

*Modélisation d'une pièce à l'aide de
surfaces*

Avertissement sur les droits de propriété et les droits réservés

Ce logiciel et la documentation afférente sont la propriété de Siemens Product Lifecycle Management Software Inc.

© 2010 Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. Tous droits réservés.

Toutes les marques et noms de produit sont les marques déposées de leurs propriétaires respectifs.

SOLID EDGE
VELOCITY SERIES

...with Synchronous Technology

Table des matières

Introduction	1-1
Modélisation surfacique	2-1
Qu'est-ce la modélisation surfacique et pourquoi est-elle utile ?	2-2
Méthodologie de la modélisation surfacique	2-5
Récapitulation de l'exercice	2-10
Récapitulation du module	2-10
Création et modification de courbes	3-1
Modélisation surfacique	3-2
Généralités sur les courbes bspline	3-3
Création de courbes	3-4
Définition de la courbe	3-6
Modification de courbes	3-8
Simplifier	3-14
Convertir en courbe - commande	3-16
Exercice : Dessin et modification d'une courbe	3-18
BlueDot (modélisation Ordonnée)	3-19
Exercice : Création et modification de BlueDots	3-24
Récapitulation de l'exercice	3-26
Récapitulation du module	3-26
Techniques de création de courbes indirectes	4-1
Méthodes de création de courbe supplémentaires	4-2
Points de perforation	4-14
Points silhouette	4-15
Image	4-16
Points, courbes et surfaces en tant qu'éléments de construction	4-17
Récapitulation de l'exercice	4-20
Récapitulation du module	4-20
Création de surfaces	5-1
Généralités sur les surfaces	5-2
Création d'une surface simple	5-3
Exercice : Création et modification de surfaces simples	5-5
Utilisation des surfaces simples en tant que surfaces de construction	5-6
Détachement de l'esquisse	5-7
Création d'une surface par balayage	5-9
Exercice : Création d'une surface par balayage	5-11
Création d'une surface par raccordement de sections (modélisation Ordonnée)	5-13
Surface délimitée	5-16
BlueSurf	5-18
Récapitulation de l'exercice	5-34

Récapitulation du module	5-34
Outils de manipulation des surfaces	6-1
Prolonger surface	6-2
Surface décalée	6-4
Copier surface	6-5
Relimiter surface	6-6
Supprimer les faces	6-8
Couture de surfaces	6-9
Congé	6-11
Remplacer surface	6-16
Exercice : Manipulation des surfaces	6-17
Diviser face	6-18
Plan de joint	6-20
Surface de dépouille	6-21
Exercice : Plan de joint et surface plan de joint	6-22
Exercice : Création d'un corps de rasoir	6-23
Exercice : Récapitulation	6-24
Récapitulation de l'exercice	6-25
Récapitulation du module	6-25
Outils d'inspection des courbes et des surfaces	7-1
Peignes de courbure	7-2
Outils d'inspection des surfaces	7-4
Récapitulation de l'exercice	7-9
Récapitulation du module	7-9
Exercice : Dessin et modification d'une courbe	A-1
Dessin d'une courbe	A-1
Masquer l'esquisse comprenant les points d'édition	A-2
Modifier la géométrie de la courbe	A-3
Ajouter des contraintes à la courbe	A-5
Vérifier la courbe à l'aide d'un peigne de courbure	A-8
Dessiner une courbe connectée aux éléments	A-10
Contraindre la courbe	A-11
Récapitulation du module	A-16
Exercice : Création et modification de BlueDots	B-1
Utiliser des BlueDots pour connecter deux courbes	B-2
Connecter les quatre courbes aux points-extrémités	B-3
Modifier un BlueDot	B-4
Récapitulation du module	B-8
Exercice : Création de courbes selon points-clés	C-1
Créer une courbe selon points-clés	C-1
Créer des courbes selon points-clés entre les esquisses	C-3
Connecter les courbes selon points-clés à l'aide de BlueDots	C-5
Modifier un BlueDot	C-6
Inclure la tangence sur les courbes selon points-clés	C-7
Récapitulation du module	C-10

Exercice : Méthodes de création de courbe supplémentaires	D-1
Créer une courbe d'intersection	D-1
Créer une pointe de diamant	D-2
Utiliser la commande Projeter courbe	D-4
Créer une courbe sur faces	D-7
Modifiez la géométrie de la courbe sur faces	D-8
Les méthodes suivantes à utiliser sont la courbe dérivée et la division de courbes	D-10
Récapitulation du module	D-13
Exercice : Création et modification de surfaces simples	E-1
Créer une surface extrudée	E-1
Modifier la géométrie de la surface extrudée	E-2
Créer une surface de révolution	E-3
Modifier la géométrie de la surface par révolution	E-4
Récapitulation du module	E-5
Exercice : Création d'une surface par balayage	F-1
Créer une surface par balayage	F-1
Modifier la géométrie de la surface	F-3
Modifiez la trajectoire de façon dynamique	F-4
Récapitulation du module	F-5
Exercice : Création d'une surface BlueSurf à l'aide d'éléments analytiques	G-1
Créer plusieurs fonctions technologiques de type BlueSurf	G-1
Créer une autre fonction BlueSurf	G-2
Créer une troisième fonction BlueSurf	G-5
Ajouter des sections transversales à la fonction BlueSurf	G-6
Récapitulation du module	G-9
Exercice : Création et modification d'une surface BlueSurf	H-1
Créer une surface BlueSurf à l'aide de courbes guide	H-1
Insérer des esquisse sur la fonction BlueSurf	H-2
Apportez des modifications aux BlueDots pour modifier la géométrie de la surface	H-5
Récapitulation du module	H-9
Exercice : Manipulation des surfaces	I-1
Prolongement d'une surface	I-1
Décalage d'une surface	I-3
Projeter une courbe sur une surface	I-5
Relimitation d'une surface	I-7
Copie d'une surface	I-9
Supprimer les faces	I-10
Coudre les surfaces	I-13
Remplacement d'une face	I-17
Récapitulation du module	I-20

Exercice : Plan de joint et surface plan de joint	J-1
Créer une esquisse	J-1
Créer la pièce noyau	J-2
Créer l’empreinte	J-3
Créer une courbe de plan de joint sur l’empreinte	J-5
Créer une surface de dépouille	J-6
Diviser la pièce	J-8
Ouvrir les deux moitiés du moule	J-11
Récapitulation du module	J-12
Exercice : Création d’un corps de rasoir	K-1
Créer une surface extrudée	K-1
Créer une courbe	K-2
Dessiner une section transversale	K-3
Créer davantage de courbes	K-5
Créer une BlueSurf	K-9
Créer une surface délimitée	K-12
Couture de surfaces	K-13
Créer un plan de référence	K-14
Créer une ouverture pour le commutateur	K-14
Créer une ouverture pour le câble d’alimentation	K-16
Divisez le corps solide en deux	K-18
Décaler la surface arrière	K-19
Créer un espace pour d’autres composants du rasoir	K-21
Appliquer une coque	K-23
Placer un congé sur les arêtes	K-24
Récapitulation du module	K-25
Exercice : Récapitulation	L-1
Créer la surface supérieure	L-2
Créer des courbes d’intersection pour développer la surface de face	L-6
Créer des courbes d’intersection pour développer les surfaces latérales	L-9
Créer la surface inférieure	L-13
Ajouter une autre surface	L-18
Créer la dernière surface	L-20
Effectuer l’opération de fermeture des extrémités	L-22
Couture de surfaces	L-23
Récapitulation du module	L-24

Leçon

1 *Introduction*

Ces modules constituent l'autoformation de Solid Edge. Cette série d'exercices est conçue pour vous aider à apprendre à utiliser Solid Edge. Vous pouvez les faire à votre rythme. Il s'agit de théorie et de pratique.

Autoformation de Solid Edge

- **spse01510**—Esquisses
- **spse01515**—Création de fonctions technologiques de base
- **spse01520**—Déplacement et rotation de faces
- **spse01525**—Utilisation des relations entre les faces
- **spse01530**—Création de fonctions technologiques de traitement
- **spse01535**—Création de fonctions technologiques de type procédural
- **spse01536**—Modélisation de fonctions technologiques Ordonnées et Synchrones
- **spse01540**—Modélisation d'assemblages
- **spse01541**—Eclaté - Rendu - Animation
- **spse01545**—Création de mises en plan
- **spse01546**—Modélisation de la tôlerie
- **spse01550**—Projets possibles
- **spse01560** **Modélisation d'une surface à l'aide de surfaces**
- **spse01610** **Modélisation de bâtis à l'aide de Solid Edge**
- **spse01640** **Matrices dans les assemblages**
- **spse01645** **Bibliothèques systèmes au niveau des assemblages**
- **spse01650** **Utilisation d'assemblages de taille importante**
- **spse01655** **Révision des assemblages**
- **spse01660** **Rapports sur les assemblages**
- **spse01665** **Remplacement de pièces dans un assemblage**

- **spse01670 Modélisation au sein d'un assemblage**
- **spse01675 Fonctions d'assemblage**
- **spse01680 Inspection des assemblages**
- **spse01685 Assemblages alternatifs**
- **spse01690 Composants virtuels dans les assemblages**
- **spse01695 XpresRoute (tuyauterie)**
- **spse01696 Création d'un faisceau de fils**
- **spse01424**—Utilisation de Solid Edge Embedded Client

Modules d'autoformation de Solid Edge

- **spse01510**—Esquisses
- **spse01515**—Création de fonctions technologiques de base
- **spse01520**—Déplacement et rotation de faces
- **spse01525**—Utilisation des relations géométriques
- **spse01530**—Création de fonctions technologiques de traitement
- **spse01535**—Création de fonctions technologiques de type procédural
- **spse01536**—Modélisation de fonctions technologiques Ordonnées et Synchrones
- **spse01540**—Modélisation d'assemblages
- **spse01545**—Création de mises en plan
- **spse01546**—Modélisation de la tôlerie
- **spse01550**—Projets possibles

Commencer par les didacticiels

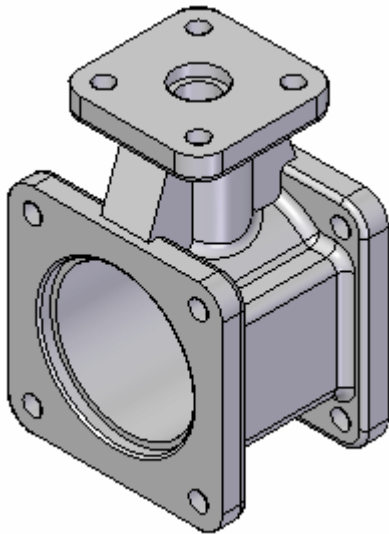
Cette autoformation représente la continuation des didacticiels. Les didacticiels permettent de vous familiariser rapidement avec l'utilisation de Solid Edge. Donc, si vous n'avez pas encore utilisé Solid Edge, nous vous conseillons de commencer par les didacticiels pour apprendre les notions de base de modélisation et de modification de modèles avant de commencer cette autoformation.

Leçon

2 *Modélisation surfacique*

Solid Edge propose deux types de modélisation 3D : la modélisation de solides ou de surfaces.

Méthode de modélisation des solides



1. Cette méthode est généralement utilisée lorsque l'important est l'utilisation que l'on fera du produit et que l'esthétique n'est qu'une exigence secondaire.
2. Solid Edge est chef de file dans l'industrie pour ce type de modélisation et offre également d'autres possibilités :
 - Les opérations de modélisation sont capturées en tant que fonctions technologiques.
 - Une arborescence historique des fonctions technologiques est conservée.
 - Il est possible de modifier à tout moment toutes les propriétés utilisées pour définir une fonction technologique.

Méthode de modélisation surfacique

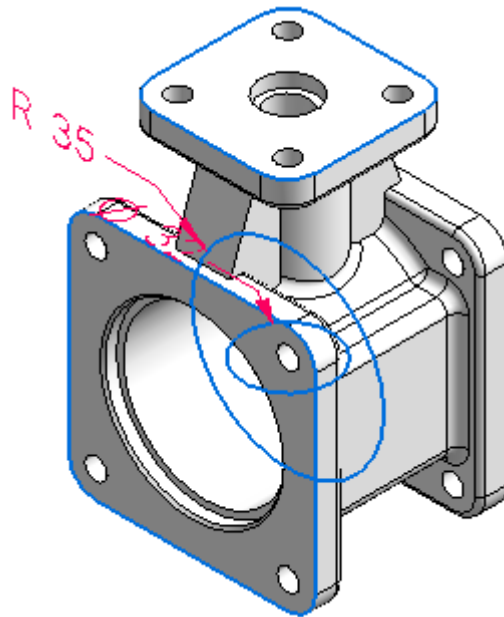


1. L'esthétique est le souci primordial et l'élément clé dans la conception de produits de grande consommation. Lors de la conception de produits de grande consommation, l'esthétique prime et la modélisation surfacique donne plus de liberté pour associer l'esthétique à la fonctionnalité. L'utilisation que l'on fera du produit est de moindre importance.
2. Comme dans le cas de la modélisation de solides, Solid Edge fait de chaque point, courbe et surface, une entité intelligente pouvant être modifiée à tout moment.

Qu'est-ce la modélisation surfacique et pourquoi est-elle utile ?

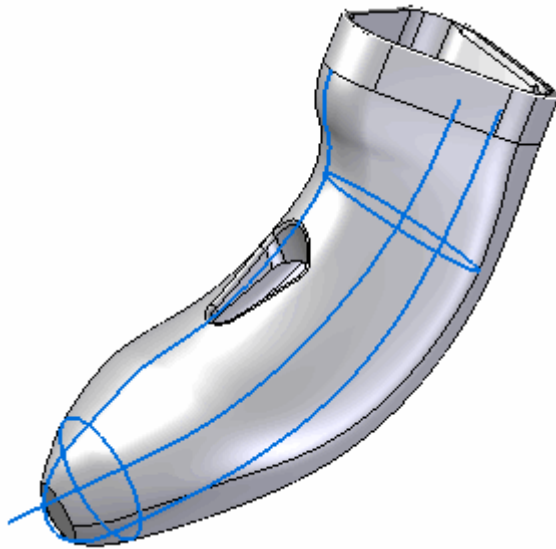
La méthode de modélisation des solides sert principalement à la création de fonctions solides. L'approche de la modélisation des solides est basée sur les points suivants :

- des esquisses et des profils 2D servent à créer des ajouts de matière, des ajouts par révolution ou par raccordement de sections pour créer des solides et il existe parfois des congés le long des arêtes du solide,

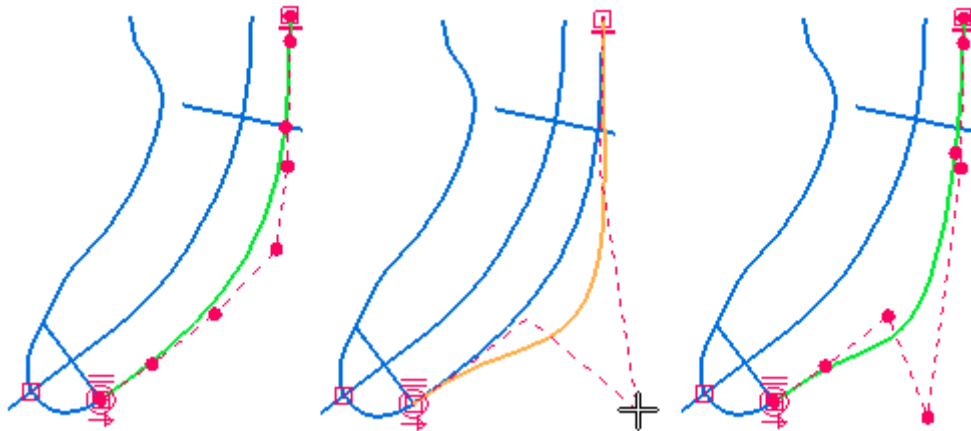


- cette modélisation implique le plus souvent l'ajout ou l'enlèvement de matière à l'aide de formes analytiques,
- la topologie du modèle est pilotée par les faces,
- les perçages servent à effectuer l'alignement,
- les faces des fonctions technologiques sont utilisées pour le raccordement et l'alignement,
- les arêtes sont arrondies pour les renforcer,
- les arêtes et les faces ont une base analytique.

La modélisation surfacique commence généralement par des éléments filaires qui servent ensuite à générer des surfaces. Parmi les éléments principaux de la modélisation des surfaces, on trouve :



- l'utilisation de points de contrôle pour définir des courbes 2D et 3D,
- la topologie du modèle est pilotée par les arêtes et les courbes, les arêtes et les faces sont principalement basées sur des courbes bsplines.

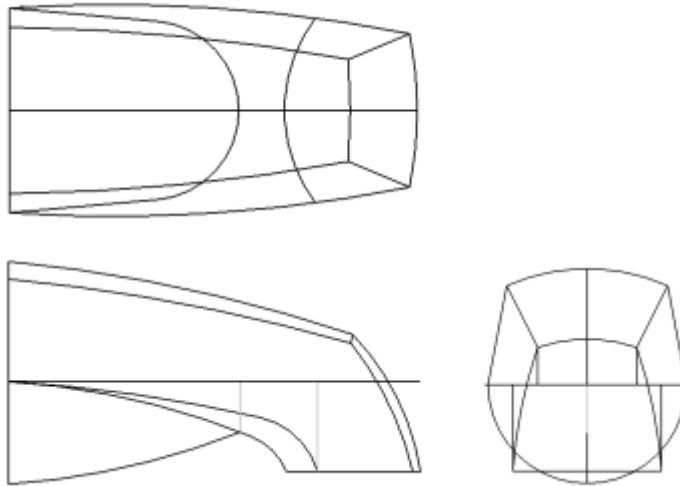


- la géométrie des surfaces est très importante, donc la possibilité de modification directe des courbes et des arêtes est primordiale,
- les lignes de surbrillance, les arêtes silhouette et les lignes de continuité du modèle sont importantes,

Méthodologie de la modélisation surfacique

1. Créez des dessins de contrôle.

Définition : Les dessins de contrôle sont de vues en plan 2D définissant les vues de dessus, du côté et de dessous. Généralement, une ou deux vues définissent la plus grande partie de la forme de la pièce.



Environnement Pièce : Vous pouvez créer des dessins de contrôle directement en dessinant sur les plans de référence. Les *points de perforation* sont utilisés pour aider à connecter des courbes.

Environnement Mise en plan : Vous pouvez créer des dessins de contrôle en 2D, puis utiliser les opérations de copie et de collage pour transférer les éléments 2D de l'environnement Mise en plan à l'environnement Pièce. Vous pouvez aussi utiliser la commande *Créer 3D* ou importer des esquisses.

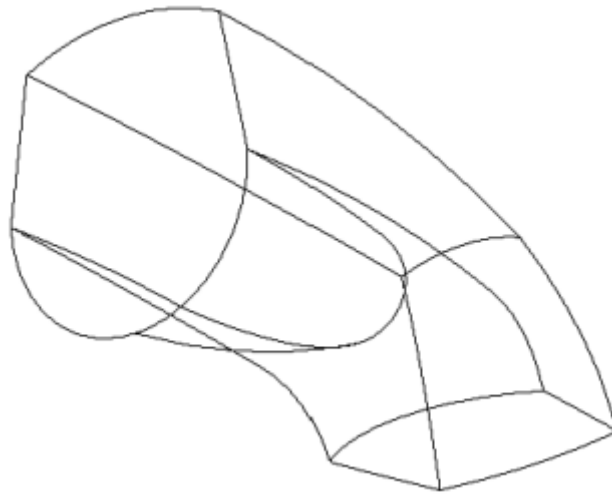
Astuce

Lors du dessin des éléments d'esquisse dans les environnements Pièce et Mise en plan, utilisez la commande *Couleur de trait* pour faire la distinction entre les arêtes et les arêtes de type de construction dans le dessin de contrôle.

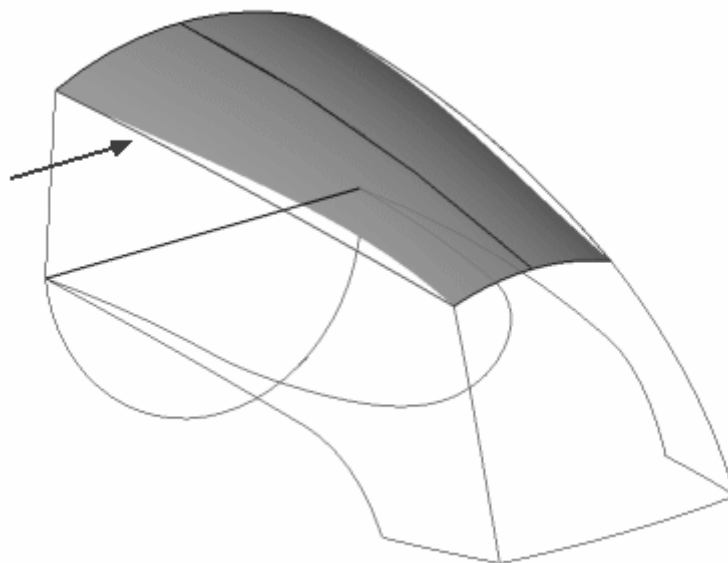


- Dessinez toutes les courbes caractéristiques.
- Ne dessinez pas trop. Ne modélisez pas des congés, des nervures ou d'autres fonctions technologiques qui peuvent être mieux créées à l'aide de la modélisation des solides.
- Conservez l'esprit de la conception Ajoutez des cotes et des contraintes.
- Créez des courbes bspline simples ayant un petit nombre de points d'édition.
- Vérifiez la calibration des esquisses.

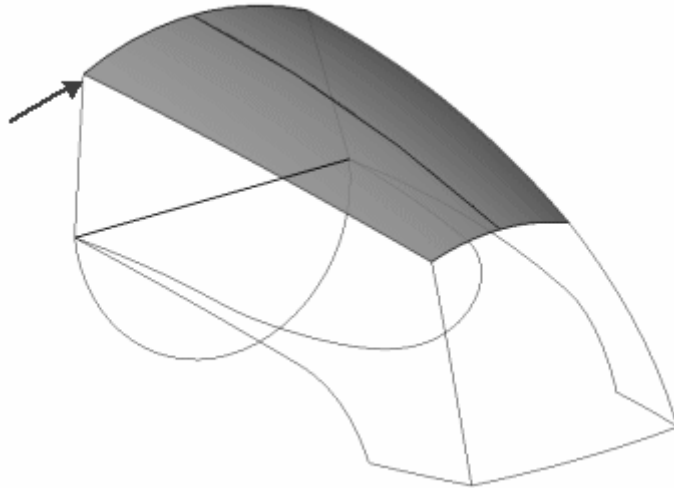
- Incorporez de la continuité des arêtes dans les esquisses.
2. **Utilisez la géométrie 2D pour créer des courbes 3D.**
- Projetez des courbes à partir des dessins de contrôle.
 - Il peut être nécessaire d'avoir des surfaces de construction pour générer des courbes 3D. Ceci est important pour diminuer le nombre d'étapes de modélisation.
 - Les courbes 3D offrent un contrôle simplifié des arêtes.
 - Créez le modèle à l'aide des dessins de contrôle.



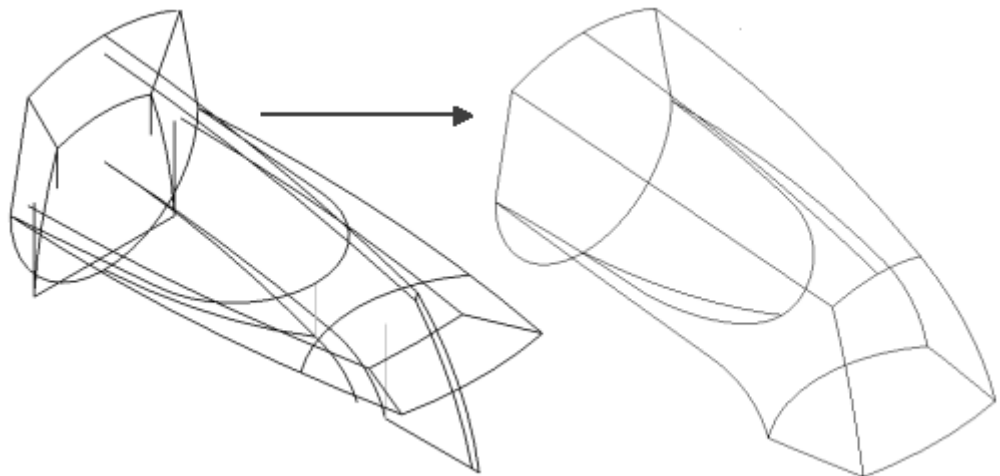
- Dans l'absence de courbes 3D, il est possible de ne pas capturer les arêtes caractéristiques.
- Le manque d'arêtes 3D entraîne la nécessité d'effectuer plus de modélisation.



- La présence de courbes 3D conserve l'esprit de la conception et le besoin en modélisation est réduit.
- Vous pouvez modifier la géométrie en modifiant les courbes caractéristiques de la vue respective.
- La création d'arêtes 3D assure un dessin précis et réduit le nombre d'étapes de modélisation.



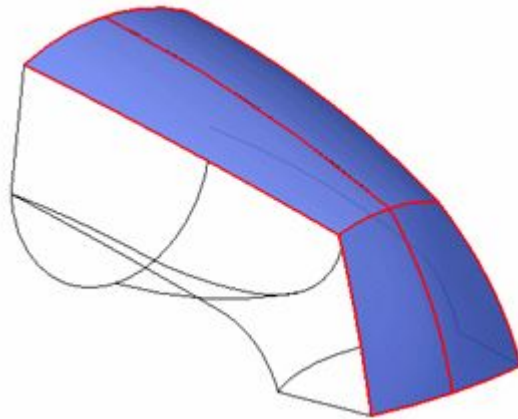
- La modification de courbes 3D est simple. Il suffit de modifier la courbe caractéristique dans le dessin de contrôle.
- Refaites l'opération jusqu'à ce que toutes les courbes 3D soient créées.
 - Le résultat est une représentation filaire du modèle.
 - Toutes les courbes 3D doivent se toucher.



3. Utilisez les courbes 3D pour créer les surfaces.

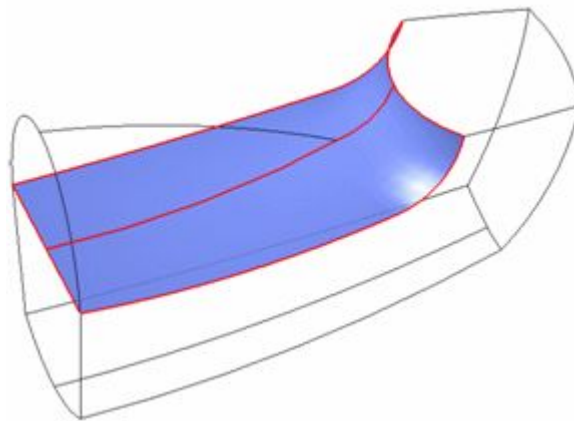
- *BlueSurf*, commande.

Les éléments en entrée sont des sections transversales et des courbes guide.



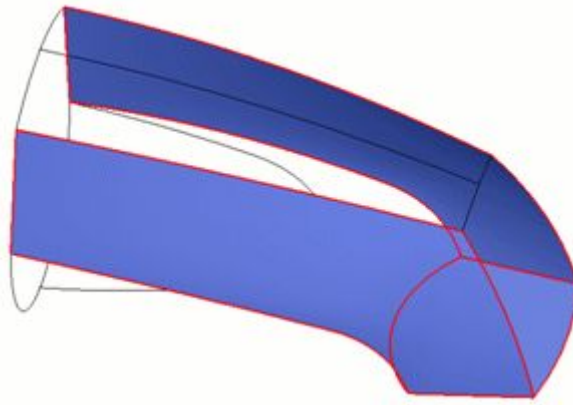
- *Balayage*, commande

Les éléments en entrée sont des sections transversales et des courbes guide.



- *Surface délimitée*, commande

Patch à n côtés.



4. **Créez un solide et ajoutez des fonctions technologiques basées solide nécessaires.**

- Couture de surfaces
- Ajoutez des fonctions technologiques basées solide.
 - *Coque*
 - *Renfort*
 - *Perçage*
 - *Congé*
 - *Réseau de nervures*
 - *Lèvre*

5. **Ajustez.**

- Analysez la continuité des arêtes à l'aide des commandes :
 - *Peigne de courbure*
 - *Zébrures*
- Modifiez les courbes caractéristiques.
- Modifiez les vecteurs de tangence.
- Modifiez la correspondance des sommets.

Récapitulation de l'exercice

- Si l'utilisation du produit prime sur l'esthétique, quelle méthode de modélisation faut-il choisir ; la modélisation solide ou surfacique ?
- Choisissez la meilleure méthode pour les cas ci-dessous :
 - Il faut ajouter et enlever de la matière pour créer le modèle.
 - Des points de contrôle sont utilisés pour définir des courbes 2D et 3D.
 - Les arêtes et les faces sont principalement basées sur des courbes bsplines.
 - Les faces des fonctions technologiques sont utilisées pour obtenir l'alignement des fonctions entre elles.

Récapitulation du module

Vous devez connaître maintenant les différences entre la modélisation des solides et la modélisation surfacique. Vous devez également bien comprendre quand utiliser une approche de type modélisation des solides ou une approche du type modélisation surfacique. Dans la modélisation surfacique, les courbes déterminent le modèle. Dans la modélisation des solides, les faces déterminent le modèle. La compréhension de la méthodologie de la modélisation surfacique est importante pour la création et la modification des surfaces.

Méthodologie de la modélisation surfacique :

- Créez des dessins de contrôle.
- Utilisez la géométrie 2D pour créer des courbes 3D.
- Utilisez les courbes 3D pour créer les surfaces.
- Créez un solide et ajoutez des fonctions technologiques basées solide nécessaires.
- Ajustez.

Leçon

3 *Création et modification de courbes*

Objectifs

Après avoir terminé cet exercice, vous pourrez effectuer les opérations suivantes :

- Création de courbes
- Modification de courbes
- Analyse de courbes
- Création de BlueDots
- Modification de BlueDots

Modélisation surfacique

La structure de base de la modélisation surfacique consiste en des sections transversales et des guides. Les sections transversales et les guides peuvent être des entités du type analytique ou bspline.

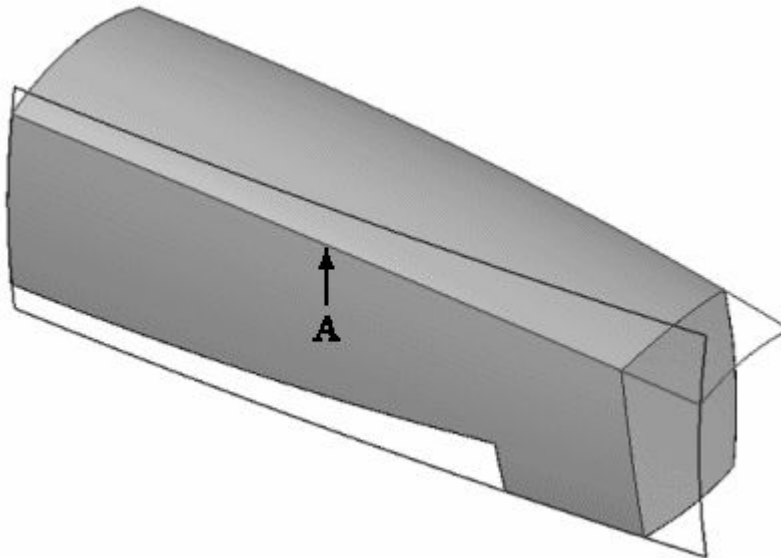
Une entité du type *analytique* consiste en des éléments ci-dessous :

- 2D : lignes, arcs, cercles, ellipses, paraboles, hyperboles.
- intersection d'un plan et d'un cône
- 3D : cubes, sphères, cylindres, cônes, tores.

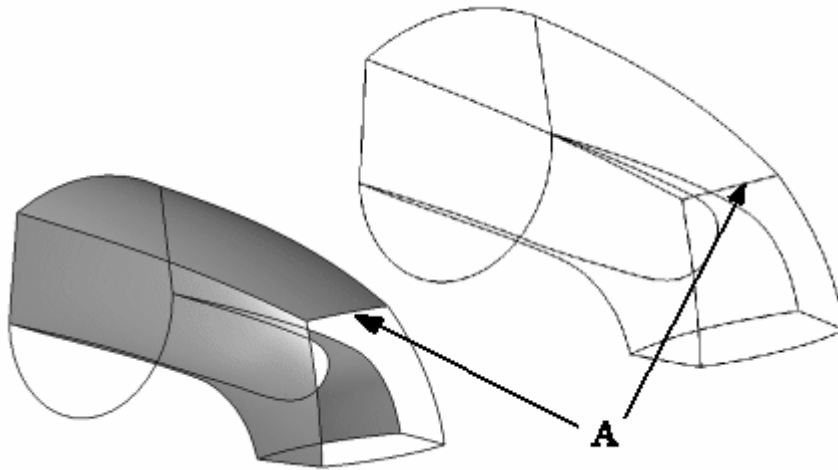
Une entité du type *spline* consiste en des éléments ci-dessous :

- 2D : courbes bsplines créées, courbes dérivées.
- 3D : courbes bspline dérivées.

Le résultat de la méthode de modélisation des *solides* qui utilise des fonctions technologiques du type révolution est un manque de contrôle sur les arêtes et des difficultés pour la modification. L'arête (A) a été créée de l'intersection de deux surfaces par révolution. Vous ne pouvez pas directement déterminer le résultat.



Le résultat de la méthode de modélisation surfacique est le contrôle précis des arêtes et les arêtes passent par des courbes caractéristiques. Vous pouvez contrôler directement des arêtes telle que l'arête A.



Généralités sur les courbes bspline

Une *spline* est une courbe standard dans la plupart des systèmes CAO. A la différence des lignes et des courbes coniques qui sont des types *analytiques*, la courbe spline peut épouser n'importe quelle géométrie en deux ou en trois dimensions. Cette souplesse fait de la courbe bspline la base de la modélisation surfacique.

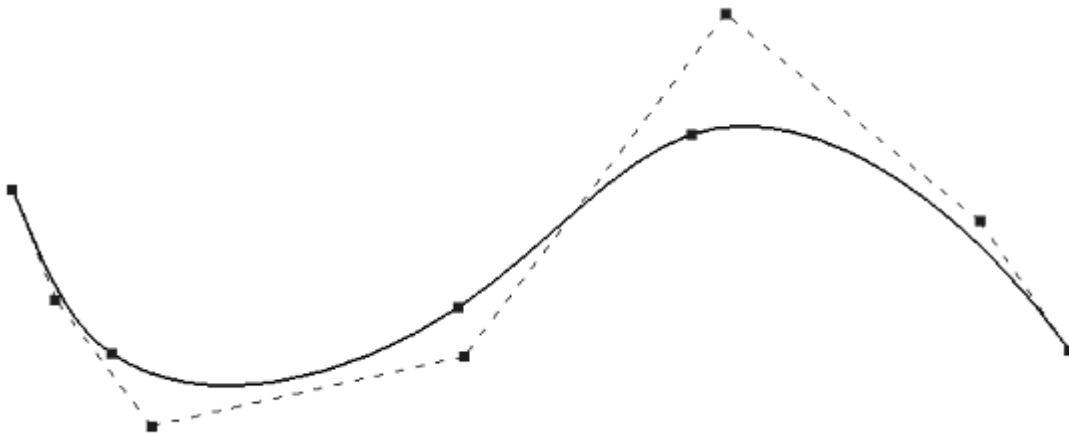
Une entité du type bspline consiste en des éléments ci-dessous :

- 2D : courbes bsplines créées, courbes dérivées.
- 3D : courbes bspline dérivées.

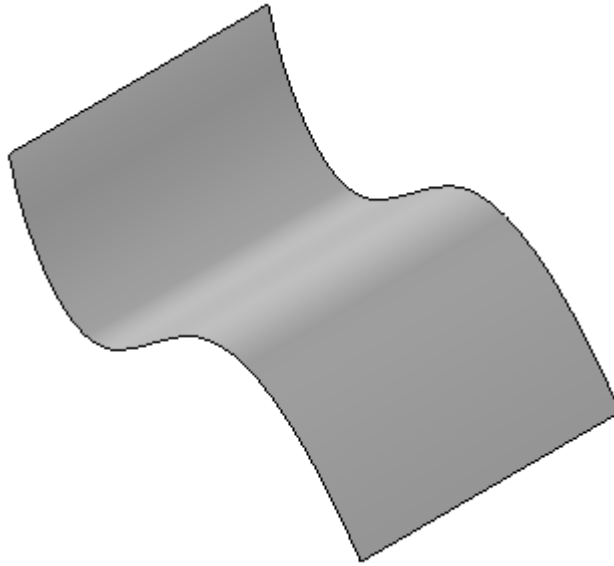
Remarque

Le nom de la courbe b-spline provient du nom d'un outil en bois ou en métal qui a été utilisé pour tracer une courbe le long de points.

L'illustration ci-dessous est une courbe bspline 2D.



L'illustration ci-dessous est une surface 3D basée sur une spline.



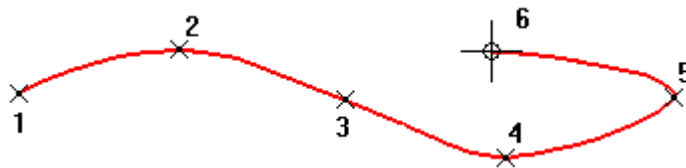
A partir de maintenant, le mot *courbe* sera utilisée à la place de spline. Il faut cependant se rappeler que les courbes sont des splines. On parlera de deux types de courbes, les courbes créées et les courbes dérivées :

- *courbes créées*—vous pouvez contrôler directement les courbes créées.
- *courbes dérivées*—les courbes dérivées sont contrôlées par la méthode utilisée pour leur création. Il est impossible de modifier les courbes dérivées directement.

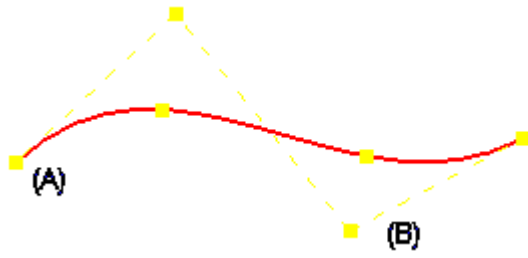
Création de courbes



Utilisez la commande **Courbe** pour dessiner une courbe selon des points. Pour définir la courbe, vous pouvez soit cliquer et glisser, soit cliquer plusieurs points de modification. Si vous cliquez pour créer des points de modification, il faut définir au moins trois points pour créer la courbe. Lorsque vous cliquez et glissez pour créer la courbe, elle aura deux points de modification.



Lorsque vous créez une courbe, des points de modification (A) et des sommets contrôle courbe (B) sont créés pour aider à la modification et au contrôle de la forme de la courbe.



Définition de la courbe

Le contrôle de la géométrie d'une courbe dépend du nombre de points de contrôle et d'édition. Ces éléments sont déterminés à l'aide d'expressions polynômiales.

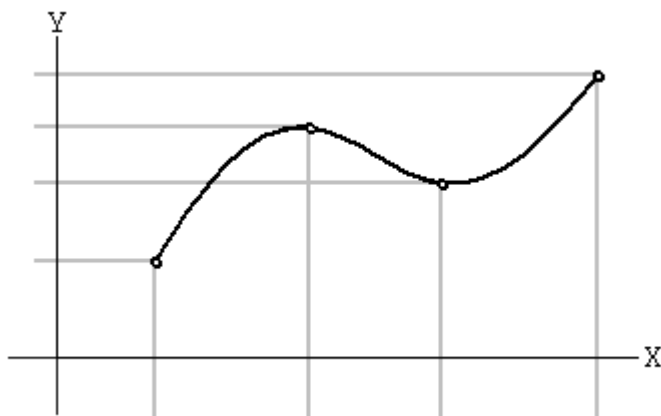
Ordre de la courbe

L'ordre de la courbe est égal au degré de la courbe plus 1 (Ordre = Deg +1).

La définition de la courbe polynomiale se trouve ci-dessous :

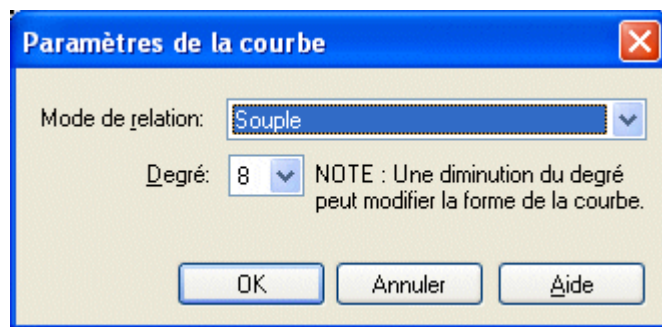
$$x(t) = x_0 + x_1(t_1) + x_2(t_2) + x_3(t_3)$$

$$y(t) = y_0 + y_1(t_1) + y_2(t_2) + y_3(t_3)$$



Détermination des sommets de contrôle.

S'il existe deux ou trois points d'édition, le nombre de sommets de contrôle = l'ordre.



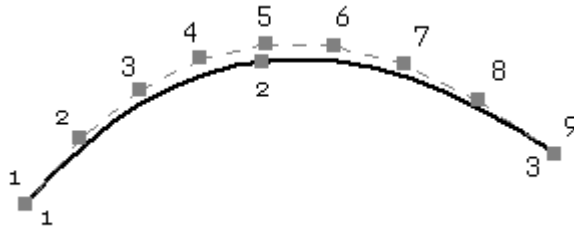
Exemples :

Points d'édition = 3

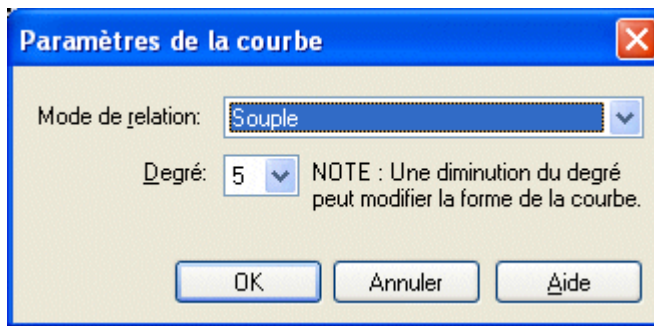
Degré = 8

Ordre = 9 (degré + 1)

Sommets de contrôle = 9

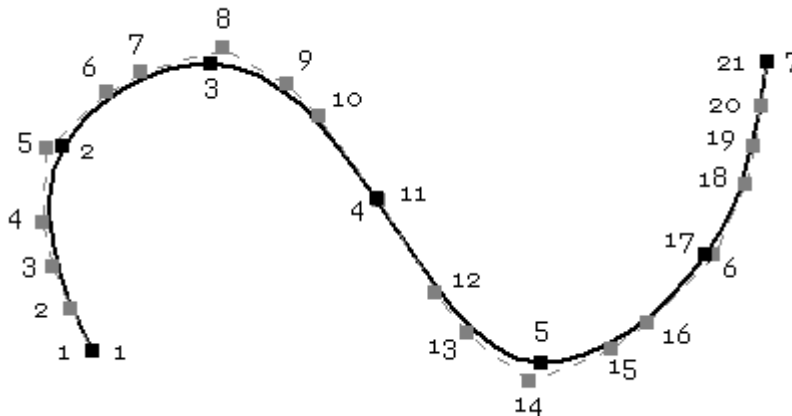


Si le nombre de points d'édition est ≥ 4 , le nombre de points de contrôle est $(n+2) + \{(n-1) \times (k-4)\}$.
 où n = points d'édition et k = ordre.



