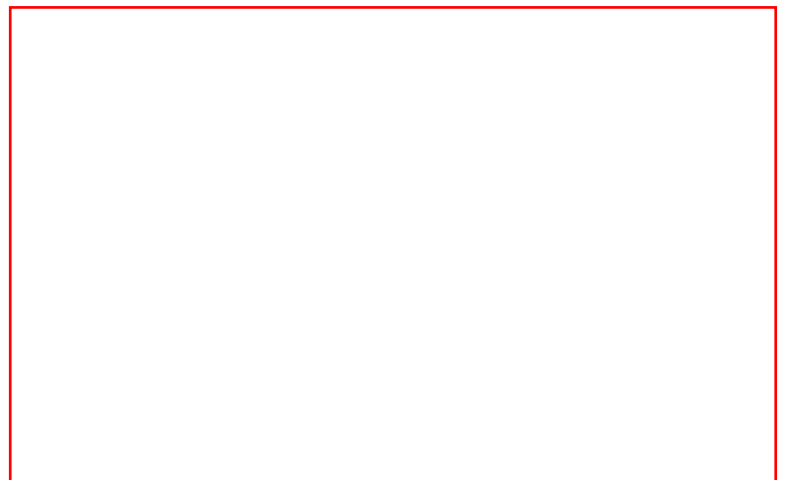


*Droite tangente à deux courbes*

- Spécifiez les points de début et de fin de la nouvelle droite. La droite correspondante s'affiche.

## Normale à une surface

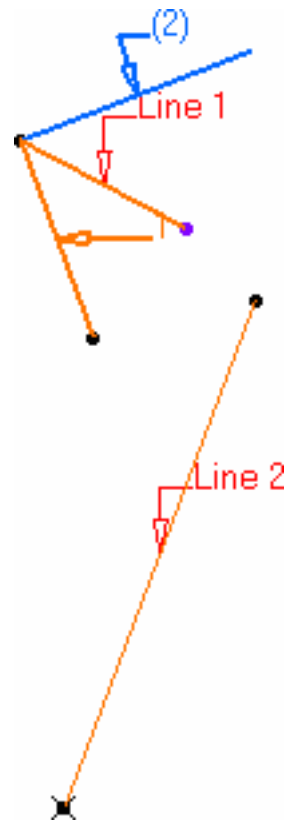
- Sélectionnez une surface de référence et un point. Un vecteur Normale à une surface apparaît au point de référence. Les points de début et de fin proposés pour la nouvelle droite apparaissent.
- Spécifiez les points de début et de fin de la nouvelle droite. La droite correspondante s'affiche.





## Bissectrice

- Sélectionnez deux droites.  
Leur droite bissectrice est la droite qui découpe un angle en deux parties égales entre ces deux droites.
- Sélectionnez un point qui sera le point de départ de la droite. Par défaut, c'est le point d'intersection entre la droite bissectrice et la première droite sélectionnée.
- Sélectionnez la surface sur laquelle la droite bissectrice doit être projetée, si nécessaire.
- Spécifiez la longueur de la droite par rapport à son point de départ (les valeurs de début et de fin pour chaque côté de la droite par rapport aux points extrémités par défaut).  
La droite bissectrice correspondante s'affiche.
- Vous avez le choix entre deux solutions : soit utiliser le bouton Solution suivante, soit cliquer directement sur les flèches numérotées dans la géométrie.



3. Cliquez sur OK pour créer la droite.


La droite (identifiée comme Droite.xxx) est ajoutée à l'arbre des spécifications.



- Quel que soit le type de droite, vous pouvez spécifier les valeurs de début et de fin en entrant des valeurs de distance ou en utilisant les manipulateurs graphiques.
- Sélectionnez l'option Extension symétrique pour créer une droite symétrique par rapport au point de début sélectionné.
- Dans la plupart des cas, vous pouvez sélectionner un support sur lequel la droite sera créée. Les points sélectionnés seront projetés sur ce support.
- Pour inverser la direction de la droite, cliquez soit sur le vecteur affiché, soit sur le bouton Inverser la direction (non disponible avec le type de droite point-point).





# Création de plans

 Cette tâche indique les différentes méthodes de création de plans :

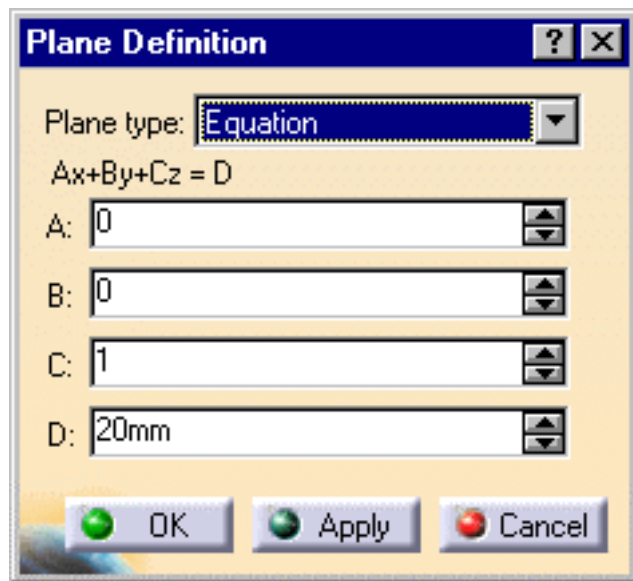
- [à l'aide de son équation](#) ;
- [par trois points](#) ;
- [par deux droites](#) ;
- [par un point et une droite](#) ;
- [par une courbe plane](#) ;
- [tangent à une surface](#) ;
- [perpendiculaire à une courbe](#) ;
- [décalé par rapport à un plan](#) ;
- [parallèle par un point](#) ;
- [formant un angle par rapport à un point](#) ;
- [plan moyen passant par plusieurs points](#).


 Ouvrez le document [Planes1.CATPart](#).

 1. Cliquez sur l'icône Plan .

La boîte de dialogue  
Edition du plan s'affiche.

2. Utilisez la zone de liste pour  
choisir le type de plan voulu.



 Une fois le plan défini, il est représenté par un carré rouge que vous pouvez déplacer à l'aide du manipulateur graphique.

## Equation

- Entrez les composants A, B, C, D de l'équation de plan  $Ax + By + Cz = D$ .

## Par trois points

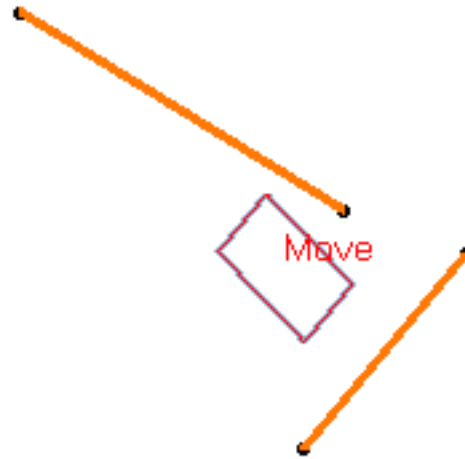
- Sélectionnez trois points.

Le plan passant par ces trois points s'affiche. Pour l'amener à l'emplacement voulu, il suffit d'effectuer un Glisser-déplacer avec la souris.

## Par deux droites

- Sélectionnez deux droites.

Le plan passant par ces deux directions s'affiche.  
Si ces deux droites ne sont pas coplanaires, le vecteur de la deuxième droite est déplacé sur le plan de la première droite pour définir la direction du second plan.



## Par un point et une droite

- Sélectionnez un point et une droite.

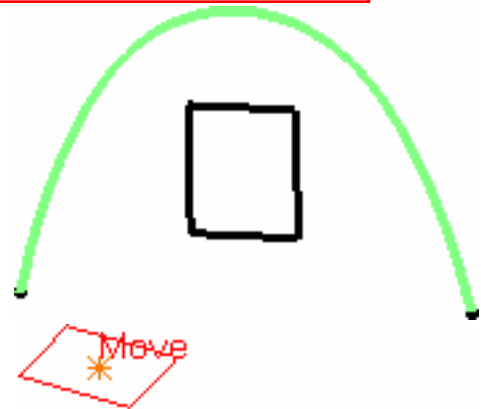
Le plan passant par le point et la droite s'affiche.



## Par une courbe plane

- Sélectionnez une courbe plane.

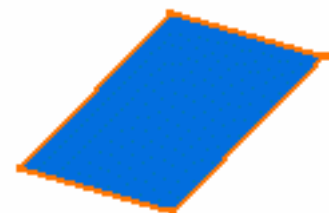
Le plan contenant la courbe s'affiche.



## Tangent à une surface

- Sélectionnez une surface de référence et un point.

Un plan tangent à la surface au point spécifié s'affiche.

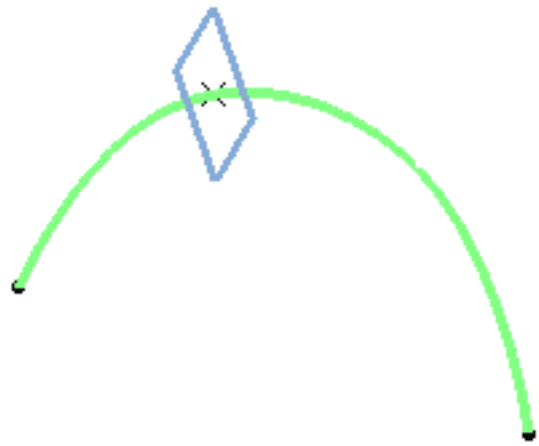


## Normal à une courbe

- Sélectionnez une courbe de référence.

- Vous pouvez sélectionner un point. Par défaut, le point du milieu de la courbe est sélectionné.

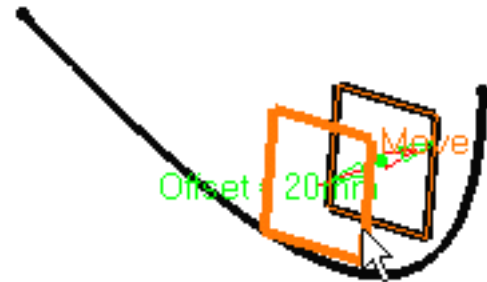
Le plan normal à la courbe au point spécifié s'affiche.



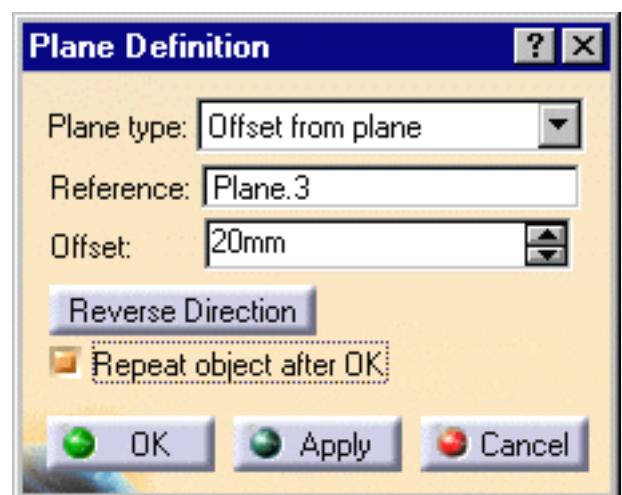
## Parallèle

- Sélectionnez un plan de référence puis entrez une valeur de décalage.

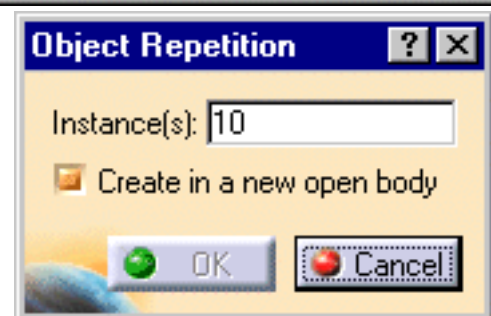
Un plan décalé par rapport au plan de référence apparaît.



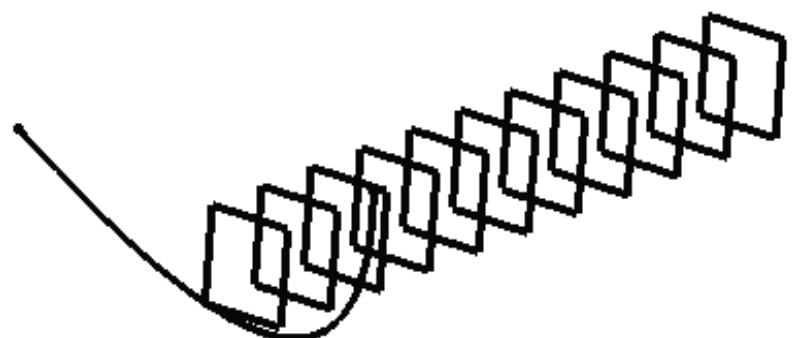
Utilisez le bouton Inverser la direction pour changer la direction du décalage ou cliquez simplement sur la flèche dans la géométrie.



- Cliquez sur Répéter l'objet après OK pour créer d'autres plans décalés. Dans ce cas, la boîte de dialogue Répétition d'objets s'affiche, vous permettant d'y entrer le nombre d'instances à créer avant de cliquer sur OK.



Le nombre de plans indiqué dans la boîte de dialogue est créé (y compris celui que vous étiez en train de créer). Chaque plan est séparé du plan initial par un multiple de la valeur de





décalage.

## Parallèle par un point

- Sélectionnez un plan de référence et un point.

Un plan parallèle au plan de référence et passant par le point sélectionné s'affiche.



## Angle ou normal au plan

- Sélectionnez un plan de référence et un axe de rotation.
- Entrez une valeur d'angle.

Un plan passant par la droite s'affiche. Il est orienté selon l'angle spécifié calculé sur le plan de référence.



- Cliquez sur Répéter l'objet après OK pour créer d'autres plans formant un angle à partir du plan initial.  
Dans ce cas, la boîte de dialogue Répétition d'objets s'affiche, vous permettant d'y entrer le nombre d'instances à créer avant de cliquer sur OK.

Le nombre de plans indiqué dans la boîte de dialogue est créé (y compris celui que vous étiez en train de créer). Chaque plan est séparé du plan initial par un multiple de la valeur d'angle.



Ici, nous avons créé cinq plans formant un angle de 20 degrés.

## Moyen

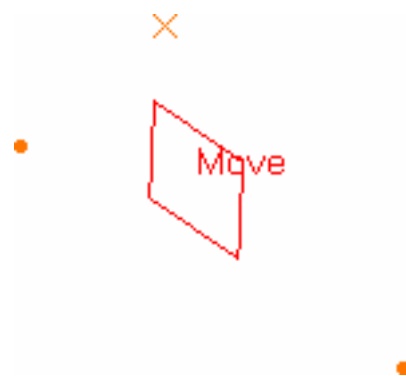
- Sélectionnez au moins trois points pour afficher le plan moyen passant par ces points.

Vous pouvez modifier le plan en sélectionnant d'abord un point dans la liste de la boîte de dialogue, puis en choisissant une des deux options suivantes :

- Supprimer le point sélectionné
- Remplacer le point sélectionné par un autre point.

3. Cliquez sur OK pour créer le plan.

Le plan (identifié comme Plan.xxx) est ajouté à l'arbre des spécifications.



# Création de cercles



Dans cette tâche, vous apprendrez les différentes méthodes de création d'un cercle ou d'un arc de cercle dans l'atelier Wireframe :

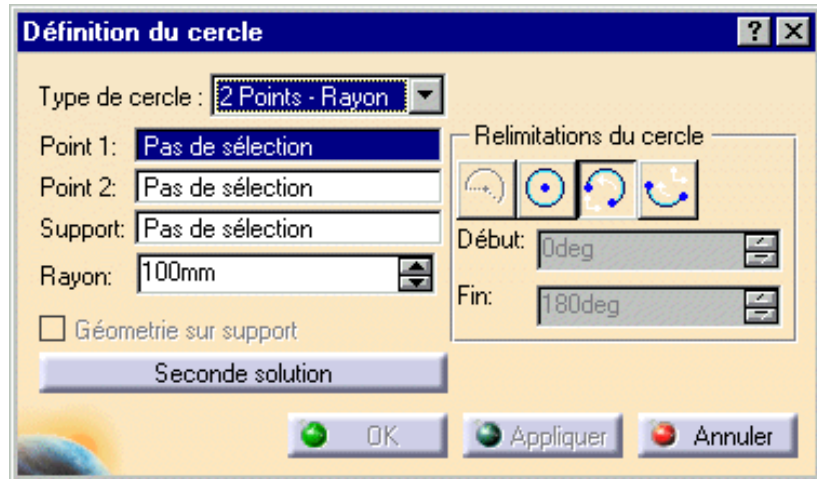
- [centre - rayon](#)
- [centre - point](#)
- [deux points - rayon](#)
- [trois points](#)
- [bitangent - rayon](#)
- [bitangent - point](#)
- [tritangent.](#)



1. Cliquez sur l'icône Cercle .

La boîte de dialogue Définition du cercle apparaît.

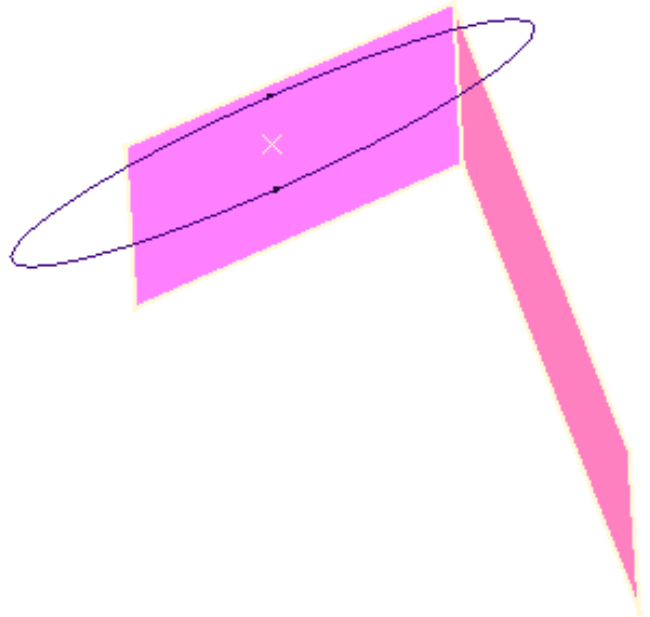
2. Utilisez la boîte de dialogue mixte pour sélectionner le type de cercle désiré.



## Centre et rayon

- Sélectionnez le point qui sera le centre du cercle.
- Sélectionnez le plan ou la surface de support sur lequel le cercle doit être créé.
- Entrez une valeur de rayon.

En fonction de l'icône Relimitations du cercle active, le cercle ou l'arc de cercle correspondant s'affiche. Dans le cas d'un arc de cercle, vous pouvez indiquer les angles de début et de fin de l'arc.



Si une surface de support est sélectionnée, le plan tangent à la surface au point sélectionné est utilisé.

Pour indiquer les angles de début et de fin, entrez les valeurs appropriées ou utilisez les manipulateurs graphiques.

## Centre et point

- Sélectionnez le point qui sera le centre du cercle.
- Sélectionnez un point par lequel le cercle doit passer.
- Sélectionnez le plan ou la surface de support sur lequel le cercle doit être créé.

En fonction de l'icône Relimitations du cercle active, le cercle ou l'arc de cercle correspondant s'affiche.

Dans le cas d'un arc de cercle, vous pouvez indiquer les angles de début et de fin de l'arc.

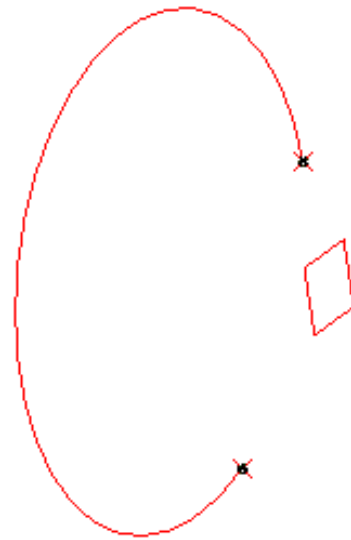
## Deux points et rayon

- Sélectionnez deux points par lesquels le cercle doit passer.
- Sélectionnez le plan ou la surface de support sur lequel le cercle doit être créé.
- Entrez une valeur de rayon.

En fonction de l'icône Relimitations du cercle active, le cercle ou l'arc de cercle correspondant s'affiche.

Dans le cas d'un arc de cercle, vous pouvez créer l'arc limité ou complémentaire en utilisant les deux points sélectionnés comme points d'extrémité.

Pour afficher l'autre arc possible, cliquez sur le bouton Seconde solution.

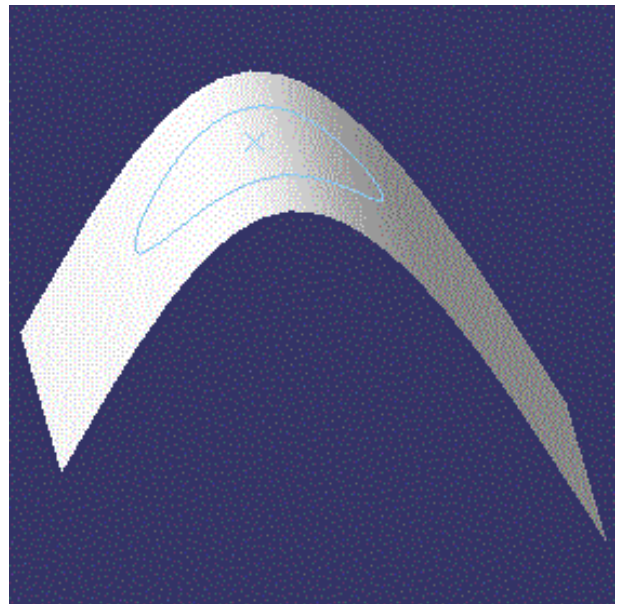


## trois points

- Sélectionnez trois points par lesquels le cercle doit passer.

En fonction de l'icône Relimitations du cercle active, le cercle ou l'arc de cercle correspondant s'affiche.

Dans le cas d'un arc de cercle, vous pouvez créer l'arc limité ou complémentaire en utilisant les deux points sélectionnés comme points d'extrémité.



3. Pour chacune des méthodes précédentes, vous pouvez cocher la case Géométrie sur support si vous voulez que le cercle soit projeté sur une surface de support.

Dans le cas présent, sélectionnez simplement une surface de support.