Exemples :

Points d'édition = 7
 Degré = 5
 Ordre = 6 (degré + 1)
 Sommets de contrôle = 21



Modification de courbes

Il est possible de modifier les courbes à tout moment à l'aide des deux méthodes possibles.

1. Mode de modification de profil : C'est semblable à la modification d'une esquisse.



2. Mode de modification dynamique : tous les points de contrôle et d'édition sont affichés.



Lorsque vous déplacez un point de contrôle ou un point d'édition, la courbe est automatiquement mise à jour. Toute surface dont la courbe est une entité composante, sera dynamiquement mise à jour.

Les boutons *Ajouter/supprimer points* et *Paramètres de la courbe* sont désactivés en mode d'édition dynamique. Ces dernières possibilités n'existent qu'en mode de modification de profil.



Ajouter/supprimer points



Afficher polygone



Afficher peigne de courbure



Modification de la forme



Modification locale



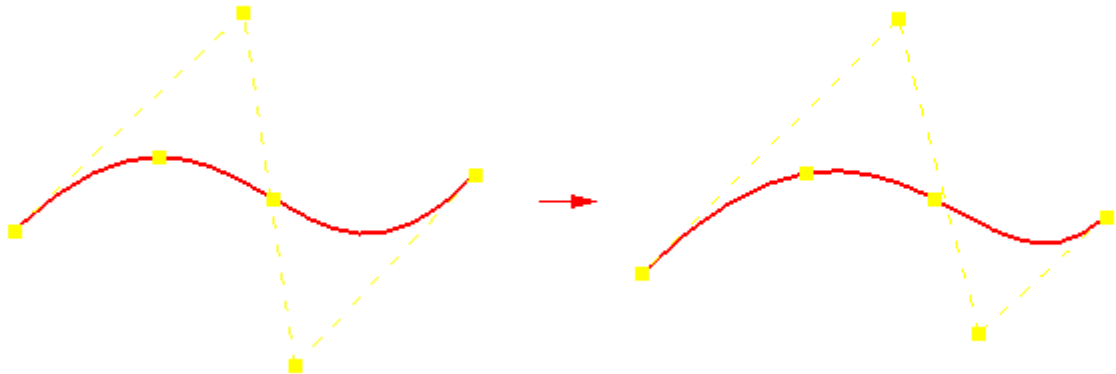
Paramètres de la courbe

Modification de courbes

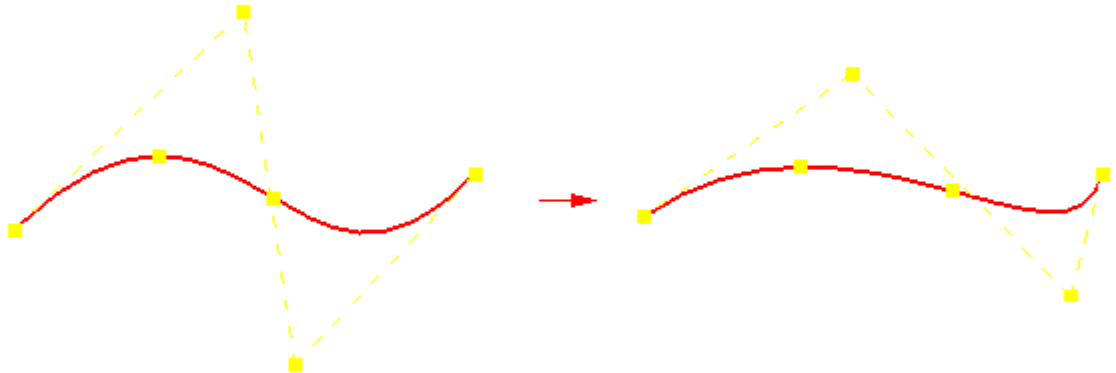
La boîte de dialogue Courbe permet de déterminer la manière dont la forme de la courbe change lorsque vous effectuez des modifications des points de modification ou des sommets contrôle courbe.

Les boutons Modification de la forme et Modification locale déterminent la forme de la courbe lorsque vous déplacez un point sur la courbe.

A l'aide du bouton Modification de la forme, vous agissez sur la forme de la courbe entière lorsque vous déplacez un point sur la courbe.



A l'aide du bouton Modification locale, vous agissez sur la forme de la courbe autour du point de modification.



En utilisant la modification locale, si vous glissez un point de sommet sur une courbe non contrainte, aucun autre point de sommet ne se déplacera. Cependant, si vous glissez un point de sommet sur une courbe comportant des relations, les autres points de sommet peuvent aussi se déplacer, afin de s'adapter au nouvel emplacement du point déplacé tout en conservant les relations.

Remarque

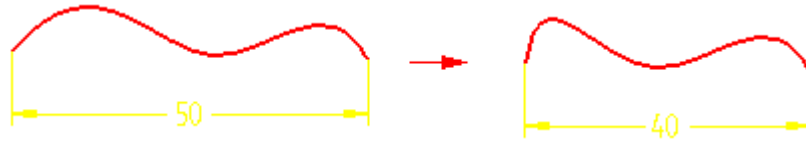
Vous ne pouvez pas glisser un point de modification qui est complètement contrainte.

Vous pouvez sélectionner le bouton Options de la courbe pour afficher la boîte de dialogue du même nom. Cette boîte de dialogue permet de modifier la valeur en degrés de la courbe et de définir le mode relation de la courbe. Les valeurs possibles du noeud de relation sont :

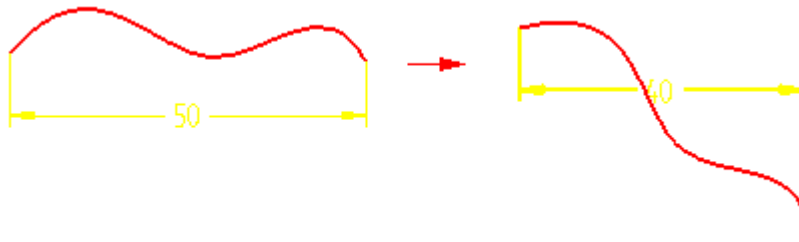
- Souple

- Rigide

En mode Souple vous pouvez utiliser des relations externes pour contrôler la forme de la courbe. Par exemple, vous pouvez appliquer une relation de cotation sur la courbe et en modifiant les cotes, la forme de la courbe est automatiquement mise à jour.

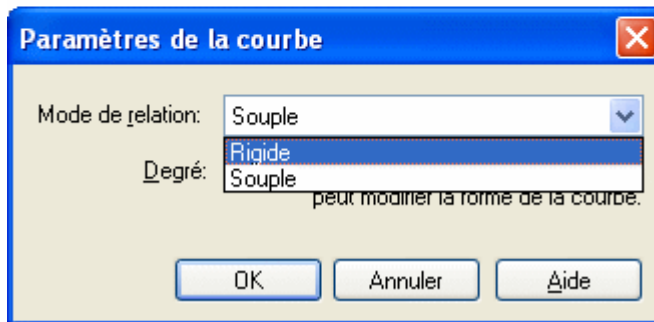
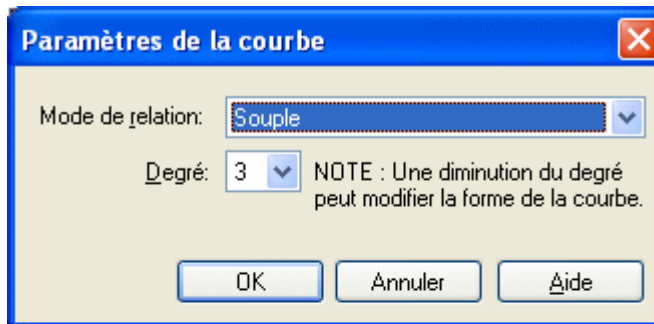


En mode Rigide vous ne pouvez pas utiliser des relations externes pour contrôler la forme de la courbe. Dans ce cas, la forme de la courbe reste inchangée ; la courbe ne fait qu'effectuer des rotations.



Options de la courbe

Voici la boîte de dialogue Paramètres de la courbe.



Mode de relation

- Le mode Souple permet de modifier la géométrie de la courbe pendant la modification des BlueDots ou de modifier une courbe connectée à une autre courbe avec une relation de connexion appliquée.

- Le mode Rigide verrouille la géométrie de la courbe. La géométrie de la courbe ne sera pas modifiée lors des modifications des BlueDots ou de la modification d'une courbe connectée à une autre courbe avec une relation de connexion appliquée.

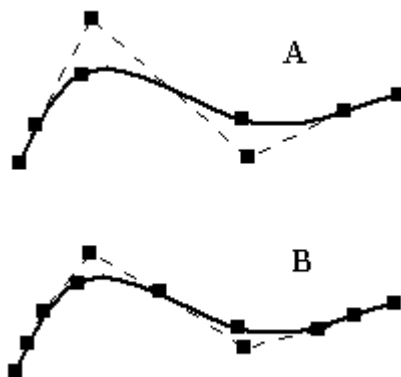
Remarque

Ces relations sont appliquées aux modifications externes (BlueDot ou la modification dynamique). Dans le mode de modification du profil, la géométrie d'une courbe dont le mode de relation est Rigide peut être modifiée.

Degré

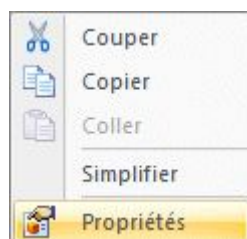
La boîte de dialogue Paramètres de la courbe permet de déterminer le degré de la courbe et le mode de relation. Le degré par défaut est trois. L'augmentation du degré permet d'augmenter la possibilité de contrôle lors des modifications de courbe locales.

Remarquez dans l'illustration ci-dessous que la valeur de degré de la courbe (A) est la valeur par défaut, 3. La courbe (B) a une plus grande valeur de 4. Plus le degré est élevé, plus que vous avez de contrôle lors de la modification de la courbe.

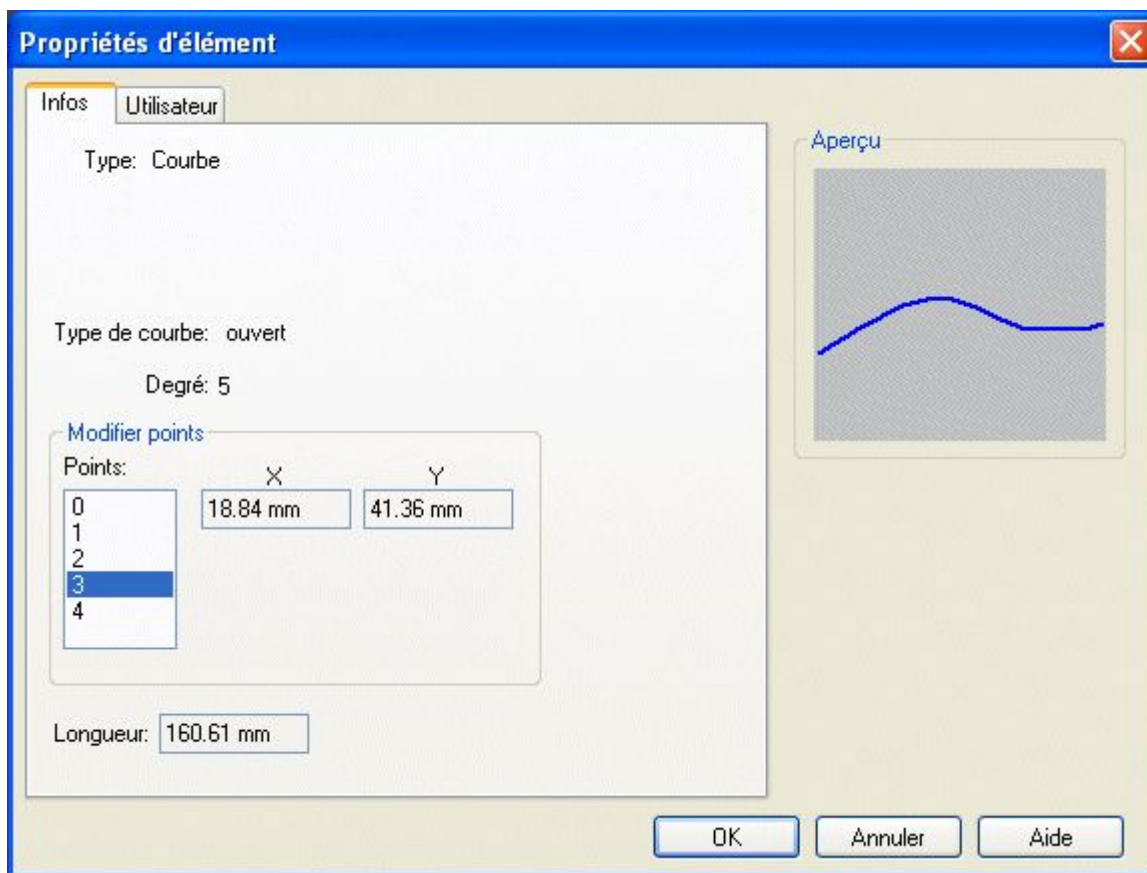


Propriétés d'élément

Les propriétés d'élément d'une courbe peuvent être affichées en mode de modification du profil. Cliquez à l'aide du bouton droit sur la courbe, puis dans le menu contextuel, cliquez sur l'option *Propriétés*.



La boîte de dialogue Propriétés d'élément est en lecture seule. Vous ne pouvez pas modifier à l'aide de cette boîte de dialogue.



Affichage des courbes

Vous pouvez utiliser les options de la barre de commande Courbe pour définir l'affichage d'une courbe.

Le bouton Insérer point permet d'ajouter ou de supprimer des points de modification le long de la courbe. Pour ajouter un point, cliquez le bouton, puis cliquez sur le point d'intersection sur la courbe. Lorsque vous ajoutez un point de modification, la forme de la courbe ne change pas. Si le nombre de points de modification est identique au nombre de sommets contrôle courbe, l'ajout d'un point de modification ajoute un sommet contrôle courbe correspondant. Le sommet contrôle courbe se déplace pour maintenir la forme de la courbe.

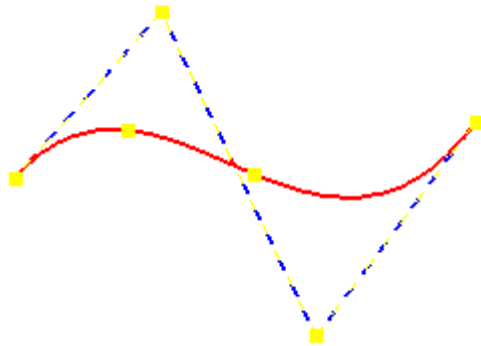
Pour supprimer un point, maintenez enfoncée la touche ALT et cliquez le point à supprimer. Lorsque vous supprimez des points de modification, les sommets des points de contrôle sont déplacés et la forme de la courbe change.



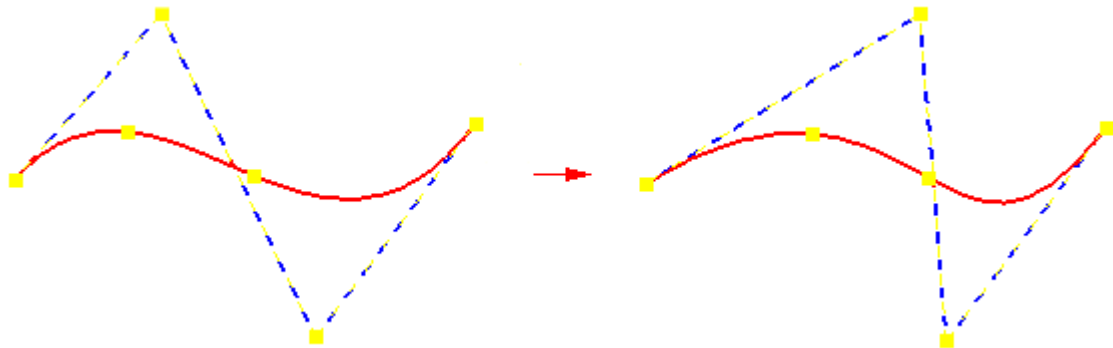
Remarque

S'il n'existe que deux points de modification sur la courbe, vous ne pouvez pas en supprimer.

Le bouton Afficher polygone permet d'afficher le polygone de contrôle de la courbe et de l'utiliser pour modifier la courbe.



Les points de modification et les sommets contrôle courbe sont des poignées qui peuvent être glissés pour modifier la forme de la courbe.



Remarque

Ces points peuvent également servir de points-clés pour les relations et les cotes.

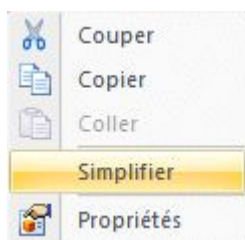
Le bouton Afficher peignes de courbure permet d'afficher la peigne de courbure de la courbe, Les peignes de courbure aident à déterminer la manière, rapide ou graduelle, dont les courbes sont modifiées lors des changements de direction.



Vous pouvez utiliser la commande Paramètres peigne de courbure pour contrôler la densité et l'amplitude de la courbe.

Simplifier

- Les données sur les courbes peuvent être créées manuellement ou provenir des données externes.
- Les données sur les courbes créées manuellement comprennent normalement un nombre limité de points de contrôle.
- Les données externes peuvent provenir d'un ensemble de points de contrôle numérisés, donc peuvent contenir un grand nombre de points.
- La simplification de la courbe est un outil qui permet de définir une tolérance pour réduire le nombre de points d'édition et de sommets de contrôle.

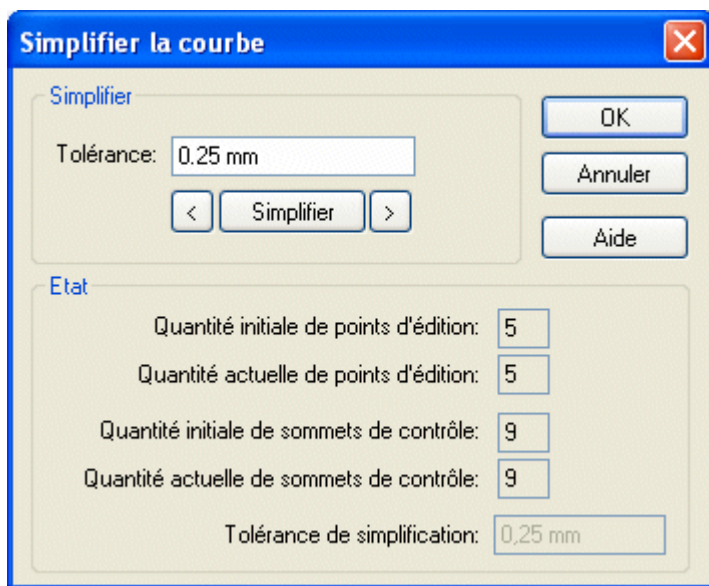


Remarque

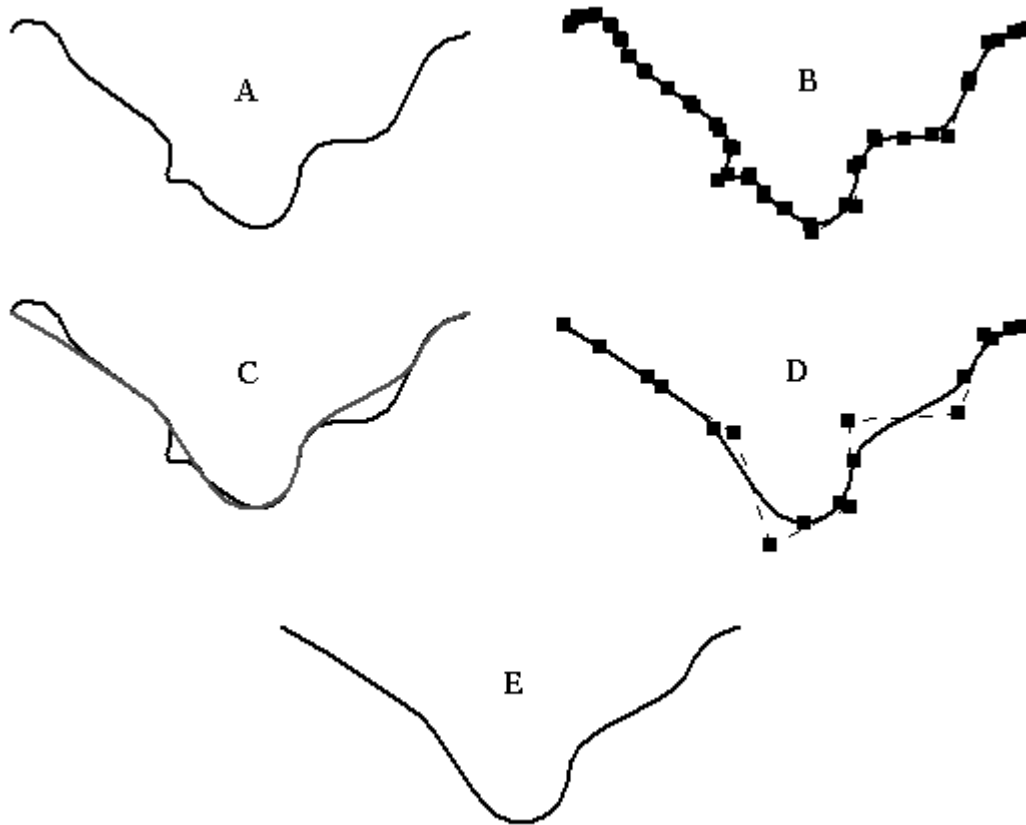
Imaginez que la tolérance soit un tube. La courbe d'origine est au centre d'un tube avec un diamètre de zéro. Au fur et à mesure que le diamètre (la tolérance) augmente, le nombre de points d'édition diminue car la géométrie de la courbe est contrainte par le diamètre du tube. Au fur et à mesure que la tolérance augmente, la courbe est simplifiée.

Remarque

Vous pouvez observer l'opération de simplification de la courbe visuellement pendant que la tolérance augmente en utilisant la flèche orientée à droite dans la boîte de dialogue.



Vous trouverez ci-dessous l'exemple d'une courbe ayant un grand nombre de points d'édition et de sommets de contrôle. La simplification a été utilisée pour réduire le nombre de points. La géométrie de la courbe a été légèrement modifiée. Vous pouvez observer le changement subi par la courbe pendant l'augmentation de la tolérance.



- (A) Courbe d'origine
- (B) Courbe d'origine en mode d'édition avec 25 points d'édition et 27 sommets de contrôle
- (C) Affichage dynamique pendant que la tolérance de simplification de la courbe est augmentée
- (D) Courbe simplifiée résultante avec 7 points d'édition et 9 sommets de contrôle
- (E) Courbe simplifiée

Remarque

Si le nombre de points d'édition est égal à 2 la simplification continue par la suppression de sommets de contrôle. La simplification est terminée lorsque le nombre de sommets de contrôle est égal à l'ordre de la courbe.

Convertir en courbe - commande



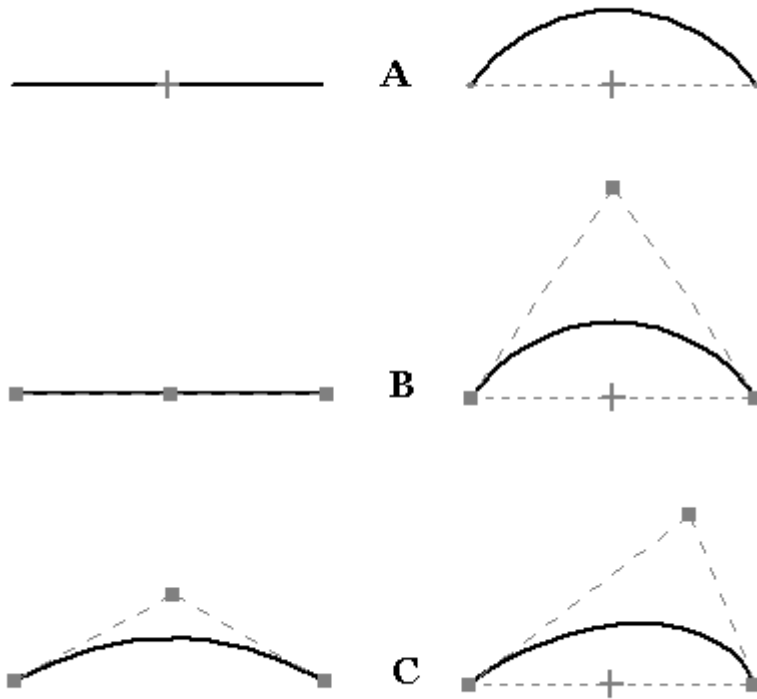
Rôle La commande *Convertir en courbe* permet de convertir des éléments analytiques en courbe.

Pourquoi faut-il effectuer la conversion ?

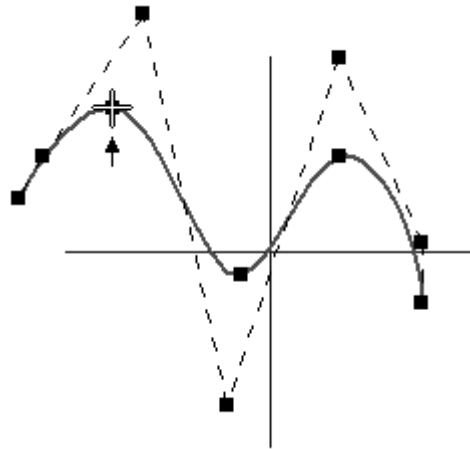
- Les éléments analytiques sont souvent utilisés comme sections transversales et courbes guides pendant la création de surfaces. La surface résultante est contrainte sur le plan de la modification. Les lignes restent linéaires et les arcs restent circulaires.
- Les courbes offrent plus de contrôle, donc elles sont plus faciles à utiliser.
- Un plus grand degré de contrôle facilite les modifications.
 - Il permet de modifier les propriétés d'une courbe.
 - Il permet d'avoir une valeur de défaut de degré de 2. Vous pouvez augmenter la valeur de degré et ajouter des points d'édition pour plus de contrôle.
- Une fois la conversion effectuée, les courbes permettent de mieux contrôler les surfaces complexes associées.
 - La manipulation du modèle est simplifiée de la conception initiale jusqu'à la production finale.
- La commande *Convertir en courbe* peut être utilisée dans les cas suivants :
 - élément analytique simple non connecté. La conversion donne une courbe bspline simple non connectée.
 - plusieurs éléments analytiques connectés.
 - ◇ éléments non tangents. La conversion donne plusieurs courbes bspline connectées sans rebroussements.
 - ◇ éléments tangents. La conversion donne plusieurs courbes bspline tangentes et connectées.

Remarque

Vous ne pouvez convertir des éléments analytiques en courbes qu'en mode de modification du profil.



- (A) Élément analytique ligne et arc
- (B) Éléments analytiques convertis en courbes
- (C) Modification de courbes

Exercice : Dessin et modification d'une courbe**Généralités**

Lors de cet exercice, vous apprendrez à utiliser les outils de création de courbes. Les courbes sont à la base de création et du contrôle de la géométrie des surfaces.

Objectifs

Après avoir terminé cet exercice, vous pourrez effectuer les opérations suivantes :

- Création de courbes
- Modification de courbes
- Analyse de courbes

Reportez-vous à l'Annexe A pour retrouver cet exercice.

BlueDot (modélisation Ordonnée)



Un *BlueDot* est un point de connexion entre soit deux courbes ou éléments analytiques, soit une courbe et un élément analytique. Il devient un point de contrôle entre les courbes. Il s'agit d'un point qui peut être modifié pour convenir aux besoins de la modélisation ou du style.

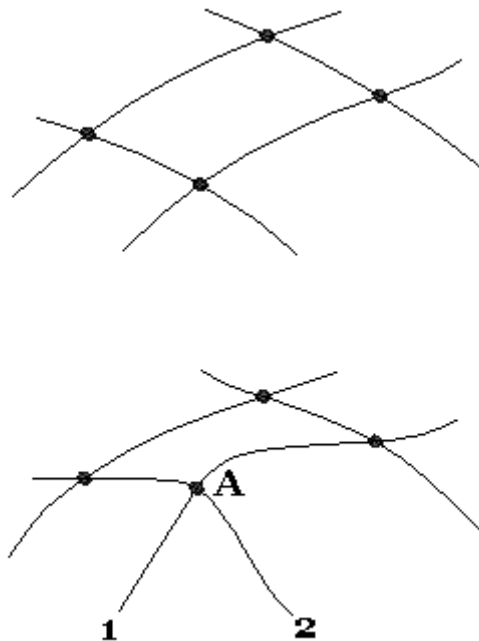
Remarque

Les BlueDots n'existent que dans la modélisation Ordonnée.

La modification des BlueDots ne dépend pas de l'historique.

Il est possible de déplacer un BlueDot directement sans accéder à une autre fonction technologique dans PathFinder.

La connectivité des deux courbes ou types analytiques est indépendante de l'ordre, ce qui facilite la modification surfacique.



Dans l'illustration précédente remarquez que pendant la modification de l'emplacement du BlueDot (A), les courbes 1 et 2 restent connectées. La géométrie des courbes 1 et 2 est modifiée. Cet exemple montre l'option de modification de courbe Modification de la forme. Les deux courbes conservent leur géométrie.

Création d'un BlueDot

Etape 1: Sélectionnez l'onglet Surfacing > groupe Surfaces > BlueDot.

Etape 2: Pour créer un BlueDot, identifiez les deux courbes à connecter.

- La première courbe sélectionnée se déplacera pour créer une intersection avec la deuxième courbe.
- La géométrie de la première courbe sélectionnée peut changer, cependant la deuxième courbe restera inchangé en conservant son emplacement et sa géométrie.
- Chaque courbe possède quatre zones de sélection :
 - deux points-extrémités
 - un point-milieu
 - la courbe elle-même



Remarque

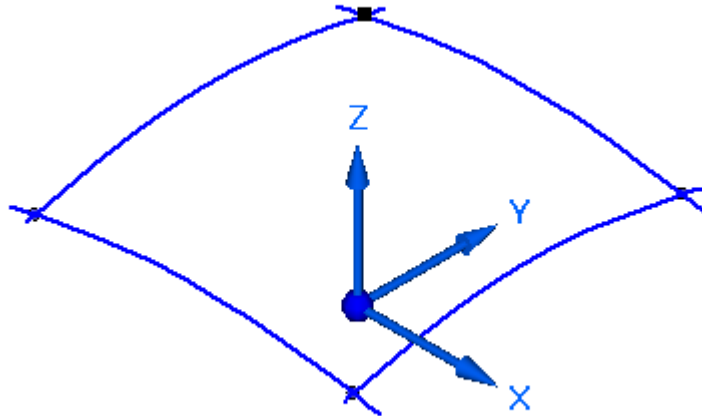
Un type analytique ne peut être sélectionné qu'aux points-extrémités.

- Si un point-extrémité ou un point-milieu est sélectionné, un point rouge s'affiche et ce point sur la courbe se déplacera à l'endroit sélectionné sur la deuxième courbe. En fonction de la manière de sélectionner les courbes, plusieurs solutions de connectivité existent.

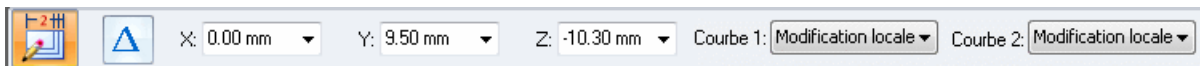
Modification d'un BlueDot

Modification de l'emplacement d'un BlueDot.

- Il est possible de glisser l'emplacement pendant la modification dynamique à l'aide de l'outil OrientXpres.



- Il est possible de modifier les coordonnées x, y et z dans la barre de commande Modifier définition.



Remarque

- Les modifications ont lieu en temps réel.
- Le déplacement d'un élément BlueDot a un effet direct sur les courbes ou les éléments analytiques connectés. Le BlueDot écrase toute associativité existant entre les éléments. Ceci permet de modifier l'emplacement du BlueDot ou les éléments qu'il connecte sans tenir compte de l'ordre dans lequel les éléments connectés ont été créés.
- Dans le cas de courbes, il y aura des modifications de la géométrie, dont l'effet dépend du type de modification correspondante (géométrie, locale ou rigide).
- Puisqu'il n'est pas possible de modifier la géométrie d'un élément analytique, il n'y a que la position ou l'orientation qui change.
- Lorsque vous appliquez un BlueDot aux courbes bspline, vous pouvez également déterminer la manière dont les courbes réagissent lors de la modification en définissant les options Courbe 1 et Courbe 2 dans le bandeau d'affichage.

Procédure

Etape 1: Pour modifier un BlueDot, cliquez sur l'outil de sélection et arrêtez le curseur sur le BlueDot.

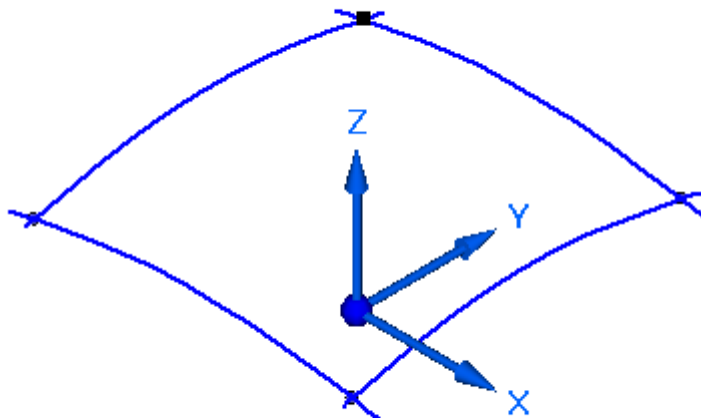
Etape 2: Utilisez QuickPick car il existe généralement trois éléments à sélectionner : deux courbes et le BlueDot. Cliquez sur le BlueDot, puis sur Modification dynamique.



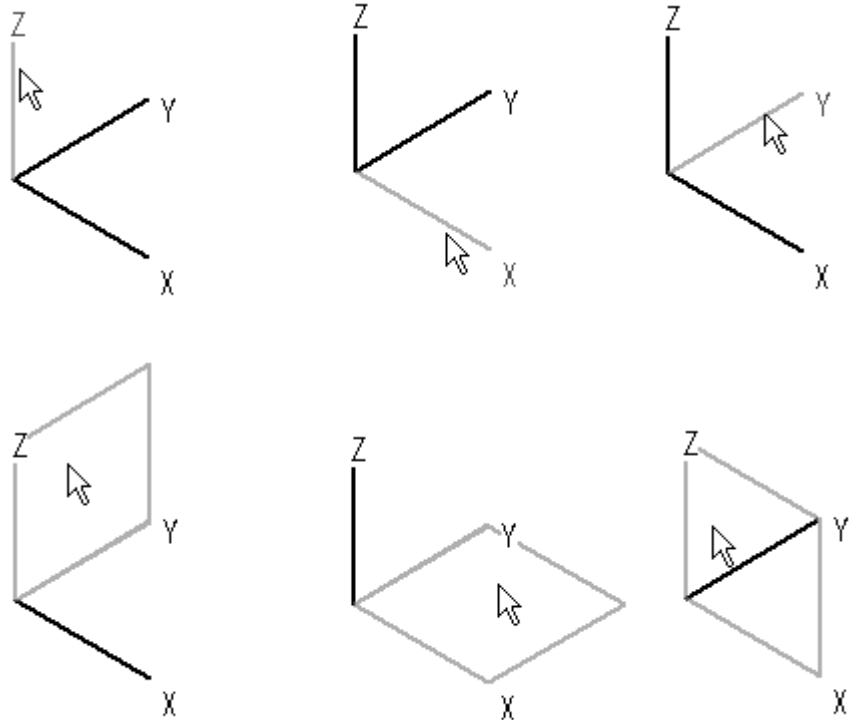
Etape 3: Un trièdre 3D qui s'affiche permet de définir l'orientation de la modification du BlueDot. Effectuez l'une des opérations suivantes :

- verrouiller le déplacement dans le sens x, y ou z. Si vous sélectionnez une direction sur le trièdre 3D, cette zone sera active dans la barre de commande.
- Verrouillez le déplacement dans les plans xy, yz et xz. Si vous sélectionnez un plan, vous ne pouvez entrer des coordonnées que dans les deux sens du plan.
- déplacement dynamique dans tous les sens, suivant le curseur. Vous pouvez glisser le BlueDot aux emplacements différents ou entrer les valeurs de coordonnées.

Notez que les coordonnées du BlueDot sont affichées dans la barre de commande.



L'illustration ci-dessous indique les sélections possibles dans le trièdre 3D.



Remarque

Vous pouvez également verrouiller un axe en appuyant sur la touche Z jusqu'à ce que l'axe désiré soit mis en surbrillance. Pour verrouiller un plan, appuyez sur la touche X jusqu'à ce que le plan désiré soit mis en surbrillance. Appuyez sur la touche C pour effacer tous les verrous.

- Pour déplacer un BlueDot d'une distance spécifique, cliquez sur le bouton Position relative/absolue du bandeau d'affichage.

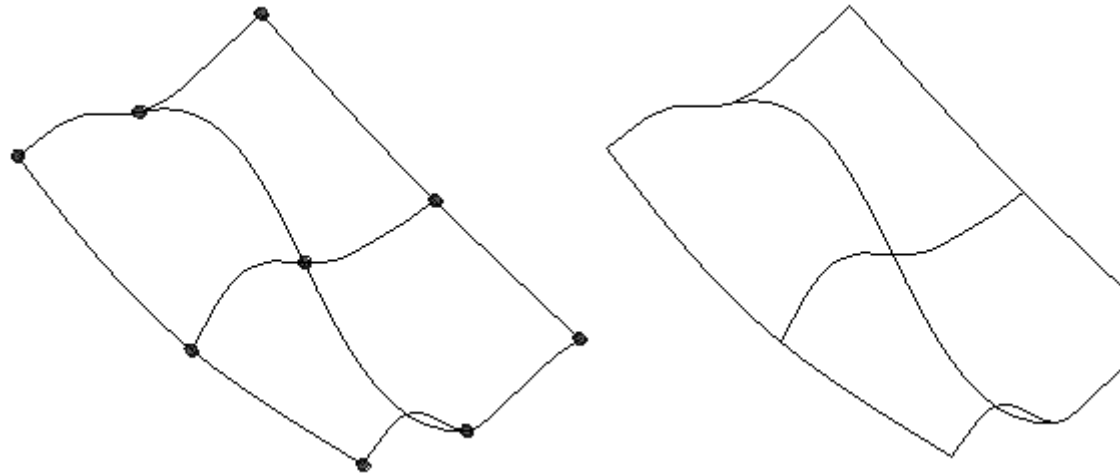


Le choix d'un sens sur le trièdre 3D détermine l'activation des zones Delta (dX, dY, dZ) dans la barre de commande. Par exemple, si vous sélectionnez l'axe des z, vous ne pouvez saisir que la distance delta z. Appuyez sur ENTREE pour appliquer la distance delta. Le fait d'appuyer sur ENTREE à nouveau applique la distance delta à nouveau également.

Etape 4: Vous pouvez définir le contrôle de la géométrie des deux courbes connectées au BlueDot dans la barre de commande.



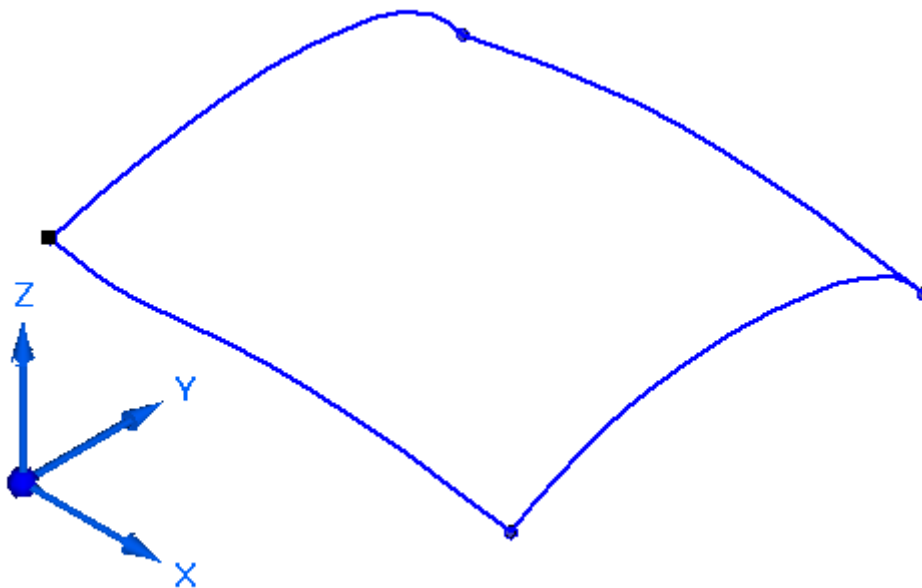
Etape 5: Vous pouvez désactiver l'affichage des BlueDots. Cliquez à l'aide du bouton droit dans la fenêtre de la pièce et cliquez sur Tout masquer > BlueDots.



Remarque

Pour afficher les BlueDots, cliquez à l'aide du bouton droit et sélectionnez Tout afficher > BlueDots.

Exercice : Création et modification de BlueDots



Généralités

Lors de cet exercice, vous apprendrez à créer et à modifier les BlueDots manuellement..

Objectifs

Après avoir terminé cet exercice, vous pourrez effectuer les opérations suivantes :

- Création de BlueDots
- Modification des BlueDots et les courbes associées

Reportez-vous à l'Annexe B pour retrouver cet exercice.

Récapitulation de l'exercice

Répondez aux questions suivantes :

- Qu'est-ce qu'un point d'édition sur une courbe ?
- Qu'est-ce qu'un point de contrôle sur une courbe ?
- Qu'est-ce qu'un polygone de contrôle ?
- Expliquez les différences des options Modification de la forme, locale et rigide ?
Qu'est-ce que le degré d'une courbe ?
- Comment modifier le degré d'une courbe ?
- Qu'est-ce qu'un BlueDot et quelle est son influence sur les courbes ?
- Comment fait-on pour convertir des éléments analytiques et bsplines ?
- A quoi sert le peigne de courbure ?

Récapitulation du module

Les géométries surfaciques sont directement liées aux courbes définissant ces surfaces. Donc, il est primordial de pouvoir contrôler les courbes en modifiant la topologie des surfaces.

Une courbe :

- Peut être modifiée en déplaçant des points d'édition et de contrôle,
- Peut être contrôlée en augmentant son degré,
- Peut être dessinée directement en définissant d'abord les points de modification. Parmi les modes directs, on trouve :
 - Courbe
 - Courbe suivant table
 - Courbe sur faces
- Peut être créée indirectement à partir de courbes et de surfaces existantes, en les rendant dépendantes de leurs courbes et leur surfaces parentes sous-jacentes. Quand le parent change, la courbe indirecte change également. Les méthodes indirectes seront traitées ultérieurement.