## Bitangence et rayon

- Sélectionnez deux éléments (point ou courbe) auxquels le cercle doit être tangent.
- Sélectionnez une surface de support.
- Entrez une valeur de rayon.
- Comme il peut y avoir plusieurs solutions, cliquez sur la région dans laquelle vous voulez que le cercle soit créé.

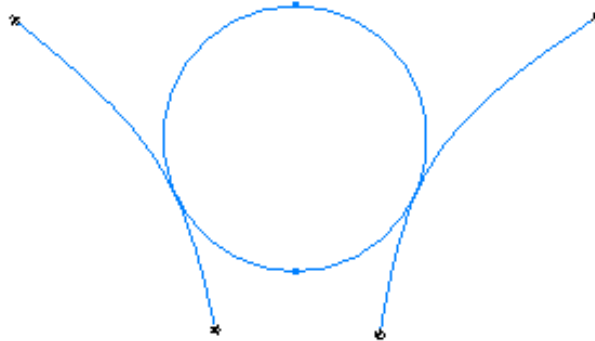
En fonction de l'icône Relimitations du cercle active, le cercle ou l'arc de cercle correspondant s'affiche.

Dans le cas d'un arc de cercle, vous pouvez créer l'arc limité ou complémentaire en utilisant les deux points de tangence comme points d'extrémité.

## Bitangence et point

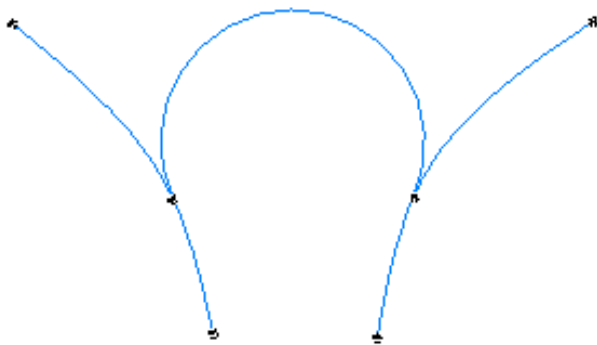
- Sélectionnez un point ou une courbe auquel le cercle doit être tangent.
- Sélectionnez une courbe ou un point sur cette courbe.
- Sélectionnez un plan ou une surface de support.
- Comme il peut y avoir plusieurs solutions, cliquez sur la région dans laquelle vous voulez que le cercle soit créé.

En fonction de l'icône Relimitations du cercle active, le cercle ou l'arc de cercle correspondant s'affiche.

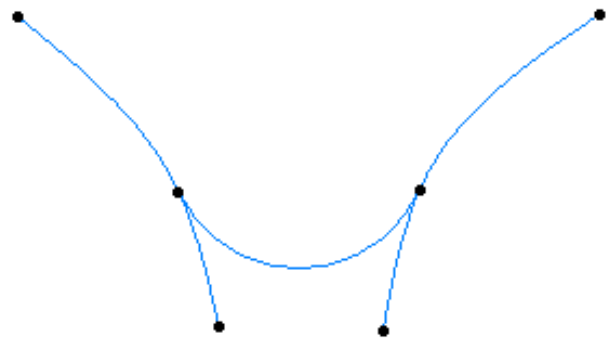


*Cercle complet*

Dans le cas d'un arc de cercle, vous pouvez créer l'arc limité ou complémentaire en utilisant les deux points de tangence comme points d'extrémité.



*Cercle limité*



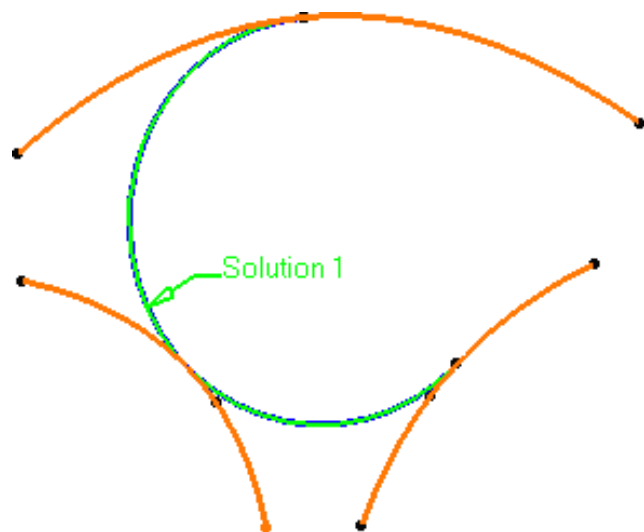
*Cercle limité complémentaire*

## Tritangence

- Sélectionnez trois éléments auxquels le cercle doit être tangent.
- Sélectionnez une surface de support.
- Comme il peut y avoir plusieurs solutions, cliquez sur la région dans laquelle vous voulez que le cercle soit créé.


En fonction de l'icône Relimitations du cercle active, le cercle ou l'arc de cercle correspondant s'affiche.

Dans le cas d'un arc de cercle, vous pouvez créer l'arc limité ou complémentaire en utilisant les deux points de tangence comme points d'extrémité.



4. Cliquez sur OK pour créer le cercle ou l'arc de cercle.

Le cercle (identifié par Cercle.xxx) est ajouté à l'arbre des spécifications.

 Lorsque plusieurs solutions sont possibles, cliquez sur le bouton Solution suivante pour passer à un autre arc de cercle ou sélectionnez directement l'arc souhaité dans la géométrie.



# Utilisation de commandes en parallèle



Dans cette tâche, vous apprendrez à utiliser des commandes en parallèle, c'est-à-dire, à créer un autre objet de base sans quitter l'objet actif. Les éléments que vous pouvez créer sont les suivants :

- points
- droites
- plans

Cette fonction est disponible avec les commandes suivantes :

- [Création de points](#)
- [Création de droites](#)
- [Création de plans](#)
- [Création de cercles](#)

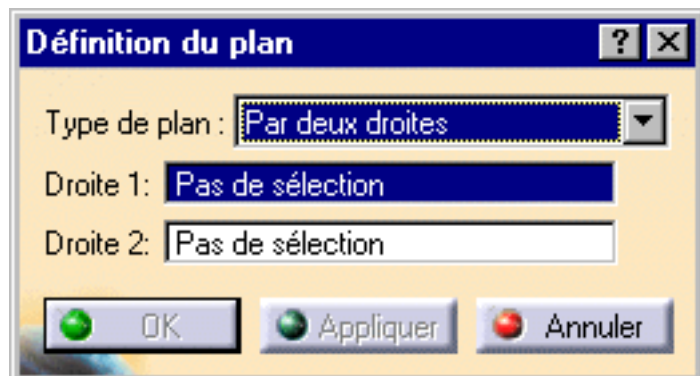


Ouvrez le document [Wireframe1.CATPart](#).

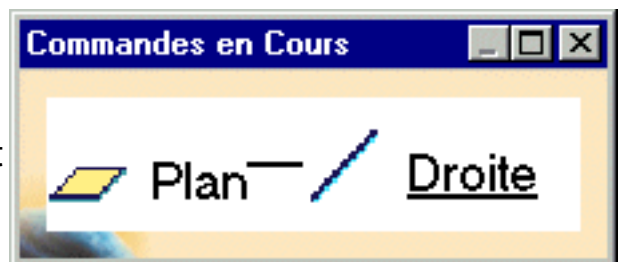
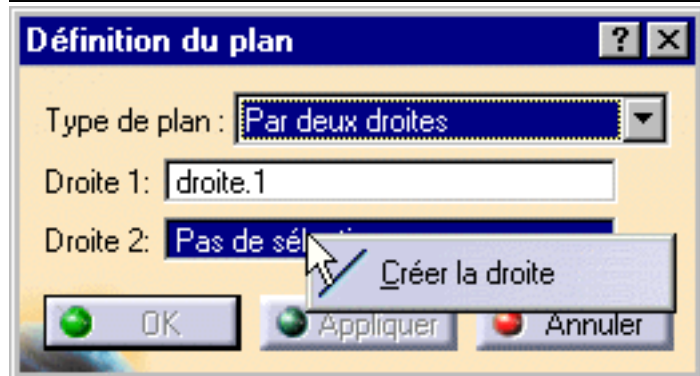


1. Cliquez sur l'icône Plan .

La boîte de dialogue Définition du plan apparaît.



2. Sélectionnez la droite.  
Le nom de l'élément sélectionné s'inscrit automatiquement dans la zone Droite 1. Dans le cas présent, il s'agit de Line.1
3. Cliquez avec le bouton 2 de la souris dans la zone Droite 2.  
Le menu contextuel Créer la droite s'affiche.
4. Cliquez sur le menu contextuel.  
La boîte de dialogue Définition de la droite s'affiche, vous permettant de créer tout type de droite, comme décrit à la section [Création de droites](#), ainsi que la boîte de dialogue Commandes en cours.



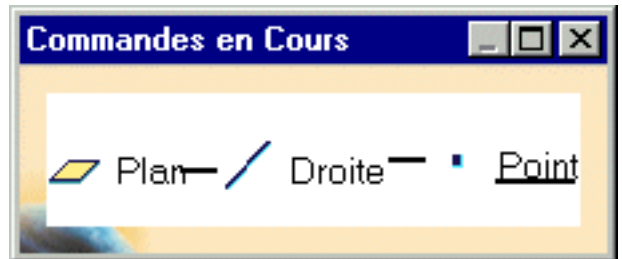


5. Une fois la droite créée à l'aide des points 5 et 6, cliquez sur OK dans la boîte de dialogue Définition de la droite.  
La boîte de dialogue Commandes en cours disparaît lorsque vous revenez à la fenêtre principale.
6. Complétez les zones de la boîte de dialogue Définition du plan en suivant les instructions de la section [Création de plans](#), puis cliquez sur OK.