Leçon

4 *Techniques de création de courbes indirectes*

Objectifs

Après avoir terminé cet exercice, vous pourrez effectuer les opérations suivantes :

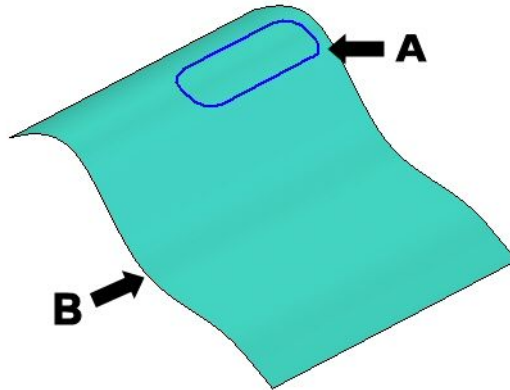
- Utilisation de ces commandes pour créer des courbes dérivées d'autres géométries
 - Projeter courbes
 - Courbes d'intersection.
 - Courbes croisées
 - Courbes sur faces
 - Courbes dérivées
 - Courbes divisées
 - Courbes selon points-clés
 - Courbe suivant table
- Définition et modification des points de perforation et silhouette.
- Dessin de courbes superposées sur une image raster.

Méthodes de création de courbe supplémentaires

Projection de courbes



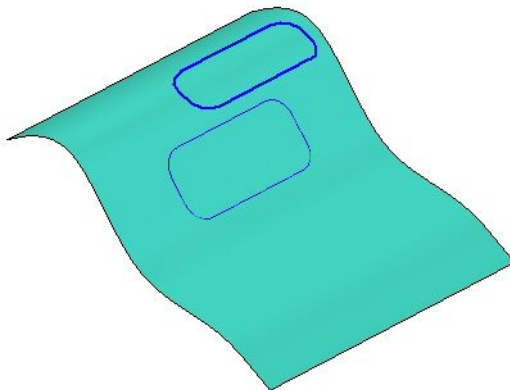
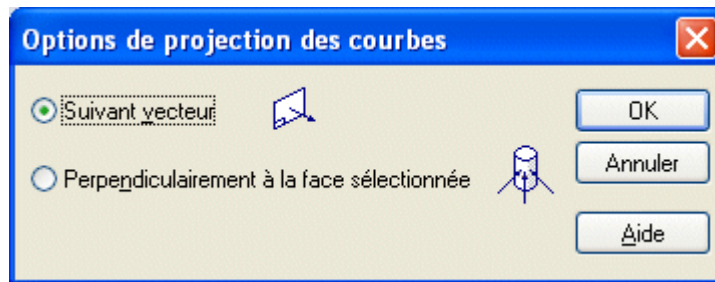
La commande **Projeter courbe** permet de projeter un ensemble de courbes (2D ou 3D) ou un point sur une surface ou un ensemble de surfaces.

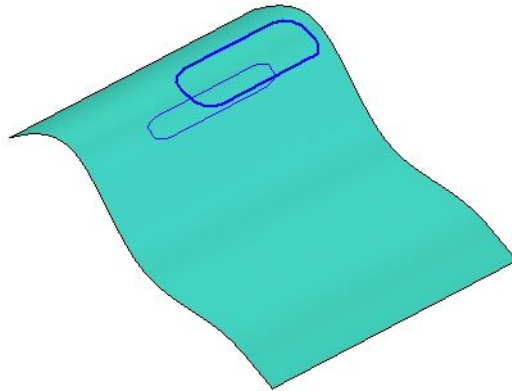


- (A) Courbe projetée
- (B) Surface de projection

Sélectionnez *Options* dans la barre de commande Projeter pour projeter la courbe le long d'un vecteur ou perpendiculairement à une surface.

Les illustrations ci-dessous montrent le résultat des options : Suivant vecteur et Perpendiculairement à la face sélectionnée.





Remarque

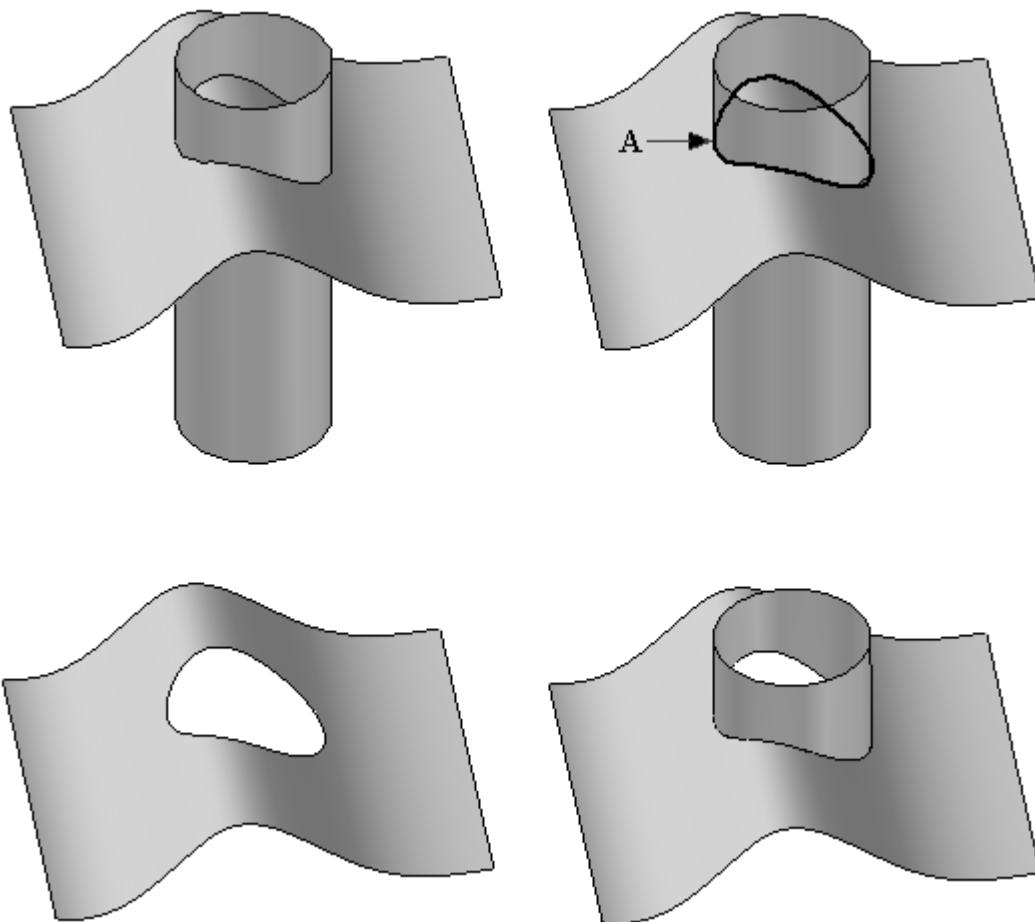
Lorsqu'une courbe est projetée sur un cylindre, assurez-vous que les points-extrémités de cette courbe ne se situent pas sur une arête, dite silhouette du cylindre, quand ce dernier est visualisé à partir de la normale du plan de projection. Prolongez les extrémités de la courbe au-delà de l'arête du cylindre.

Courbe d'intersection



La commande **Courbe d'intersection** permet de créer une courbe de type associatif à l'intersection de deux ensembles de surfaces. Les ensembles peuvent comporter toute combinaison de plans de référence, de faces de modèles ou de surfaces de construction.

- La courbe d'intersection résultante est associative par rapport aux deux surfaces en entrée.
- La modification des surfaces en entrée entraîne une modification automatique de la courbe d'intersection.
- La courbe d'intersection (A) peut être utilisée pour une opération de relimitation de surface ou une arête peut servir à créer une nouvelle surface de construction.



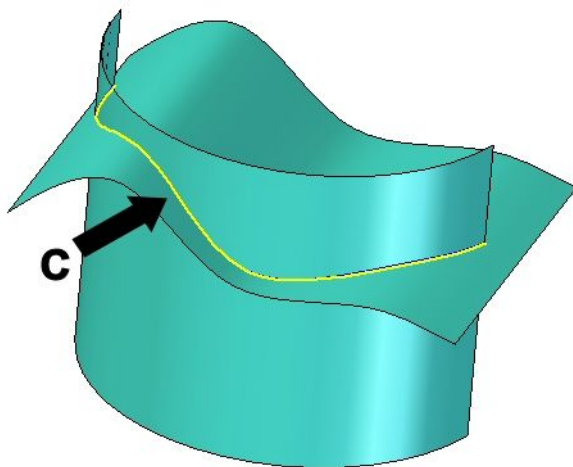
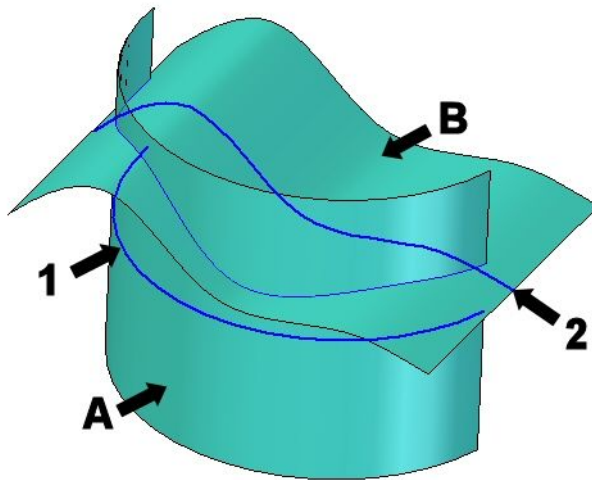
Courbe croisée



La commande **Courbe croisée** permet de créer une courbe 3D à l'intersection de deux courbes.

- Cette commande ressemble à la commande **Courbe d'intersection** mais la présence de surfaces existantes pour créer la courbe n'est pas nécessaire.
- Il ne faut en entrée que deux courbes ou éléments analytiques ou une combinaison des deux.
- Une courbe d'intersection est créée à l'aide de surfaces extrudées théoriques créées par les deux courbes ou éléments analytiques en entrée.

(1) et (2) sont les courbes en entrée. (A) et (B) sont les surfaces extrudées théoriques. (C) est la courbe croisée résultante.



Courbe sur faces



La commande **Courbe sur faces** permet de dessiner une courbe directement sur une surface. Vous pouvez ensuite utiliser la courbe comme limite dans les opérations de relimitation ou comme ligne de maintien de la tangence pour des opérations de création de congés.

- Vous pouvez sélectionner une seule face ou plusieurs faces en dessinant la courbe.
- Vous ne pouvez dessiner qu'à l'intérieur de la région délimitée et la courbe ne se situe qu'à l'intérieur de cette région. Les courbes qui quittent la surface ou qui traversent les régions relimitées, sont aussi relimitées.
- Lorsque vous définissez les points pour la courbe, vous pouvez utiliser des points existants qui définissent la surface, tels que les sommets, les points-milieu et les arêtes de la surface.
- Il est possible de glisser les points, et donc la courbe, partout sur la surface.

Conseils sur la création et la manipulation de courbes sur face.

- Sélectionnez la barre de commande Contour > Etape de dessin des points > *Insérer point* pour insérer d'autres points sur la courbe. Pour supprimer un point de la courbe, maintenez enfoncée le bouton MAJ et cliquez sur le point ou cliquez sur le point à l'aide du bouton droit de la souris.



- Vous pouvez connecter un point-clé et un point-clé existant. Pour ce faire, cliquez à l'aide du bouton droit sur le point-clé existant et sélectionnez *Connecter*. Les invites indiquent la manière de sélectionner l'autre point-clé.
- Vous pouvez supprimer les relations de connexion sur un point-clé afin de pouvoir glisser le point-clé sur une face. Pour supprimer la relation, cliquez à l'aide du bouton droit sur la relation et suivez les indications des invites.
- Vous pouvez glisser un point existant à un nouvel emplacement sur la face.
- Lorsqu'une courbe est dessinée sur des faces non tangentes, il faut placer un point sur l'arête commune.

Courbe dérivée



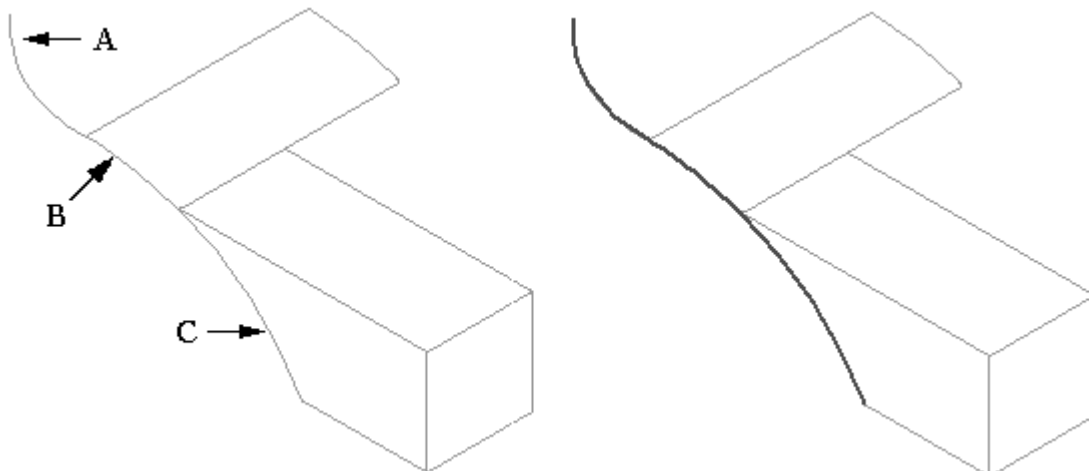
La commande **Courbe dérivée** permet de créer une nouvelle courbe qui est dérivée d'une ou de plusieurs courbes ou arêtes en entrée.

- Si les courbes en entrée sont connectées mais ne sont pas tangentes, une courbure minimale sera ajoutée à la courbe en sortie afin de créer une seule courbe B-spline lisse.

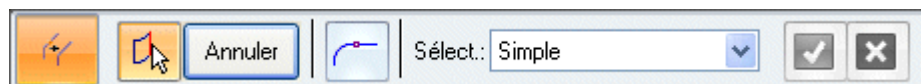
Remarque

Une courbe dérivée est associative à l'arête ou à la courbe dont elle a été dérivée. Les modifications apportées à la courbe ou à l'arête parent entraînent la modification de la courbe dérivée.

Vous pouvez créer une seule courbe dérivée de plusieurs corps. Dans l'exemple ci-dessous, vous pouvez créer une courbe dérivée d'une esquisse (A), des arêtes d'une surface de construction (B) et des arêtes d'un solide (C).



- La barre de commande Courbe dérivée donne des indications supplémentaires.



Options de la barre de commande

- S'il faut plusieurs arêtes ou courbes pour définir une seule courbe dérivée, sélectionnez chaque arête et/ou courbe, puis dans le bandeau d'affichage, cliquez sur le bouton Accepter.
- Pour créer une courbe dérivée à partir d'une seule arête et/ou courbe, sélectionnez l'arête et/ou la courbe, puis cliquez sur le bouton Accepter.
- Sélectionnez l'option *Courbe simple* pour créer une courbe spline simple à partir de courbes tangentes en entrée ou d'arêtes connectées par les points-extrémités.

Division de courbe



La commande **Diviser courbe** permet de diviser une courbe de construction.

- Seules ces types de courbe de construction peuvent être divisés :
 - Courbes dérivées.
 - Courbes d'intersection.
 - Courbes projetées.

Vous pouvez sélectionner des points-clés, des courbes, des plans de référence, des faces solides ou des surfaces en tant qu'éléments créant des intersections servant à diviser la courbe.

La division d'une courbe de construction peut faciliter la création d'autres fonctions technologiques telles qu'une surface délimitée, une surface relimitée, un ajout ou un enlèvement de matière normal.

Remarque

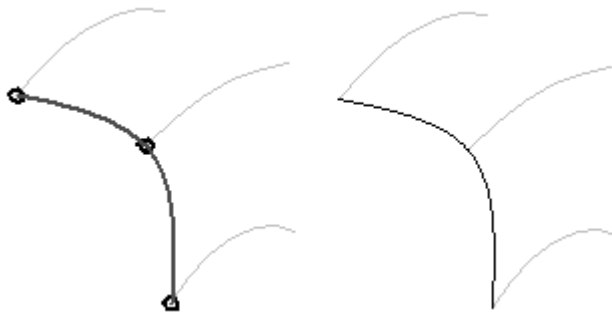
Vous ne pouvez pas utiliser la commande Diviser courbe pour diviser une arête d'un modèle. Vous pouvez utiliser la commande Courbe dérivée pour créer une copie associative d'une arête du modèle, puis utilisez la commande Diviser courbe pour diviser la courbe dérivée.

Courbe selon points-clés

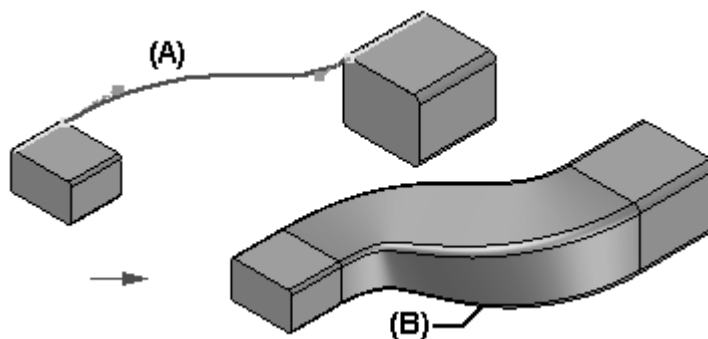


Une **courbe selon points-clés** est une courbe 3D dont la géométrie est déterminée par des points-clés sur des éléments filaires, des arêtes et des courbes.

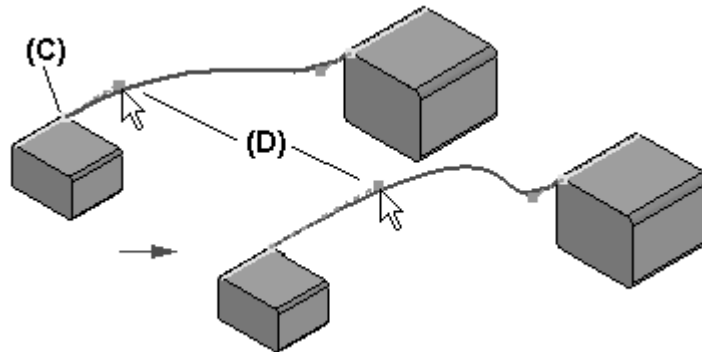
- Il est possible de définir des courbes selon points-clés à l'aide de points dans l'espace.
- Comme les courbes selon points-clés dépendent de leurs points-clés ou éléments ponctuels parents, le contrôle de la géométrie est effectué en déplaçant les points. Il s'agit d'une possibilité différente que celle de glisser une courbe normale.



Un exemple d'utilisation de la courbe selon points-clés se trouve ci-dessous. Vous pouvez utiliser cette commande pour créer une courbe de type pont (A) qui peut être utilisée comme trajectoire pour une fonction technologique par balayage (B).



- Lorsque vous sélectionnez un point-clé sur un élément filaire ou une arête en tant que point-extrémité (C) de la courbe, la courbe est créée tangente à l'élément.
- Il est possible de modifier le rayon de courbure de la courbe en glissant la poignée de la courbe (D) à un autre emplacement.
- Si la courbe modifiée a été utilisée comme trajectoire pour une fonction technologique par balayage, cette dernière serait également mise à jour.



Insertion de points sur une courbe.

Pendant la modification, vous pouvez ajouter de nouveaux points le long d'une courbe ou ajouter un point dans l'espace libre pour ajouter un nouveau segment à l'extrémité de la courbe.

- Pour ajouter un point-clé le long d'une trajectoire, appuyez sur la touche ALT et cliquez l'emplacement le long de la courbe où il faut ajouter le point-clé.
- Pour définir un nouveau segment à l'extrémité, maintenez enfoncée la touche ALT et cliquez sur un emplacement dans l'espace libre où le point doit être ajouté.

Suppression des points d'une courbe

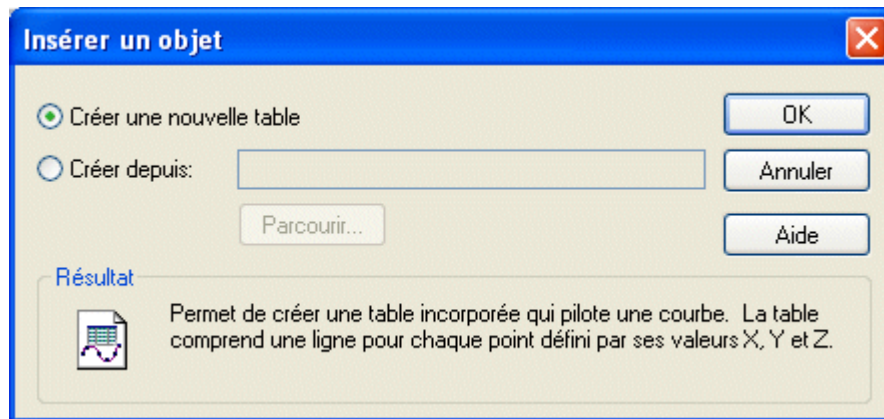
Maintenez enfoncée la touche ALT et cliquez sur un point à supprimer.

- Lorsque vous supprimez des points de modification, les sommets des points de contrôle sont déplacés et la forme de la courbe change.
- Si vous supprimez le point de départ ou d'arrivée d'une courbe, la trajectoire est raccourcie au point de contrôle suivant sur la courbe et la tangence du point suivant reste identique.

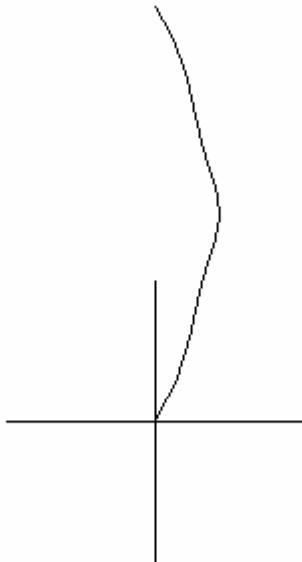
Courbe suivant table

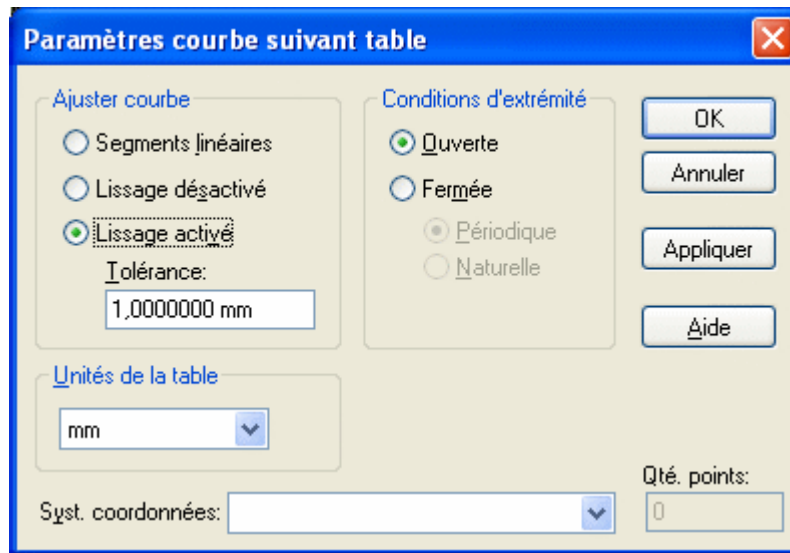


La commande **Courbe suivant table** permet d'utiliser un tableur Excel pour définir une courbe de construction. Ce tableur, incorporé dans un document Solid Edge, permet de mieux importer et de mieux contrôler les courbes. Vous pouvez, soit créer un nouveau tableur, soit sélectionner un tableur existant, pour définir les points de modification de la courbe.



La courbe ci-dessous provient des paramètres et des données ci-dessous.

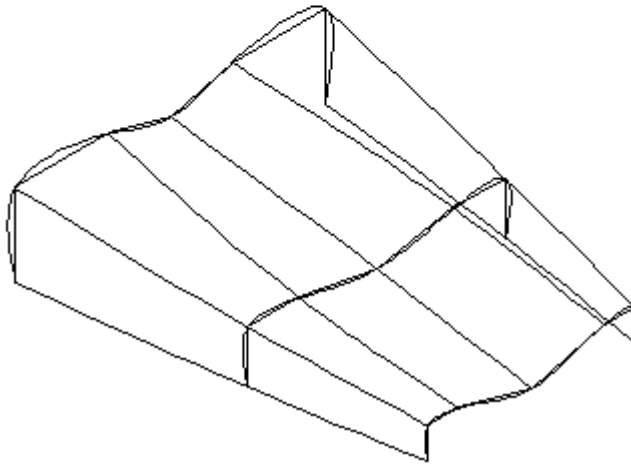
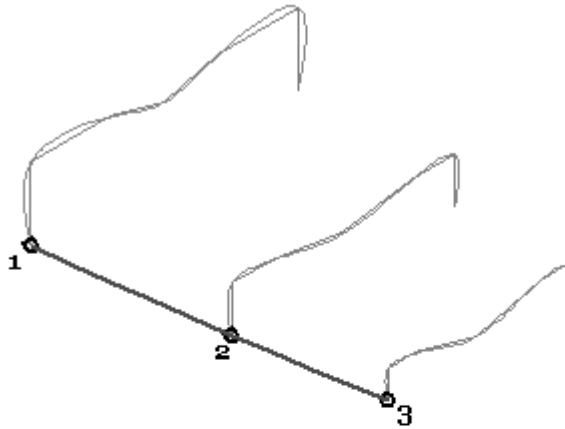




	A	B	C	D
1	0	0	0	
2	10	20	0	
3	15	40	0	
4	20	60	0	
5	25	80	0	
6	20	100	0	
7	15	120	0	
8	10	140	0	
9	0	160	0	
10				

- Colonne A = Valeur de la coordonnée x globale
- Colonne B = Valeur de la coordonnée y globale
- Colonne C = Valeur de la coordonnée z globale
- Lignes 1- N = Points de la courbe en séquence

Exercice : Création de courbes selon points-clés



Généralités

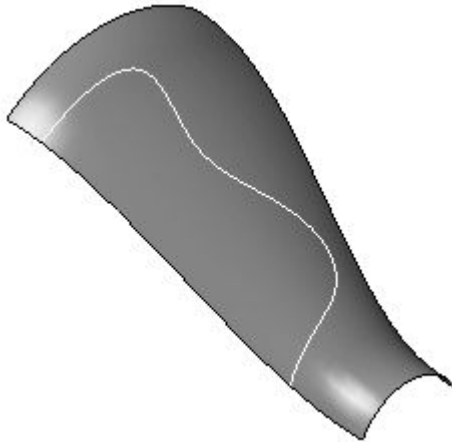
Lors de cet exercice, vous apprendrez à créer des courbes selon points-clés. Une courbe selon points-clés est une courbe 3D. La courbe est définie en connectant aux points-clés depuis la géométrie existante.

Objectifs

Après avoir terminé cet exercice, vous pourrez effectuer les opérations suivantes :

- Création d'une courbe selon points-clés
- Modification des vecteurs de tangence

Reportez-vous à l'Annexe C pour retrouver cet exercice.

Exercice : Méthodes de création de courbe supplémentaires**Généralités**

Lors de cet exercice, vous apprendrez d'autres méthodes de création de courbes. Jusqu'ici vous avez appris à dessiner les courbes directement, point par point. Maintenant vous apprendrez à créer des courbes indirectement en associant des éléments en entrée à partir de courbes et de surfaces existantes.

Objectifs

Après avoir terminé cet exercice, vous pourrez effectuer les opérations suivantes :

- Courbes d'intersection.
- Courbes croisées
- Courbes projetées
- Courbes sur faces
- Courbes dérivées
- Courbes divisées

Reportez-vous à l'Annexe D pour retrouver cet exercice.

Points de perforation

Un *point de perforation* est le point d'intersection d'un élément de profil et du plan d'esquisse actif.

Exemple

Vous pouvez utiliser une relation de connexion pour positionner l'élément en cours à l'endroit où un élément de profil ou un autre plan de référence passe à travers le plan de profil courant.

- Les points de perforation aident à aligner les courbes.
- Ils permettent de reconnaître l'endroit où une courbe 3D, une esquisse ou une arête passe à travers (perforation) le plan de profil actif.
- Ils permettent de connecter la géométrie aux courbes créant des intersections avec le plan du profil.
- Leur présence est utile lors de la création de courbes guides pour les opérations du type BlueSurf et balayage.

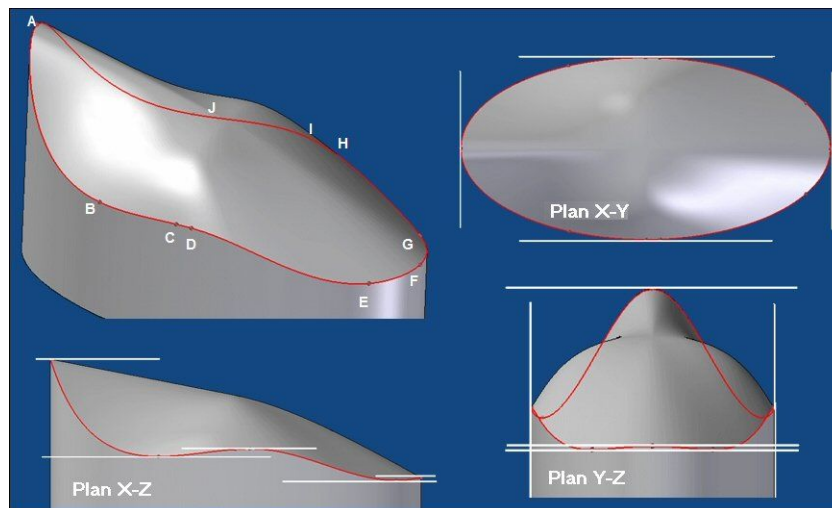
Points silhouette

Les points silhouette existent sur des arcs, des cercles ou des ellipses.

Exemple

Lorsque vous dessinez une nouvelle ligne, vous pouvez toucher le point silhouette d'un cercle. Lorsque vous cliquez, la nouvelle ligne est connectée au point silhouette du cercle existant.

- Ces points sont définis relativement aux axes horizontal et vertical de la feuille de mise en page ou du plan de profil ou d'esquisse.
- Un point silhouette est tout point situé à l'endroit où un plan qui est parallèle au plan de référence de base est tangent à une courbe donnée.
- Il est possible de connecter des cotes à ces points-clés.
- Un point-clé du type point silhouette ressemble à un point-extrémité.



Image

La commande **Image** permet de placer une image raster (BMP, JPG, TIF, etc.) sur un plan afin de créer une esquisse sur l'image.

Remarque

Dans la modélisation Ordonnée, la commande Image est disponible dans l'environnement Esquisse.

- Etape 1:** Ordonné : Dans l'environnement Esquisse, sélectionnez l'onglet Outils > groupe Insertion > Image.
Synchrone : Sélectionnez l'onglet Esquisses > groupe Insérer > Image.
- Etape 2:** Dans la boîte de dialogue Insérer image, recherchez l'image.
- Etape 3:** Le fichier d'image peut être lié au fichier pièce ou assemblage si la case Lier au fichier est cochée. Elle apparaît dans le classeur.
- Etape 4:** Le bandeau d'affichage Image permet de définir la taille verticale ou horizontale et de modifier l'angle de rotation.
- Etape 5:** Vous pouvez ensuite déplacer l'image ou la contraindre par rapport à d'autres géométries ou plans de référence.

Points, courbes et surfaces en tant qu'éléments de construction

Pour certains types de modèles, il est possible que vous n'utilisiez les commandes de modélisation que très tard dans le processus. Les pièces complexes à forme libre exigent souvent que le processus de modélisation soit commencé par la définition de points et de courbes qui seront utilisés pour définir et contrôler les surfaces constituant le modèle. Les surfaces sont ensuite générées et lors des étapes finales, elles sont cousues pour créer un modèle solide.

- Il est possible de créer ces types d'élément de construction au sein des environnements Pièce et Tôlerie et Profil et Esquisse :
 - Points
 - Courbes
 - Surfaces

Les éléments de construction qui pilotent d'autres fonctions technologiques ont une relation de type parent-enfant par rapport aux fonctions pilotées. Si vous supprimez un élément de construction qui est parent d'une autre fonction technologique, cette dernière peut se mettre en erreur.

Affichage des éléments de construction

- Sélectionnez l'onglet Affichage > groupe Afficher > Affichage des éléments de construction pour déterminer l'affichage.



Remarque

L'entrée dans PathFinder d'un élément de construction indique lorsque ce dernier est masqué.

- Les éléments de construction sont affichés dans PathFinder.
- Il est possible de gérer les couleurs des éléments de construction.
 - Outils > Gestionnaire des couleurs
 - Onglet Couleurs de la boîte de dialogue Options
- Spécificités de l'affichage :
 - Les éléments de construction utilisés pour créer de nouvelles fonctions technologiques ne sont pas éliminés par la nouvelle fonction. Ils sont masqués par défaut.
 - Il peut être utile de masquer le corps modélisé lorsque vous utilisez des surfaces de construction. Pour ce faire, dans le menu Outils > Tout afficher, utilisez soit la commande Afficher corps modélisé, soit la commande Masquer corps modélisé.

Méthodes de création des éléments de construction

- Utilisez la géométrie existante du modèle. Il est possible d'utiliser les courbes d'intersection, les courbes selon points-clé, les courbes dérivées, les courbes projetées, les courbes divisées et les commandes de création de points appropriées.
- Créez les éléments de construction de toute pièce à l'aide des commandes de création de surfaces de construction de Solid Edge, telles que les surfaces extrudées, de révolution et par balayage.
- Utilisez la commande Courbe suivant table pour générer une courbe selon les points en entrée.
- Utilisez un fichier externe. Par exemple, une courbe hélicoïdale peut être créée à l'aide de coordonnées saisies dans un tableur.
- Importez-les depuis un autre système CAO. Vous pouvez importer des surfaces et des solides d'autres logiciels CAO.
- Générez-les en tant que copie de pièce d'une autre pièce Solid Edge. Pour ce faire, créez la géométrie de construction à l'aide de la commande Copie de pièce du menu Insertion.

Utilisation d'éléments de construction

- Les points peuvent servir à effectuer les opérations ci-dessous.
 - Création d'autres fonctions technologiques
 - ◇ Un point ou une courbe de construction peut servir de trajectoire ou de section transversale d'une fonction technologique par balayage ou par raccordement de sections.
 - ◇ Utilisez la commande Point d'intersection pour créer des sections transversales pour les fonctions par raccordement de sections.
 - Définition du prolongement d'une autre fonction technologique
 - ◇ Utilisez les points-clés des courbes de construction pour définir le prolongement d'une fonction technologique.
 - ◇ Utilisez la commande Point d'intersection pour créer des points associatifs en entrée pour définir le prolongement d'une fonction technologique.
- Les courbes peuvent être utilisées de deux manières différentes :
 - Elles peuvent servir à créer d'autres fonctions technologiques.
 - ◇ Elles peuvent être des trajectoires et des sections transversales des fonctions par balayage ou par raccordement de sections. Pour ce faire, on peut utiliser des courbes d'intersection, des courbe selon points-clés ou des courbes dérivées.
 - ◇ Elles peuvent être des profils pour les fonctions technologiques basées profil. Pour ce faire, on peut utiliser la commande Projeter courbe sur

une surface qui est utile pour créer des profils de texte sur une surface courbe ou la commande Diviser courbe qui permet de diviser une courbe en plusieurs courbes pour créer un ajout de matière normal.

- ◊ Les courbes peuvent être des surfaces de construction. Pour ce faire, la commande Diviser courbe permet de diviser une courbe en plusieurs courbes pour créer une surface délimitée.
- Utilisez une courbe de construction en entrée de la commande Plan perpendiculaire avec décalage.
- Il est aussi possible d'utiliser des surfaces. Les méthodes de création seront traitées ci-dessus. Il est possible d'utiliser des surfaces pour effectuer les opérations suivantes :
 - Définition du prolongement de la projection lors d'un ajout de matière: Par exemple, une surface de construction peut être utilisée en entrée pendant l'étape de définition du prolongement lors de la création d'un ajout de matière.
 - Remplacement des faces existantes d'une pièce.
 - Division d'une pièce.
 - Création d'une nouvelle surface ou solide en cousant ensemble des surfaces séparées: Utilisation de la commande Surface décalée pour décaler une nouvelle surface.
 - Réparation d'un modèle importé depuis un autre système CAO.
 - Les surfaces de construction sont souvent utilisées comme prolongements lors d'un ajout de matière.

Récapitulation de l'exercice

Répondez aux questions suivantes :

- Comment fait-on pour obtenir un contrôle de la tangence des courbes suivant points-clés ?
- Les courbes d'intersection sont associatives. Qu'est-ce cela signifie ?
- Quels sont les types d'éléments qui permettent de créer une courbe dérivée ?
- Pourquoi définit-on d'abord les éléments de construction (courbes et points) ?

Récapitulation du module

- Vous pouvez créer des courbes indirectement à partir de courbes et de surfaces existantes. Ces courbes sont contrôlées par les courbes et les surfaces parents. Une modification apportée au parent entraîne la modification de la courbe indirecte.
- Les géométries surfaciques sont directement liées aux courbes définissant ces surfaces. Donc, il est primordial de pouvoir contrôler les courbes en modifiant la topologie des surfaces.
- Les points de perforation et silhouette permettent de connecter des courbes à des géométries hors plan.

Leçon

5 *Création de surfaces*

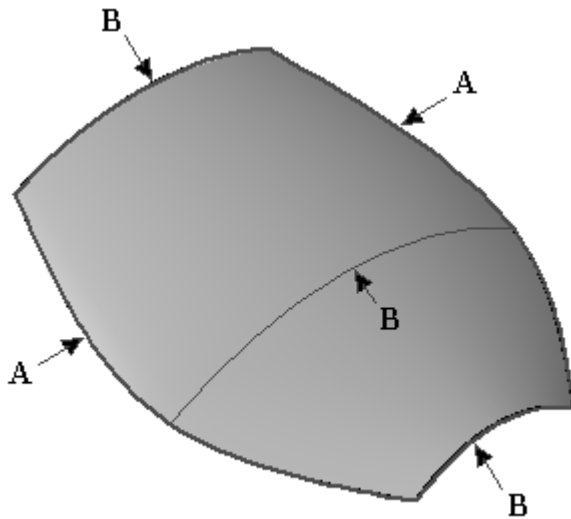
Objectifs

Après avoir terminé cet exercice, vous pourrez effectuer les opérations suivantes :

- Création de surfaces simples.
- Création d'une BlueSurf.
- Modification d'une BlueSurf.
- Création d'une surface délimitée.

Généralités sur les surfaces

Une surface est un élément 3D qui est contrôlée par des courbes. Une surface n'a pas d'épaisseur. Il faut imaginer une surface comme une feuille mince. La complexité d'une surface est en relation directe avec le nombre de courbes utilisées pour la définir. Un petit ensemble de courbes sous-jacentes donnera une surface relativement simple, cependant une face complexe consistera d'un grand nombre de courbes. Dans le cas de modélisation dans Solid Edge, une surface comprend des sections transversales et des courbes guides, ces dernières sont soit pré-existantes, soit interpolées à partir des éléments des sections transversales.



- (A) Courbes guides
- (B) Trajectoires de sections transversales

Les courbes forment la base mathématique de la surface. En apprenant à contrôler les courbes, vous apprenez également à contrôler les surfaces. Il existe deux façons dont la manipulation des courbes a un effet sur la surface associée.

1. La modification des sections transversales et des courbes guides sous-jacentes modifiera directement la géométrie d'une surface.
2. Il est possible de relimiter et de prolonger une surface à l'aide de courbes et d'arêtes.

Une fois que la géométrie est définie, une surface peut servir à créer des faces supplémentaires en utilisant les commandes suivantes (5) :

- Décalage
- Copier
- Symétrie

Il est aussi possible de coudre une surface avec d'autres faces pour créer un solide. Vous pouvez inclure des congés en les surfaces associées.

Création d'une surface simple



Surface extrudée — Vous commencerez l'apprentissage de création de surfaces par la méthode la plus simple qui est l'extrusion d'une surface. Il suffit en entrée d'avoir une esquisse ou un profil comportant des courbes ou des éléments analytiques. La commande *Surface extrudée* est semblable à la commande Ajout de matière.

Etapes de création d'une surface extrudée :

Etape 1: Sélectionnez l'onglet Surfacique > groupe Surfaces > Surface extrudée.

Etape 2: Sélectionnez un plan de profil.

Etape 3: Dessinez la section transversale. Vous pouvez utiliser des éléments analytiques ou des courbes.

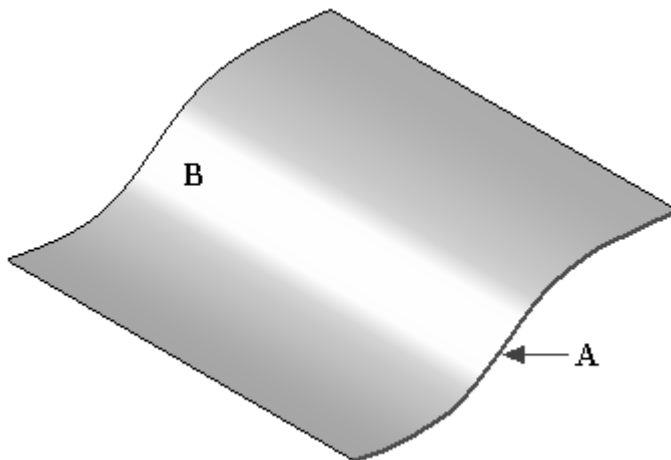
Etape 4: Sélectionnez l'onglet Accueil > groupe Fermer > Fermer esquisse.

Etape 5: Définissez la distance d'extrusion soit de façon dynamique, soit en entrant une valeur dans la barre de commande. Les options de prolongement symétrique et asymétrique sont disponibles.

Etape 6: Sélectionnez le bouton Fin dans la barre de commande Extrusion.

Remarque

Vous pouvez créer une esquisse pour dessiner la section transversale. Utilisez l'option *Sélectionner depuis esquisse* pour créer une surface extrudée à partir d'une esquisse existante.



- (A) Profil/esquisse
- (B) Surface extrudée



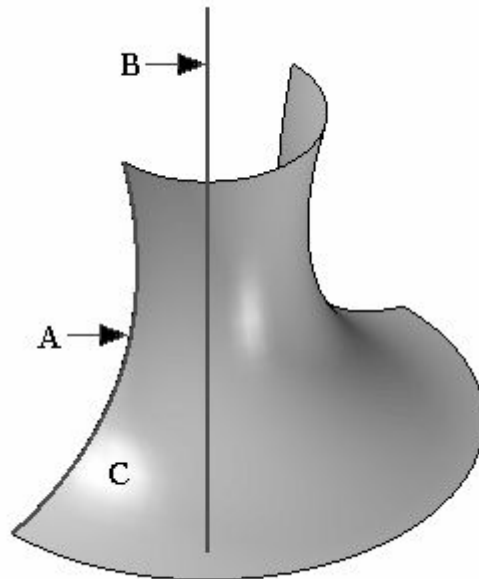
Surface de révolution — Une autre méthode simple de création de surface est une surface de révolution. Il suffit en entrée d'avoir une esquisse ou un profil comportant des courbes ou des éléments analytiques et un axe de révolution. La commande *Surface de révolution* est semblable à la commande Ajout de matière par révolution.