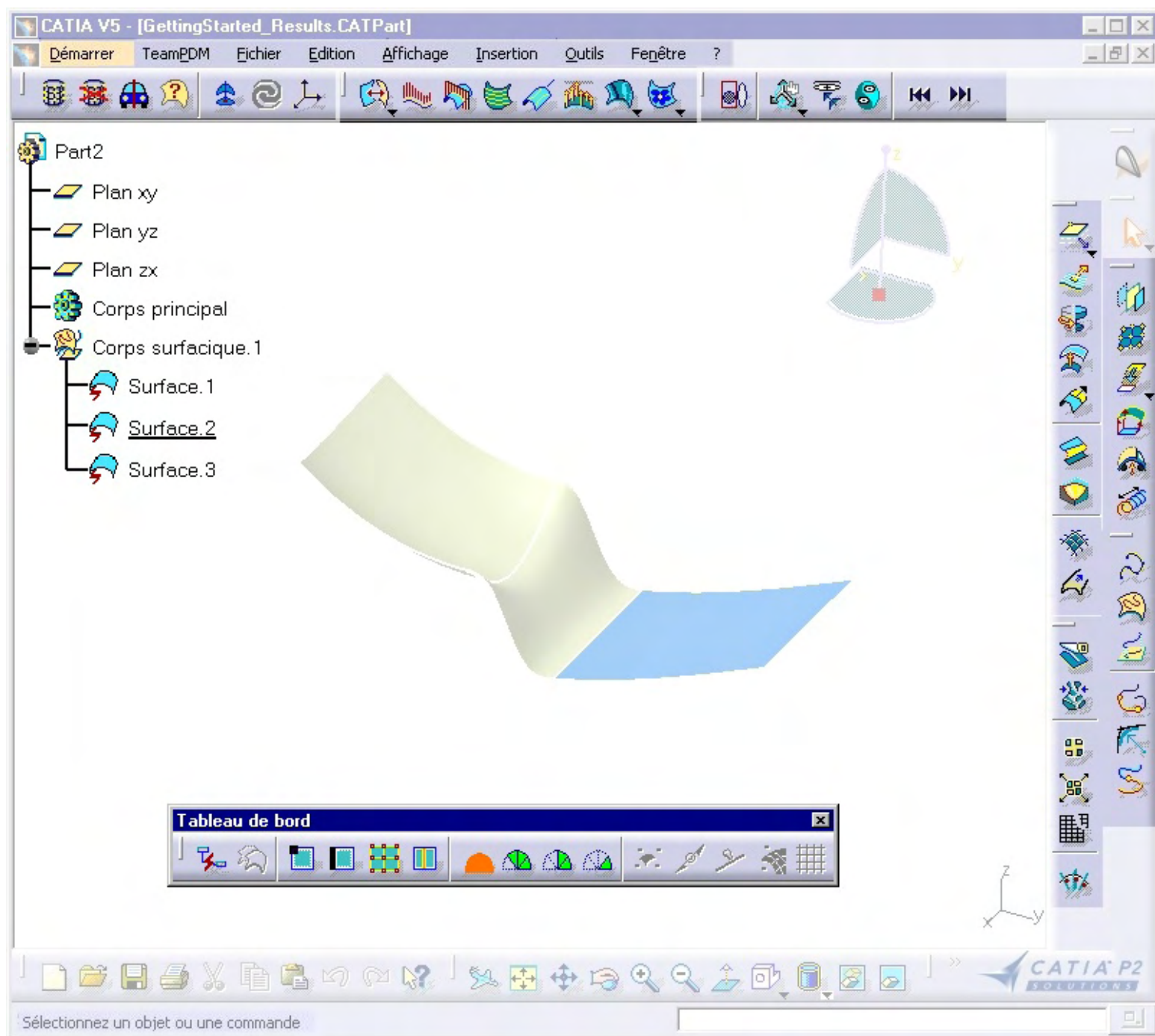
Lors de la création de la droite, vous pouvez également remplir les zones vides en suivant la même méthode.

La boîte de dialogue Commandes en cours contient alors la nouvelle pile de commandes, comme le montre l'illustration :



# Description de l'atelier

Le présent chapitre décrit les divers menus, sous-menus, options et barres d'outils de l'atelier FreeStyle Shaper & FreeStyle Optimizer.



[Barre de menus](#)

[Barres d'outils de création](#)

[Barres d'outils de modification](#)

[Barre d'outils d'analyse](#)

[Barre d'outils Outils génériques](#)

[Tableau de bord FreeStyle](#)

[Barre d'outils Vues](#)

[Barre d'outils de Wireframe](#)

# Barre de menus

La présente section décrit les outils et les commandes disponibles dans les ateliers FreeStyle Shaper, Optimizer et Profiler.

De nombreuses autres opérations sont décrites dans *CATIA version 5 Infrastructure - Guide de l'utilisateur*.

[Démarrer](#)

[Fichier](#)

[Edition](#)

[Affichage](#)

[Insertion](#)

[Outils](#)

[Fenêtre](#)

[Aide](#)

## Fichier

Le menu Fichier vous permet de créer, d'ouvrir, d'enregistrer et d'imprimer des fichiers.

Fichier	Pour...	Reportez-vous à...
Nouveau... Ctrl+N	Nouveau...	<a href="#">Ouverture d'un nouveau document CATPart</a>
Créer à partir de...	Créer à partir de...	
Ouvrir... Ctrl+O	Ouvrir	<a href="#">Importation et exportation de fichiers</a>
Fermer	Fermer	
Enregistrer Ctrl+S	Enregistrer	
Enregistrer sous...	Enregistrer sous	<a href="#">Importation et exportation de fichiers</a>
Enregistrer tout	Enregistrer tout	
Gestion des enregistrements...	Gestion des enregistrements	
Imprimer... Ctrl+P	Imprimer...	
Bureau...	Bureau	
Envoyer Vers	Envoyer vers	
Quitter	Quitter	

## Edition

Le menu Edition vous permet de manipuler des objets sélectionnés. Reportez-vous à la documentation de CATIA [Infrastructure](#) et [Part Design](#).

## Affichage

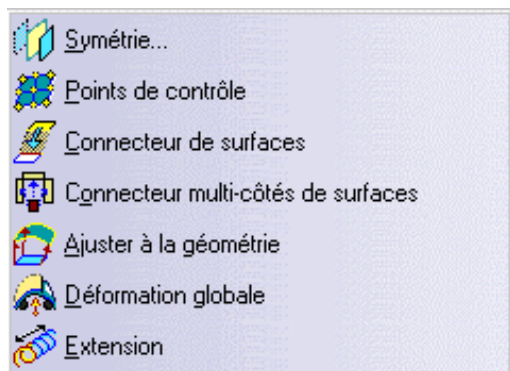
Le menu Affichage vous permet de visualiser le contenu d'un document. Reportez-vous à la documentation de [CATIA Infrastructure](#).

## Insertion

Le menu Insertion vous permet d'insérer des éléments de FreeStyle Shaper, Optimizer et Profiler.

### Modification de formes

Pour...	Reportez-vous à...
Symétrie	<a href="#">Exécution d'une symétrie sur la géométrie</a> <a href="#">Modification de courbes à l'aide de points de contrôle</a> ,
Points de contrôle	<a href="#">Modification d'une frontière de surface</a> et <a href="#">Modification de surfaces à l'aide de points de contrôle</a>
Surface de connexion	<a href="#">Connexion de surfaces</a>



Connecteur multi-côtés de surfaces	<a href="#">Connexion multi-côtés</a>
Ajuster à la géométrie	<a href="#">Ajustement d'une courbe à un nuage de points</a> et <a href="#">Ajustement d'une surface à un nuage de points</a> (Freestyle Optimizer)
Déformation globale	<a href="#">Déformation globale d'une surface</a> (Freestyle Optimizer)
Extension	<a href="#">Extension de courbes</a> et <a href="#">Extension de surfaces</a>

## Création de surfaces

Pour...

Reportez-vous à...



Surface plane

[Création de surfaces planes](#)

Carreau 3 points

[Création d'une surface à partir de trois points](#)

Carreau 4 points

[Création d'une surface à partir de quatre points](#)

Extraction de géométrie

[Création d'une surface sur une surface existante](#)

Surface par extrusion

[Extrusion d'une surface](#)

Révolution...

[Création de surfaces de révolution](#)

Décalage

[Décalage de surfaces](#)

Extrapolation

[Extrapolation de courbes](#)

Surface de raccordement

[Création de surfaces de raccordement](#)

Remplissage

[Remplissage entre surfaces](#)

Surface sur réseau

[Création de surfaces sur réseau](#) (Freestyle Profiler)

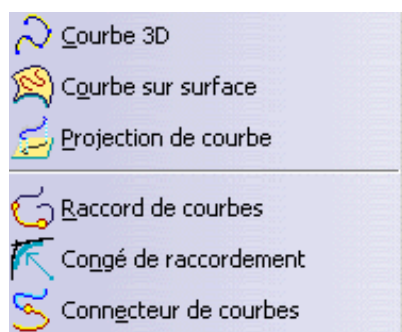
Balayage de style

[Création de surfaces balayées](#) (Freestyle Profiler)

## Création de courbes

Pour...

Reportez-vous à...



Courbe 3D

[Création de courbes associatives](#)

Courbe sur surface

[Création de courbes de style sur des surfaces](#)

Courbe de projection

[Projection d'une courbe](#)

Courbe de raccordement

[Création de courbes de raccordement](#)

Congé de raccordement

[Création de congés de raccordement](#)

Courbe de connexion

[Connexion de courbes](#)

## Opérations

Pour...

Reportez-vous à...

Découpe

[Redéfinition des limites d'une surface](#)

Recollage

[Restauration d'une surface](#)

Concaténation

[Concaténation de courbes](#)



Fragmentation	<a href="#">Fragmentation de courbes</a> et <a href="#">Fragmentation de surfaces</a>
Désassemblage	<a href="#">Désassemblage de surfaces</a>
Assistant de conversion	<a href="#">Approximation/Segmentation de courbes procédurales</a> et <a href="#">Approximation/Segmentation de surfaces procédurales</a>

## Analyses de formes



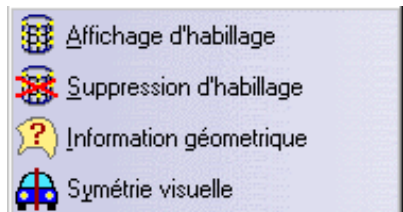
Pour...	Reportez-vous à...
Analyse de connexion	<a href="#">Analyse de connexions entre éléments</a>
Analyse de connexion de courbes	<a href="#">Vérification des connexions entre courbes</a>
Analyse de courbure	<a href="#">Exécution d'une analyse de courbure</a>
Plans de coupe	<a href="#">Utilisation des plans de coupe dynamiques</a>
Lignes de reflet	<a href="#">Analyse de courbes de reflet</a> (Freestyle Optimizer)
Lignes d'inflexion	<a href="#">Création de lignes d'inflexion</a> (Freestyle Optimizer)
Analyse de distance	<a href="#">Analyse de distances entre deux ensembles d'éléments</a>
Analyse de dépouille	<a href="#">Exécution d'une analyse de dépouille</a>
Courbure gaussienne	<a href="#">Exécution d'une analyse de courbure gaussienne</a>
Réflexion d'un environnement	<a href="#">Réflexion d'un environnement sur une surface</a>
Analyse par isophotes	<a href="#">Analyse à l'aide d'isophotes</a>

## Outils

Le menu Outils vous permet de capturer les images et de gérer l'album, de définir les préférences utilisateur et de gérer les macros. Reportez-vous à la documentation de [CATIA Infrastructure](#).

Il permet également de définir des options de visualisation, des points de vue et de gérer la boussole pour les éléments particuliers de FreeStyle Shaper, d'Optimizer et de Profiler.

## Options de visualisation







Pour...	Reportez-vous à...
Affichage d'habillage	<a href="#">Définition des options de visualisation</a>
Suppression d'habillage	<a href="#">Affichage d'informations géométriques sur les éléments</a>
Information géométrique	<a href="#">Affichage symétrique d'une pièce</a>
Symétrie visuelle	

## Orientation de la boussole

Pour...	Reportez-vous à...
Basculement de la base de la boussole	
Définition de l'orientation de la boussole	<a href="#">Gestion de la boussole</a>
Réinitialisation de la boussole selon XYZ	



	Basculer la base de la boussole	F5
	Orierter boussole	F6
	Réaligner boussole	F7
	Créer plan boussole	F8

Création du plan de la boussole

## Manipulation de vue

	Vues anisotropes	F9
	Manipulation de vue standard	
	Rotation autour Y écran	
	Rotation autour X écran	
	Rotation autour Z écran	
	Zoom et translation	
	Définition du point de vue	
	Inversion du point de vue	
	Vue précédente	
	Vue suivante	

Pour...

Reportez-vous à...

Vue anisotrope

[Outil d'analyse de vues anisotropes](#)

Manipulation de vue standard

Rotation autour Y écran

Rotation autour X écran

[Manipulation de vues](#)

Rotation autour Z écran

Zoom et translation

Définition du point de vue

[Définition de vues](#)

Inversion du point de vue

Vue précédente

[Manipulation de vues](#)

Vue suivante

## Fenêtre

Le menu Fenêtre vous permet de réorganiser les fenêtres de document les unes par rapport aux autres. Reportez-vous à la documentation de [CATIA Infrastructure](#).

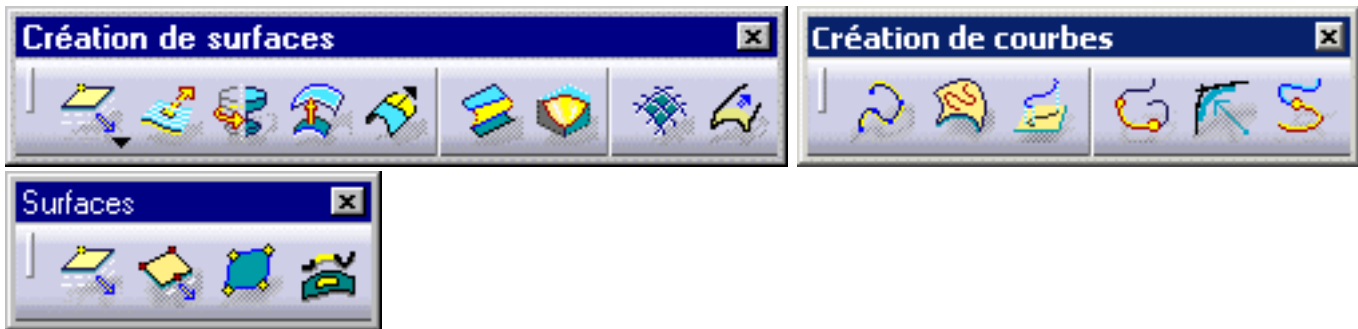
## Aide

Le menu Aide vous permet d'obtenir de l'aide sur la commande active, ainsi que sur le produit en général. Reportez-vous à la documentation de [CATIA Infrastructure](#).



# Barres d'outils de création

Les barres d'outils de création contiennent les outils suivants :



Reportez-vous à la section [Création de surfaces planes](#)



Reportez-vous à la section [Création d'une surface à partir de trois points](#)



Reportez-vous à la section [Création d'une surface à partir de quatre points](#)



Reportez-vous à la section [Création d'une surface sur une surface existante](#)



Reportez-vous à la section [Extrusion d'une surface](#)



Reportez-vous à la section [Création de surfaces de raccordement](#)



Reportez-vous à la section [Décalage d'une surface](#)



Reportez-vous à la section [Extrapolation de courbes](#)



Reportez-vous à la section [Création de surfaces de raccordement](#)



Reportez-vous à la section [Remplissage entre surfaces](#)



Reportez-vous à la section [Création d'une surface en réseau](#) (Freestyle Profiler)



Reportez-vous à la section [Création de surfaces balayées](#) (Freestyle Profiler)



Reportez-vous à la section [Création de courbes associatives](#)





Reportez-vous à la section [Création de courbes de style sur des surfaces](#)



Reportez-vous à la section [Projection de courbes](#)



Reportez-vous à la section [Création de courbes de raccordement](#)



Reportez-vous à la section [Création de congés de raccordement](#)

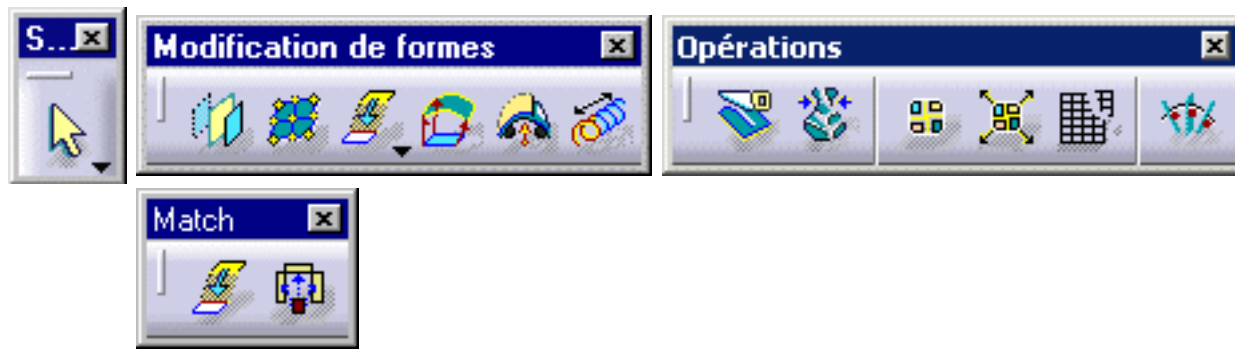


Reportez-vous à la section [Connexion de courbes](#)



# Barres d'outils de modification

La barre d'outils de modification contient les outils suivants :



Reportez-vous aux sections [Manipulation de surfaces](#) et [Rotation d'une surface](#)



Reportez-vous à la section [Exécution d'une symétrie sur la géométrie](#)



Reportez-vous aux sections [Modification de courbes à l'aide de points de contrôle](#), [Lissage de courbes](#), [Modification de surfaces à l'aide de points de contrôle](#) et [Lissage de surfaces](#)



Reportez-vous à la section [Connexion de surfaces](#)



Reportez-vous à la section [Connexion multi-côtés](#)



Reportez-vous aux sections [Ajustement d'une courbe à un nuage de points](#) et [Ajustement d'une surface à un nuage de points](#)



Reportez-vous à la section [Déformation globale d'une surface](#) (Freestyle Optimizer)



Reportez-vous à la section [Extension d'une courbe](#) et [Extension d'une surface](#)



Reportez-vous à la section [Redéfinition des limites d'une surface](#)



Reportez-vous à la section [Restauration d'une surface](#)



Reportez-vous aux sections [Fragmentation de courbes](#) et [Fragmentation de surfaces](#)



Reportez-vous à la section [Concaténation de courbes](#)



Reportez-vous à la section [Désassemblage](#)



Reportez-vous aux sections [Approximation/Segmentation de courbes](#) ou [Approximation/Segmentation de surfaces](#)



# Barre d'outils d'analyse

La barre d'outils d'analyse contient les outils suivants :



Reportez-vous à la section [Analyse de connexions entre éléments](#)



Reportez-vous à la section [Vérification des connexions entre courbes](#)



Reportez-vous à la section [Exécution d'une analyse de courbure](#)



Reportez-vous à la section [Utilisation de plans de coupe dynamiques](#)



Reportez-vous à la section [Analyse de courbes de reflet](#) (Freestyle Optimizer)



Reportez-vous à la section [Création de lignes d'inflexion](#) (Freestyle Optimizer)



Reportez-vous à la section [Analyse de distances entre deux ensembles d'éléments](#)



Reportez-vous à la section [Exécution d'une analyse de courbure gaussienne](#)



Reportez-vous à la section [Exécution d'une analyse de dépouille](#)



Reportez-vous à la section [Réflexion d'un environnement sur une surface](#)



Reportez-vous à la section [Analyse à l'aide d'isophotes](#)



# Barre d'outils Outils génériques

La barre d'outils Outils génériques contient les outils suivants :



Reportez-vous à la section [Définition des options de visualisation FreeStyle](#)



Reportez-vous à la section [Définition des options de visualisation FreeStyle](#)



Reportez-vous à la section [Affichage symétrique d'une pièce](#)



Reportez-vous à la section [Affichage d'informations géométriques sur les éléments](#)



Reportez-vous à la section [Gestion de la boussole](#)



Reportez-vous à la section [Définition d'un repère](#)



# Tableau de bord FreeStyle

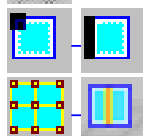
Le tableau de bord FreeStyle contient les outils suivants :



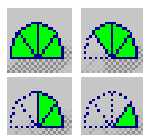
Reportez-vous à la section [Création de données de référence](#)



Reportez-vous à la section [Conservation de l'élément initial](#)



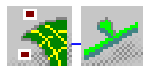
Reportez-vous à la section [Autodétection](#)



Reportez-vous à la section [Atténuation](#)



Reportez-vous à la section [Affichage de manipulateurs sur les éléments](#)



Reportez-vous à la section [Affichage temporaire des points de contrôle](#)



# Barre d'outils Vues

La barre d'outils Vues contient les options suivantes



Reportez-vous à la section [Outil d'analyse de vues anisotropes](#)



Reportez-vous à la section [Manipulation de vues](#)



Reportez-vous à la section [Manipulation de vues](#)



Reportez-vous à la section [Manipulation de vues](#)



Reportez-vous à la section [Manipulation de vues](#)



Reportez-vous à la section [Manipulation de vues](#)



Reportez-vous à la section [Manipulation de vues](#)



Reportez-vous à la section [Manipulation de vues](#)



Reportez-vous à la section [Définition de vues](#)



Reportez-vous à la section [Définition de vues](#)





# Barre d'outils de Wireframe

Par défaut, la barre d'outils de WireFrame n'est pas affichée.



Reportez-vous à la section [Création de points](#)

Reportez-vous à la section [Création de droites](#)

Reportez-vous à la section [Création de plans](#)

Reportez-vous à la section [Création de cercles](#)



# Personnalisation

La présente section explique comment personnaliser différents paramètres propres aux ateliers FreeStyle Shaper, Optimizer & Profiler. Les paramètres décrits ici concernent une personnalisation des paramètres permanents.

[Optimisation des performances](#)  
[FreeStyle Settings](#)

# Optimisation des performances



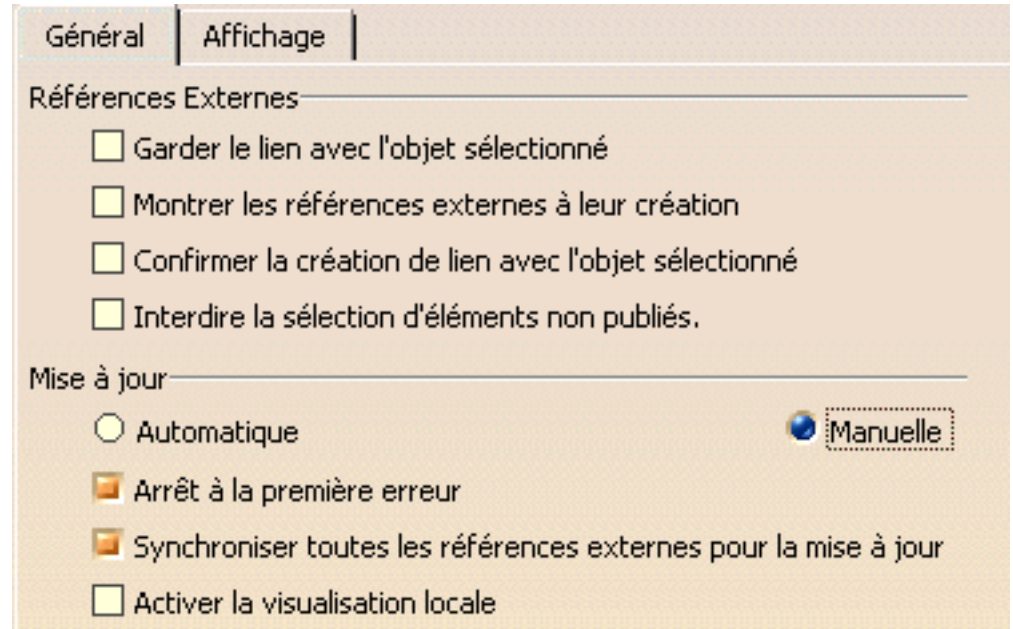
La présente section apporte des conseils visant à l'amélioration de la dynamique et des performances lors de l'utilisation de FreeStyle