Étapes de création d'une surface par révolution :

- Étape 1:** Sélectionnez l'onglet Surfacing > groupe Surfaces > Surface de révolution.
- Étape 2:** Sélectionnez un plan de profil.
- Étape 3:** Dessinez la section transversale. La section transversale peut être ouverte ou fermée. Vous pouvez utiliser des éléments analytiques ou des courbes.
- Étape 4:** Définissez un axe de révolution. Vous pouvez sélectionner un plan de référence pour l'axe ou sélectionnez une ligne dessinée dans le profil comme axe de révolution.
- Étape 5:** Sélectionnez l'onglet Accueil > groupe Fermer > Fermer esquisse.
- Étape 6:** Dans le bandeau d'affichage, entrez un angle de révolution ou glissez la surface de révolution de manière dynamique pour obtenir l'angle désiré. Les options de prolongement symétrique, asymétrique et révolution à 360° sont disponibles.
- Étape 7:** Sélectionnez le bouton Fin dans la barre de commande Révolution.

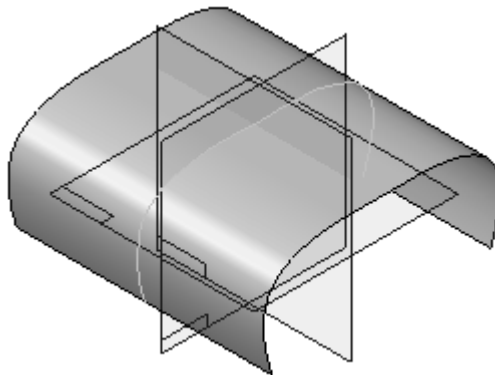
Remarque

Vous pouvez dessiner la section transversale et l'axe de révolution dans une esquisse. Utilisez l'option Sélectionner depuis esquisse pour créer une surface de révolution à partir de l'esquisse.



- (A) Profil/esquisse
- (B) axe de révolution
- (C) Surface de révolution

Exercice : Création et modification de surfaces simples



Lors de cet exercice, vous apprendrez à créer et à modifier les surfaces simples. Vous utiliserez des esquisses dans un fichier pour créer une surface extrudée et une surface de révolution. Après avoir terminé la surface, vous modifierez la courbe de l'esquisse pour observer les modifications de la géométrie de la surface.

Objectifs

Après avoir terminé cet exercice, vous pourrez effectuer les opérations suivantes :

- Création et modification d'une surface extrudée.

- Création et modification d'une surface de révolution.

Reportez-vous à l'Annexe E pour cet exercice.

Utilisation des surfaces simples en tant que surfaces de construction

Surfaces de construction simples — Les commandes Surface extrudée et Surface de révolution offrent une méthode très simple de création de faces nécessaires et en outre, elles peuvent être utilisées pour créer une surface de construction nécessaire à la génération de courbes d'intersection avec d'autres faces. Dans ce cas, les surfaces peuvent être masquées lorsque l'opération est terminée. Il est préférable de procéder de cette manière plutôt que de supprimer les faces car elles sont les parents des courbes d'intersection.

Suppression de surfaces de construction — S'il faut supprimer la surface, et que cette surface a des enfants, tels que la courbe d'intersection ou un autre éléments, la commande **Dissocier des parents** permettra de conserver les courbes après avoir supprimé la surface. Cependant, ces courbes ne sont plus associées et ne peuvent plus être modifiées. Donc, il faut être prudent lorsque vous utilisez la commande Dissocier des parents.

Pour masquer l'affichage des surfaces, cliquez à l'aide du bouton droit dans la fenêtre de la pièce et sélectionnez Tout masquer > Surfaces.

Détachement de l'esquisse

En général la modélisation de surfaces consiste à créer plusieurs courbes sur les plans de référence de base. Au fur et à mesure que de nouveaux plans sont créés, l'ajout et la copie de profils peut être laborieux, voire impossible. La commande **Détacher esquisse** offre les avantages ci-dessous.

- Il est possible de transférer ou de copier des esquisses d'un plan à un autre.
- Des nouvelles sections transversales sont créées rapidement sans la nécessité de définir un plan et d'inclure de la géométrie.
- Les esquisses sont facilement reproduites pour l'utilisation dans les fonctions de type balayage et raccordement de sections.
- Il est possible de créer de nouvelles esquisses qui sont parallèles ou perpendiculaires, le long des courbes, associatives de façon angulaire, copiées ou déplacées.

Etapes du détachement de l'esquisse

Etape 1: Sélectionnez l'onglet Accueil > groupe Esquisses > Détacher.

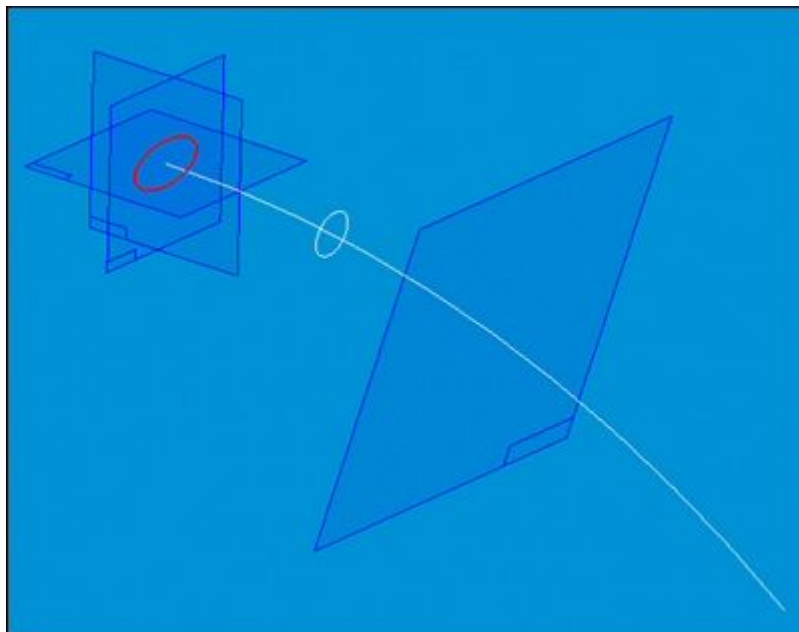


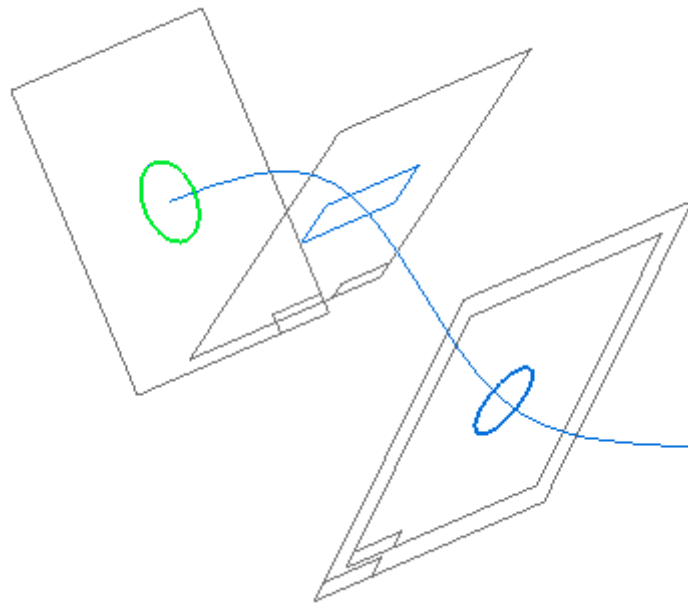
Etape 2: Lors de l'étape de saisie du plan, sélectionnez une méthode de création du plan.

Etape 3: Sélectionnez les options de détachement. Sélectionnez l'option *Copier éléments (associatif)*.



Etape 4: Sélectionnez le profil ou les profils.

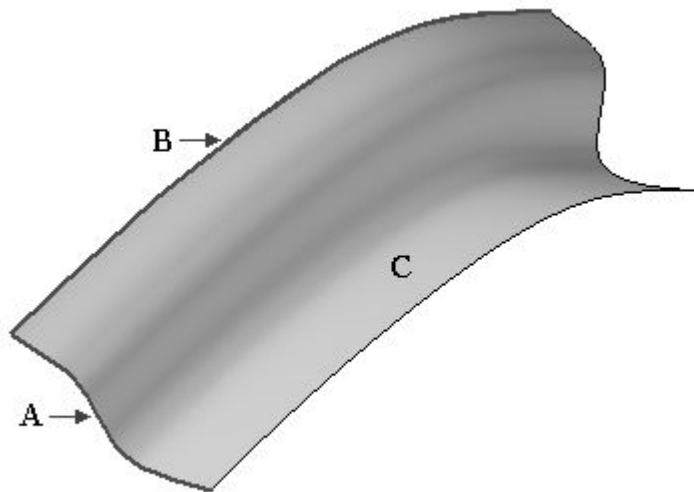




Création d'une surface par balayage



La commande de **construction par balayage** crée une surface de construction en extrudant un profil le long d'une trajectoire.



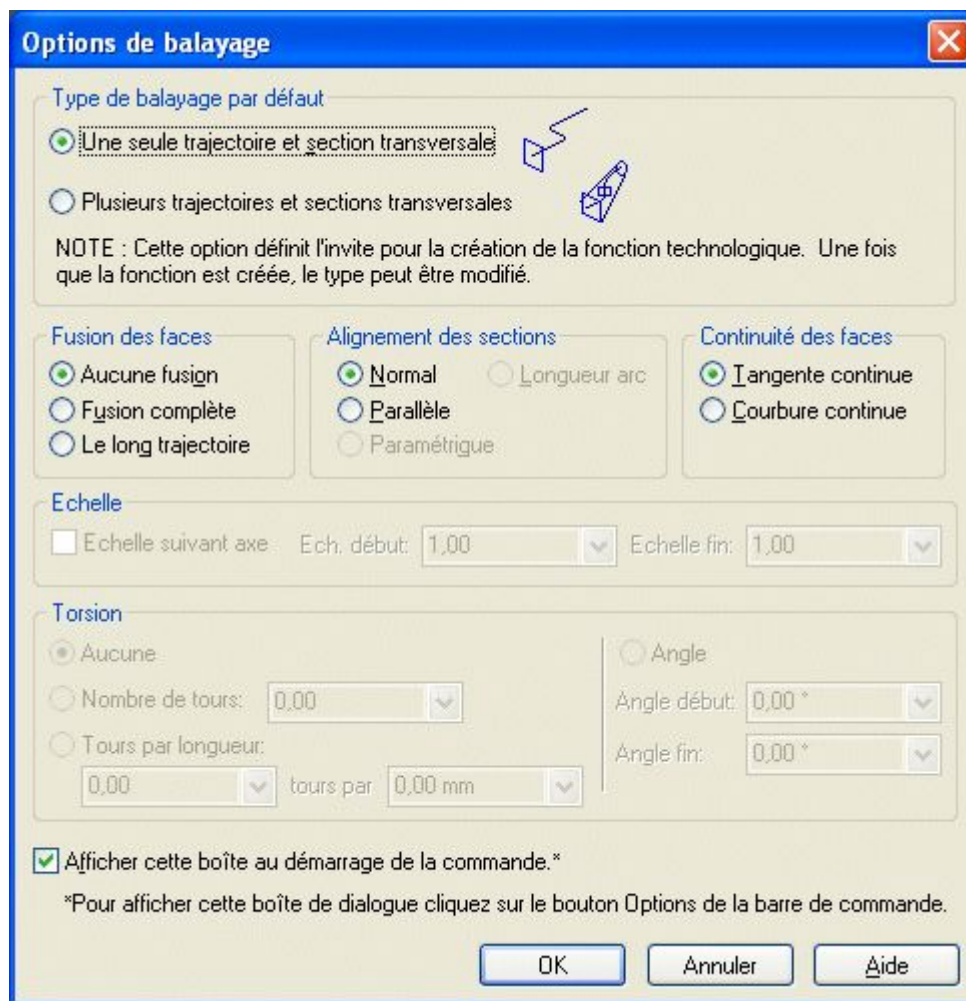
Exemple d'une surface par balayage utilisant une seule trajectoire et section transversale

- (A) Profil/esquisse
- (B) Trajectoire
- (C) Surface de construction par balayage

Étapes de création d'une surface de construction par balayage

- Étape 1:** Sélectionnez l'onglet Surfacique > groupe Surfaces > Balayage.
- Étape 2:** Sélectionnez les paramètres désirés, puis cliquez sur OK.
- Étape 3:** Sélectionnez les courbes.
- Étape 4:** Sélectionnez le bouton Suivant dans la barre de commande Balayage.
- Étape 5:** Sélectionnez les sections transversales.
- Étape 6:** Choisissez le bouton Fin dans la barre de commande Balayage.

Options de balayage — Il faut indiquer les options du balayage avant de commencer la commande.



L'option *Une seule trajectoire et section transversale* permet de ne définir qu'une trajectoire et qu'une section transversale.

- La section transversale et la trajectoire peuvent être ouvertes ou fermées.

L'option *Plusieurs trajectoires et sections transversales* permet de définir un maximum de trois trajectoires et un nombre illimité de sections transversales.

- Après avoir défini une ou deux trajectoires, cliquez le bouton Suivant dans le bandeau d'affichage pour passer à l'étape d'ajout de sections transversales.
- Les sections transversales peuvent se situer partout sur la trajectoire. Elles peuvent être toutes ouvertes ou toutes fermées, planes ou pas.
- Vous ne pouvez pas mélanger des sections transversales ouvertes et fermées.
- Une trajectoire de balayage peut consister en éléments tangents ou non tangents.

Si vous définissez une troisième trajectoire, la commande passe automatiquement à l'étape de la section transversale.

Autres options — Il existe d'autres paramètres de la commande Balayage.

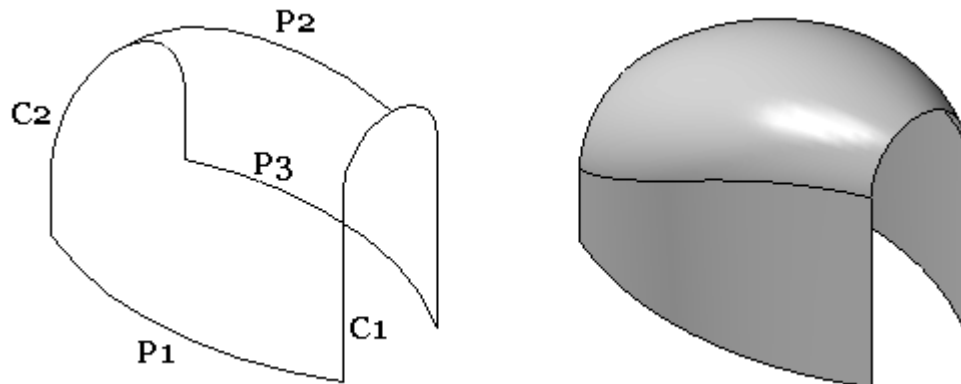
Lorsque vous créez une surface par balayage à l'aide d'un profil fermé, vous pouvez utiliser les options Ouvrir extrémités et Fermer extrémités dans la barre de commande pour indiquer si les extrémités de la surface sont ouvertes (A) ou

fermées (B).



Lorsque vous utilisez l'option Fermer extrémités, des faces sont ajoutées aux extrémités de la fonction technologique pour créer un volume fermé.

Pour les sections transversales et les trajectoires, vous pouvez sélectionner des éléments filaires de plusieurs corps Parasolid ou d'esquisses et les éléments resteront associatifs.



P1, P2, P3	Courbes guide
C1, C2	Sections transversales

Exercice : Création d'une surface par balayage



Généralités

Lors de cet exercice, vous apprendrez à créer et à modifier une surface de construction par balayage. Pour ce faire, vous utiliserez des esquisses prédéfinies. Après avoir terminé la surface, vous modifierez la trajectoire et les sections transversales de l'esquisse pour observer les modifications de la géométrie de la surface.

Objectifs

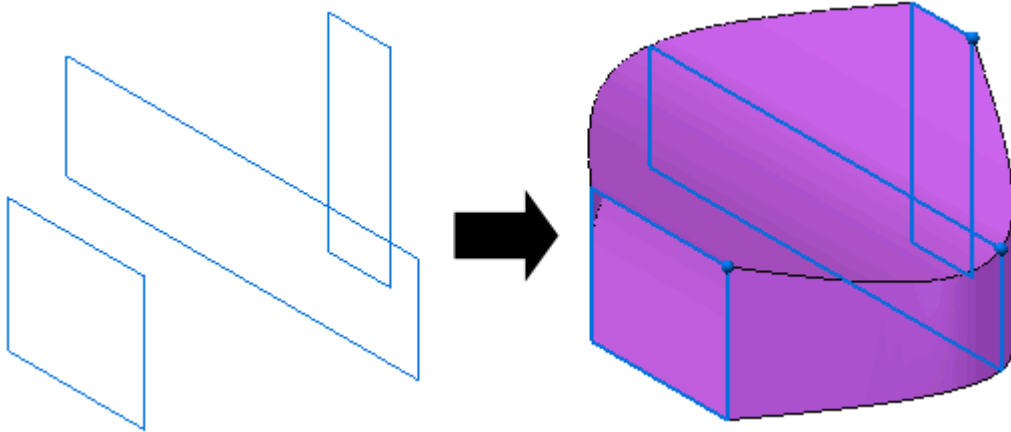
A la fin de cet exercice, vous pourrez créer et à modifier une surface de construction par balayage.

Reportez-vous à l'Annexe F pour retrouver cet exercice.

Création d'une surface par raccordement de sections (modélisation Ordonnée)



Les surfaces du type raccordement de sections sont créées en prolongeant deux sections transversales ou plus.



- Vous pouvez définir les sections transversales soit en dessinant un profil, soit en sélectionnant des éléments d'esquisse existants, ou en sélectionnant des arêtes des surfaces.
- Vous pouvez aussi utiliser une courbe guide pour définir une trajectoire entre les sections transversales du raccordement.
- A l'aide des options de conditions d'extrémité ou de prolongement, vous pouvez définir la géométrie de la fonction par raccordement de sections au point de rencontre de la première et de la dernière section transversale.
- La fonction par raccordement de sections est associative par rapport aux éléments en entrée, quel que soit le type d'élément utilisé pour définir les sections transversales et les courbes guides.

Lors de la modélisation Ordonnée, il peut être nécessaire d'ajouter l'icône *Surface de construction par raccordement de sections* à la barre de commande.

Utilisez la commande **Personnaliser le ruban** pour ce faire.



Remarque

Dans l'aide de Solid Edge, recherchez les informations sur la personnalisation de la barre de commande pour obtenir de plus amples renseignements sur l'ajout d'autres icônes.

- Sélectionnez la liste dans la zone *Sélectionner les commandes de*.
- Sélectionnez l'option *Commandes absentes du ruban*.
- Sélectionnez **Surface de construction par raccordement de sections** dans la liste.

Puisque les fonctions par raccordement de sections sont souvent utilisées pour déterminer l'esthétique du modèle, vous pouvez vouloir expérimenter pour rechercher le résultat désiré.

Remarque**Astuces**

- Si vous utilisez des esquisses, vous ne pouvez sélectionner que les éléments d'une seule esquisse pour chaque section transversale.
- Vous ne pouvez pas combiner des éléments d'esquisse et des arêtes pour définir une section transversale.
- Lorsque vous créez des fonctions par raccordement de section ayant plusieurs courbes guides et sections transversales, il est préférable de créer des esquisses d'abord, plutôt que de dessiner les profils tout en créant la fonction. Cette approche facilite la création et la modification de la fonction technologique.

Étapes de création d'une surface par raccordement de sections

Étape 1: Sélectionnez la surface par raccordement de sections.

Étape 2: Dans la barre de commande Raccordement de sections, sélectionnez une méthode pour créer la première section transversale. Vous pouvez dessiner une trajectoire, en sélectionner une dans une esquisse ou sélectionner des arêtes de pièce. Effectuez l'une des opérations suivantes :

- Si vous dessinez une section transversale, définissez le plan de profil sur lequel vous voulez la dessiner, puis dessinez la section transversale ou copiez une section transversale dans la fenêtre de profil.
- Si vous utilisez les arêtes de pièce pour définir la section transversale, sélectionnez la ou les arêtes visées, puis cliquez sur le bouton Accepter (coche) du bandeau d'affichage.
- Si vous utilisez une esquisse pour définir la section transversale, sélectionnez celle que vous désirez, puis cliquez sur le bouton Accepter (coche) du bandeau d'affichage.

Étape 3: Placez le curseur près du sommet à utiliser en tant que point de départ. Cliquez lorsqu'un point s'affiche au sommet désiré.

Étape 4: Continuez à sélectionner toutes les sections transversales nécessaires.

Remarque

Il faut au moins deux sections transversales pour créer la fonction technologique en question.

Étape 5: Cliquez à l'aide du bouton droit lorsque toutes les sections transversales sont sélectionnées.

Étape 6: Facultatif : Définissez les courbes guides.

Étape 7: Facultatif : Définissez le prolongement.

Remarque

Au lieu de sélectionner un prolongement fini ou fermé, vous pouvez cliquer sur le bouton Correspondance des sommets pour définir des points de la section transversale pour déterminer le raccordement.

Il est possible de définir des conditions d'extrémité ouvertes ou fermées.

Étape 8: Sélectionnez le bouton Fin.

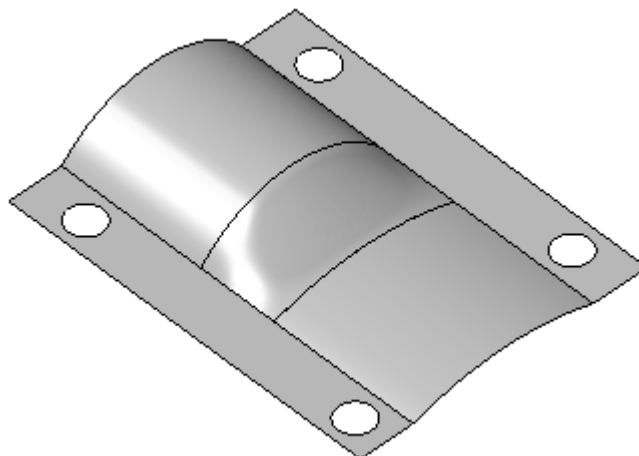
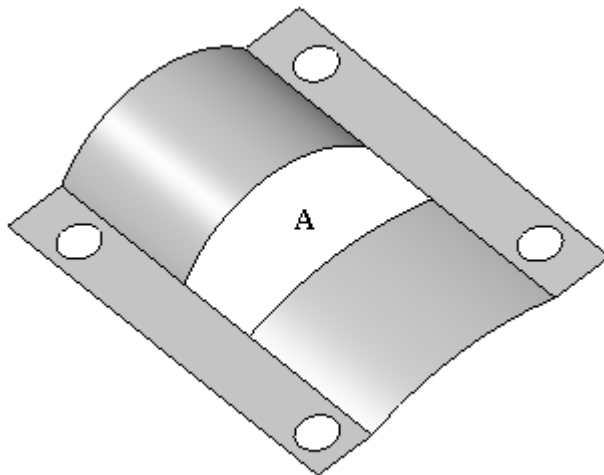
Surface délimitée

La commande Surface délimitée crée une surface entre des courbes ou des arêtes. Cette commande est utile lorsque vous voulez remplir des écarts entre d'autres surfaces adjacentes.



- L'ensemble de courbes ou d'arêtes doit créer une boucle fermée.
- Les faces adjacentes peuvent être utilisées pour contrôler la tangence de la nouvelle surface délimitée.
- La préparation des courbes ou des arêtes à utiliser peut exiger l'utilisation des commandes Courbe dérivée et Diviser courbe.
- Vous pouvez utiliser la commande Courbe selon points-clés pour générer une courbe de contour.

Dans l'exemple ci-dessous, une surface délimitée est utilisée pour fermer une ouverture (A).



Etapas de création d'une surface délimitée

Etape 1: Sélectionnez l'onglet Surfacing > groupe Surfaces > Délimiter.

Etape 2: Sélectionnez quatre arêtes ou courbes et cliquez sur Accepter.

Etape 3: Si des arêtes sont utilisées, leurs faces correspondantes peuvent servir de faces tangentes. Si vous ne voulez pas que la surface délimitée soit tangente à ces faces, cliquez alors sur elles pour les retirer de l'ensemble tangence.

Etape 4: Sélectionnez l'option Aperçu dans la barre de commande Délimiter.

Etape 5: Sélectionnez le bouton Fin dans la barre de commande Délimiter.

BlueSurf



Remarque

Reportez-vous pour rubriques d'aide intitulées *BlueSurf, commande* et *Options BlueSurf, boîte de dialogue* pour obtenir de plus amples renseignements sur ce sujet.

BlueSurf est une commande de création de surface permettant de générer des surfaces complexes, mais une surface BlueSurf est très modifiable. Comme les surfaces par balayage et par raccordement de sections, la commande BlueSurf utilise des sections transversales et les courbes guides et ces courbes parentes déterminent le comportement de la surface résultante. Plusieurs techniques existent pour la modification d'un élément BlueSurf.

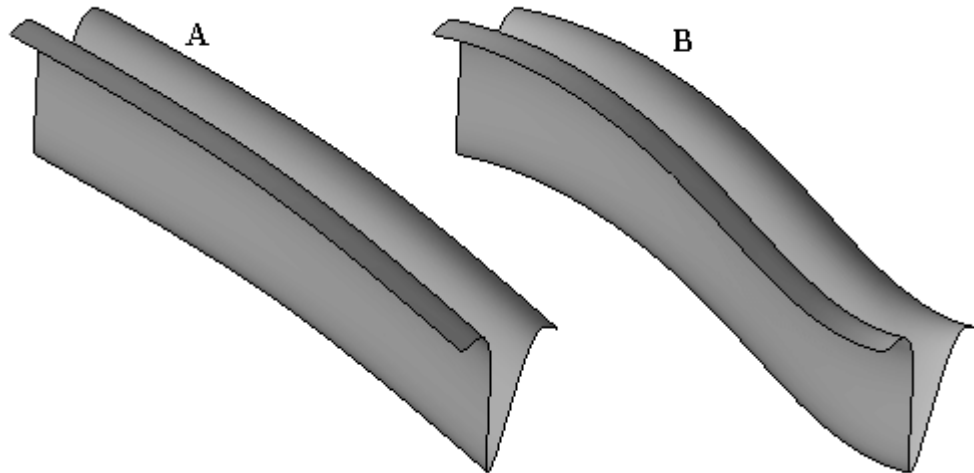
- De nouvelles sections transversales et courbes guides peuvent être ajoutées pour mieux contrôler la topologie BlueSurf.
- Au fur et à mesure que les sections transversales et courbes guides sont ajoutées, il est possible d'augmenter ou de réduire le nombre de points de modification via la gestion des points de données.
- Les BlueDots peuvent être déplacés afin de manipuler la surface. Il existe des modifications de géométrie et locales.

Options BlueSurf



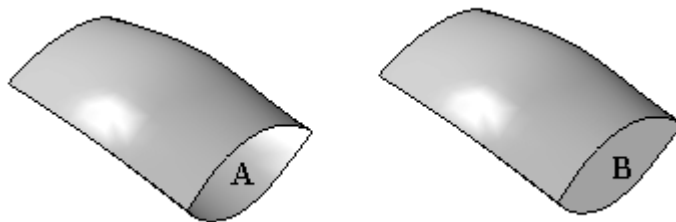
La boîte de dialogue *Options BlueSurf* permet de déterminer la tangence, les conditions d'extrémité, la correspondance des sommets, etc.

Dans l'onglet *Standard*, il existe des options de contrôle de tangence des sections transversales et des guides. La valeur par défaut de la tangence de la section transversale est Naturel. L'exemple ci-dessous montre le résultat des options de contrôle de tangence Naturel (A) et (B) Normale à la section transversale.

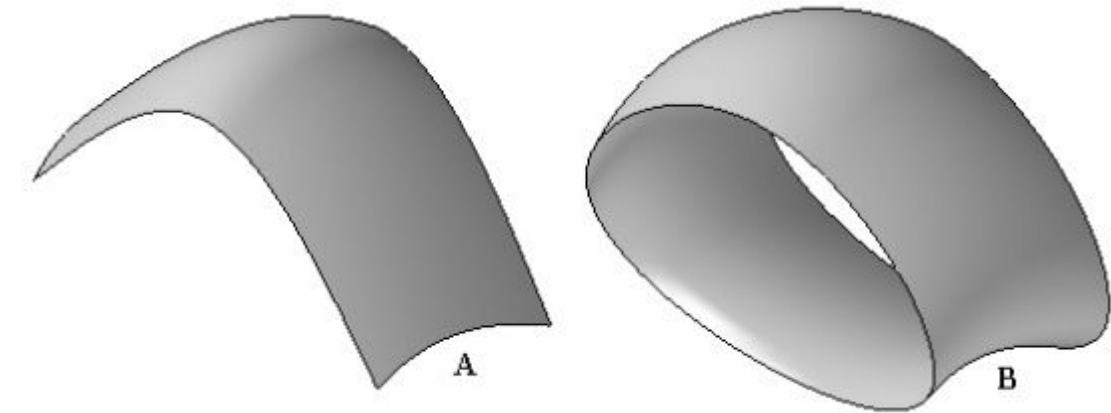


L'option Guide arête indique le contrôle de tangence pour les courbes guides.

L'option Fermeture extrémités est disponible lorsque les sections transversales sont fermées. L'option par défaut est l'extrémité ouverte, mais il existe une option Fermer qui permet de créer un volume fermé. L'exemple suivant montre des extrémités ouvertes (A) et fermées (B).



L'option Type de prolongement permet d'utiliser un prolongement ouvert ou fermé. Le prolongement ouvert crée une surface qui commence à la première section transversale et se termine à la dernière section transversale. Un prolongement fermé commence et se termine à la première section transversale créant ainsi une boucle fermée. L'exemple suivant représente les deux possibilités : (A) ouvert, (B) fermé.



L'option Connexion courbe concerne les esquisses insérées. Vous apprendrez plus sur l'insertion d'esquisses plus tard. Les esquisses insérées peuvent être connectées soit par des points de perforation, soit par les BlueDots.

L'onglet *Avancé* permet d'utiliser la correspondance des sommets. Elle sera discutée ultérieurement dans ce chapitre.

Utilisation de BlueSurf

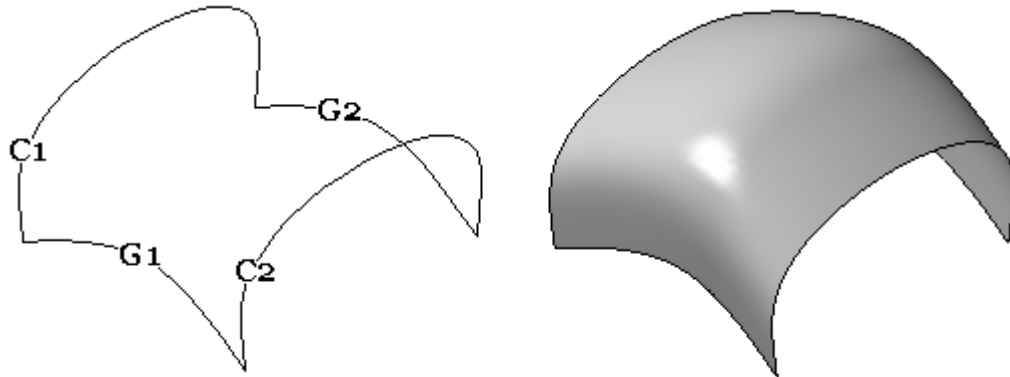
La première étape de la création d'une BlueSurf est la sélection des sections transversales. L'étape d'ajout de sections transversales démarre automatiquement. Il faut au moins deux sections transversales.



Ensuite vous sélectionnez les courbes guides, le cas échéant. Cliquez sur l'étape d'ajout de courbes guides et sélectionnez les courbes guides.

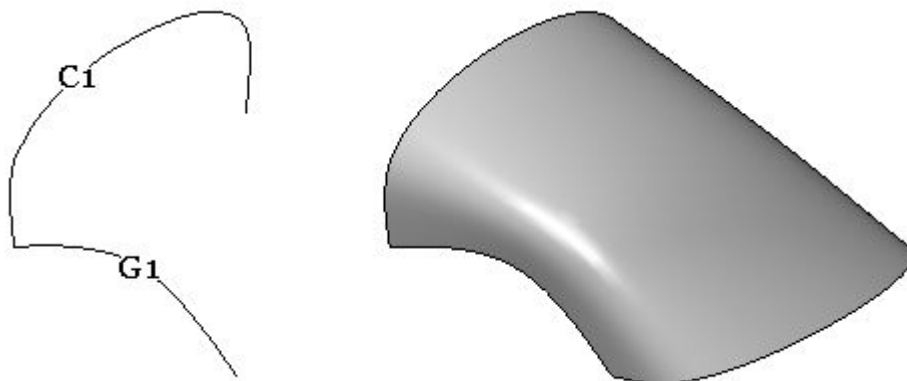


Cliquez sur Aperçu, puis sur le bouton Fin.



Cet exemple montre la surface BlueSurf créée à partir de deux sections transversales (C1, C2) et de deux courbes guides (G1, G2).

Une BlueSurf peut aussi consister en une seule section transversale et en une seule courbe guide.



Cette illustration montre une BlueSurf créée à l'aide d'une section transversale (C1) et d'une courbe guide (G1) de l'exemple ci-dessus.

A ce stade, la modification d'une des sections transversales ou des courbes guides modifie la géométrie de la surface BlueSurf. S'il faut davantage de contrôle de la géométrie de la surface, la commande BlueSurf offre une étape supplémentaire d'ajout d'esquisses supplémentaires.

Insertion d'esquisses



Lorsque vous ajoutez à l'aide de l'option Insérer esquisse, une section transversale ou une courbe guide à une fonction BlueSurf existante, la nouvelle esquisse est connectée aux sections transversales ou aux courbes guides. Vous pouvez utiliser la boîte de dialogue Options BlueSurf pour indiquer s'il faut utiliser une relation de connexion ou un BlueDot pour connecter l'esquisse aux courbes guides. L'option choisie a aussi un effet sur les modifications ultérieures de la fonction technologique.

Dans la boîte de dialogue Options BlueSurf, il existe deux méthodes de connexion des courbes : Utiliser points de perforation ou Utiliser BlueDots.

Utilisation de points de perforation

Cette option permet d'indiquer qu'une relation de connexion est utilisée pour connecter la section transversale et la courbe guide à leur intersection. La position de la relation de connexion est calculée à l'aide de l'option Point de perforation de la boîte de dialogue IntelliSketch. Lorsque vous connectez la nouvelle esquisse à l'aide de l'option Utiliser points perforation, les modifications apportées aux sections transversales ou aux courbes guides entraînent une mise à jour de la courbe bspline (esquisse insérée).

Remarque

L'option Utiliser points perforation est généralement utilisée lors de la création de surfaces techniques, telles que des surfaces de ventilateur ou d'aube de turbine, où il faut maintenir des données d'ingénierie ou des critères guidés par des cotes.

Utiliser BlueDots

Cette option permet d'indiquer qu'un BlueDot est utilisé pour connecter la section transversale et la courbe guide à leur intersection. Lorsqu'une section transversale et une courbe guide sont connectées par un BlueDot, ce BlueDot peut servir de poignée pour modifier dynamiquement la forme de la section transversale et de la courbe guide.

Remarque

- L'option Utiliser BlueDots convient mieux aux modèles où l'esthétique est une priorité, tels que les produits de consommation de type électronique, conditionnement, etc.
- Dans certains cas, l'utilisation de BlueDots peut augmenter le temps de mise à jour du modèle car le déplacement d'un BlueDot peut demander plus de recalcul que celui d'une relation de connexion.

Insertion d'une esquisse

Vous pouvez aussi définir une valeur de tolérance pour gérer la complexité des esquisses insérées. Au fur et à mesure que la valeur de tolérance diminue, plus de points de contrôle sont ajoutés à la courbe de l'esquisse insérée.

Vous pouvez sélectionner l'option Etape d'insertion d'esquisses pendant que la commande BlueSurf est active.



Si la surface BlueSurf a déjà été créée, vous pouvez sélectionner la BlueSurf à l'aide de l'outil de sélection, puis cliquer la commande Modifier la définition dans la barre de commande de l'outil de sélection.

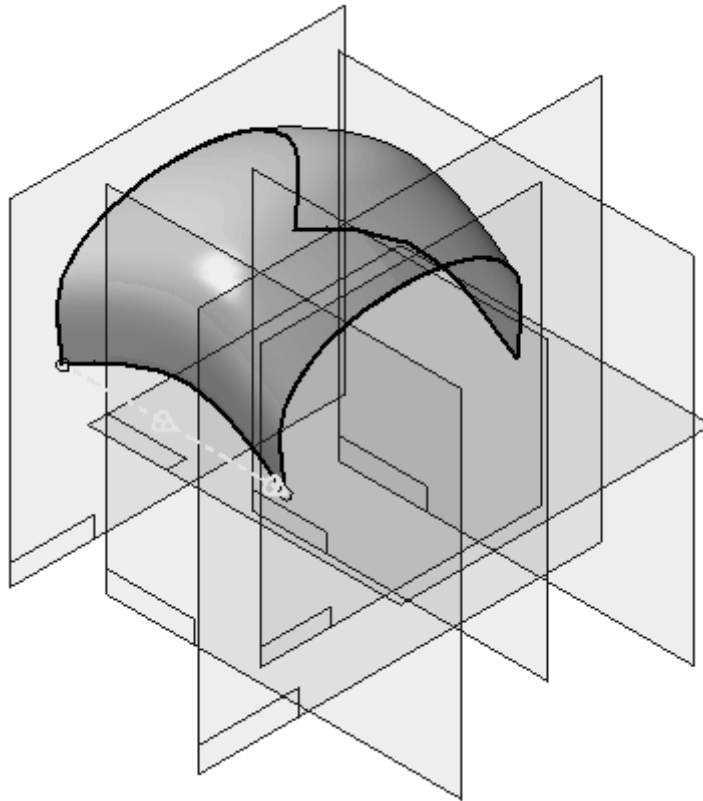


Remarque

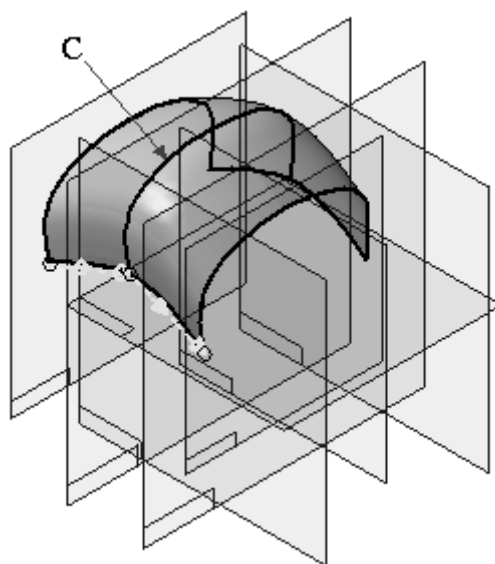
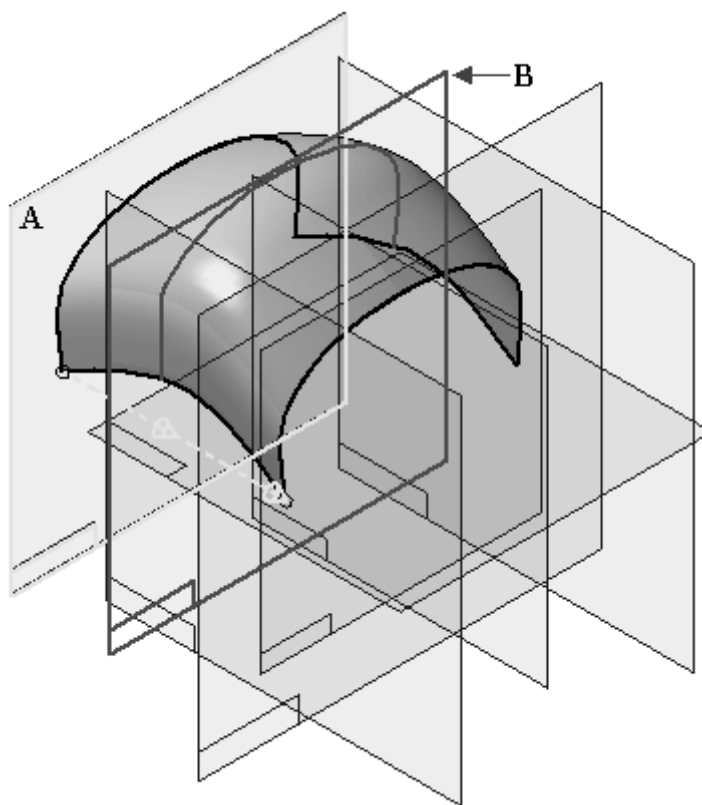
Dans l'exemple ci-dessous, l'option Utiliser BlueDots a été utilisée pour la connexion des courbes.

Insertion d'une esquisse

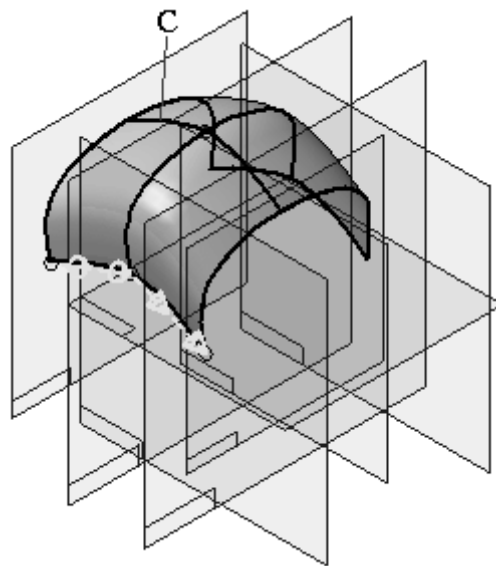
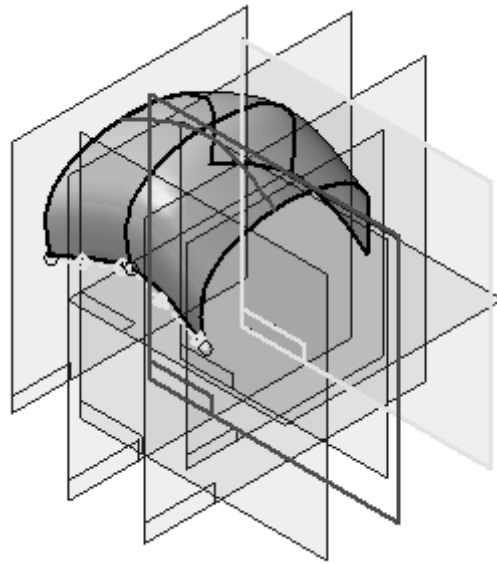
Etape 1: Dans la barre de commande BlueSurf, cliquez sur le bouton Etape d'insertion d'esquisses. Il faut sélectionner un plan de référence sur lequel l'esquisse sera insérée. Toutes les méthodes de création de plan sont disponibles.