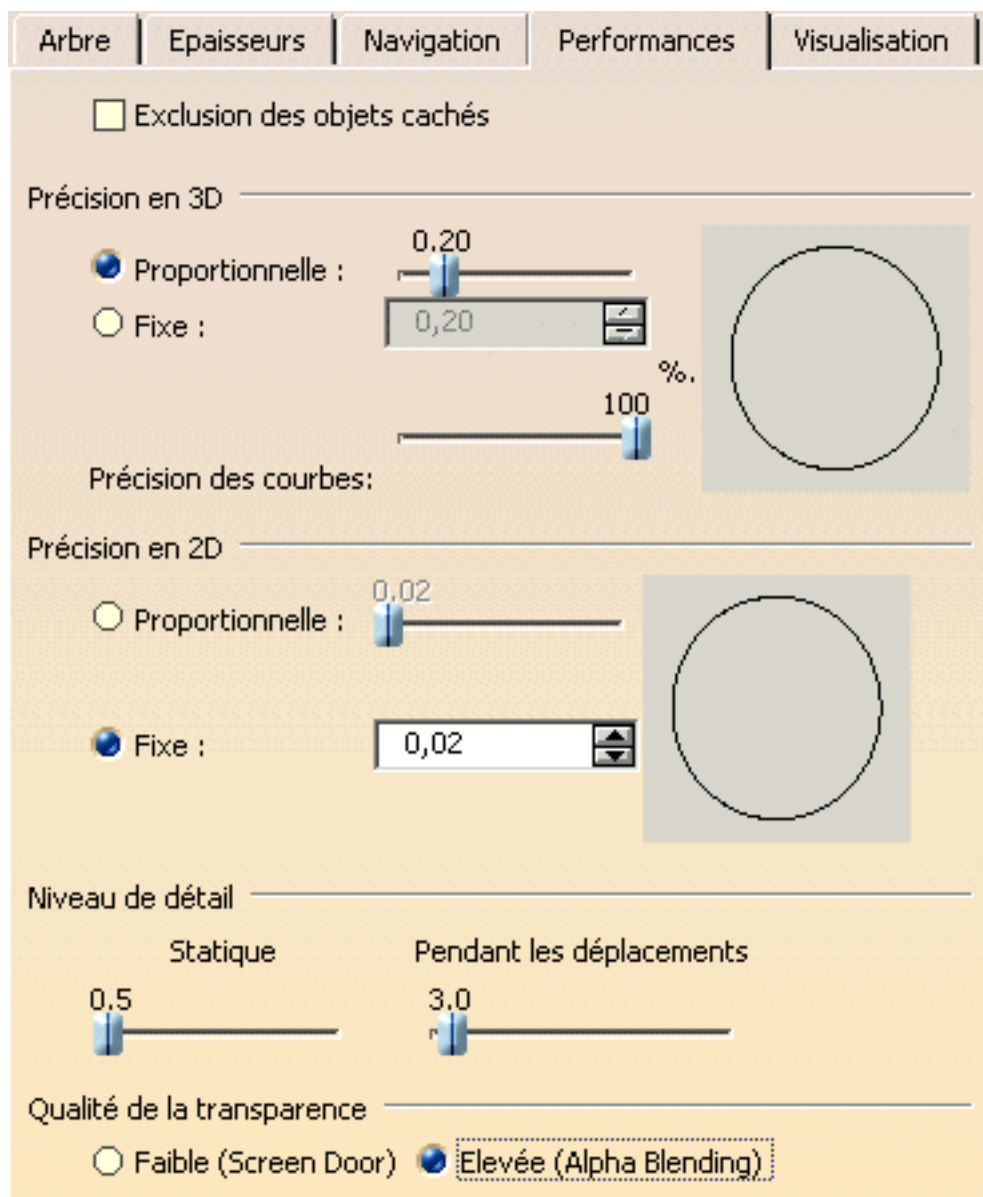
Ouvrez un document dans le répertoire samples.



1. Sélectionnez la commande Outils -> Options.  
La boîte de dialogue Options s'affiche.
2. Dans le menu  
Forme (onglet  
Général),  
sélectionnez  
Manuel pour le  
mode de mise à  
jour

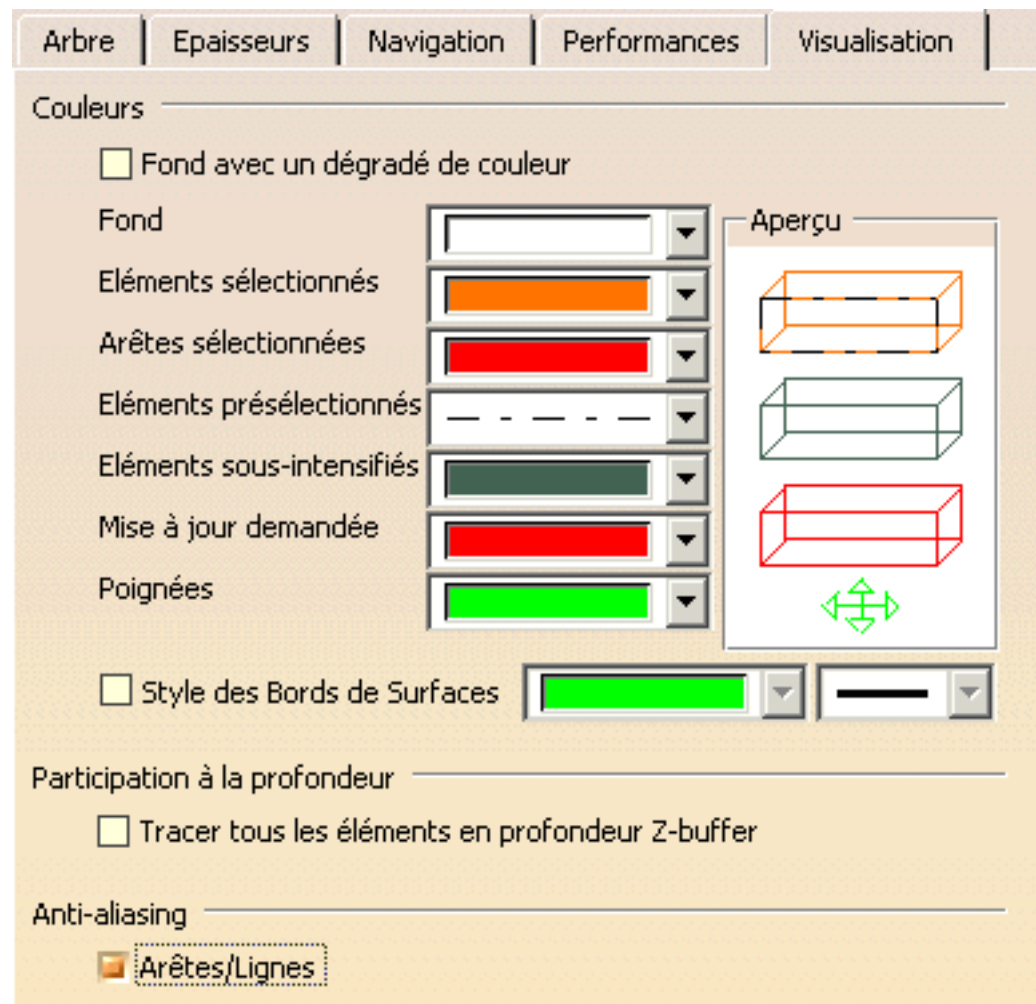


3. Dans le menu Général -> onglet Performances , effectuez les sélections suivantes :
  - Dans l'option Précision en 3D, activez l'option Proportionnelle à la taille des éléments et amenez la règle sur la valeur 0.1.  
Si vous avez aussi choisi l'option Fixe, entrez une valeur élevée (2. ou 3.) pour réduire le nombre de triangles de tessellation (quelle que soit l'option d'ombrage). Dans les deux cas et pour obtenir des arêtes lisses, ajustez la précision des courbes à 10% (ce qui revient à peu près à dire que la tessellation de courbe est égale à la tessellation de surface multipliée par 10).
  - Dans l'option Qualité de la transparence, activez l'option Elevée (Alpha Blending) .



4. Dans Général ->
  - Affichage ->
  - onglet
  - Visualisation ,
  - option Couleurs,
  - désactivez l'option
  - Fond avec un
  - dégradé de
  - couleur.

5. Toujours dans Général -> Affichage -> onglet Visualisation , en considérant que vous utilisez le matériel adéquat, activez l'option Arêtes/Lignes dans la zone Anti-aliasing.



6. Cliquez sur OK pour confirmer la définition de ces options.



Pour plus d'informations sur l'onglet Performances, reportez-vous au manuel *CATIA version 5 Infrastructure - Guide de l'utilisateur*, section [Personnalisation des paramètres de performance](#).



# Paramètres FreeStyle



Dans cette tâche, vous apprendrez à personnaliser les paramètres propres aux ateliers FreeStyle.

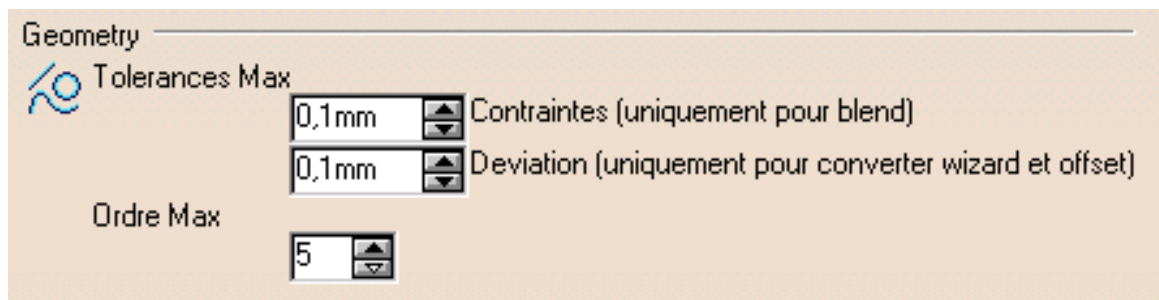


1. Sélectionnez la commande Outils -> Options .  
La boîte de dialogue Options s'affiche.
2. Sélectionnez la catégorie Forme -> FreeStyle dans la partie gauche de l'arbre.

Les options des paramètres FreeStyle apparaissent dans des zones séparées selon le type de paramètre.

- Géométrie
- Auto-détection
- Affichage
- Ajustement

3. Dans la zone Géométrie , effectuez les sélections suivantes :



- Tolérances : permet d'imposer des tolérances définies par l'utilisateur à chaque élément à créer ou à modifier au sein d'un atelier FreeStyle.

Vous pouvez définir :

- la valeur de tolérance de contrainte utilisée pour définir la variation de continuité. Si la continuité dépasse la valeur définie, l'élément n'est pas créé/modifié.  
En mode P1, la valeur de Tolérance de contrainte est prédéfinie et ne peut pas être modifiée.
- la valeur de tolérance de déviation, utilisée lors de la conversion des éléments à l'aide de l'Assistant de conversion, par exemple (reportez-vous aux sections [Approximation/Segmentation de courbes procédurales](#) et [Approximation/Segmentation de surfaces procédurales](#)). Vous acceptez alors la conversion jusqu'à la valeur de tolérance définie.

- Ordre Max : permet de définir l'ordre maximum autorisé le long des directions U (et V) des courbes et des surfaces.

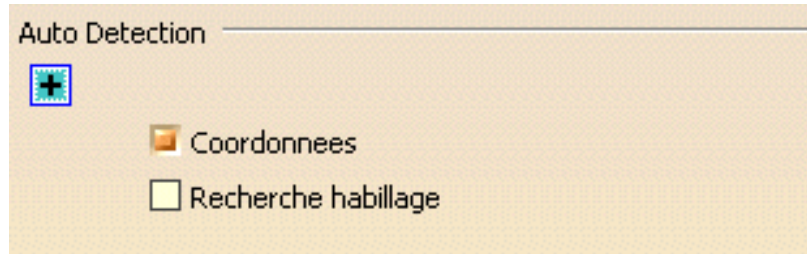
Cette valeur d'ordre maximum est comprise entre 5 et 12, dans une direction donnée.

En mode P1, la valeur du champ Ordre Max est 12 et ne peut pas être modifiée.



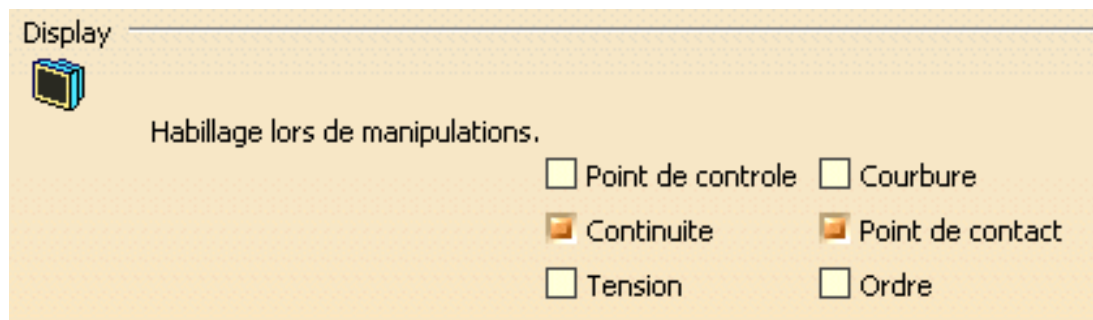
4. Dans la zone Auto-Détection , vous pouvez choisir d'afficher :

- les coordonnées du point à mesure que vous déplacez le pointeur le long de la géométrie en cochant la case Coordonnées ;
- le mode éloigné. Pour cela, cochez la case Habillage du mode de recherche.



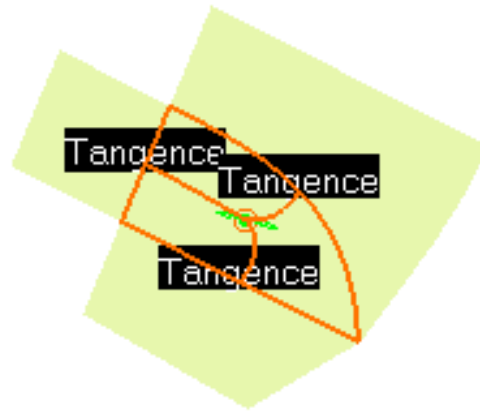
5. Dans la zone Affichage , vous définissez les informations que vous souhaitez voir affichées sur la géométrie lorsque vous la déplacez, à savoir :

- les Points de contrôle sur la géométrie. Reportez-vous à la section [Affichage temporaire des points de contrôle](#).

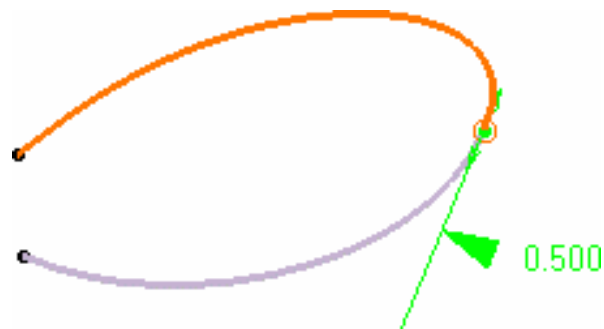




- la Continuité à chaque connexion entre éléments (tels que courbes et surfaces de raccordement et de connexion, surfaces de remplissage, etc.)

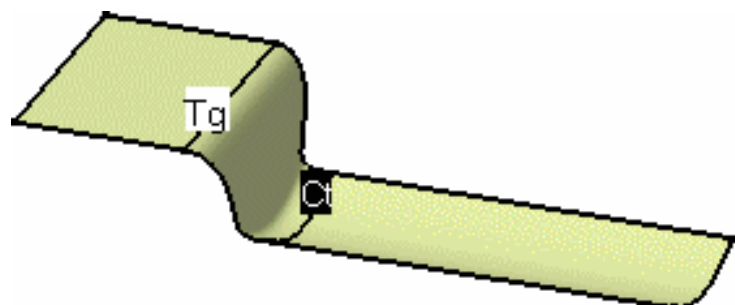


- les manipulateurs de Tension à chaque connexion entre éléments de connexion (tels que courbes et surfaces de raccordement et de connexion, etc.)

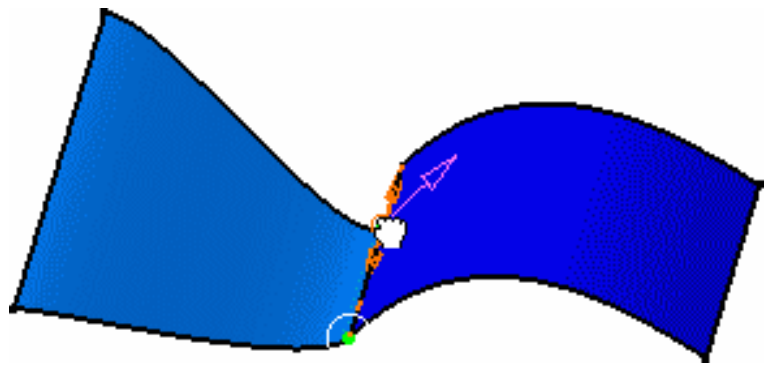


Les manipulateurs de Tensionne sont disponibles qu'en mode P2.

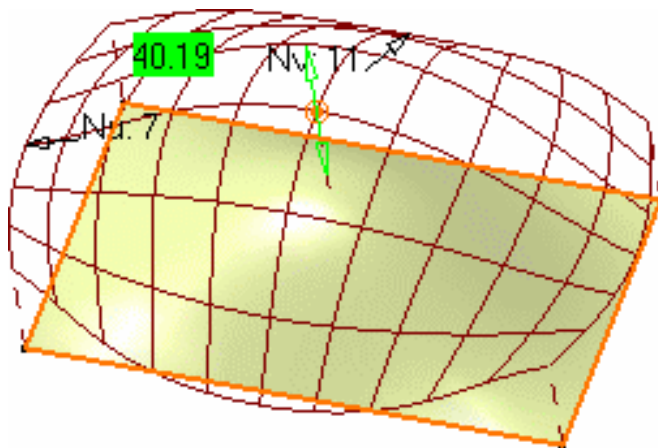
- les légendes de Courbure sur un élément (tel que les courbes et surfaces de raccordement et de connexion, etc.)



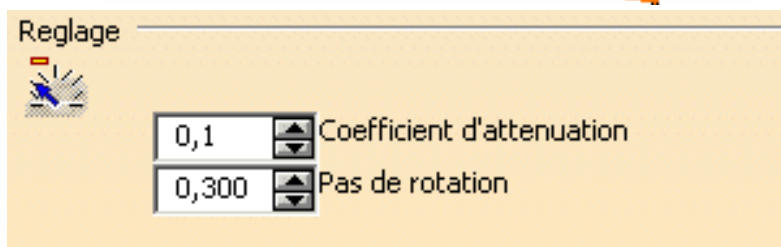
- le Point de contact à chaque connexion entre éléments connectés (tels que courbes et surfaces de raccordement et de connexion, etc.)



- le numéro d'Ordre le long de la direction U (pour les courbes) ou des directions U et V (pour les surfaces).



6. Dans la zone Ajustement, vous définissez les valeurs utilisées lors de la manipulation de vues ou de géométries (P2 uniquement).



Reportez-vous aux sections [Modification de surfaces à l'aide de points de contrôle](#) et [Manipulation de vues](#) par

exemple.

7. Cliquez sur OK pour confirmer la définition de ces options permanentes.



Pour plus d'informations sur l'onglet Performances, reportez-vous au manuel *CATIA version 5 Infrastructure - Guide de l'utilisateur*, section [Personnalisation des paramètres de performance](#).



# Glossaire

## A

**Approximation** Conversion d'une surface en surface NUPBS ou d'une courbe en courbe NUPBS.

## B

**Boussole 3D** La boussole 3D est un trièdre utilisé pour définir le plan dans lequel l'opération est effectuée. Elle s'affiche lorsque vous créez un élément ou si vous lui apportez des modifications.

## C

**Courbe de connexion** Courbe déformée de façon à ce qu'elle se connecte à une autre courbe, tout en prenant en compte le type de continuité.

**Courbe de raccordement** Courbe créée pour connecter deux courbes existantes.

## D

**Déformation globale** Déformation appliquée globalement à un ensemble d'éléments, par opposition à une déformation appliquée successivement à différents éléments.

## I

**Isophote** Ligne ou surface sur un diagramme formant le lieu de points d'illumination ou d'intensité d'éclairage égale à partir d'une source donnée.

## L

**Ligne d'inflexion** Courbe, posée sur une surface, dont la valeur de courbure est égale à 0 en tout point.

**Ligne de maillage** Ligne sur une surface, utilisée pour déformer cette dernière en fonction de différentes lois et types de déformation.

**Ligne de reflet** Ligne apparaissant sur une surface et reflétant la lumière émanant d'une grille de néons placée au-dessus de cette surface.

## N

**Nuage de points** Ensemble de points dans l'espace. Un nuage de points peut se composer d'un seul point ou de plusieurs millions de points.

## O

**Opération topologique** Opération qui conserve les propriétés topologiques de l'élément soumis à la transformation spécifiée.

## S

**Surface de connexion** Surface déformée de façon à ce qu'elle se connecte à une autre surface, tout en prenant en compte le type de continuité.