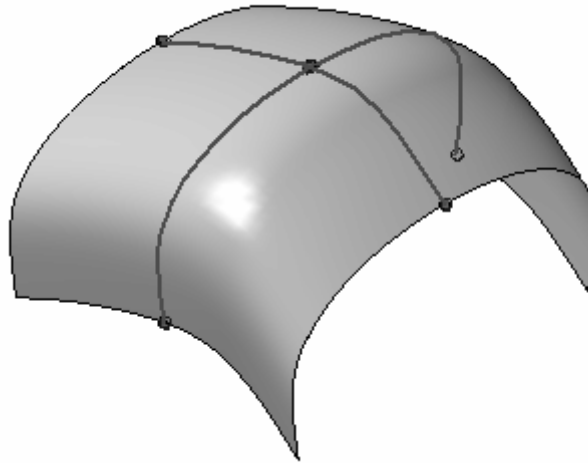
Dans l'exemple ci-dessous, un plan parallèle a été sélectionné. Le plan est parallèle au plan de référence (A). Le plan de référence (B) peut être glissé de manière dynamique à l'emplacement d'insertion de l'esquisse. Vous pouvez également saisir une distance. Cliquez sur l'emplacement pour insérer une esquisse (C).



Etape 2: Insérez l'esquisse (C) dans le sens de la courbe guide et remarquez le résultat. Le plan parallèle est utilisé à nouveau.



Etape 3: Désactivez les plans de référence et observez le résultat.



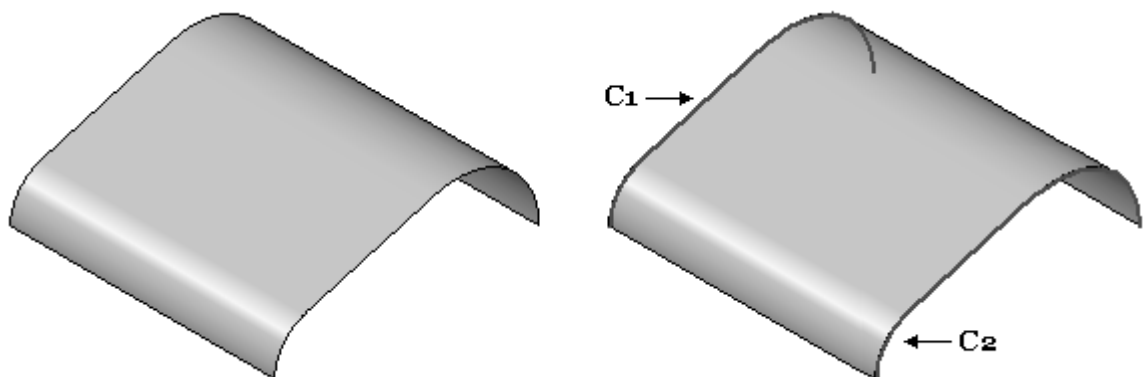
Lorsque l'esquisse a été insérée dans la direction de la courbe guide, elle a traversé une autre esquisse. La commande BlueSurf insère automatiquement des BlueDots à l'intersection des courbes. Si plusieurs esquisses existaient dans le sens de la section transversale, l'esquisse insérée dans le sens de la courbe guide serait connectée à l'aide de BlueDots à toutes les esquisses traversées.

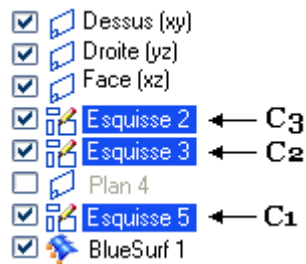
Ajout de sections transversales

Vous pouvez ajouter des sections transversales à une surface BlueSurf existante. A la différence de l'insertion d'une esquisse, une section transversale ajoutée permet de redéfinir la définition de la géométrie de la surface. La modification d'une esquisse insérée modifie la géométrie de la BlueSurf.

Toute esquisse de section transversale créée après la création de la BlueSurf ne sera pas reconnue par la fonction BlueSurf. Lorsque vous modifiez une BlueSurf, elle ne reconnaît que des esquisses créées avant sa création.

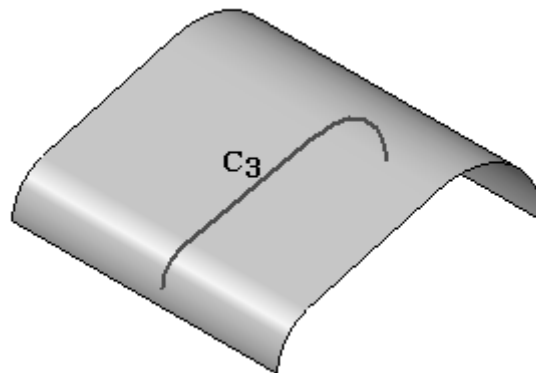
La fonction BlueSurf ci-dessous a été créée à l'aide de deux sections transversales (C1, C2).



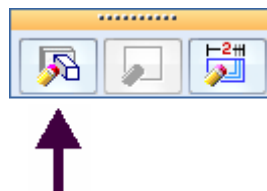


Ajout d'une autre section transversale

Etape 1: Premièrement, ajoutez une nouvelle section transversale (C3) créée avant la fonction BlueSurf.



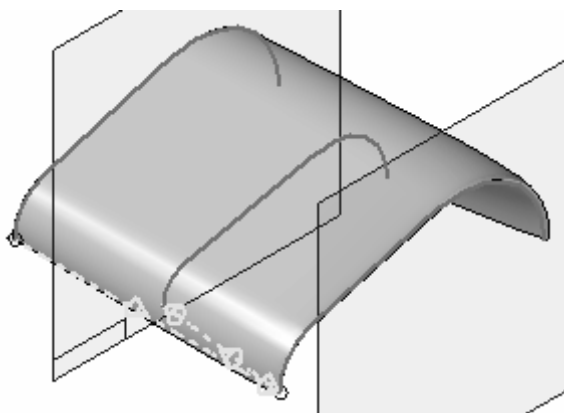
Etape 2: Cliquez sur l'outil de sélection, puis sélectionnez la fonction BlueSurf. Dans la barre de commande, cliquez sur le bouton Modifier définition.



Etape 3: Dans la barre de commande BlueSurf, cliquez sur le bouton Etape d'ajout de sections transversales.

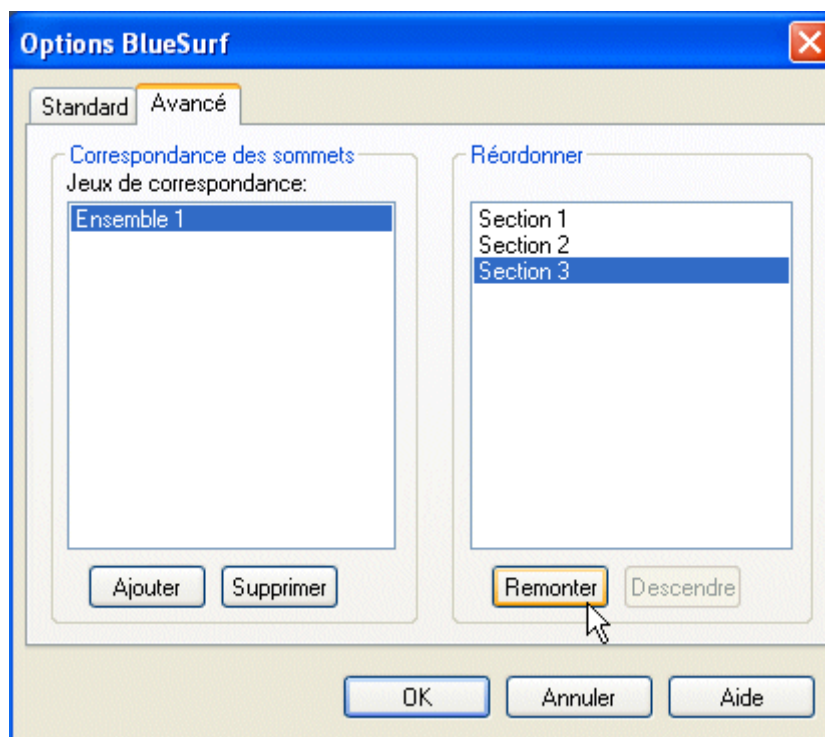


Etape 4: Identifiez la nouvelle section transversale (C3). Remarquez que la section transversale C3 est la dernière dans l'ordre des sections, ce qui entraîne une inversion de la direction de la fonction BlueSurf. L'ordre des sections transversales est C1, C2, puis C3. Vous pouvez modifier l'ordre des sections pour placer C3 entre C1 et C2.

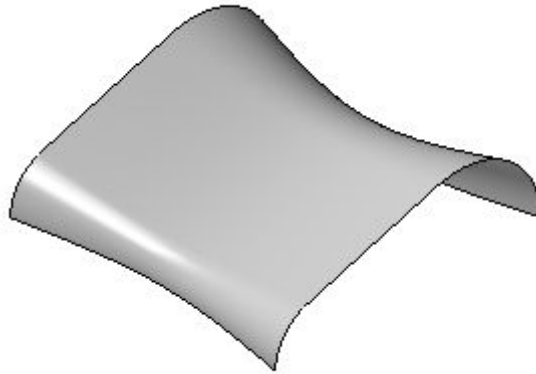


Etape 5: Dans la barre de commande BlueSurf, cliquez sur le bouton Options. Cliquez sur l'onglet *Avancé*.

La section transversale C3 s'appelle Section 3. Pour placer C3 entre C1 et C2, cliquez sur Section 3, puis cliquez sur le bouton Haut. Cliquez sur OK pour appliquer la modification.

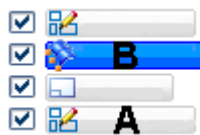


L'exemple ci-dessous montre le résultat avec les sections transversales dans l'ordre C1, C2 et C3.

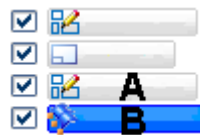


Ajout de sections transversales créés après la fonction BlueSurf

Si vous créez une section transversale (A) après la création de la fonction BlueSurf (B), il faut la remonter dans l'arborescence des fonctions technologiques afin de la faire reconnaître par la fonction BlueSurf



Pour remonter la section transversale dans l'arborescence des fonctions, cliquez sur l'outil de sélection. Dans PathFinder, cliquez et maintenez la surface BlueSurf et glissez-la sous la dernière esquisse, comme l'indique l'illustration.

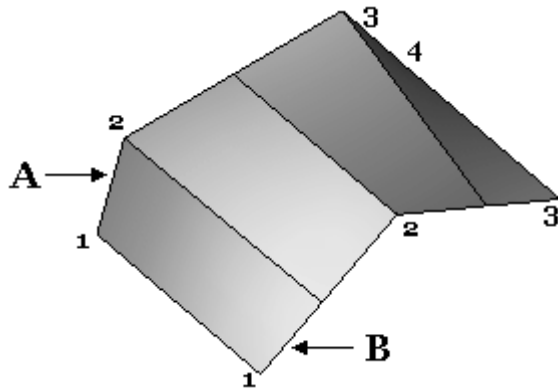


L'esquisse sera maintenant reconnue par la fonction BlueSurf.

Correspondance des sommets

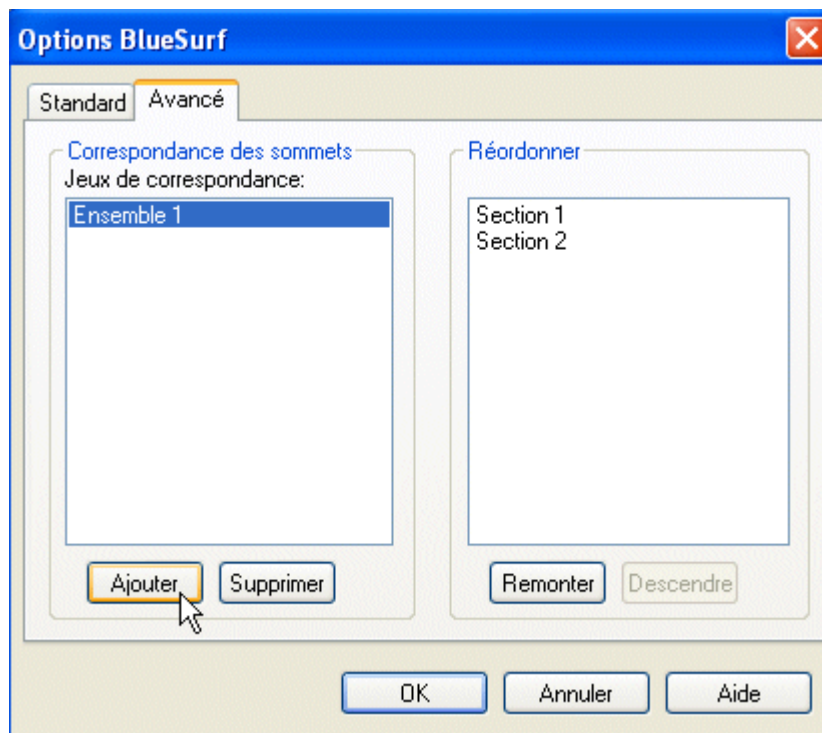
La correspondance des sommets est une technique qui permet de créer de la continuité entre les sommets des sections transversales. Si le nombre de sommets entre les sections transversales ne correspond pas, des sommets à des intervalles réguliers sont utilisés sur chaque section transversale.

Remarquez dans l'image ci-dessous que la section transversale (A) a quatre sommets et que la section transversale (B) a trois sommets. La commande BlueSurf insère automatiquement des sommets espacés régulièrement sur chaque section transversale. Remarquez que la surface n'est pas lisse.

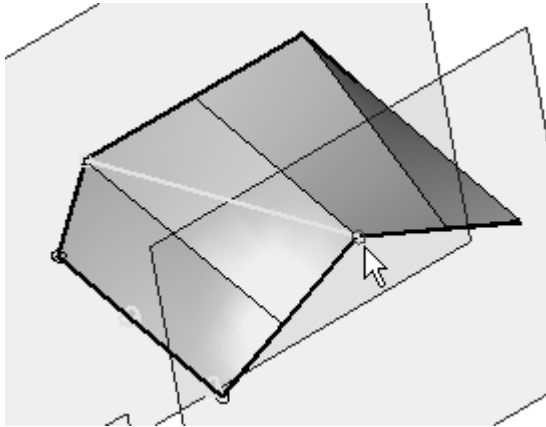


Vous pouvez ajouter des ensembles de correspondances de sommets pour lisser la surface. Vous pouvez ajouter des correspondances de sommets lors de la création d'une BlueSurf ou en modifiant une BlueSurf existante.

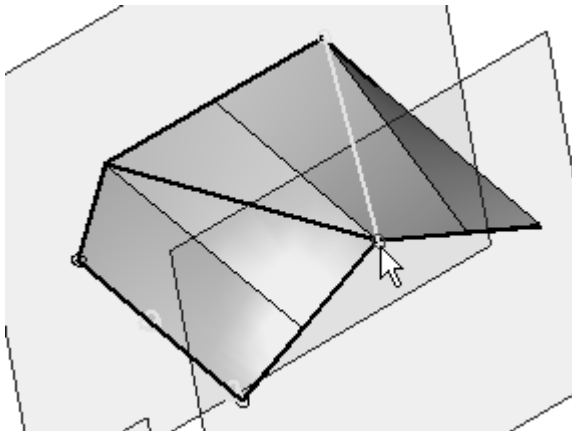
Dans la barre de commande BlueSurf, cliquez sur le bouton Options. Dans la boîte de dialogue Options BlueSurf, cliquez sur l'onglet *Avancé*.



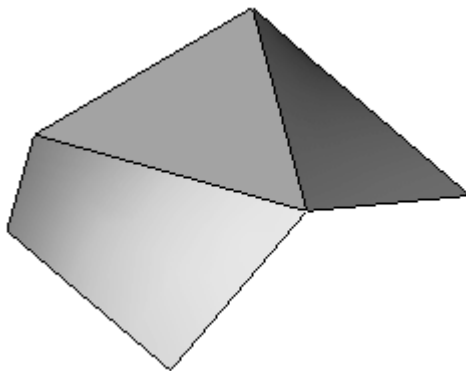
Cliquez Ajouter, puis sélectionnez deux sommets concernés par la correspondance, comme indiqué.

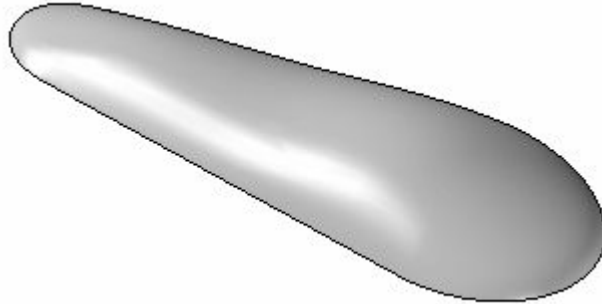


Cliquez Ajouter à nouveau, puis sélectionnez les deux sommets suivants concernés par la correspondance, comme indiqué.



Cliquez sur OK dans la boîte de dialogue, puis cliquez sur le bouton Fin. Le résultat est illustré ci-dessous.



Exercice : Création d'une surface BlueSurf à l'aide d'éléments analytiques**Généralités**

Lors de cet exercice, vous apprendrez à créer une fonction technologique BlueSurf. Pour ce faire, vous utiliserez des esquisses prédéfinies.

Objectifs

A la fin de cet exercice vous pourrez créer une fonction technologique BlueSurf.. Reportez-vous à l'Annexe G pour retrouver cet exercice.

Exercice : Création et modification d'une surface BlueSurf



Généralités

Lors de cet exercice, vous apprendrez à créer et à modifier une surface BlueSurf. Pour ce faire, vous utiliserez des esquisses prédéfinies.

Objectifs

Après avoir terminé cet exercice, vous pourrez effectuer les opérations suivantes :

- Création d'une BlueSurf.
- Insertion d'esquisses.
- Modification de BlueDots.
- Modification dynamique de courbes.

Reportez-vous à l'Annexe H pour retrouver cet exercice.

Récapitulation de l'exercice

Répondez aux questions suivantes :

- A quoi sert la section transversale dans la création de surfaces ?
- Qu'est-ce qu'une courbe guide ?
- Pourquoi faut-il connecter des sections transversales et des courbes guides ?
- Quelles sont deux méthodes de modification d'une section transversale ou d'une courbe guide ?
- Comment fait-on pour ajouter davantage de sections transversales à une surface BlueSurf ?
- Comment fait-on pour ajouter davantage de courbes guides à une surface BlueSurf ?
- Que deviennent les esquisses insérées dans une surface BlueSurf lorsque cette dernière est supprimée ?
- Comment faut-il faire pour placer des BlueDots dans les esquisses insérées d'une BlueSurf ?
- Que faut-il faire pour désactiver l'affichage des BlueDots ?
- Dans le bandeau d'affichage BlueDot, à quoi sert l'option Position relative/absolue ?

Récapitulation du module

Vous contrôlez les surfaces à l'aide des définitions de courbes, Vous modifiez la géométrie de la surface en modifiant les courbes sous-jacentes. Pour modifier les courbes, il faut soit utiliser la modification dynamique, soit modifier l'esquisse ou le profil de la courbe.

Les méthodes de création de surfaces extrudées ou de révolution sont semblables aux commandes de création d'ajouts de matière et d'ajouts de matière par révolution. Ces surfaces sont utiles pour la création de surfaces plus complexes.

La commande BlueSurf donne le même résultat qu'une surface par balayage ou par raccordement de sections. Cependant, BlueSurf donne plus de contrôle et de possibilités de modification. Vous pouvez ajouter des sections transversales et des courbes guides supplémentaires. Vous pouvez contrôler la tangence à la section transversale de départ et d'arrivée. Vous pouvez utiliser les BlueDots ou les points de perforation pour connecter les sections transversales et les courbes guides insérées. La modification des BlueDots offre la mise à jour en temps réel de la géométrie de la surface.

Les surfaces délimitées servent à remplir les espaces vides dans un modèle. Une surface délimitée est créée en sélectionnant des arêtes et des courbes créant une boucle fermée. Vous pouvez, si vous le désirez, rendre la surface résultante tangente aux surfaces adjacentes.

Leçon

6 *Outils de manipulation des surfaces*

Objectifs

Après avoir terminé cet exercice, vous pourrez utiliser les commandes de manipulation des surfaces :

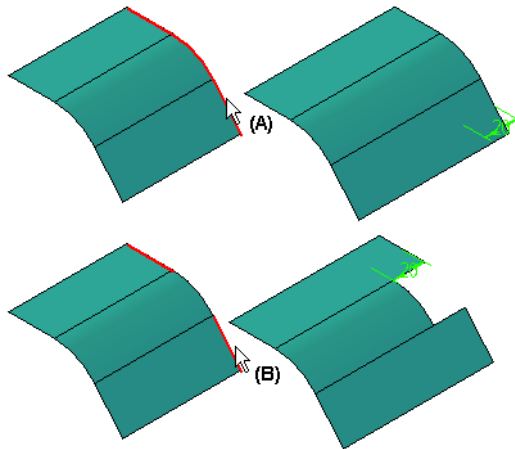
- Prolonger surface
- Surface décalée
- Copier surface
- Relimiter surface
- Supprimer les faces
- Couture de surfaces
- Congé
- Remplacer surface
- Plan de joint
- Surface de dépouille
- Diviser face

Prolonger surface



Cette commande permet de prolonger une surface de construction le long d'une arête ou plusieurs.

- Les arêtes sélectionnées peuvent être une chaîne continue (A) ou pas (B).



- Le prolongement de l'arête peut être du type naturel, linéaire ou réfléchissant.
- Options de prolongement : les options de prolongement disponibles varient en fonction du type de surface, analytique (des plans, des cylindres partiels, des cônes, des sphères et des tores) ou non analytique (surfaces créées en utilisant des courbes bspline dans des balayages, des extrusions, des raccordements de surface ou des opérations du type BlueSurf).



A : Prolongement naturel: la surface prolongée doit continuer la courbure naturelle de la face en entrée.

- Si la surface en entrée est linéaire par rapport à l'arête sélectionnée, le prolongement sera linéaire.
- Si la surface en entrée est radiale par rapport à l'arête sélectionnée, le prolongement sera radial.
- Si la surface en entrée est basée sur une courbe bspline par rapport à l'arête sélectionnée, le prolongement sera tangent par rapport au rayon de courbure de la surface existante et correspondra à ce rayon.

B : Prolongement linéaire : la partie prolongée de la surface sera linéaire et tangente à la face en entrée

Remarque

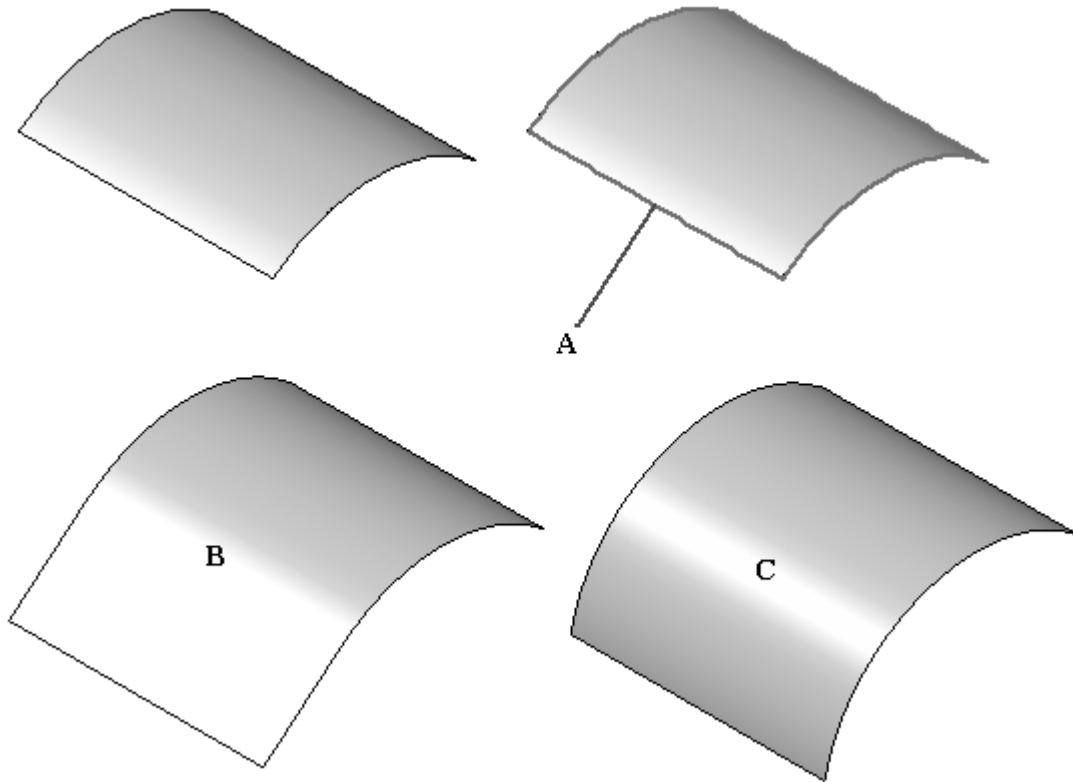
Cette option n'existe pas pour les surfaces analytiques.

C: Prolongement réfléchissant: la partie prolongée de la surface est une réflexion de la surface en entrée.

Remarque

Cette option n'existe pas pour les surfaces analytiques.

L'illustration ci-dessous montre une surface de construction prolongée en utilisant la distance (A) avec un prolongement linéaire (B) et un prolongement naturel (C).



Surface décalée

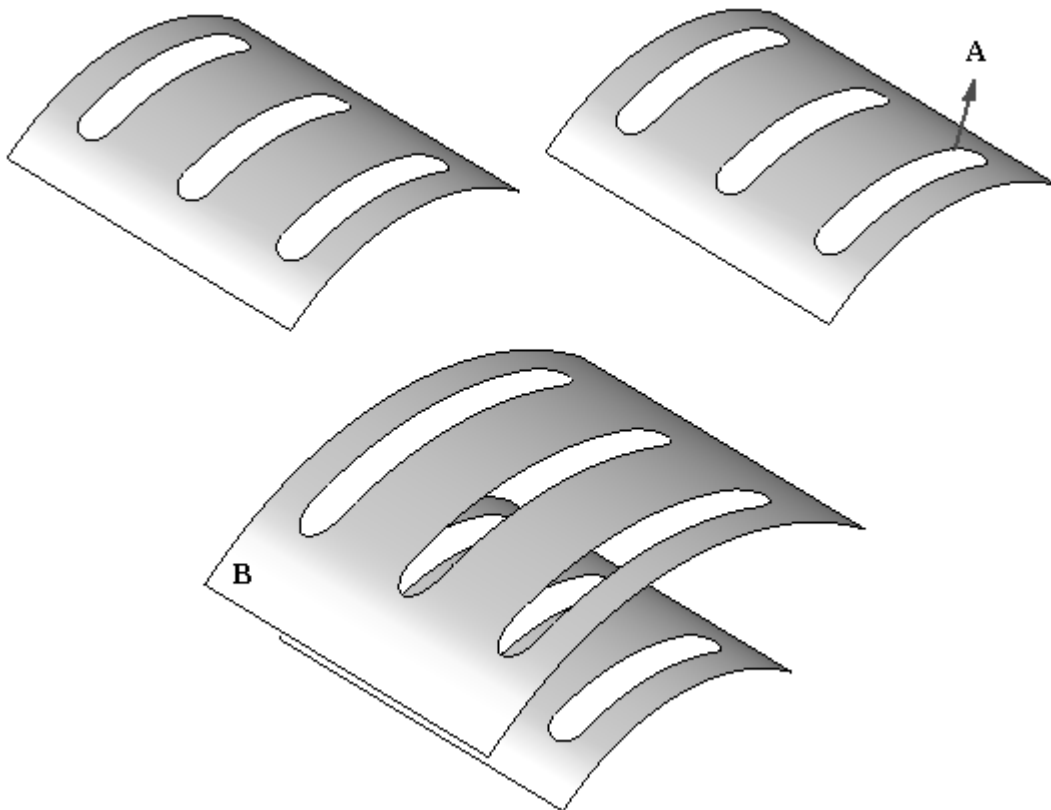


Cette commande permet de créer une surface de construction en décalant un corps solide, une face solide, une face de surface de construction, une chaîne de faces ou une surface de construction.

- La nouvelle surface est décalée le long d'un vecteur normal de la surface d'origine selon la distance définie et elle est associative à la surface d'origine.
- Si la face ou la surface comporte des contours, la barre de commande Surface décalée comporte des options pour supprimer ou conserver des contours sur la surface décalée.



L'illustration ci-dessous montre une surface décalée B qui est décalée dans la direction A avec l'affichage des contours activé.



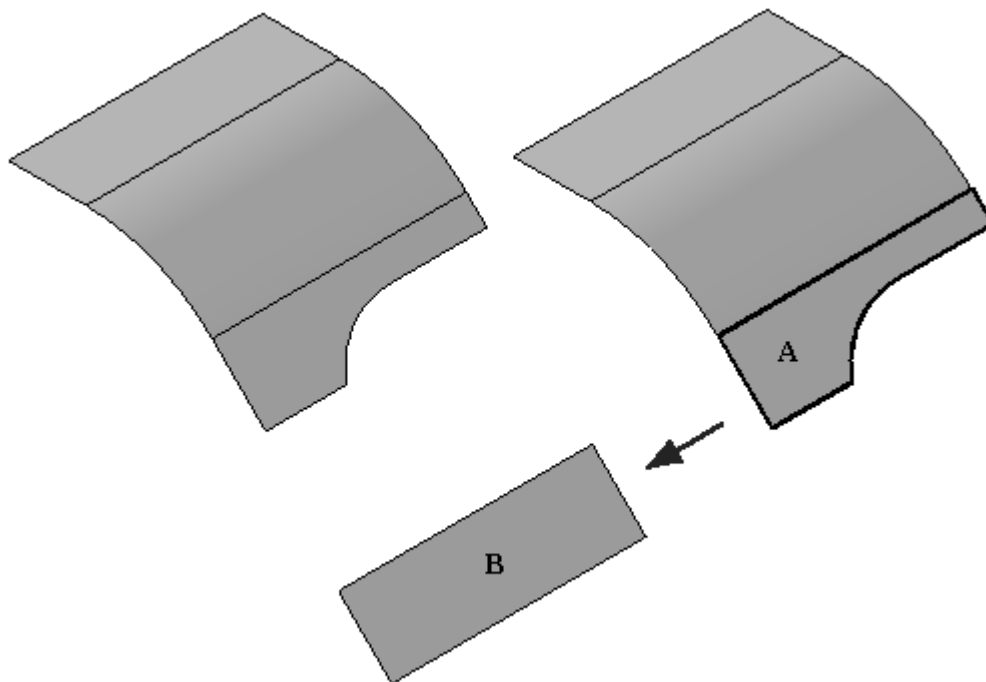
Copier surface



Cette commande permet de créer une nouvelle surface de construction en copiant les faces sélectionnées en entrée.

- Il n'est pas nécessaire que les faces sélectionnées soient adjacentes.
- Vous pouvez prévoir de supprimer des contours externes ou internes sur la nouvelle copie de la surface.

L'illustration ci-dessous montre la face A de la surface copiée sans les contours B.

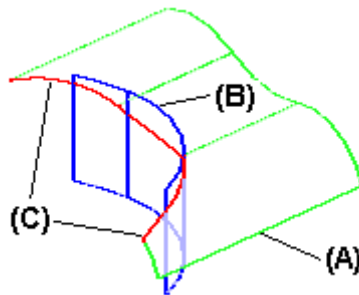


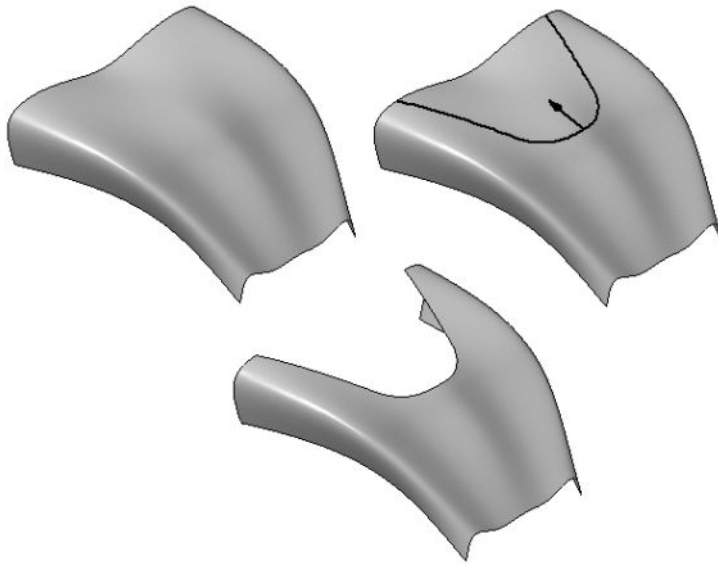
Relimiter surface



Cette commande permet de relimiter une surface ou plusieurs suivant les éléments en entrée.

- Vous pouvez utiliser une courbe, un plan de référence ou une autre surface en tant qu'élément en entrée.
 - Dans le cas de courbes,
 - ◇ elles doivent se trouver sur la surface en cours de relimitation. Utilisez d'abord la commande Projeter courbe pour projeter la courbe sur la surface.
 - ◇ des courbes fermées qui ne se trouvent pas complètement sur la surface ne sont pas supportées.
 - Dans le cas où une courbe ou une surface est utilisée comme élément de relimitation,
 - ◇ et que le prolongement de la limite de la courbe ou de la surface en question n'atteint pas le bord de la surface cible, l'élément de relimitation est prolongé de manière linéaire et tangente à l'élément en entrée.
 - ◇ par exemple, la surface (B) est utilisée pour relimiter la surface (A). Comme la surface (B) ne se prolonge pas jusqu'aux arêtes de la surface (A), des prolongements linéaires sont ajoutés à l'élément du contour de la relimitation (C). L'élément en entrée que vous sélectionnez en tant qu'outil de relimitation (B) n'est pas modifié.



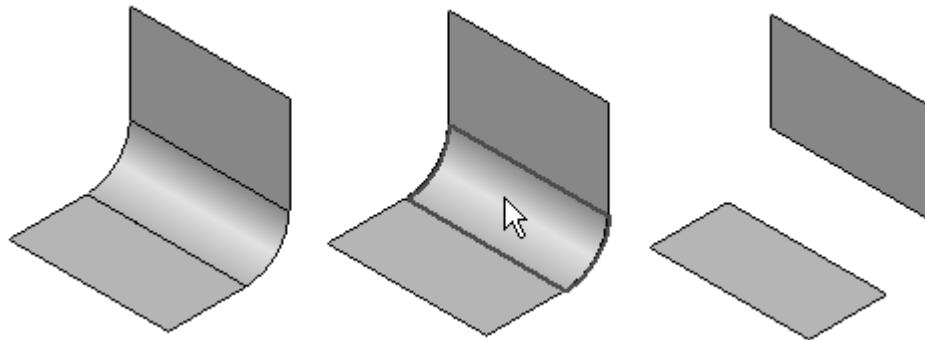


Supprimer les faces



Cette commande permet de supprimer des faces d'un modèle.

- Cette commande permet d'effectuer les opérations suivantes :
 - suppression de faces d'un modèle afin d'effectuer des modifications
 - simplification d'un modèle afin que le traitement soit plus rapide lorsqu'il est utilisé dans un assemblage.
 - suppression des faces d'une pièce en tôle dans l'environnement Déplier
 - suppression des faces d'un corps de construction.
- Lorsque vous supprimez une face sur un corps de pièce, qui doit toujours être un corps solide, l'écart créé par la suppression de la surface est automatiquement fermé.
- Lorsque vous supprimez une face d'un corps de construction, qui n'est pas forcément solide, vous pouvez indiquer s'il faut fermer l'écart ou ne pas le fermer à l'aide de l'option Réparer dans le bandeau d'affichage.
- Lorsque l'option Réparer n'est pas sélectionnée, l'écart n'est pas fermé et vous pouvez créer une autre surface pour le fermer. Ceci peut être utile lorsque vous utilisez de données externes qui ne peuvent pas être converties en corps solide lors de l'import.

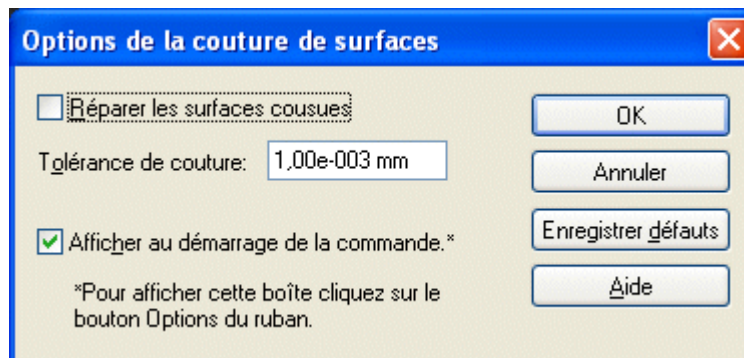


Couture de surfaces



Cette commande permet de coudre plusieurs surfaces de construction adjacentes pour former une seule surface de construction.

- Elle est utile pour réunir des surfaces importées.
- Si les surfaces cousues créent un volume fermé, vous pouvez alors créer un corps solide comme fonction technologique de base.
- Vous pouvez définir des paramètres de réparation de surfaces et de tolérance dans la boîte de dialogue Options de la couture de surfaces.
- Remarquez la tolérance par défaut dans la boîte de dialogue Options de la couture de surfaces. Une fois que l'option Réparer est active, vous pouvez modifier cette valeur si la valeur de tolérance des arêtes de deux surfaces en cours de couture ne correspond pas à la valeur par défaut.



Remarque

S'il faut placer un congé à l'arête partagée par deux surfaces, il faut coudre les surfaces d'abord. Vous allez en apprendre plus à ce sujet dans ce qui suit.

Astuces :

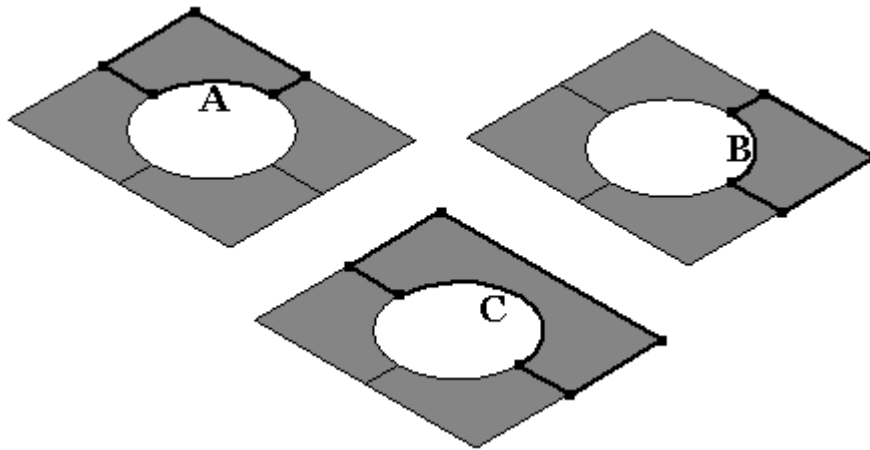
- Pour supprimer des surfaces du groupe sélectionné, sélectionnez les surfaces tout en appuyant sur la touche MAJ.
- Pour supprimer le lien entre la surface cousue et ses parents, dans le menu contextuel utilisez la commande Dissocier des parents. Cette commande réduit la taille des données dans le fichier. Une fois que les informations sur le parent sont dissociées, la surface cousue ne peut plus être modifiée.
- Vous pouvez utiliser les commandes du menu contextuel pour afficher, masquer, modifier, modifier le nom ou recalculer les surfaces cousues.
- Si le résultat de la couture est un volume fermé, un corps solide est créé. Sinon, la surface cousue est un corps de type surface avec des arêtes libres pouvant être cousues à d'autres surfaces.
- Si les surfaces cousues créent un corps solide et qu'il n'existe pas de fonction technologique de base, la commande Créer fonction technologique de base du

menu contextuel devient disponible pour permettre d'utiliser le corps cousu comme fonction technologique de base pour la pièce.

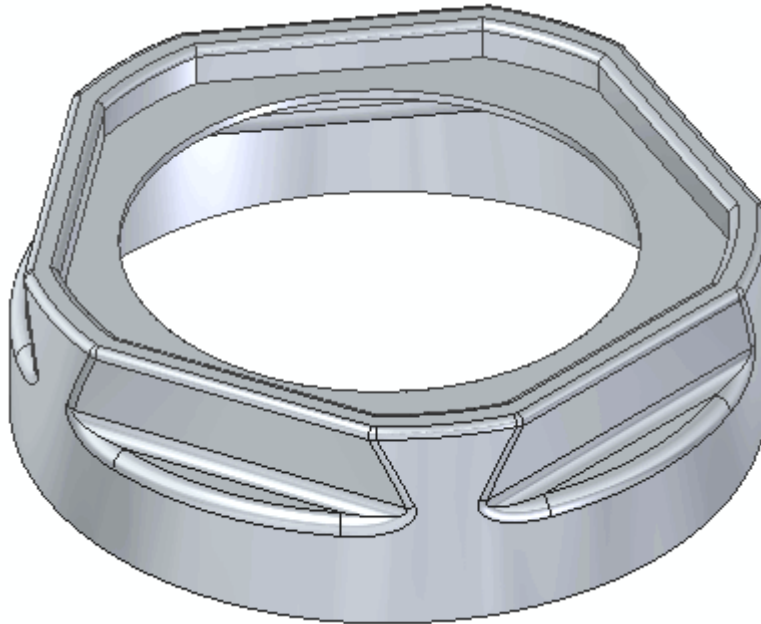
Pour afficher les arêtes pouvant être cousues sur des surfaces de construction, cliquez dans l'onglet Surfaccique > groupe Surfaces > Afficher arêtes non cousues dans la liste qui commence par la commande **Couture**.



L'illustration ci-dessous montre les arêtes pouvant être cousues des surfaces A et B. Les surfaces A et B ont été cousues pour créer la surface C et les arêtes pouvant être cousues sont illustrées.



Congé

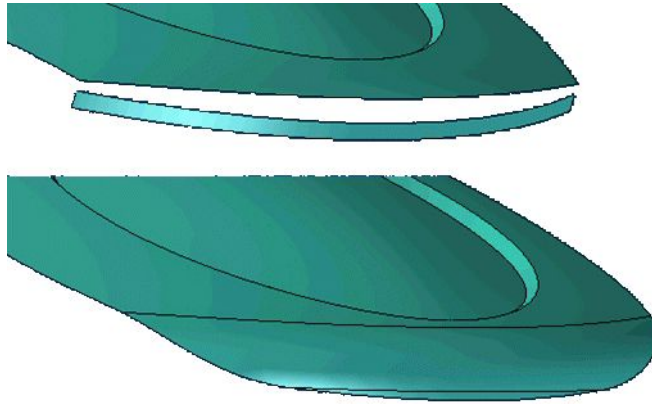


Vous pouvez utiliser la commande Congé pour placer des chanfreins et des congés sur les arêtes d'une surface ou entre deux surfaces voisines.