**Surface de raccordement** Surface créée pour connecter deux surfaces existantes.




## T

**Topologique** Relatif aux relations existant entre des objets extraites de mesures quantitatives exactes

# Index



















## Numerics

- 3D Curve
  - command 
- 3-Point Patch
  - command 
- 4-Point Patch
  - command 



## A

- analysis
  - cutting planes 
  - distance 
  - environment mapping 
  - geometric information 
  - inflection lines 
  - isophotes 
  - porcupine curvature 
  - reflection lines 
- analyzing
  - curvature    
  - curve connection 
  - distance between elements 
  - draft angle 
  - surface connection 
- Apply Dress-Up

command 

applying

local visualization options 

approximating


curves 

surfaces 

associative curve

creating 

Axis System

command 



## B

Blend Curve

command 

Blend Surface

command 

blending

curves 

surfaces 

Break

command  

breaking

curves 

surfaces 



## C

checking connections





































curves 



surfaces 


color scale 







## command



3D Curve   
3-Point Patch   
4-Point Patch   
Apply Dress-Up   
Axis System   
Blend Curve   
Blend Surface   
Break    
Concatenate   
Connect Checker   
Contact Points   
Continuity   
Control Points       
Converter Wizard    
Create Compass Plane   
Create Datum   
Current Plane Orientation   
Curvature Mapping   
Curve Connect Checker   
Curve On Surface   
Cutting Planes   
Disassemble   
Distance Analysis   
Draft Analysis   
Environment Mapping   
Extend    
Extrapolate   
Extrude Surface   
Fill 


Fit To Geometry  


Flip to UV or XY 


Flip to VW or YZ   


Flip to WU or ZX 


Fragmentation  


Furtive Display 


Geometric Information 


Geometry Extraction 


Global Deformation 


High 


In Model or On Perch 


Inflection Lines 


Interactive Viewpoint Definition 


Isophotes Analysis 


Keep Original 


Match Curve 



Match Surface 


Medium 


Most Seen Plane 


Multi-Side Match Surface 


Net Surface 


Next View  



No Attenuation 


Offset 

Open Body 

Planar Patch 

Porcupine Curvature Analysis 


Previous View  

Project Curve 

Quick Compass Orientation 


Reflection Lines 

Remove Visualization Options 


Reset Compass to XYZ 

Reverse Viewpoint 

Revolve 

Rotation About X Screen Axis 

Rotation About Y Screen Axis 

Rotation About Z Screen Axis 

Select  

Set Compass Orientation 

Slow 

Snap on Cpt 

Snap On Edge 

Snap On Segment 

Snap On Vertex 

Standard View Manipulation 

Stretch View 

Styling Corner 

Styling Extrapolate 

Styling Sweep 

Tensions 

U,V Orders 

Untrim 

Zoom And Translate 


compass

orientation 

compass plane

defining 

Concatenate

command 

concatenating

curves 

Connect Checker

command 


Contact Points

command 

continuities on guides

global deformation 

Continuity

command 

Control Points

command     

Converter Wizard

command  


converting

curves 

corners

creating 


Create Compass Plane

command 

Create Datum

command 

creating


associative curve 

corners 

curves 

curves on surface 


datum 


mono-segment surfaces 


net surfaces 


planar mono-patch surfaces 

surfaces      

surfaces by extrusion 

surfaces from 3 points 

surfaces from 4 points 

surfaces on surface 

## Current Plane Orientation

command 

## curvature

analyzing    

## Curvature Mapping

command 


## Curve Connect Checker

command 


## curve connection

analyzing 

## Curve On Surface

command 

## curves

approximating 

blending 

breaking 

checking connections 

concatenating 

converting 

creating 

extending 

extrapolating 

fit 

fragmenting 

managing 


matching 

modifying 

projecting 

segmenting 

smoothing 

trimming 


curves on surface

creating 

Cutting Planes

command 

cutting planes

analysis 





## D

datum

creating 

defining

compass plane 

local axis-system 

viewpoint 

deforming

surfaces 

Disassemble

command 

disassembling

elements 

displaying

geometric information 

distance

analysis 

Distance Analysis

command 

distance between elements

analyzing 

Draft Analysis

command 

draft angle

analyzing 

duplicating elements 



## E

elements

disassembling 

Environment Mapping

analysis 

environment mapping

command 

exporting

files 

Extend

command  

extending

curves 

surfaces 

Extrapolate

command 

extrapolating

curves 

surfaces 

Extrude Surface

command 

extruding

surfaces 





# F

## files

exporting

importing

## Fill

command

## filling

surfaces

## fit

curves

surfaces

## Fit To Geometry

command

## Flip to UV or XY

command

## Flip to VW or YZ

command

## Flip to WU or ZX

command

## Fragmentation

command

## fragmenting

curves

surfaces

## FreeStyle Optimizer

workbench


## FreeStyle Profiler

workbench

## FreeStyle Shaper

workbench

## Furtive Display

command 




## G


Gauss curvature 

Geometric Information

command 

geometric information

analysis 

displaying 


Geometry Extraction

command 

Global Deformation

command 

global deformation

continuities on guides 

one guide 

two guides 



## H

High

command 



## I

importing

files 


In Model or On Perch

command 


Inflection Lines

analysis 

inflection lines

command 

inserting

Open Body 

integration

Part Design workbench 

Interactive Viewpoint Definition

command 

inverting

viewpoint 

isophotes

analysis 

mapping 

Isophotes Analysis

command 



## K

Keep Original

command 



## L

local axis-system

defining 

local visualization options

applying 

removing 



# M

managing

curves 

manipulating

views 

manipulating views

rotation   

translating 

zooming 

mapping

isophotes 

Match Curve

command 

Match Surface

command 

matching

curves 

multi-sides 

surfaces  

Medium

command 

modifying

curves 

surface boundaries 

surfaces 

mono-segment surfaces

creating 

Most Seen Plane

command 

moving 

Multi-Side Match Surface

command 

multi-sides

matching 



## N

Net Surface

command 

net surfaces

creating 

Next View

command  

No Attenuation

command 

non-associative element 



## O

Offset

command 

offsetting

surfaces 

one guide

global deformation 

Open Body

command 

inserting 

orientation

compass 



# P

Part Design workbench

integration 

planar mono-patch surfaces

creating 

Planar Patch

command 

porcupine curvature

analysis 

Porcupine Curvature Analysis

command 

Previous View

command  

Project Curve

command 

projecting

curves 



# Q

Quick Compass Orientation

command 



# R

reflect curves 


Reflection Lines

command 

reflection lines

analysis 


Remove Visualization Options

command 

removing

local visualization options 

Reset Compass to XYZ

command 

restoring

surfaces 

Reverse Viewpoint

command 

revolution surfaces 

Revolve

command 

rotating

views   

rotating 

rotation

manipulating views   

Rotation About X Screen Axis

command 

Rotation About Y Screen Axis

command 

Rotation About Z Screen Axis

command 



## S

segmenting

curves 


surfaces 

Select

command  

Set Compass Orientation



command 

Slow

command 

smoothing


curves 

surfaces 

Snap on Cpt

command 

Snap On Edge

command 

Snap On Segment

command 

Snap On Vertex

command 

Standard View Manipulation

command 

Stretch View

command 


stretching

view 

Styling Corner

command 

Styling Extrapolate

command 

Styling Sweep

command 

surface boundaries

modifying 

surface connection

analyzing 

surfaces

approximating 

blending 


breaking 


checking connections 


creating      

deforming 

extending 

extrapolating 

extruding 

filling 


fit 

fragmenting 


matching  

modifying 

offsetting 

restoring 

segmenting 

smoothing 

swept 

untrimming 

surfaces by extrusion

creating 

surfaces from 3 points

creating 

surfaces from 4 points

creating 

surfaces on surface

creating 

swept

surfaces 

symmetry 



# T

## Tensions

command 

## translating

manipulating views 

views 

translating 

## trimming

curves 

## two guides

global deformation 



# U

## U,V Orders

command 

## Untrim

command 

## untrimming

surfaces 



# V

## view


stretching 

## viewpoint

defining 

inverting 

## views

manipulating 

rotating   

translating 

zooming 



## W

workbench

FreeStyle Optimizer 


FreeStyle Profiler 

FreeStyle Shaper 




## Z

Zoom And Translate

command 

zooming

manipulating views 

views 



# Conventions utilisées

Certaines conventions utilisées dans la documentation CATIA, ENOVIA et DELMIA vous aideront à reconnaître un certain nombre de concepts et de spécifications importants. Les conventions typographiques suivantes sont utilisées :

- Les titres des documents CATIA apparaissent en *italique* dans le texte.
- Le texte qui apparaît en courrier comme Fichier -> Nouveau identifie les commandes à utiliser.

L'utilisation de la souris diffère selon le type d'opération que vous devez effectuer.

## *Bouton de la souris    Opération*



Sélectionner (un menu, une commande, une géométrie dans une zone graphique, etc.)

Cliquer (sur une icône, un bouton dans une boîte de dialogue, un onglet, un emplacement sélectionné dans la fenêtre du document etc.)  
et Double-cliquer

Cliquer en maintenant la touche Maj enfoncée

Cliquer en maintenant la touche Ctrl enfoncée

Cocher (une case)

Faire glisser la souris

Faire glisser (une icône sur un objet, un objet sur un autre)



Faire glisser la souris

Déplacer



Cliquer à l'aide du bouton droit de la souris (pour sélectionner un menu contextuel)

Les conventions graphiques sont les suivantes :



indique le temps nécessaire pour exécuter une tâche.



indique la cible d'une tâche.



indique les conditions prérequis.



indique le scénario d'une tâche.



indique des conseils.



indique un avertissement.



indique des informations.



indique la fin d'une tâche.



indique les fonctionnalités nouvelles ou améliorées dans la présente édition.  
Les améliorations sont également signalées par un arrière-plan bleu dans la marge de gauche.

# Remarques

CATIA est une marque de DASSAULT SYSTEMES S.A. en France et dans certains pays.

Les termes qui suivent peuvent être utilisés dans la présente publication. Il s'agit des marques :

Java	Sun Microsystems Computer Company
OLE, VBScript for Windows NT, Visual Basic	Microsoft Corporation
IMSpot	Intelligent Manufacturing Software, Inc.

D'autres sociétés sont propriétaires des autres marques, noms de produits ou logos qui pourraient apparaître dans ce document.

Certaines parties de ce produit contiennent des éléments protégés par des droits d'auteur appartenant aux entités suivantes :

Copyright © Dassault Systèmes  
Copyright © Dassault Systèmes of America  
Copyright © D-Cubed Ltd., 1997-2000  
Copyright © ITI 1997-2000  
Copyright © Summit Software, 1992-1996  
Copyright © Cenit 1997-2000  
Copyright © Mental Images Gmbh & Co KG, Berlin/Germany 1986-2000  
Copyright © DISTRIM2 Lda, 2000  
Copyright © Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique (INRIA)  
Copyright © Augrin Software  
Copyright © Rainbow Technologies Inc.  
Copyright © Compaq Computer Corporation  
Copyright © Boeing Company  
Copyright © IONA Technologies PLC  
Copyright © Intelligent Manufacturing Software, Inc., 2000  
Copyright © Smart Solutions Limited  
Copyright © Xerox Engineering Systems  
Copyright © Bitstream Inc.  
Copyright © IBM Corp.  
Copyright © Silicon Graphics Inc.  
Copyright © Installshield Software Corp., 1990-2000  
Copyright © Microsoft Corporation  
Copyright © Spatial Technology Inc.  
Copyright © LightWork Design Limited 1995-2000  
Copyright © Mainsoft Corp.  
Copyright © NCCS 1997-2000  
Copyright © Weber-Moewius, D-Siegen  
Copyright © LMS International 2000, 2001

Raster Imaging Technology copyrighted by Snowbound Software Corporation 1993-2001

La fonction d'analyse Display 2D/2.5D ainsi que les interfaces MSC.Nastran et ANSYS sont basées sur des technologies LMS International et ont été développées par LMS International.