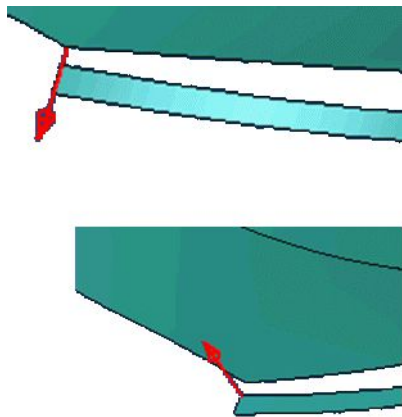
Raccordement surfacique




Cette option de la commande **Congé** permet de créer un raccordement entre deux corps surfaciques. Il n'est pas nécessaire que les corps aient une arête commune. Ils peuvent être séparés par un intervalle ou ils peuvent s'entrecouper. Les surfaces en entrée peuvent provenir d'un seul corps ou de deux corps.

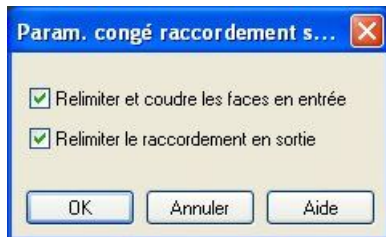


En entrée, il faut définir le côté de la face sélectionnée à raccorder.



La boîte de dialogue *Paramètres congé de raccordement surfacique*  permet d'effectuer les opérations suivantes :

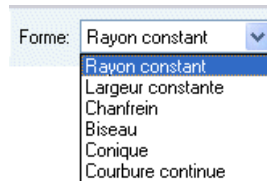
- relimiter les surfaces en entrée
- relimiter le raccordement résultant



Remarque

Par défaut, les surfaces en entrée et le raccordement résultant sont relimités.

Géométries surfaciques

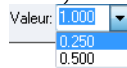


- Rayon constant – Permet de créer un raccordement de section circulaire constante.
- Largeur constante – Permet de créer un raccordement de section circulaire constante ayant une hauteur de corde constante entre les deux faces sélectionnées. (La valeur du rayon (Blend_Radius) définit la largeur et la valeur du rapport de continuité du raccordement (Blend_Softness_Ratio) est de 1.0).
- Chanfrein – Permet de créer un raccordement de type chanfrein ayant des retraits identiques. (La valeur du rayon (Blend_Radius) définit la distance du retrait).

•

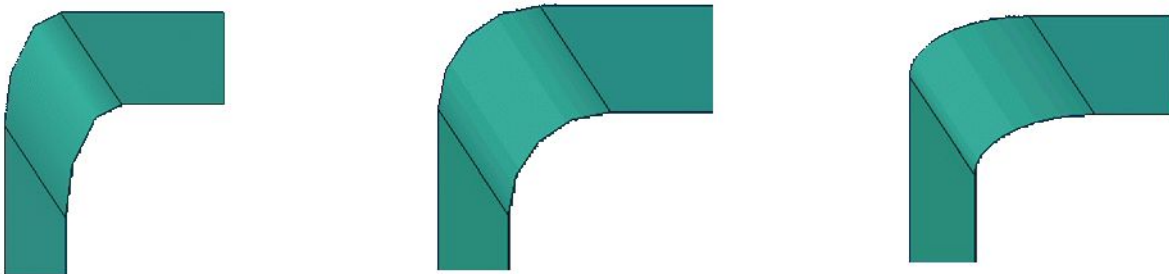
Remarque

Les options Biseau, Conique et Courbure continue utilisent tous le rapport de continuité.



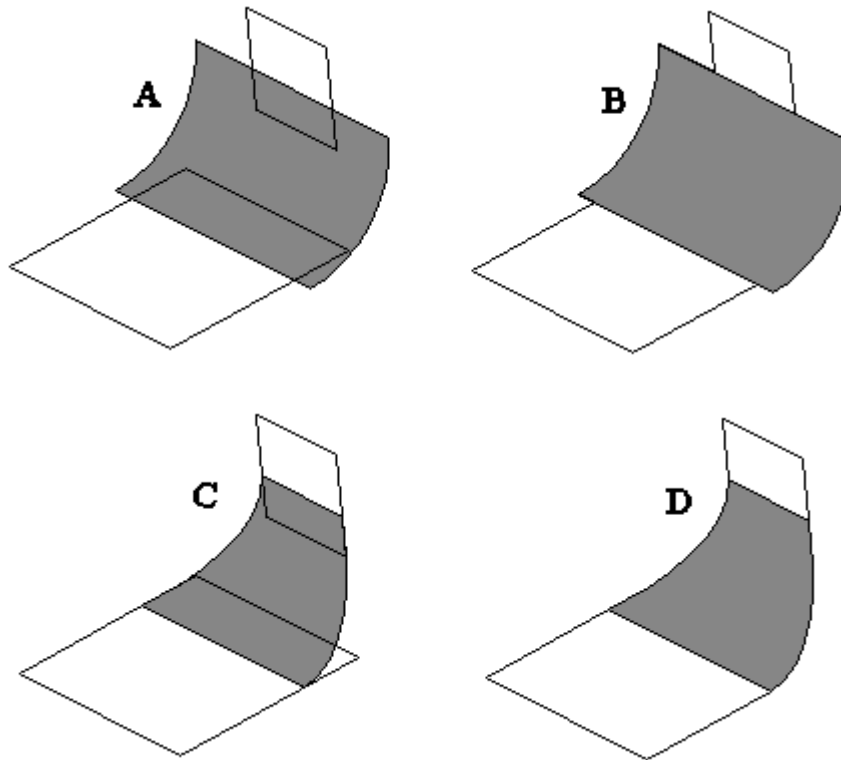
Biseau – Permet de créer un raccordement de type biseau en utilisant un rapport qui détermine l'angle de chanfrein entre les faces. (La valeur du rapport de continuité du raccordement (Blend_Softness_Ratio) est supérieure à 0.0).

- Conique – Permet de créer un raccordement de section elliptique.



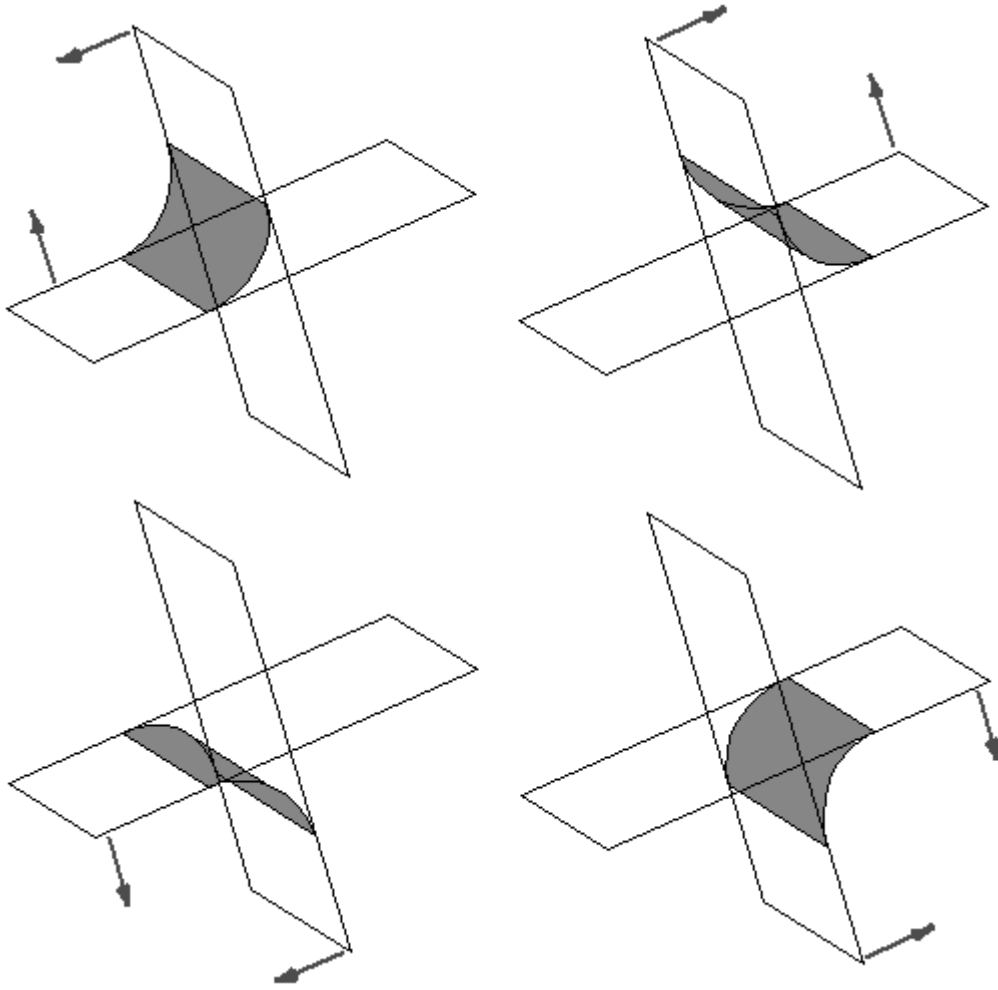
Dans l'illustration ci-dessus, les valeurs du rapport de continuité du raccordement (Blend_Softness_Ratio) sont de 0.5, 1.0 et 2.0, respectivement.

- Courbure continue – Permet de créer un raccordement de type courbure continue entre les parois sélectionnées. La valeur de continuité détermine la continuité de la surface entre les parois.



- (A) Sans relimitation
- (B) Relimitation uniquement des surfaces en entrée
- (C) Relimitation uniquement de la surface de raccordement
- (D) Relimitation des surfaces en entrée et de raccordement

Solutions possibles des intersections de surfaces :

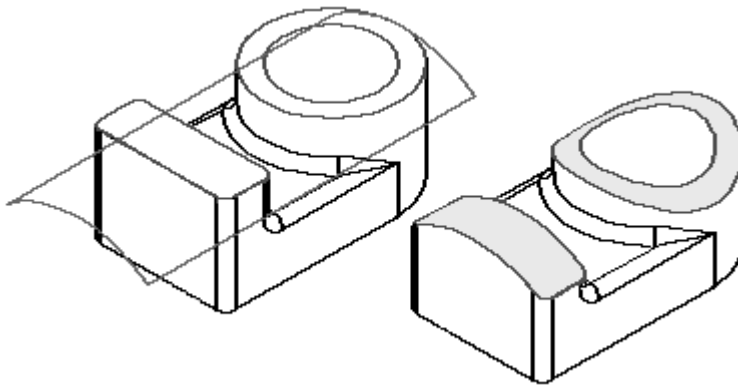


Remplacer surface

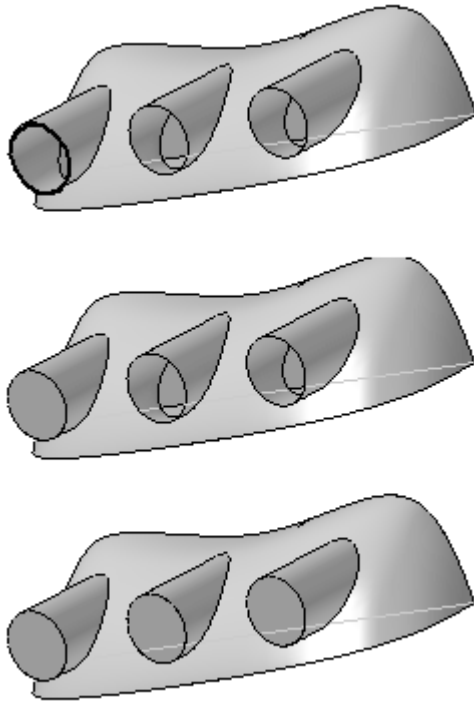


Cette commande permet de remplacer les faces sélectionnées d'une pièce.

- La surface de remplacement peut être une surface de construction, un plan de référence ou une autre face de la pièce.
- Lorsque plusieurs faces sont remplacées, elles ne peuvent se toucher.
- Lorsque vous remplacez une face en utilisant une surface de construction, cette dernière est automatiquement masquée lorsque vous terminez la fonction technologique.



Exercice : Manipulation des surfaces



Généralités

Lors de cet exercice, vous apprendrez à utiliser les commandes de manipulation des surfaces.

Objectifs

Après avoir terminé cet exercice, vous pourrez effectuer les opérations suivantes :

- Prolongement d'une surface.
- Décalage d'une surface.
- Relimitation d'une surface.
- Copie d'une surface.
- Suppression des faces d'une surface.
- Couture de surfaces.
- Raccordement de surfaces.
- Remplacement d'une face d'un corps solide.

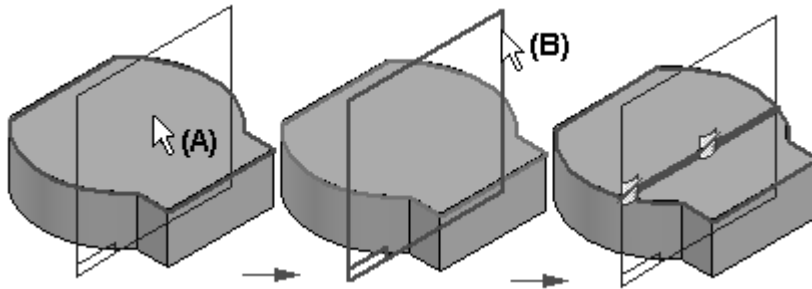
Reportez-vous à l'Annexe I pour retrouver cet exercice.

Diviser face



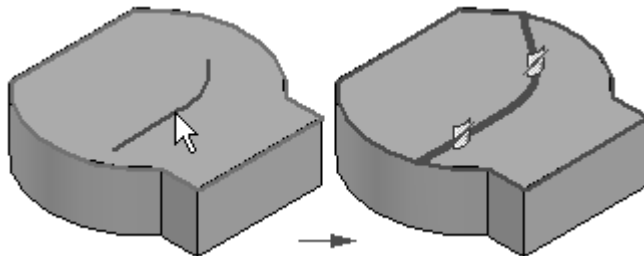
Permet de diviser une ou plusieurs surfaces (A) à l'aide d'un élément (B) que vous définissez.

- Vous pouvez sélectionner des courbes, des arêtes, des surfaces, des plans de référence et des corps modélisés en tant qu'éléments à diviser la face.

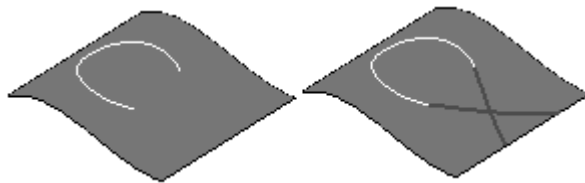


La division d'une face peut être utile lorsque vous créez un modèle à utiliser aux fins de l'analyse par éléments finis ou que vous désirez isoler une partie d'une face pour y appliquer une étiquette ou une image.

- Si l'élément utilisé pour définir l'emplacement de la division ne se prolonge pas jusqu'au contour de la face en cours de division, la commande Diviser face prolongera la courbe de division virtuelle de manière tangente. L'élément d'origine que vous sélectionnez n'est pas prolongé. Par exemple, si vous diviser une face à l'aide d'une esquisse qui consiste en une ligne et un arc, la courbe virtuelle est prolongée de manière linéaire et tangente à la ligne et l'arc d'origine.



- Si les courbes virtuelles créent une intersection lorsqu'elles sont prolongées, la division de faces échouera.



- Lorsque vous utilisez une surface en tant qu'élément de division, elle doit créer une intersection physique avec la surface à diviser.

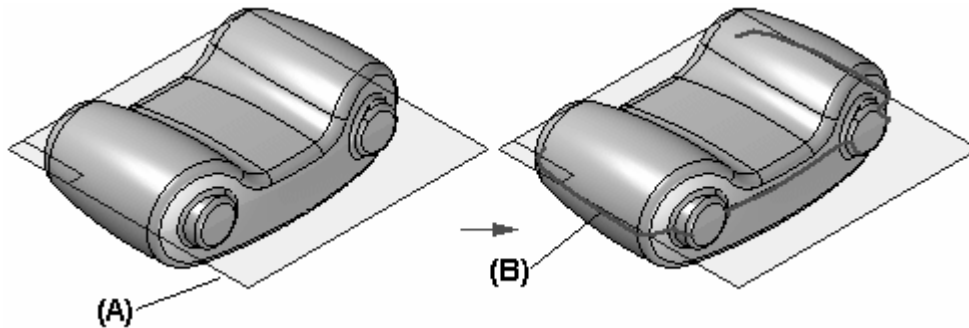
- Lorsque vous utilisez un plan de référence en tant qu'élément de division, il doit créer une intersection théorique avec la surface à diviser (le plan de référence est supposé être de taille infinie.)
- Lorsque vous utilisez des courbes ou des arêtes en tant qu'éléments de division, tels qu'une esquisse pour diviser une face, les éléments de division doivent se situer sur la face en cours de division. Vous pouvez utiliser la commande Projeter courbes pour projeter des éléments sur une face 3D.

Plan de joint



Cette commande permet de diviser un ensemble de faces le long des arêtes silhouette de la pièce.

- Elle peut être utile lorsque vous travaillez avec une pièce qui sera moulue ou coulée.
- Les plans de joint sont identiques aux lignes silhouette pour une face donnée.
- Vous définissez la direction vectorielle pour le calcul des plans de joints en définissant un plan de référence (A dans l'illustration ci-dessous).
- Une fonction technologique du type plan de joint (B) est représentée par une courbe.



Remarque

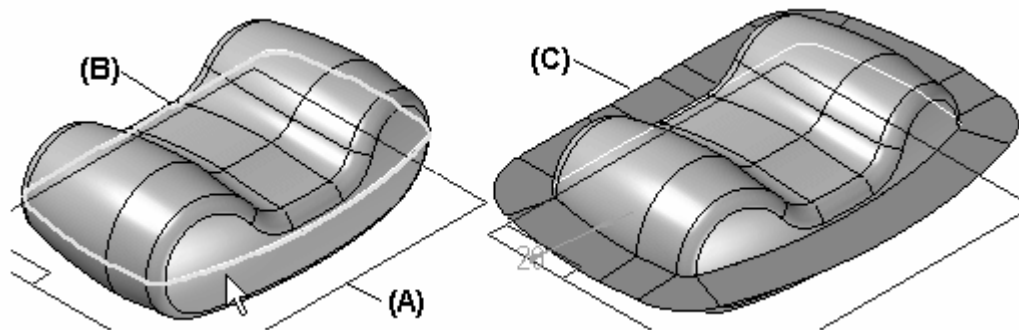
Les surfaces qui ne traversent pas la ligne du joint et les faces planes ne sont pas divisées par cette commande.

Surface de dépouille

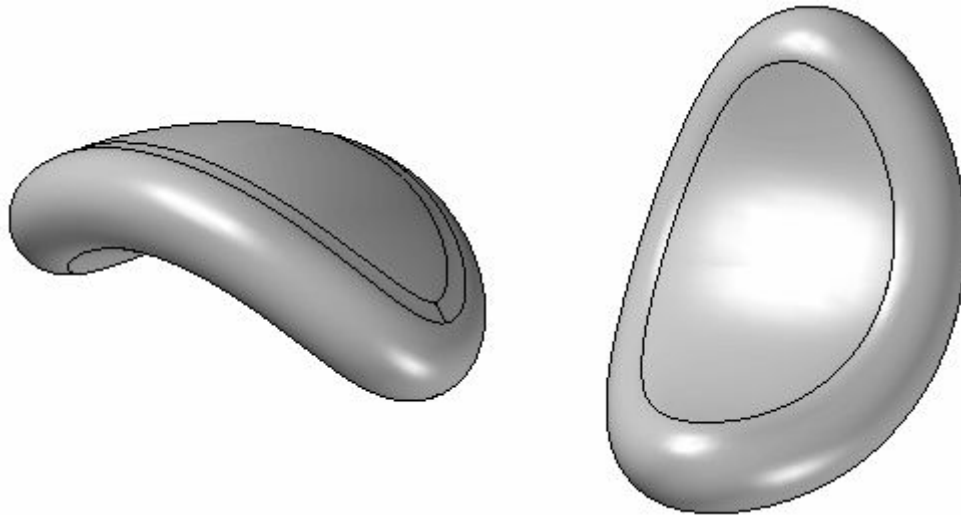


Permet de créer une surface plan de joint suivant une courbe de joint que vous sélectionnez.

Vous créez une surface de plan de joint en balayant un plan de référence (A) pour définir l'orientation de la courbe de la section transversale linéaire et une courbe de joint 2D ou 3D (B), qui définit la trajectoire du balayage de la surface plan de joint.



Vous créez la courbe de joint pendant une autre opération. Par exemple, pour ce faire, vous pouvez utiliser la commande Courbe d'intersection ou Plan de joint.

Exercice : Plan de joint et surface plan de joint**Généralités**

Lorsque vous aurez terminé cet exercice, vous pourrez utiliser les commandes Plan de joint et Surface plan de joint.

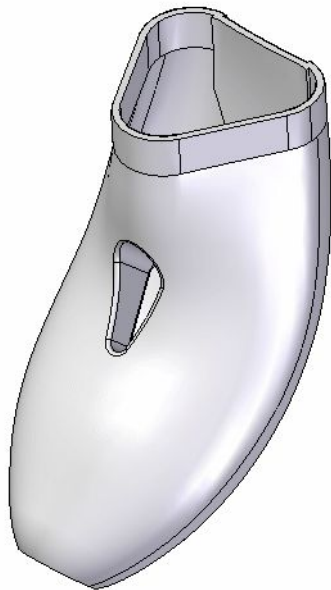
Objectifs

Après avoir terminé cet exercice, vous pourrez effectuer les opérations suivantes :

- Insérer pièce à copier
- Fonction technologique booléenne
- Plan de joint
- Surface de dépouille
- Diviser pièce

Reportez-vous à l'Annexe J pour retrouver cet exercice.

Exercice : Création d'un corps de rasoir



Généralités

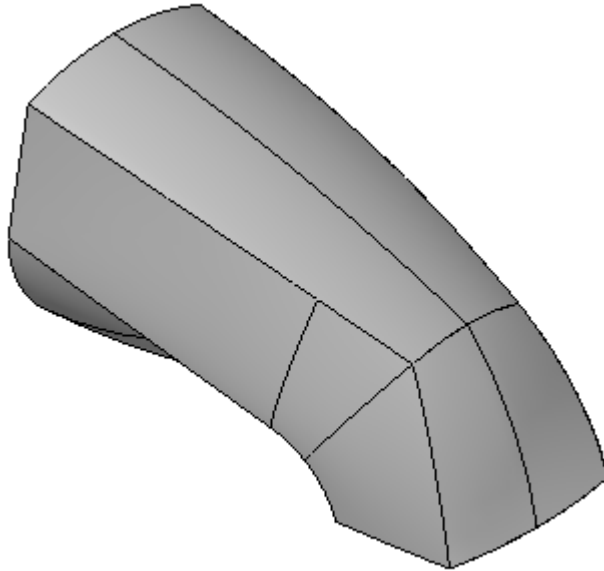
Lors de cet exercice, vous utiliserez plusieurs techniques du type surfacique pour créer le corps d'un rasoir.

Objectifs

Après avoir terminé cet exercice, vous pourrez effectuer les opérations suivantes :

- Techniques de création et de manipulation de courbes
- Création de surfaces extrudées
- Génération de BlueSurf
- Création de surfaces délimitées
- Utilisation des plans de joint
- Création de surfaces décalées
- Prolongement de surfaces
- Création de coques
- Création de congés

Reportez-vous à l'Annexe K pour retrouver cet exercice.

Exercice : Récapitulation**Généralités**

Lors de cet exercice, vous utiliserez tous les outils surfaciques et toutes les méthodologies apprises pendant cette formation pour créer un élément de robinet.

Objectifs

Après avoir terminé cet exercice, vous pourrez effectuer les opérations suivantes :

- Lecture de dessins de contrôle.
- Création et modification de courbes.
- Création et modification de surfaces.
- Création d'une fonction technologique solide.

Reportez-vous à l'Annexe L pour retrouver cet exercice.

Récapitulation de l'exercice

Répondez aux questions suivantes :

- Quelles sont les deux options de prolongement disponibles dans le bandeau d'affichage Prolonger surface ?
- Comment fait-on pour créer une surface décalée sans contours à partir d'une surface en entrée qui en a ?
- Quelles sont les méthodes de création d'une courbe de contour sur une surface ?
- Peut-on relimiter une surface comportant plusieurs courbes ouvertes en une seule opération ?
- Peut-on relimiter une surface comportant plusieurs courbes fermées en une seule opération ?
- Qu'est-ce que la tolérance de couture ?
- Comment fait-on pour arrondir l'arête partagée de deux surfaces séparées ?
- Qu'est-ce qu'un raccordement de surfaces ?
- Pour pouvoir insérer un raccordement de surfaces faut-il coudre deux surfaces ensembles ?
- Peut-on remplacer plusieurs faces d'un solide en une seule opération ?

Récapitulation du module

Il existe beaucoup d'outils permettant de modifier les surfaces. En utilisant les méthodes proposées par ces outils, vous aurez un meilleur contrôle sur la création et la gestion de géométries complexes.

Après la couture des surfaces, Solid Edge crée automatiquement un corps solide.

Vous pouvez supprimer et remplacer les faces nécessaires pour optimiser la modélisation.

Les commandes Plan de joint et Surface de dépouille facilitent la création de pièces qui doivent être moulées, comme les pièces en plastique.

Leçon

7 *Outils d'inspection des courbes et des surfaces*

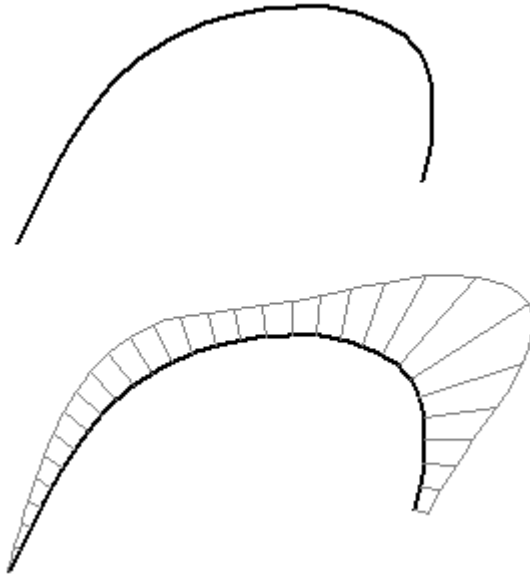
Objectifs

Après avoir terminé cet exercice, vous pourrez effectuer les opérations suivantes :

- Utilisation des peignes de courbure.
- Utilisation de l'analyse des dépouilles.
- Utilisation de l'analyse des courbures.
- Utilisation des zébrures.

Peignes de courbure

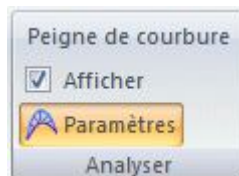
La commande Peigne de courbure permet d'afficher les vecteurs normaux sur une courbe ou un profil pour aider à illustrer le rayon de courbure. La commande Peigne de courbure est accessible depuis l'onglet Inspection > groupe Analyser.

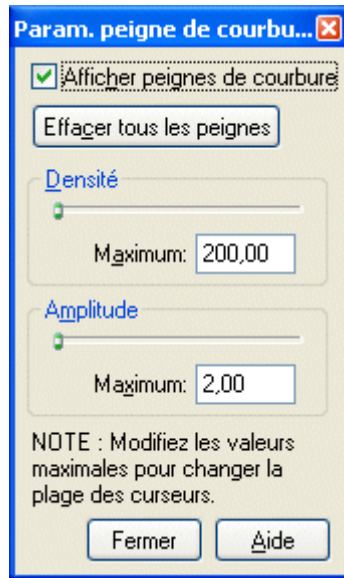


Remarque

L'affichage du peigne de courbure n'existe pas pour les courbes de construction.




- La longueur du vecteur normal dépend du rayon de courbure.
- Les peignes de courbure aident à déterminer la manière, rapide ou graduelle, dont les courbes sont modifiées lors des changements de direction.
 - Un changement inattendu du rayon de courbure d'une courbe peut indiquer une discontinuité qui se manifestera dans une surface associée.
 - Les peignes de courbure peuvent permettre de déterminer rapidement la faisabilité de l'usinage et de visualiser les qualités esthétiques des surfaces.
- Si un peigne de courbure est affiché et que vous utilisez la modification dynamique pour changer la géométrie de la courbe, le peigne est immédiatement mis à jour des modifications.
- Vous pouvez déterminer le nombre de vecteurs (la densité) et l'amplitude des vecteurs à l'aide de la boîte de dialogue Paramètres peigne de courbure.





Outils d'inspection des surfaces

Tous ces outils se trouvent dans l'onglet Inspection > groupe Analyser.

- Analyse des faces de dépouille 
- Analyse des courbures 
- Zébrures 

Analyse des faces de dépouille

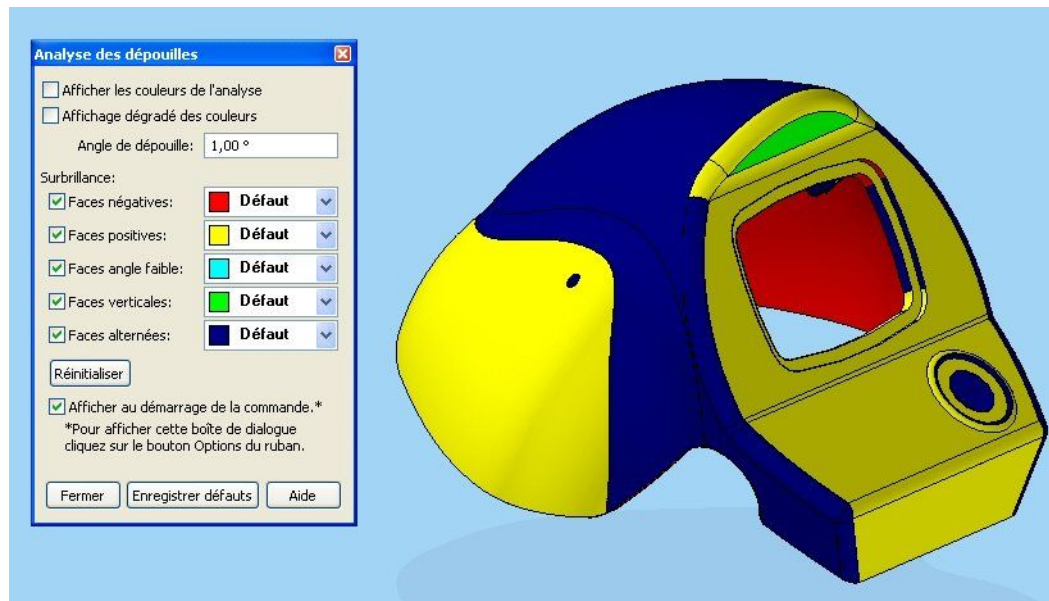
Lors de la création de pièces moulées en plastique, il est utile de pouvoir analyser visuellement le retrait de la pièce du moule.



L'analyse de faces de dépouilles permet d'afficher des couleurs sur le modèle suivant les angles de surface relativement au plan de dépouille que vous définissez.

Valeurs en entrée définies à l'aide de la commande Paramètres de l'analyse des dépouilles :

- Plan de dépouille : le plan qui est utilisé pour calculer la direction normale du démoulage.
- Angle de dépouille : l'angle de démoulage de la pièce.
- Couleurs



Remarque

Pour afficher les couleurs de l'analyse des dépouilles, il faut aussi ombrer la fenêtre active à l'aide de la commande Ombrage ou Ombrage avec arêtes visibles.

Vous pouvez utiliser la commande Paramètres de l'analyse des dépouilles pour définir le plan de dépouille, l'angle de dépouille et affecter les couleurs à utiliser.

Analyse des courbures

Lorsque vous utilisez des surfaces, il est parfois utile de pouvoir visualiser la courbure de la surface pour déterminer s'il existe des discontinuités ou des inflexions.

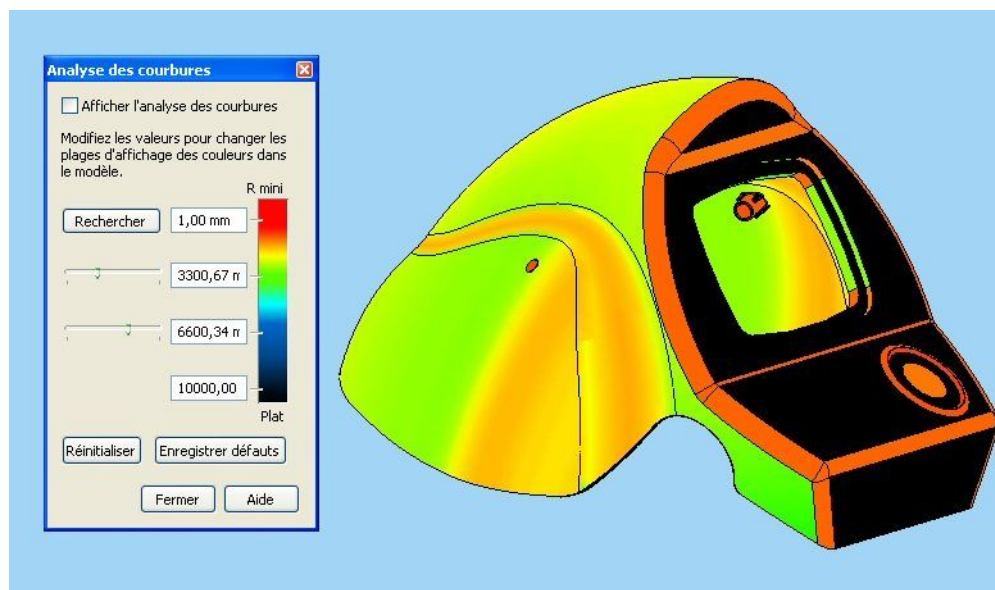


Analyse des courbures - commande

- Permet d'afficher des couleurs sur le modèle suivant le rayon de courbure des surfaces du modèle.
- Permet d'afficher le rayon de courbure du modèle de façon graphique.
- Paramètres :
 - Valeurs des rayons spécifiques en entrée comme limites :
 - ◇ R mini: Permet d'afficher le plus petit rayon (la plus grande courbure) du modèle. Vous pouvez cliquer sur le bouton Rechercher pour trouver le plus petit rayon du modèle.
 - ◇ Maximum: Permet d'afficher un rayon maximal aléatoire dans le modèle. Cette valeur généralement dépasse le plus grand rayon du modèle et est théoriquement une valeur fixe.
 - Les plages de rayon en entrée sont indiquées par des modifications du spectre des couleurs. Il faut déterminer le niveau de variation des couleurs dans les zones comprenant le plus petit et le plus grand rayon.
 - Paramètres d'analyse des courbures disponibles via le menu Inspection.

Remarque

Pour afficher l'analyse des courbures, il faut également ombrer la fenêtre active à l'aide des commandes Ombrage ou Ombrage avec arêtes visibles.



Zébrures

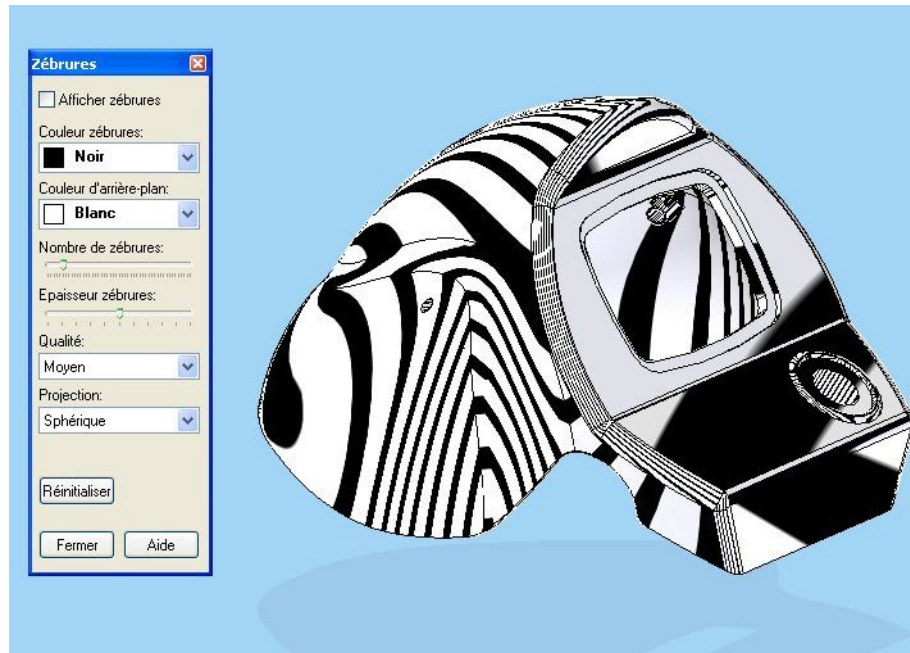
Cette commande permet d'afficher des zébrures sur le modèle. Les zébrures sont utilisées pour visualiser la courbure des surfaces afin de déterminer s'il existe des discontinuités et des inflexions de surface.



Remarque

Pour afficher les zébrures, il faut également ombrer la fenêtre active à l'aide des commandes *Ombre* ou *Ombre avec arêtes visibles*.

- Les zébrures sont des bandes de couleur unie superposées sur une face simple ou un ensemble de surfaces.
 - Elles sont affichées à des intervalles réguliers, définis par l'utilisateur.
 - Elles suivent le contour des faces en question.
- Interprétation des zébrures
 - Les zébrures lisses représentent des surfaces lisses et continues.
 - Les zébrures ayant des angles brusques signalent la présence de modifications dans la courbure, c'est-à-dire, des discontinuités.
 - Ces discontinuités créent des problèmes de fabrication.
 - ◇ Pièces en métal : l'usinage sera plus difficile.
 - ◇ Pièces moulées : l'injection du plastique est plus difficile dans les zones discontinues.
 - A l'aide de la boîte de Paramètres zébrures, vous pouvez définir les couleurs, l'espacement et d'autres paramètres.



Avantages

- L'utilisation de zébrures donne une indication rapide des arêtes continues entre les faces.
- Les zébrures permettent d'afficher les modifications de manière dynamique.
- La méthode de modification ne demande pas de retour en arrière.

Récapitulation de l'exercice

Répondez aux questions suivantes :

- A quoi sert le peigne de courbure ?
- Quand est-il utile d'utiliser la commande Analyse des dépouilles ?
- Quelles est la différence entre les zébrures et l'analyse des courbures ?

Récapitulation du module


Vous avez appris l'utilité des peignes de courbure et la manière de les modifier. Les méthodes permettant de visualiser la qualité des surfaces ont été traitées.

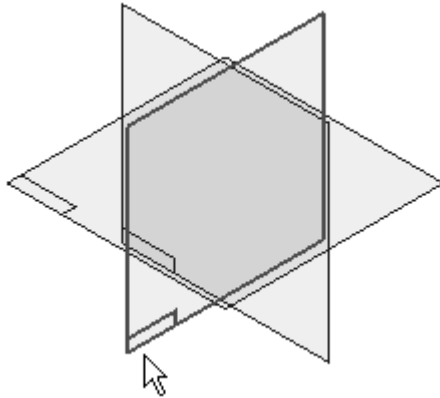
A *Exercice : Dessin et modification d'une courbe*


Ouvrez le fichier *surface lab 2-01.par*.

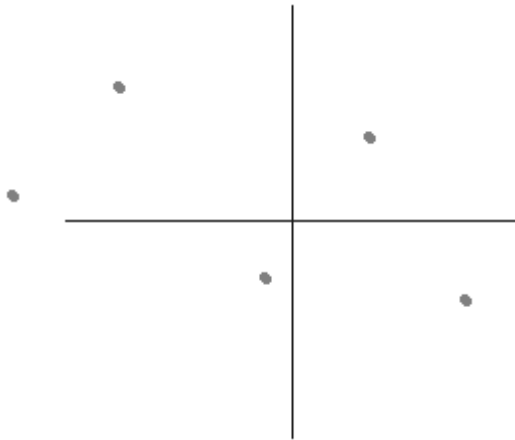
Dessin d'une courbe


Commencez par dessiner une courbe ayant des points d'édition dans l'espace.

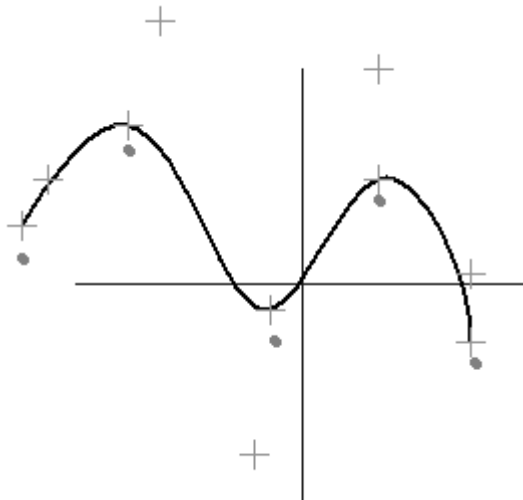
- Sélectionnez l'onglet Accueil > groupe Esquisse > Esquisse .
- Sélectionnez le plan indiqué.



- Sélectionnez l'onglet Accueil > groupe Sélection > Sélectionner .
- Dans PathFinder, cochez la case à côté de l'entrée Esquisse A pour l'afficher. Utilisez les éléments d'esquisse dans Sketch A comme guide pour le placement des points d'édition.

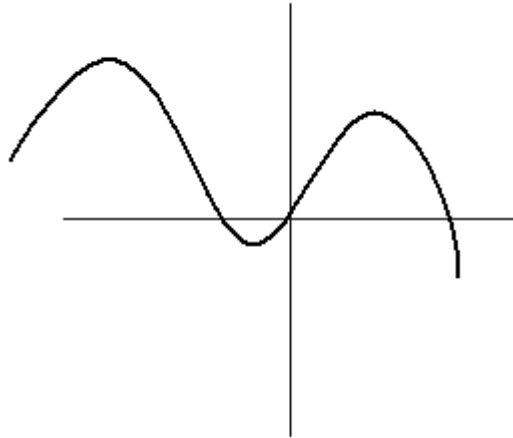


- ▶ Sélectionnez l'onglet Accueil > groupe Esquisse > Courbe .
- ▶ Cliquez juste au-dessus de chacun des points d'édition de gauche à droite comme indiqué. Après avoir cliqué au-dessus du dernier point, cliquez à l'aide du bouton droit pour créer la courbe.



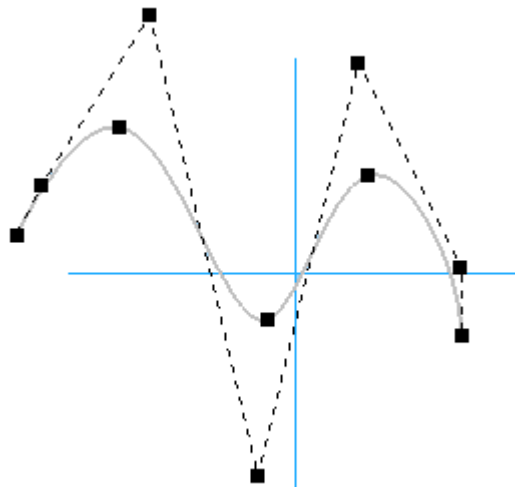
Masquer l'esquisse comprenant les points d'édition

- ▶ Sélectionnez l'onglet Accueil > groupe Sélection > Sélectionner.
- ▶ Dans PathFinder, cochez la case à côté de l'entrée Esquisse A pour la masquer.

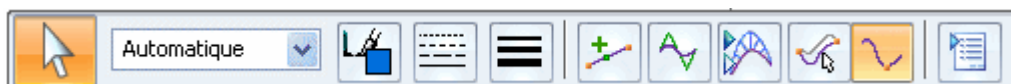


Modifier la géométrie de la courbe

- Sélectionnez la courbe et remarquez l'affichage des points d'édition et le polygone de contrôle.



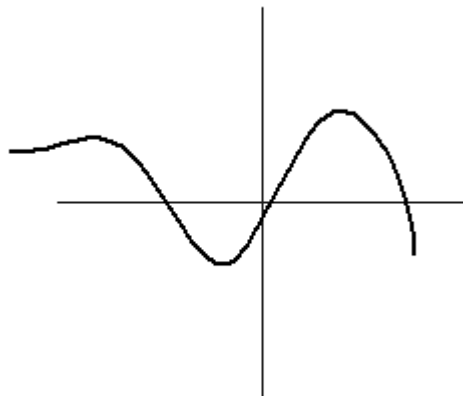
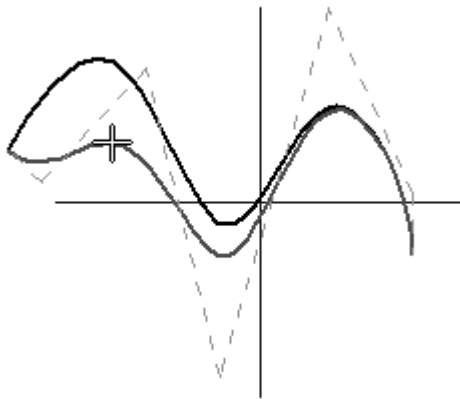
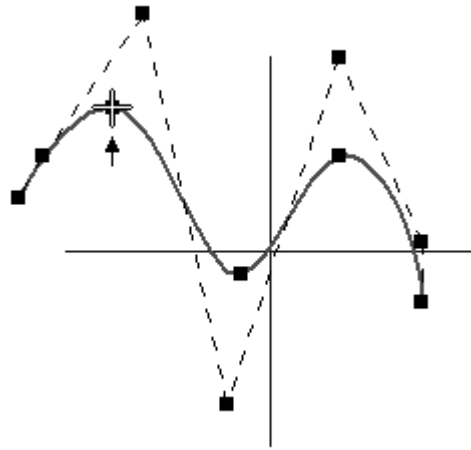
De plus la barre de commande Modifier courbe s'affiche et l'option Modification locale est active.



Remarque

A l'aide de l'option Modification locale, lorsque vous glissez un point d'édition ou un point de contrôle, la géométrie de la courbe est modifiée près du point que vous glissez. A l'aide de l'option Modification de la forme, toute la géométrie de la courbe change légèrement, tout en conservant la forme globale de la courbe.

- Sélectionnez l'option Modification locale et glissez le point d'édition indiqué pour observer la manière dont la géométrie de la courbe est modifiée.



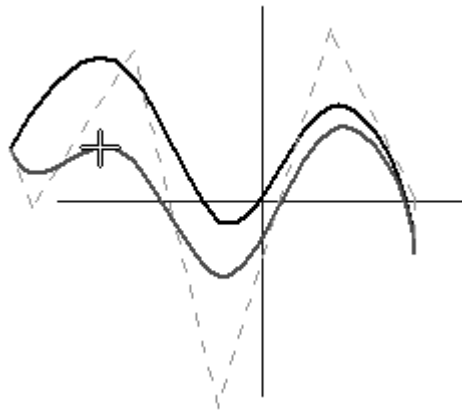
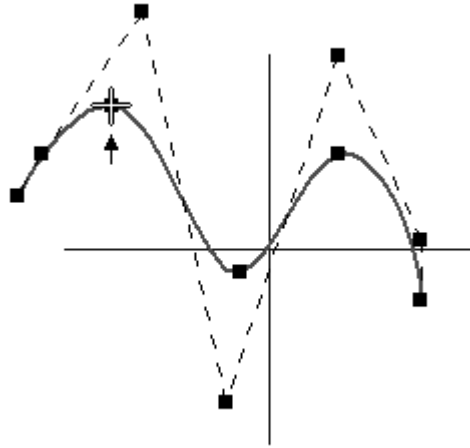
- Après avoir modifié la courbe, cliquez sur la commande Annuler dans la barre d'outils Accès rapide.

La courbe revient à son état d'origine.

- Sélectionnez la courbe. Dans la barre de commande Modifier courbe, sélectionnez l'option Modification de la forme.



- Après avoir sélectionné l'option Modification locale, glissez le point d'édition indiqué pour observer la manière dont la géométrie de la courbe est modifiée.

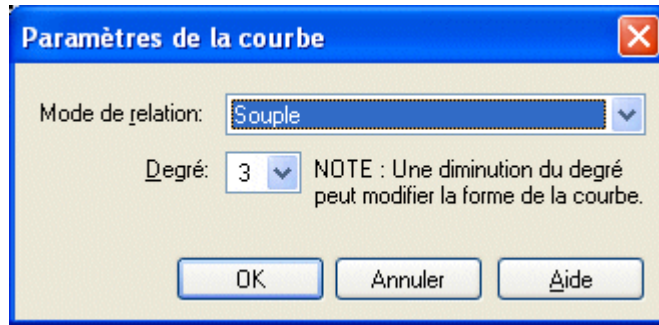


- Après avoir modifié la courbe, cliquez sur la commande Annuler.

Ajouter des contraintes à la courbe

- Sélectionnez la courbe. Dans la barre de commande Modifier courbe, cliquez sur le bouton Paramètres de la courbe.





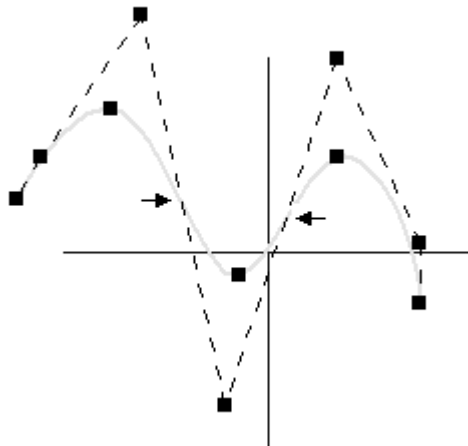
- Sélectionnez la courbe est dans la boîte de dialogue Options courbe, vérifiez que la valeur de degrés 3, puis cliquez sur OK.
- Dans la barre de commande Modifier courbe, cliquez sur le bouton Ajouter/supprimer points.

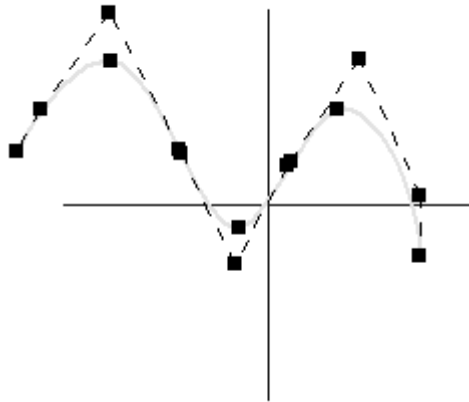


- Ajoutez d'autres points d'édition aux deux emplacements indiqués ci-dessous.

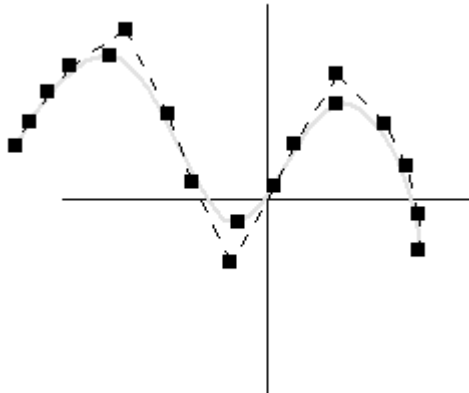
Remarque

Vous ne pouvez insérer qu'un point d'édition à l'aide de la commande Ajouter/supprimer points. Sélectionnez la commande à nouveau pour placer un autre point. Cependant, vous pouvez maintenir enfoncée la touche ALT et cliquez sur la courbe pour placer autant de points nécessaires.

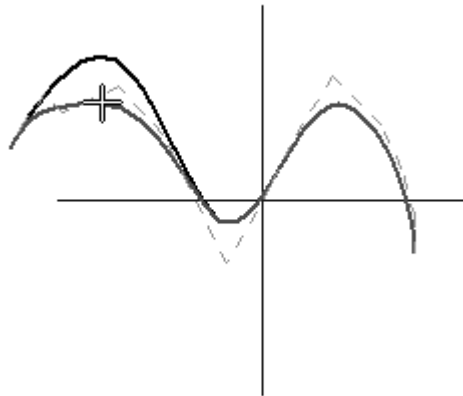
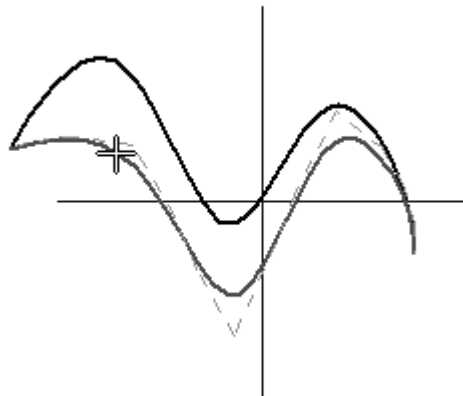




- ▶ Modifiez les courbes à nouveau pour observer les modifications de la géométrie. Annulez les opérations pour remettre la courbe à son état d'origine.
- ▶ Dans la boîte de dialogue Options courbe, dans la zone Degré changez la valeur 3 en mettant 5, puis cliquez sur OK. Observez la modification du polygone de contrôle intervenue.



- ▶ Modifiez la courbe à nouveau en utilisant les options Modification locale et Modification de la forme pour observer le comportement de la courbe lors des modifications avec ce degré plus élevé. Assurez-vous d'annuler les modifications apportées à la courbe.

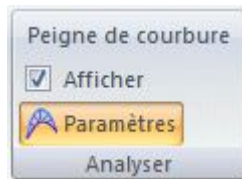
Modification locale**Modification de la forme****Vérifier la courbe à l'aide d'un peigne de courbure**

- Sélectionnez la courbe. Dans la barre de commande Modifier courbe, cliquez sur le bouton *Afficher peignes de courbure*.

**Remarque**

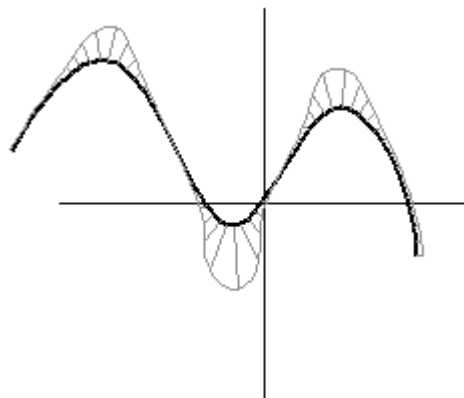
Vous pouvez ajuster l'affichage du peigne de courbure à l'aide de la boîte de dialogue Paramètres peigne de courbure.

- Sélectionnez l'onglet Inspection > groupe Analyse > Paramètres peigne de courbure.

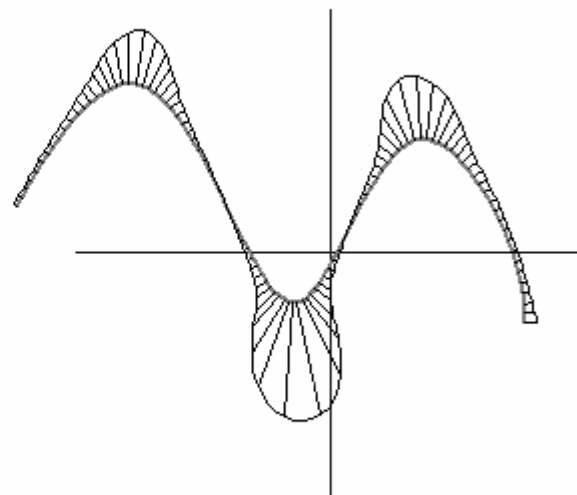
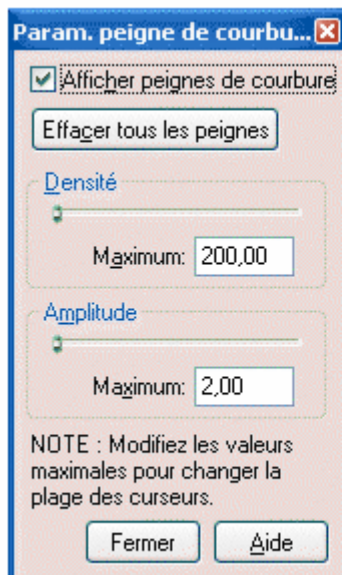


Remarque

La valeur Densité détermine le nombre de vecteurs normaux. La valeur Amplitude détermine la longueur des vecteurs.



- Déplacez les curseurs respectifs et observez l'affichage du peigne de courbure.




- Dans la boîte de dialogue Paramètres peigne de courbure, décochez la case Afficher peignes de courbure et cliquez sur Fermer.
- Cliquez dans l'onglet Accueil > groupe Fermer > Fermer esquisse pour terminer l'esquisse.

- Dans la barre de commande Esquisse, sélectionnez Fin.
- Dans PathFinder, cochez la case à côté de l'esquisse qui vient d'être terminée pour la masquer.

Dessiner une courbe connectée aux éléments

- Dans PathFinder, cochez la case à côté de l'entrée Esquisse B pour l'afficher.
- Sélectionnez Esquisse B et cliquez sur **Modifier profil**.

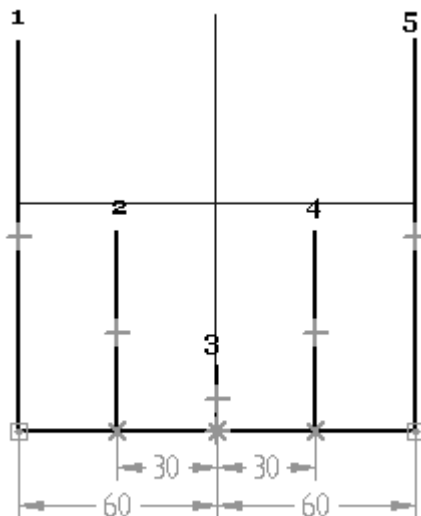


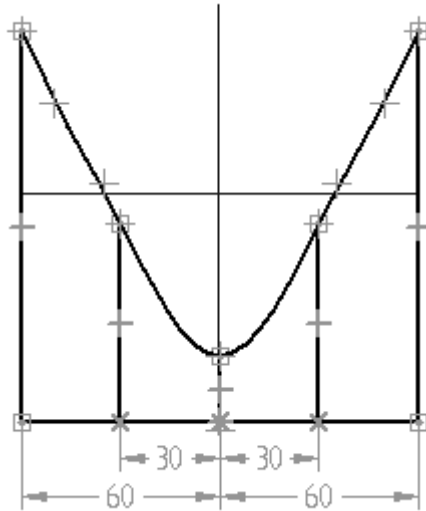
- Cliquez sur l'onglet Accueil > groupe Dessin > Courbe .

- Dessinez une courbe avec des points d'édition aux points-extrémités des lignes (1 à 5) indiquées ci-dessous. Vérifiez que l'indicateur de connexion de point-extrémité s'affiche avant de cliquer. Après avoir placé le dernier point d'édition, cliquez à l'aide du bouton droit pour terminer la courbe.

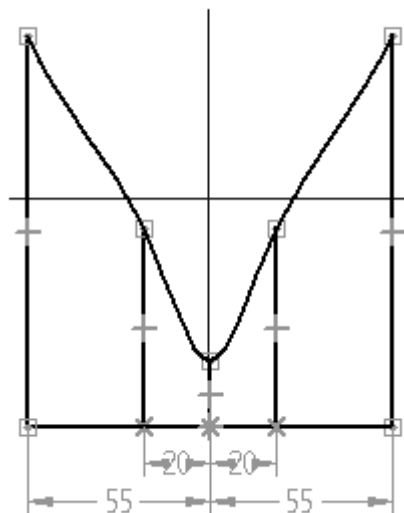


Indicateur de connexion de point-extrémité



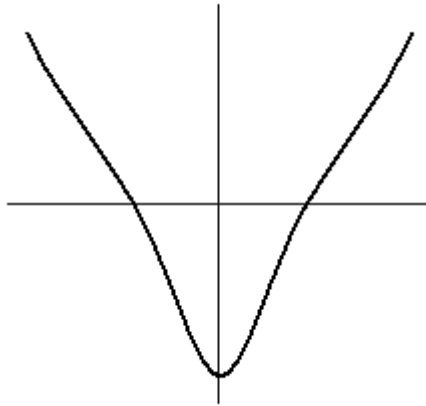


- Sélectionnez les cotes comme indiqué et modifiez leurs valeurs pour observer la manière dont la courbe est contrainte par rapport aux éléments cotés.

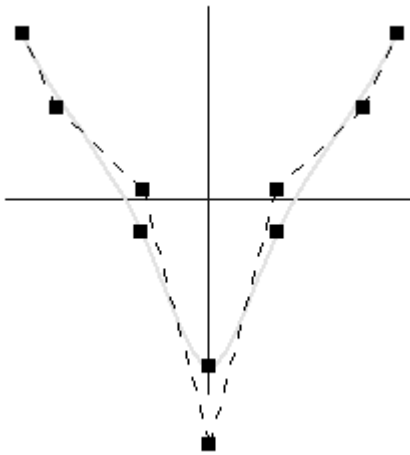


Contraindre la courbe

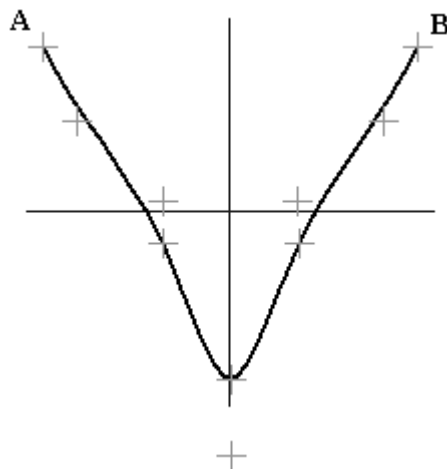
- Supprimez tous les éléments de l'esquisse à l'exception de la courbe.



- Sélectionnez la courbe.



- . Sélectionnez l'onglet Accueil > groupe Relier > Horizontal/Vertical.

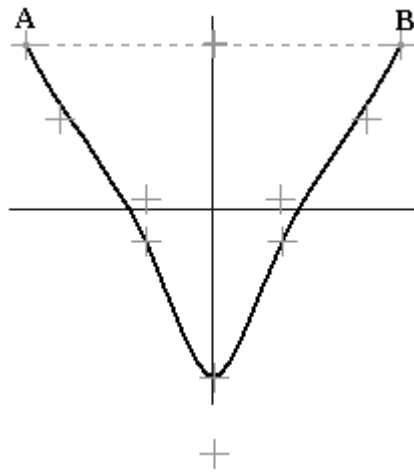


Remarque

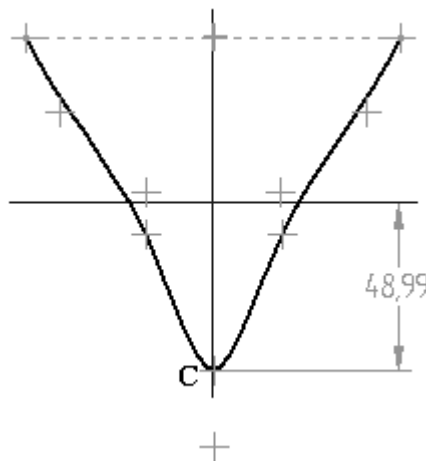
Dans l'image ci-dessus remarquez que les points d'édition et les sommets de contrôle s'affichent sous la forme de réticules. Si vous positionner le curseur sur un réticule, vous verrez les symboles ci-dessous qui indiquent s'il s'agit d'un point d'édition (A) ou d'un sommet de contrôle (B).



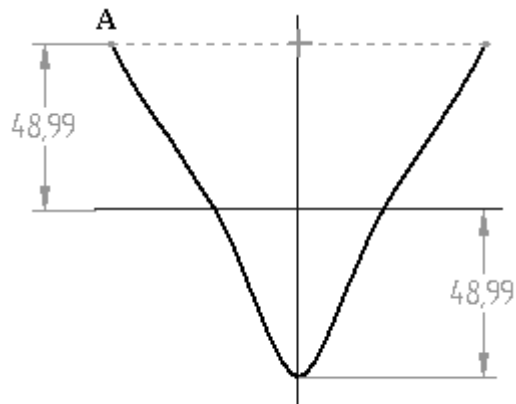
Cliquez sur le point A, puis cliquez sur le point B. Les points A et B resteront toujours alignés sur le plan horizontal.



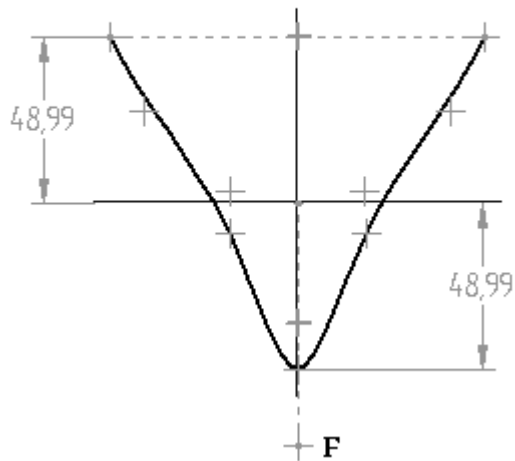
- Placez une cote comme indiqué entre le plan de référence horizontal et le point d'édition C.



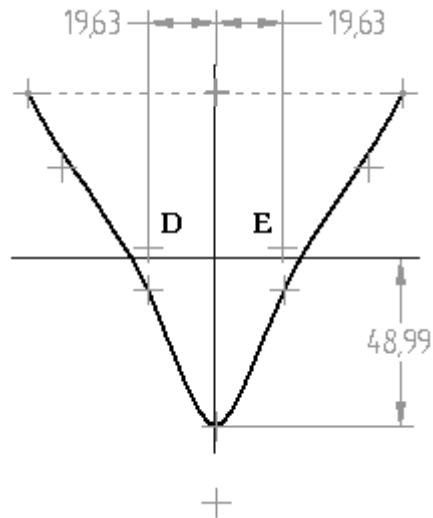
- Placez une cote comme indiqué entre le plan de référence horizontal et le point d'édition A.



- ▶ Ajoutez une relation verticale entre le sommet de contrôle F et le centre des plans de référence.



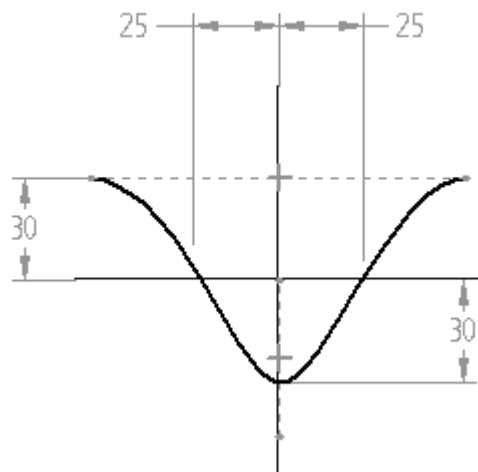
- ▶ Appliquez une dernière contrainte aux sommets de contrôle. Placez deux cotes comme indiqué entre le plan de référence vertical et les sommets de contrôle D et E.



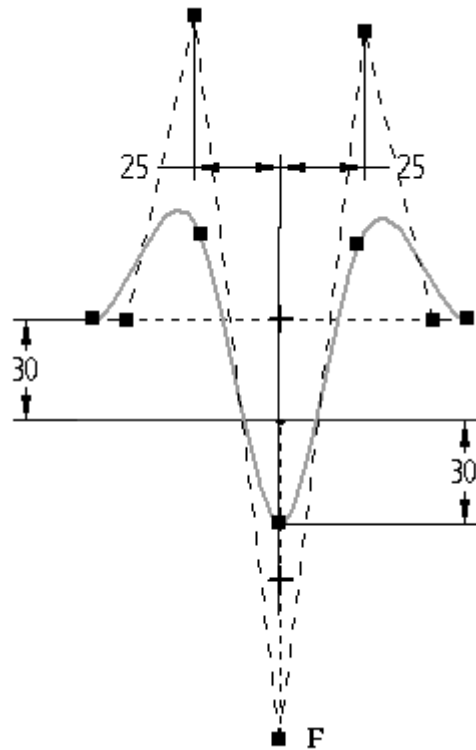
Remarque

Il faut d'autres contraintes pour rendre la courbe symétrique autour du plan de référence vertical. Dans le cadre de cet exercice, on n'ajoutera plus de contraintes.

- Modifiez les cotes comme indiqué et observez les contraintes de la géométrie de la courbe.



- Glissez le sommet de contrôle F et observez la manière dont la géométrie de la courbe change tout en conservant les relations appliquées.



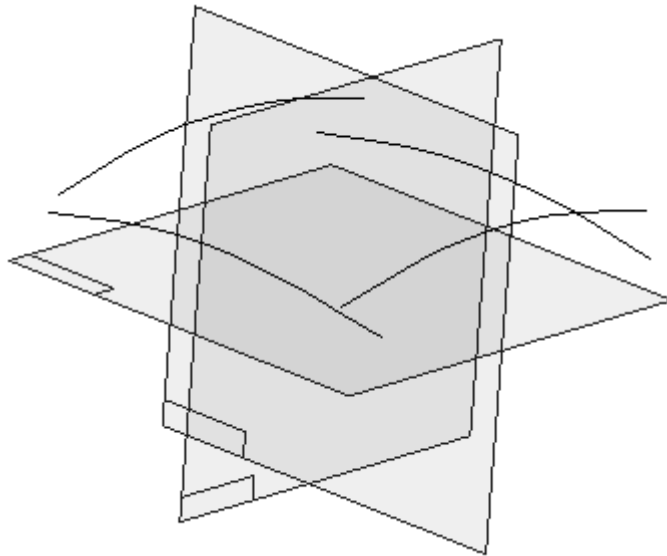
- Enregistrez et fermez le fichier.

Récapitulation du module

Lors de cet exercice vous avez appris à dessiner et à modifier des courbes suivant des points et des lignes d'édition.

B Exercice : Création et modification de BlueDots

Ouvrez le fichier *surface lab 2-02.par*.



Remarque

Il faut connecter les courbes afin de les utiliser pour créer des surfaces. Il n'y a que la commande Surface balayée qui n'exige pas la connexion des courbes en entrée. Vous allez en apprendre plus à ce sujet dans ce qui suit.

Remarque


L'ordre dans lequel vous sélectionnez les courbes détermine la courbe qui changera de place. La première courbe que vous sélectionnez se déplace pour se connecter à la deuxième courbe. Le premier plan de courbe de l'esquisse se déplace à l'emplacement de la connexion. La deuxième courbe sélectionnée ne change pas.

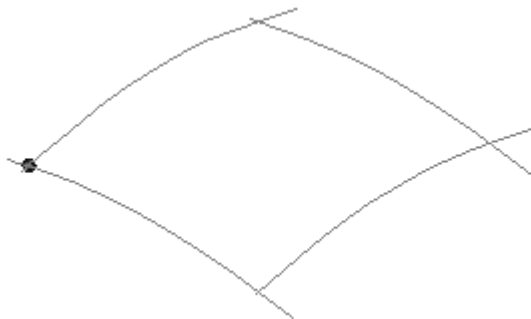
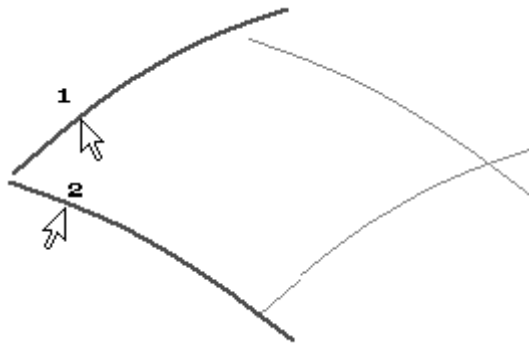
Remarque

Il existe plusieurs emplacements de sélection de courbe. Reportez-vous aux paragraphes sur la création de BlueDots dans la partie de ce module traitant de la théorie.

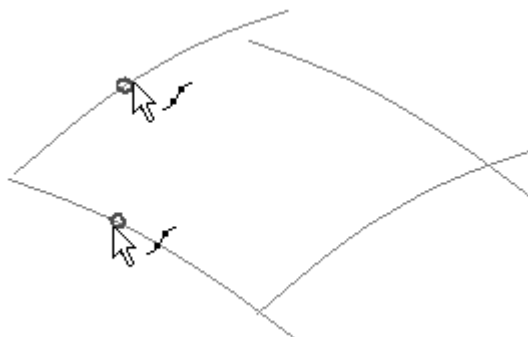
Utiliser des BlueDots pour connecter deux courbes

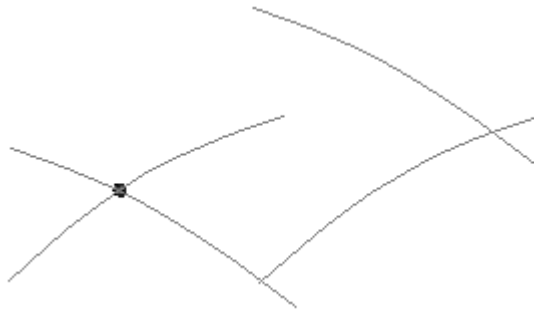
Expérimentez avec la connexion de deux courbes en utilisant des emplacements de sélection différents. Il faut annuler les opérations après chaque connexion afin de remettre les courbes à leur emplacement d'origine.

- Sélectionnez l'onglet Surfaceutique > groupe Surfaces > BlueDot .
- Sélectionnez la courbe 1 à l'emplacement indiqué, puis sélectionnez la courbe 2 à l'emplacement indiqué. Remarquez la connexion résultante et cliquez ensuite sur Annuler.



- Cliquez sur la commande BlueDot à nouveau. Sélectionnez la courbe 1 à l'emplacement indiqué, puis sélectionnez la courbe 2 à l'emplacement indiqué. Vous êtes en train de sélectionner les points d'édition sur les courbes. Remarquez la connexion résultante et cliquez ensuite sur Annuler.





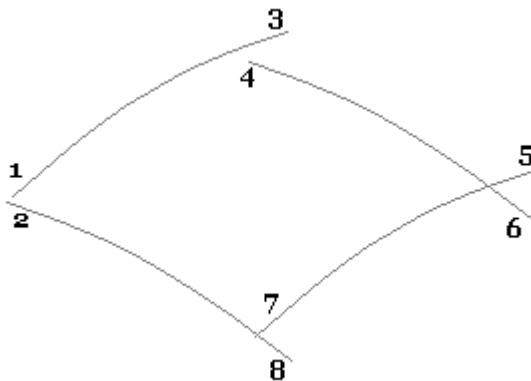
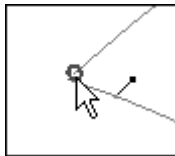
Connecter les quatre courbes aux points-extrémités

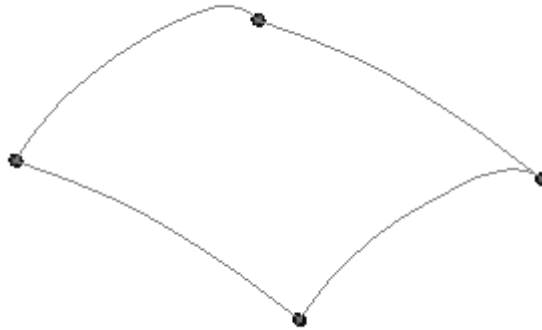
Maintenant que vous avez expérimenté avec les différentes possibilités de sélection de courbe, les quatre courbes seront connectés aux points-extrémités.

- Cliquez sur la commande BlueDot et connectez les courbes suivant la séquence indiquée, c'est-à-dire 1-2, 3-4, 5-6 et 7-8.

Remarque

Vérifiez que l'indicateur de connexion de point-extrémité s'affiche avant de cliquer.



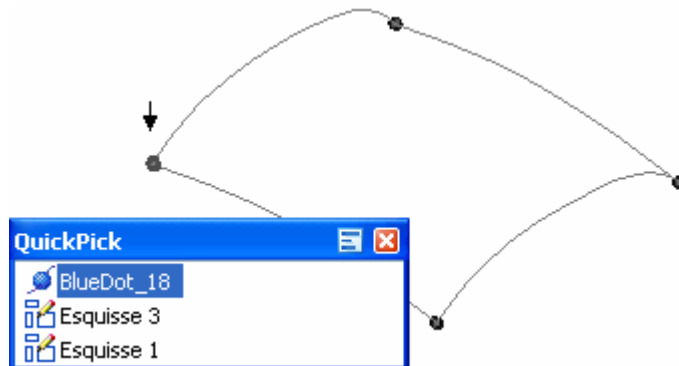


Cliquez à l'aide du bouton droit pour terminer.

Modifier un BlueDot

Les quatre courbes sont désormais connectées via des BlueDots. Modifiez un BlueDot pour observer le comportement des courbes.

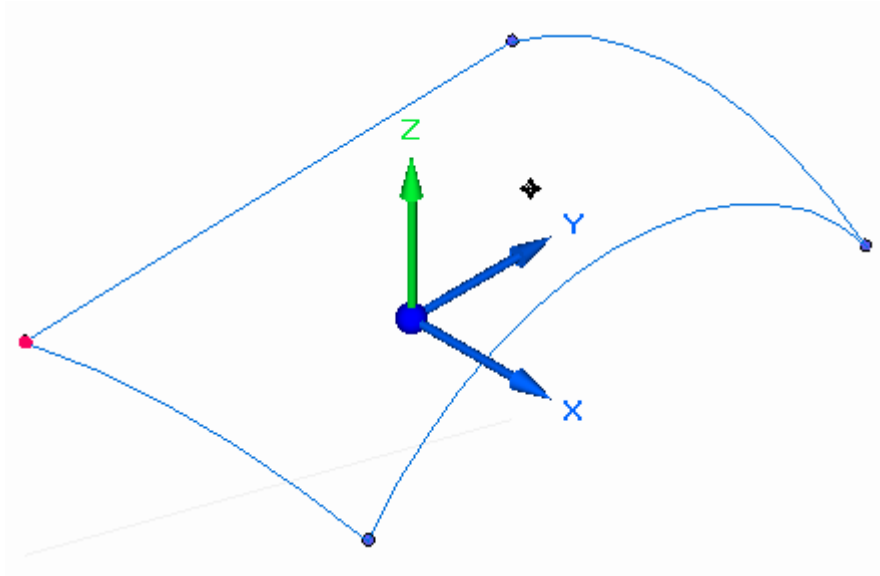
- Sélectionnez le BlueDot indiqué. Utilisez QuickPick pour aider à la sélection.



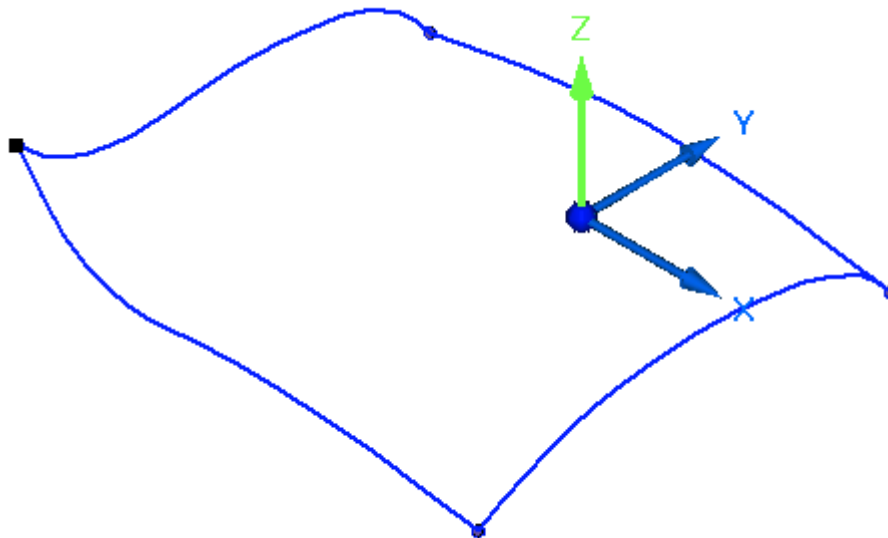
- Dans la boîte de dialogue, sélectionnez l'option Modification dynamique.



- Cliquez dans le sens de l'axe des z sur le trièdre 3D comme indiqué.
La modification du BlueDot est verrouillée dans le sens des z.

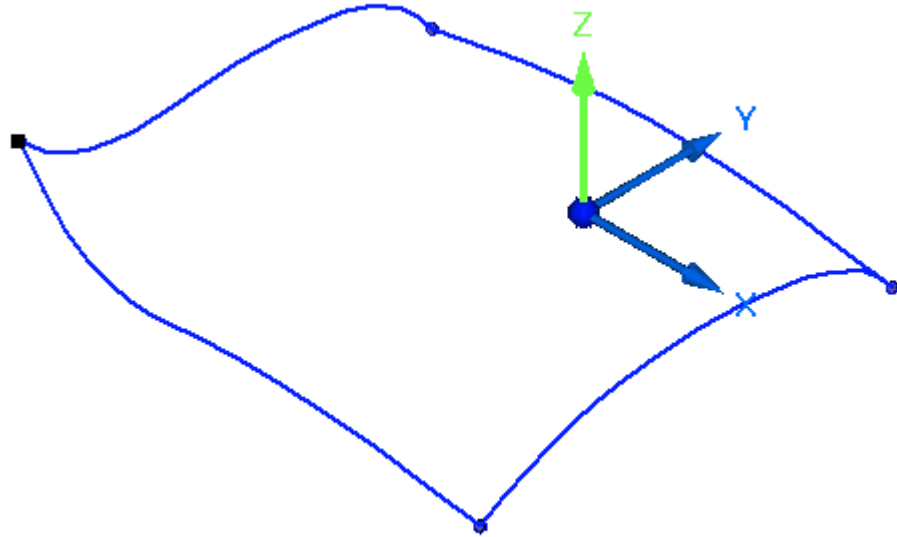


- Modifiez le BlueDot en le glissant sur l'écran ou en entrant une nouvelle valeur de coordonnée Z. Glissez le BlueDot une petite distance comme indiqué et observez le comportement des courbes connectées.



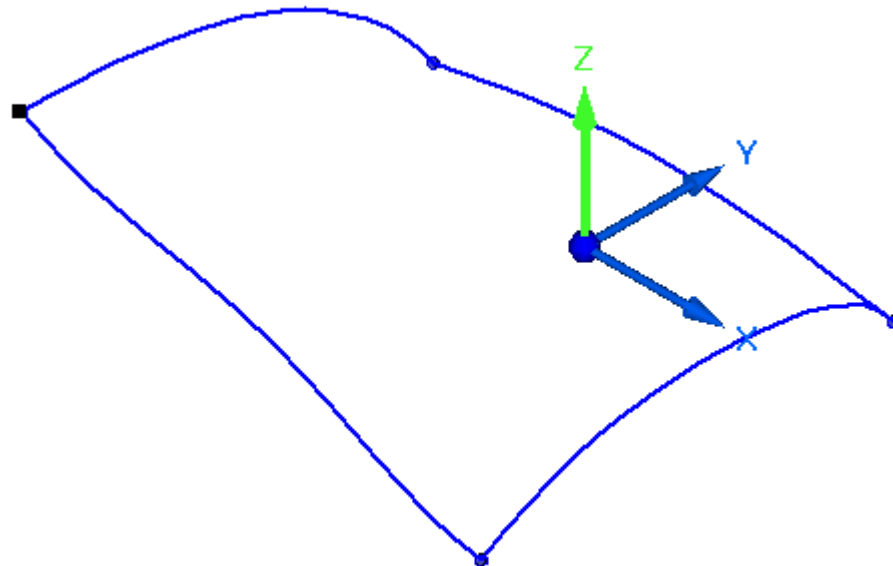
Remarque

Le paramètre Modification locale concerne les deux courbes.



- Annulez les opérations pour remettre le BlueDot à son état d'origine.
- Sélectionnez l'option Modification de la forme et refaites l'étape précédente. Remarquez que le résultat est différent.

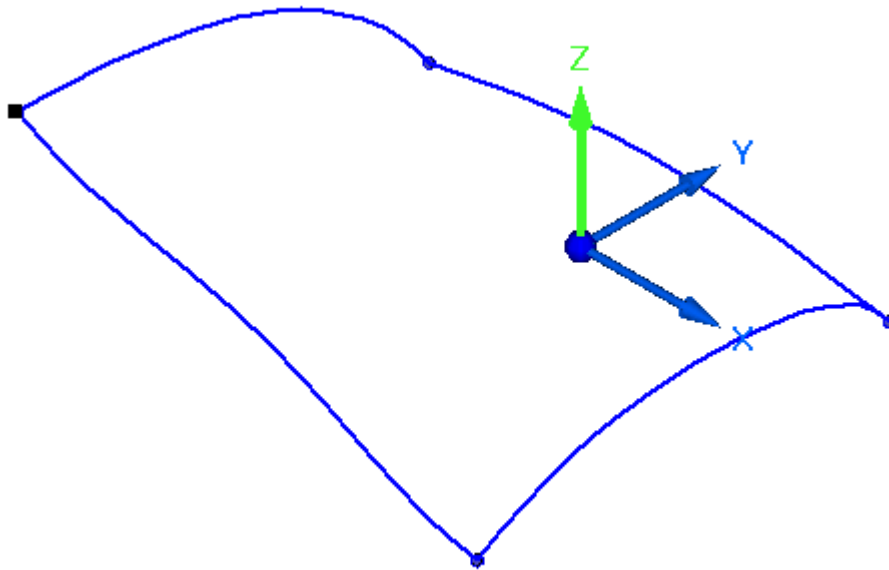
Courbe 1: Courbe 2:



- Annulez les opérations pour remettre le BlueDot à son état d'origine.
- Modifiez un BlueDot en indiquant une distance delta. Refaites l'étape précédente, mais cliquez cette fois sur l'option Position relative/absolue dans la barre de commande Modifier BlueDot.



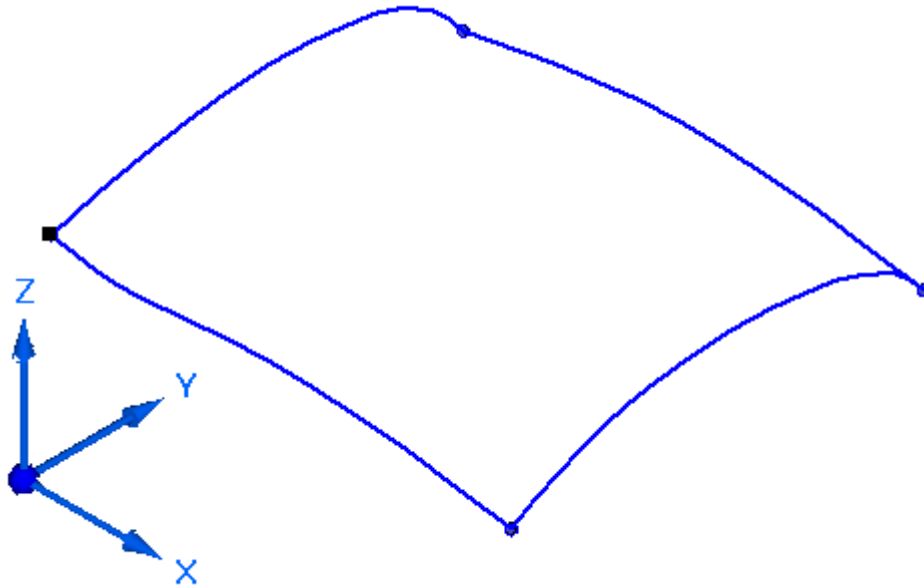
- Remarquez que la barre de commande affiche maintenant dX:, dY: et dZ:. Dans la zone dZ, entrez 20, puis appuyez sur la touche Entrée.



Remarque

Si vous appuyez à nouveau sur ENTREE, une valeur delta de 20 sera appliquée à nouveau.

- Annulez les opérations pour remettre le BlueDot à son état d'origine.
- Vous pouvez déplacer le trièdre 3D, s'il vous dérange. Cliquez sur le trièdre 3D comme indiqué et glissez-le à un nouvel emplacement.



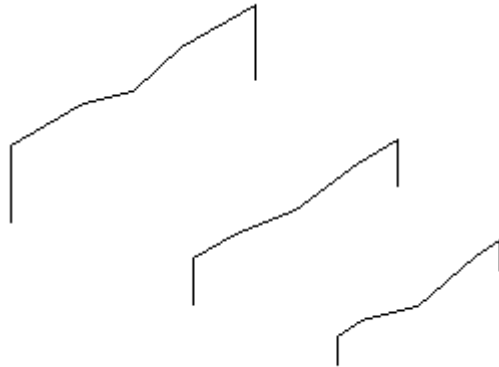
- L'exercice est terminé.

Récapitulation du module

Dans cet exercice vous avez appris à dessiner et à modifier les courbes suivant les BlueDots.

C *Exercice : Création de courbes selon points-clés*

Ouvrez le fichier *surface lab 2-03.par*.




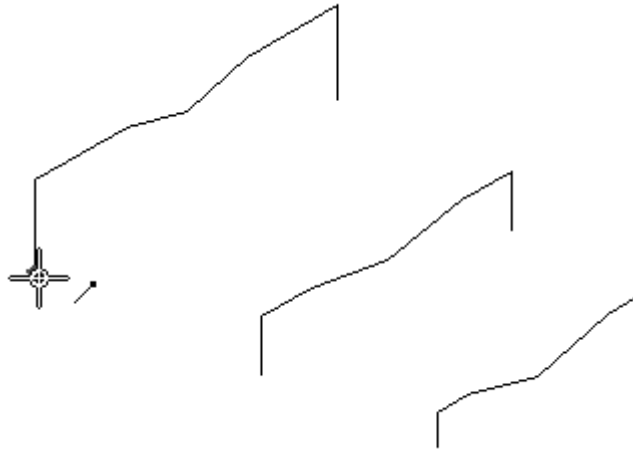
Remarque

Ce fichier pièce comporte trois esquisses qui serviront à créer des courbes selon points-clés. Chaque esquisse a sept points-clés.

Créer une courbe selon points-clés

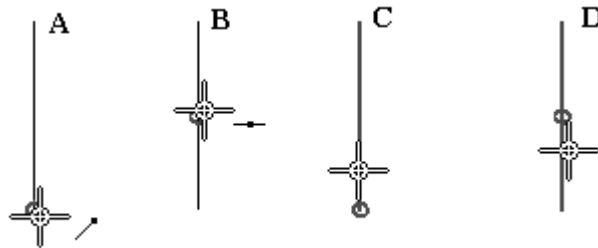
Créez la première courbe selon points-clés à l'aide de la géométrie de Sketch A.

- Cliquez sur l'onglet *Surfacique* > groupe *Courbes* > *Courbe selon points-clés* .
- Cliquez sur le point-extrémité indiqué. Vérifiez que l'indicateur de connexion de point-extrémité s'affiche.



Remarque

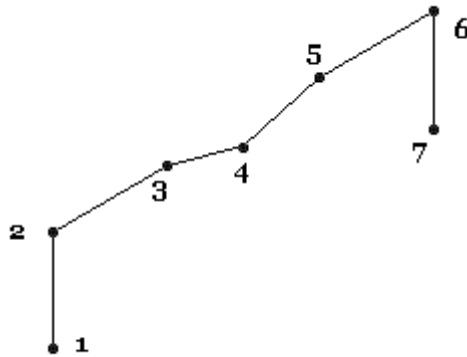
Il existe d'autres emplacements de sélection de points-clés sur une ligne. Vous pouvez sélectionner les points-extrémités (A), le point-milieu (B) et la ligne et le point-extrémité (C) et la ligne et le point-milieu (D). Si vous sélectionnez une ligne et un point-extrémité ou une ligne et un point-milieu, la courbe sera tangente à la ligne à ce point. Vous aurez l'occasion de modifier le vecteur de tangence. Pour cet exercice, ne sélectionnez que les points-extrémités.



- Afin de ne sélectionner que les points-extrémités, cliquez sur le bouton Points-clés dans la barre de commande. Sélectionnez l'option Point-extrémité indiqué.



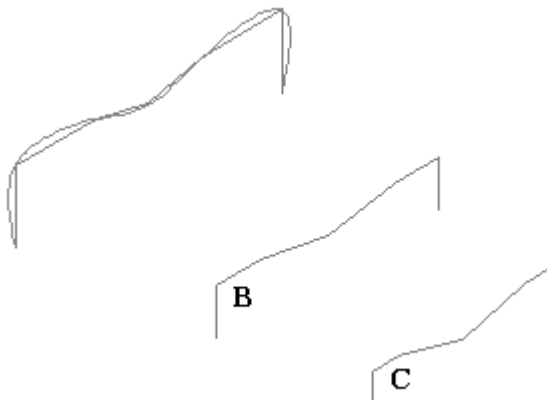
- Cliquez les points-extrémités restants dans l'ordre suivant.



- ▶ Après avoir cliqué le dernier point-extrémité, cliquez sur le bouton Accepter. Puis cliquez sur le bouton Terminer.

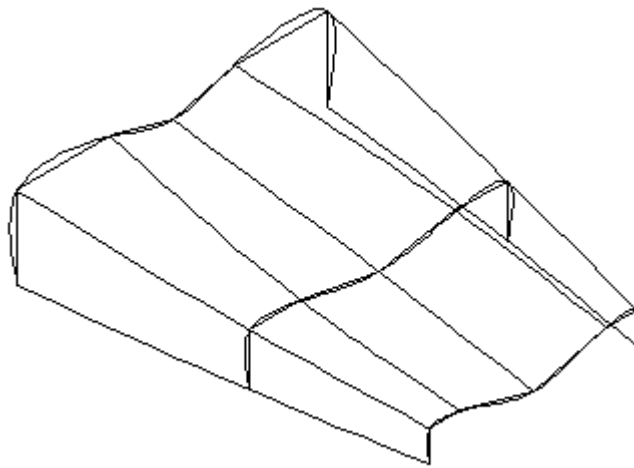
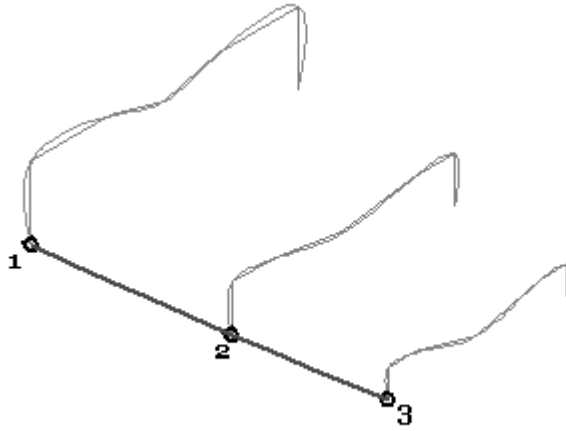


- ▶ Refaites l'opération précédente pour créer des courbes selon points-clés en utilisant Sketches B et C.

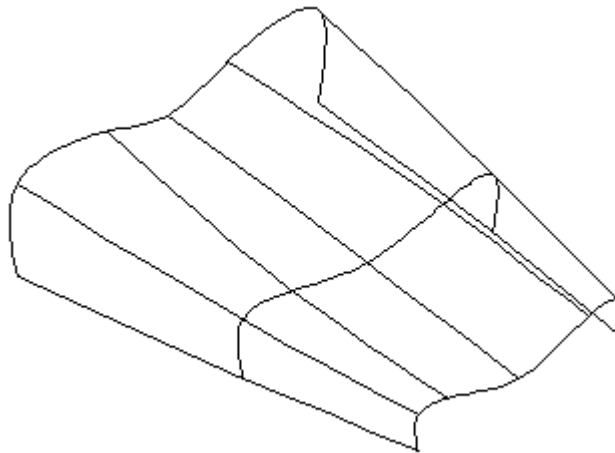


Créer des courbes selon points-clés entre les esquisses

Créez sept courbes selon points-clés entre les esquisses. La première courbe est indiquée ci-dessous, ainsi que les courbes finies.



- Cliquez à l'aide du bouton droit dans l'espace, puis sélectionnez Tous masquer > Esquisses.




Remarque

Les courbes selon points-clés ne sont pas connectées ensemble. Elles ne sont connectées qu'aux éléments d'esquisse. Si vous modifiez l'une des esquisse ayant servi à la connexion des points-clés, la courbe selon points-clés se modifiera lorsqu'une modification est apportée à l'esquisse.

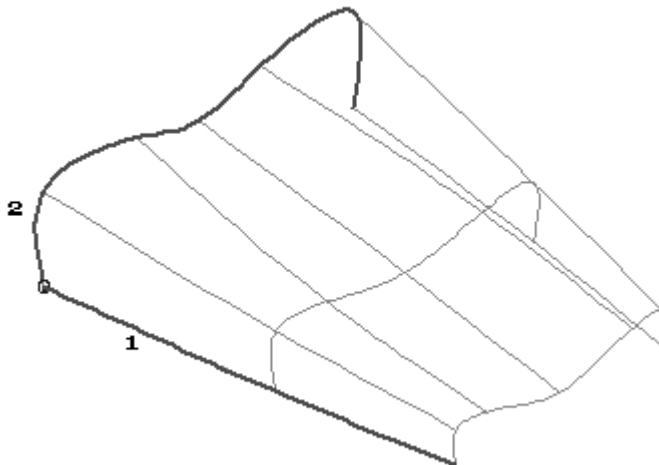
Connecter les courbes selon points-clés à l'aide de BlueDots

Connectez les courbes selon points-clés à l'aide de BlueDots. Une fois qu'un BlueDot est ajouté, l'historique de la création des courbes est perdu.

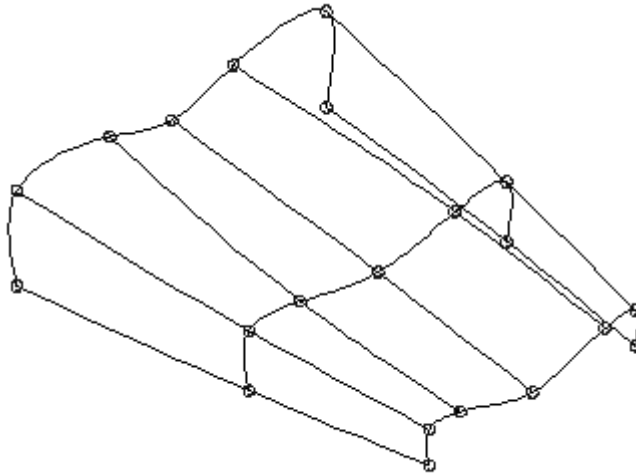
- Cliquez sur la commande BlueDot. 
- Cliquez sur la courbe selon points-clés 1, puis cliquez sur la courbe selon points-clés 2, comme indiqué.

Remarque

Vérifiez qu'aucun point-clé ne s'affiche au moment de sélectionner les courbes concernées par la connexion via les BlueDots. Cliquez la courbe dans un espace loin de tout point-clé possible.



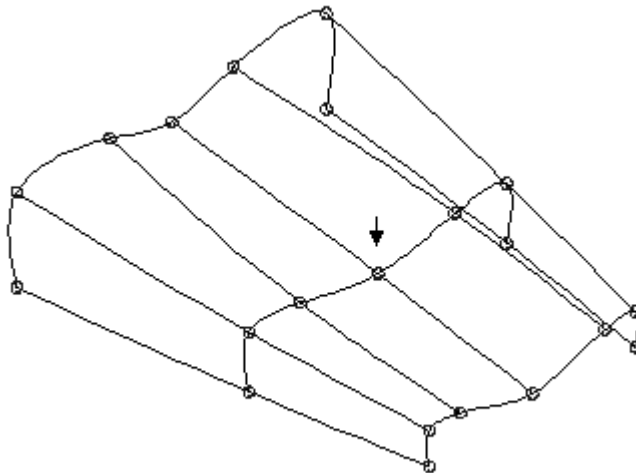
- Continuez à placer les BlueDots restants. Il y aura un total de 21 BlueDots. En cas d'erreur, cliquez sur la commande Annuler.



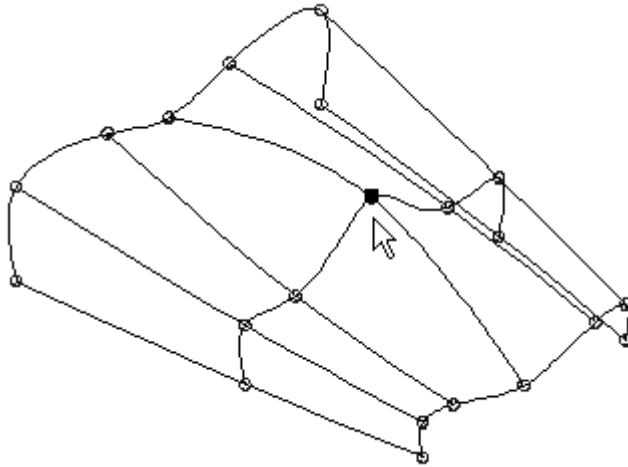
Modifier un BlueDot

Modifiez un BlueDot pour observer le comportement des courbes selon points-clés.

- Cliquez sur l'outil de sélection.
- Sélectionnez le BlueDot indiqué.



- Cliquez sur Edition dynamique.
- Cliquez dans le sens des z sur le trièdre 3D.
- Glissez le BlueDot et remarquez la façon dont les deux courbes selon points-clés restent connectées.



Remarque

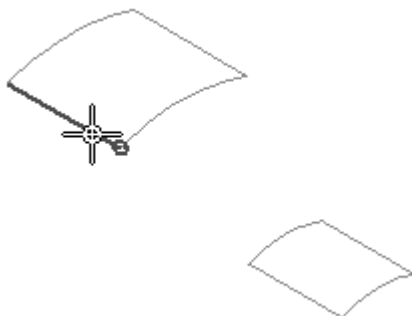
Remarquez que dans la barre de commande Modifier BlueDot, les zones de texte sont désactivées. Il n'est pas possible de contrôler les courbes selon points-clés par des modifications locales ou de forme.

- Cliquez sur l'outil de sélection. Cliquez à l'aide du bouton droit dans la fenêtre de la pièce. Cliquez sur Tout masquer > BlueDots et Tout masquer > Courbes.

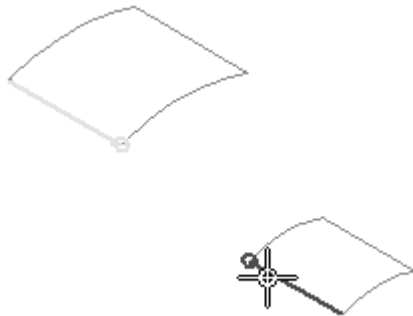
Inclure la tangence sur les courbes selon points-clés

Créez deux courbes selon points-clés comprenant un vecteur de tangence.

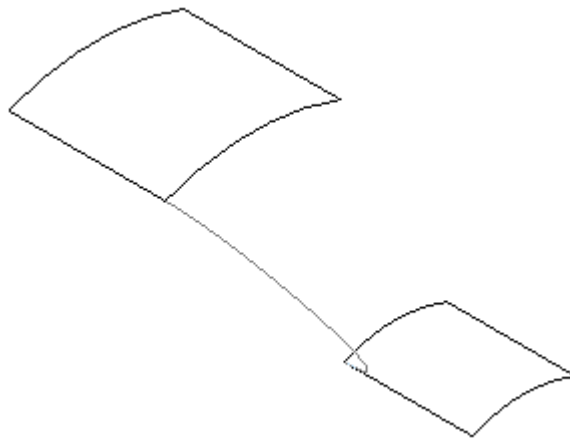
- Cliquez sur l'outil de sélection.
- Dans PathFinder, sélectionnez les cases à cocher à côté des fonctions Extrusion 4 et Extrusion 5.
- Créez des courbes selon points-clés entre ces deux surfaces qui sont tangentes à une arête de chaque surface. Cliquez sur la commande Courbe suivant points-clés.
- Sélectionnez l'arête de la surface indiquée. Vérifiez que la ligne et le point-extrémité sont mis en surbrillance.



- Sélectionnez l'arête de la surface indiquée. Vérifiez que la ligne et le point-extrémité sont mis en surbrillance.



- Cliquez sur le bouton Accepter.

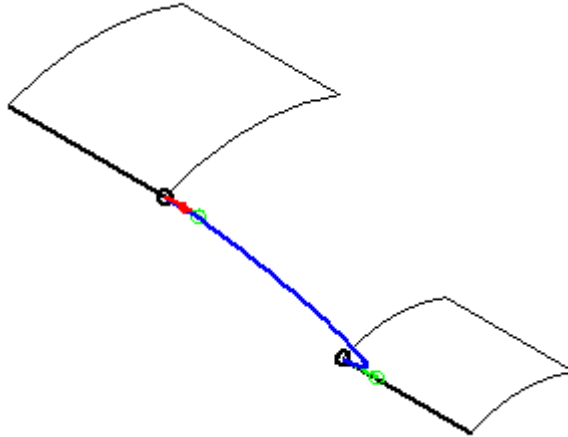


- Cliquez l'étape de définition des conditions d'extrémité.

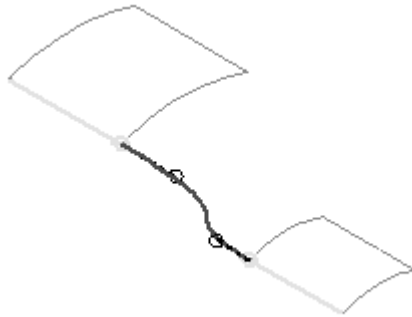


Remarque

Remarquez le point et la ligne verts sur chaque arête de la surface. Ce sont les vecteurs de tangence. La courbe selon points-clés est tangente à l'arête de la surface. En glissant le point vert dynamiquement, la courbe change de géométrie tout en restant tangente.



- Glissez les vecteurs de tangence comme indiqué.



- Cliquez sur Aperçu, puis sur le bouton Fin.
- Créez un autre courbe selon points-clés sur les arêtes opposées des surfaces.



Remarque

Dans le module suivant, vous apprendrez que les deux courbes selon points-clés qui viennent d'être créées ne sont qu'une étape dans le processus de création d'une surface de transition tangente entre deux surfaces. L'exercice est terminé.

Récapitulation du module

Lors de cet exercice, vous avez appris à créer et à sélectionner des courbes selon points-clés.

D Exercice : Méthodes de création de courbe supplémentaires

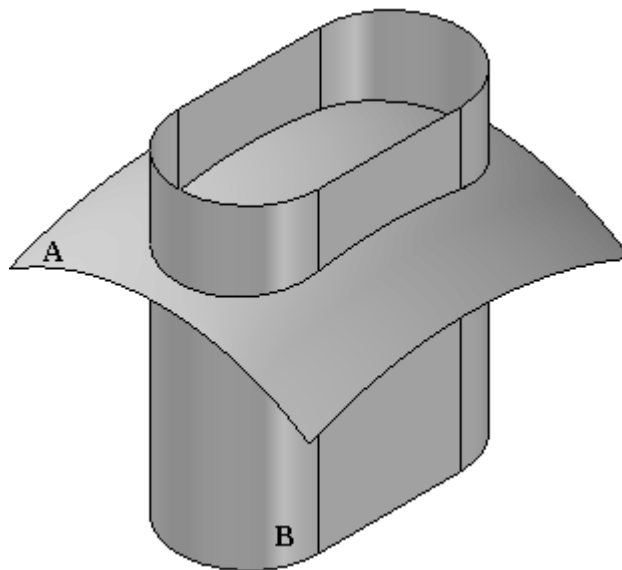
Ouvrez le fichier *surface lab 2-04.par*.


Remarque

Afin de créer les courbes de cet exercice, il faut des surfaces de construction existantes. Comme vous n'avez pas encore appris à créer des surfaces, les surfaces nécessaires à l'exercice sont déjà créées.

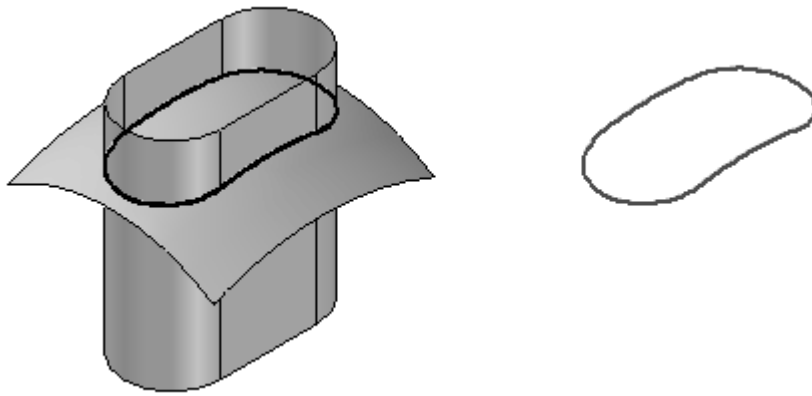
Créer une courbe d'intersection

- Dans PathFinder, sélectionnez les cases à cocher à côté des fonctions BlueSurf 1 et Extrusion 1 pour les afficher.
- Cliquez à l'aide du bouton droit dans la fenêtre de la pièce et cliquez sur Tout masquer > Plans de référence.



- Créez une courbe où les surfaces de construction A et B créent une intersection. Sélectionnez l'onglet Surfacing > groupe Courbes > Courbe d'intersection .
- Dans la barre de commande, choisissez Fonction technologique comme filtre de sélection.
- Sélectionnez la surface A, puis cliquez sur le bouton Accepter.

- Sélectionnez la surface B, puis cliquez sur le bouton Accepter.
- Cliquez sur le bouton Terminer.



Remarque

Remarquez que dans PathFinder la courbe d'intersection qui vient d'être créée s'appelle *Intersection 2*.

Remarque

Cette courbe d'intersection est associative aux deux surfaces en entrée qui ont servi à sa création. Ces surfaces sont les parents de la courbe d'intersection. Si un parent est modifié, la courbe d'intersection sera mise à jour automatiquement.


Vous verrez ensuite comment la courbe d'intersection peut servir aux opérations de modification de la surface.

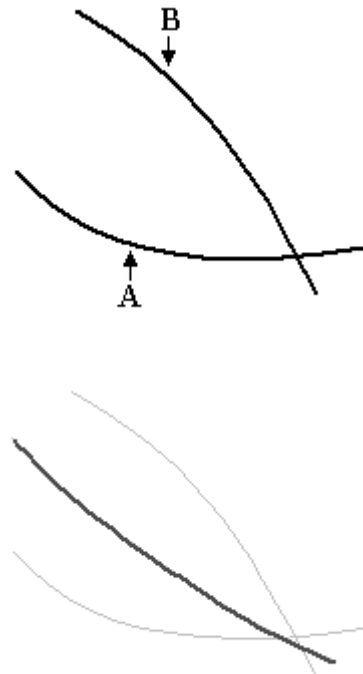
- Masquez les fonctions technologiques suivantes dans PathFinder : *BlueSurf1*, *Extrude1* et *Intersection 2*

Créer une pointe de diamant

Une courbe croisée est une courbe d'intersection créée à l'aide de surfaces extrudées théoriques créées par deux courbes ou éléments analytiques en entrée.

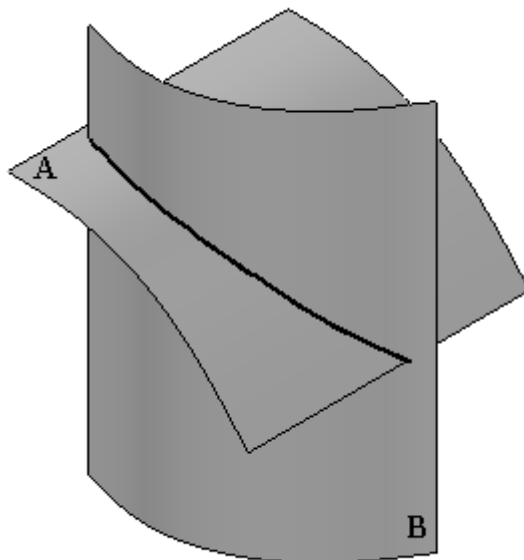
- Dans PathFinder, affichez les esquisses suivantes : *Sketch 2a* et *Sketch 2b*.

- Sélectionnez l'onglet Surfacing > groupe Curves > Courbe croisée. 
- Cliquez sur la surface A, puis cliquez le bouton Accepter. Cliquez sur la courbe B, puis cliquez sur le bouton Accepter.



- Cliquez sur le bouton Fin.

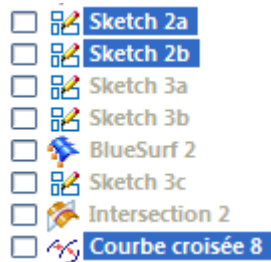
La courbe croisée est le résultat de l'intersection des deux surfaces extrudées théoriques A et B.



Remarque

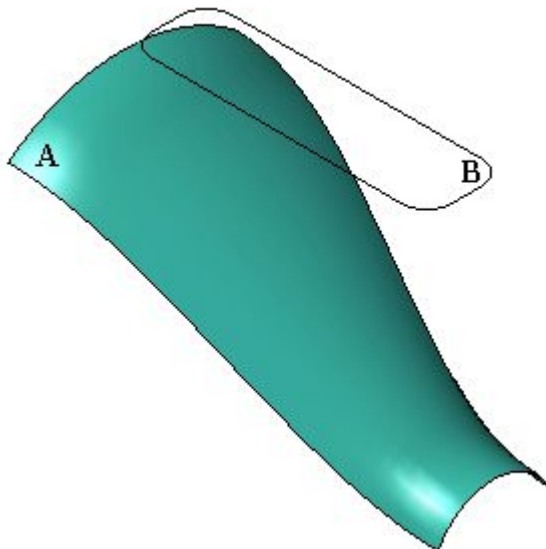
La commande Courbe croisée évite la nécessité de créer des surfaces extrudées à partir de courbes, puis de rechercher l'intersection des deux surfaces.


- Masquez les courbes des esquisses et la courbe croisée : *Sketch 2a*, *Sketch 2b* et *Cross Curve 8*.

**Utiliser la commande Projeter courbe**

Cette commande permet de prendre une courbe afin de la projeter sur une surface.

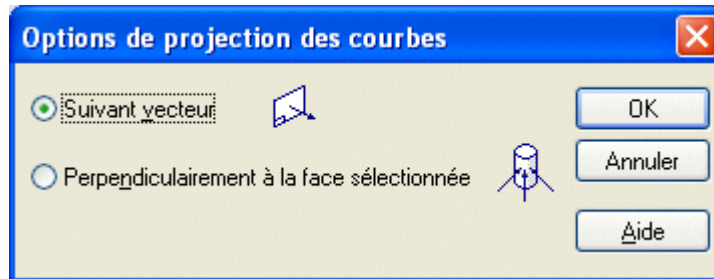
- Affichez les fonctions technologiques suivantes dans PathFinder : *BlueSurf 2* et *Sketch 3c*.



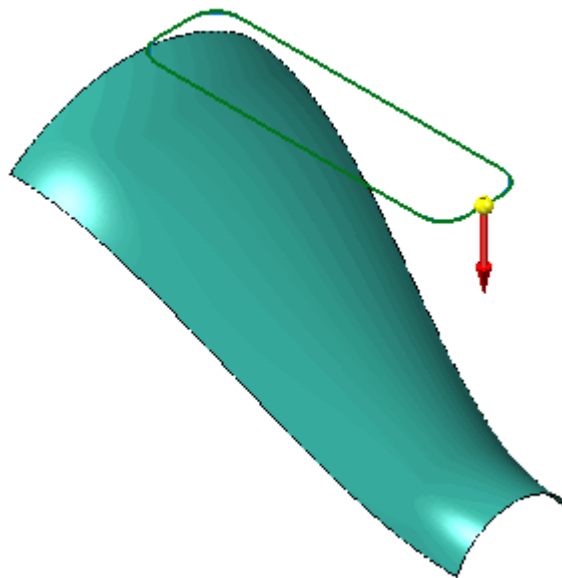
- Projetez la courbe B sur la surface A. Sélectionnez l'onglet Surfaccique > groupe Courbes > Projeter courbe .
- Cliquez sur le bouton Options.



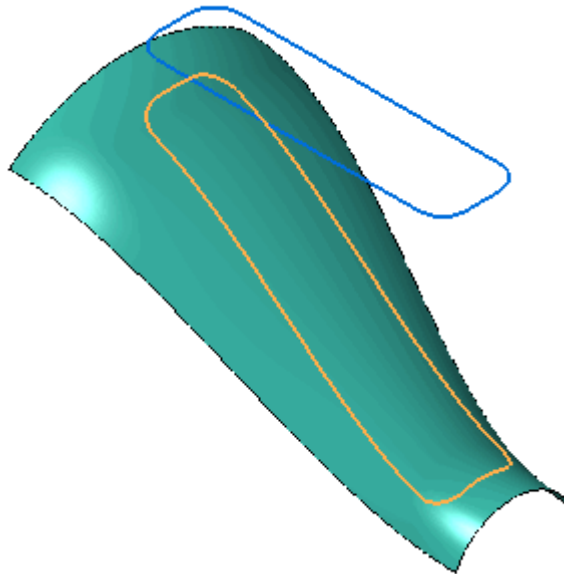
- L'option par défaut est Suivant vecteur. La courbe sera projetée le long de son vecteur normal. Cliquez sur le bouton OK.



- Sélectionnez la courbe B, puis cliquez sur le bouton Accepter.
- Sélectionnez la surface A, puis cliquez sur le bouton Accepter.
- Pour indiquer le vecteur de direction, dirigez la flèche vers le bas comme indiqué.



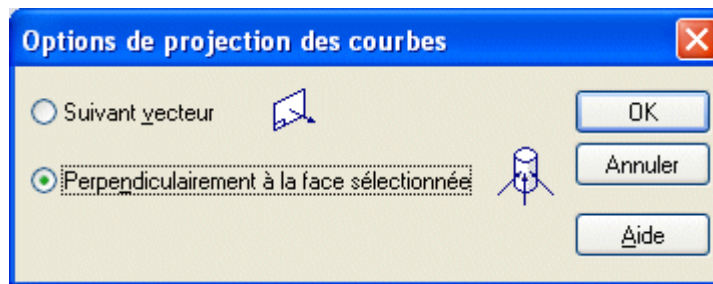
- Cliquez sur le bouton Fin.



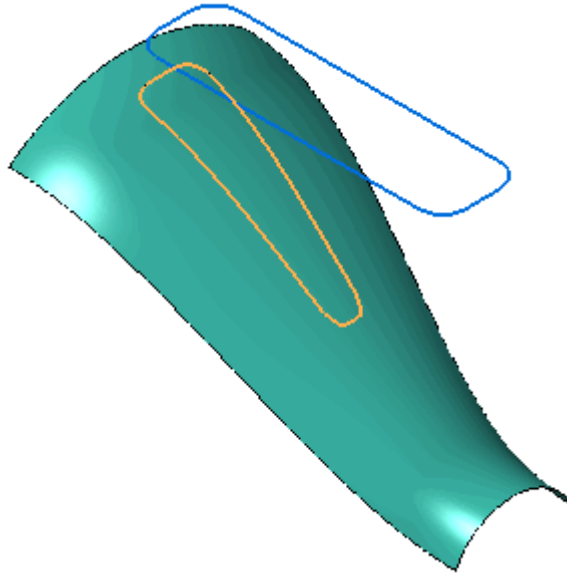
- ▶ Cliquez sur l'outil de sélection. Dans PathFinder, sélectionnez la fonction Projection et appuyez sur la touche Suppr du clavier.
- ▶ Projetez la courbe perpendiculairement à la surface. Cliquez sur la commande **Projeter courbe**.
- ▶ Cliquez sur le bouton Options.



- ▶ Cliquez l'option Perpendiculairement à la face sélectionnée et cliquez sur OK.



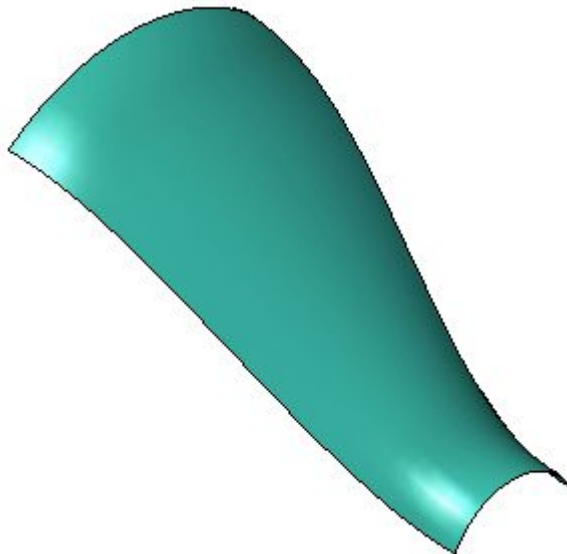
- ▶ Cliquez sur la courbe, puis cliquez sur le bouton Accepter.
- ▶ Cliquez sur la surface, puis cliquez sur le bouton Accepter. Cliquez sur le bouton Fin. Remarquez que le résultat est différent




- Masquez les fonctions technologiques *BlueSurf 2*, *Sketch 3c* et *Projection 9*.

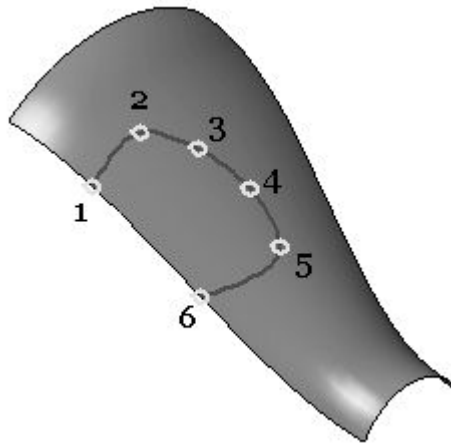
Créer une courbe sur faces

- Dans PathFinder, affichez la fonction *BlueSurf 2*.



- Dans l'onglet Surfacing > groupe Courbes > Courbe sur faces .
- Cliquez sur la surface, puis cliquez sur le bouton Accepter.

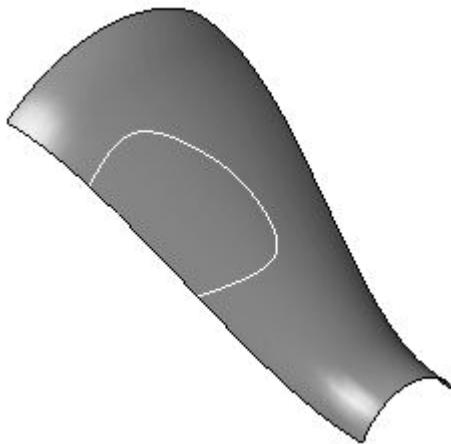
- Cliquez dans la surface pour placer les six points de courbe sur face approximativement comme indiqué. Les points 1 et 6 se trouvent sur l'arête. Les points 2 à 5 se trouvent sur la face.



Remarque

Pour insérer des points sur une arête, cliquez sur *Arêtes* dans la zone de sélection de la barre de commande. Pour insérer des points sur une arête, cliquez sur *Face* dans la zone de sélection de la barre de commande.

- Après avoir placé le dernier point, cliquez sur le bouton *Accepter*. Cliquez sur le bouton *Fin*.



Modifiez la géométrie de la courbe sur faces

- Cliquez sur l'outil de sélection.
- Dans PathFinder, cliquez à l'aide du bouton droit sur la courbe sur faces et cliquez sur *Modifier définition*.

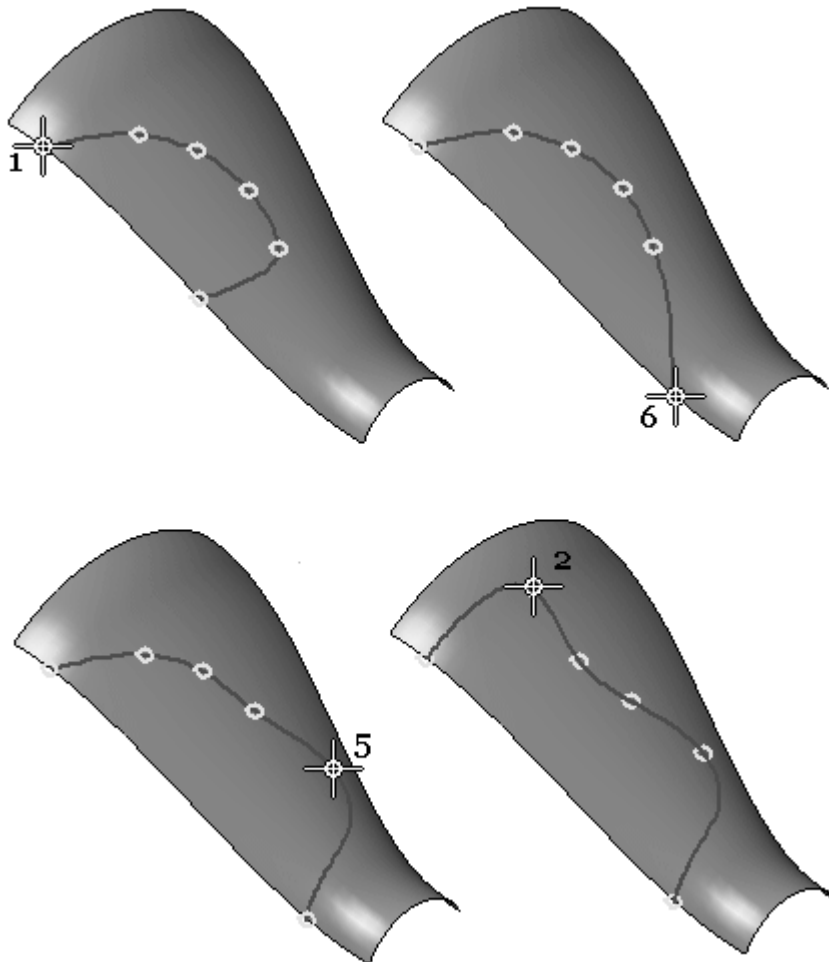
Remarque

Il est possible de modifier la géométrie pendant la création de la courbe sur faces.

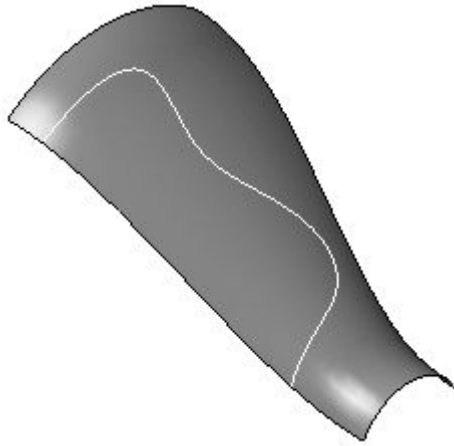
- Cliquez sur le bouton Etape de dessin des points.



- Cliquez les points indiqués et glissez pour modifier la géométrie approximativement comme indiqué. Les points 1 et 6 restent attachés à l'arête. Les points 2 à 5 peuvent être déplacés partout le long de la face.



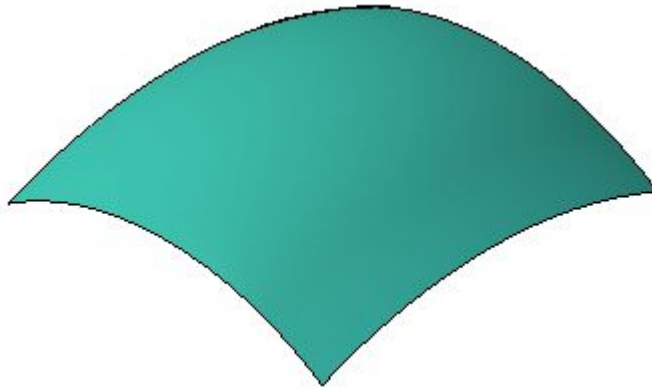
- Cliquez sur le bouton Accepter, puis cliquez sur Fin.



- Masquez les deux fonction *BlueSurf 2* et *Contour Curve 2*.

Les méthodes suivantes à utiliser sont la courbe dérivée et la division de courbes

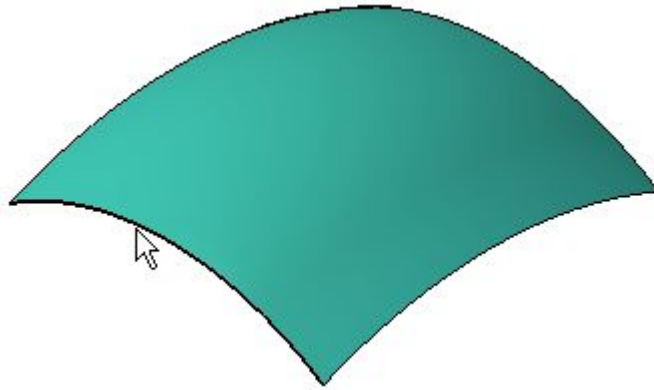
- Dans PathFinder, affichez la fonction *BlueSurf 1*.



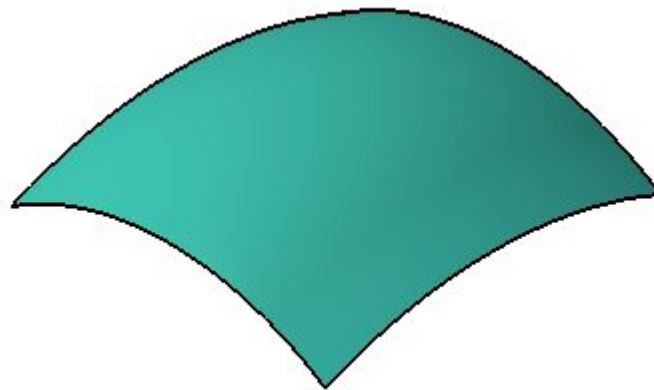
- Créez des courbes dérivées à partir des quatre arêtes de la surface. Divisez les courbes dérivées qui seront utilisées pour créer d'autres surfaces. Aucune surface ne sera créée pendant cet exercice.

Sélectionnez l'onglet Surfacing > groupe Courbes > Courbe dérivée .

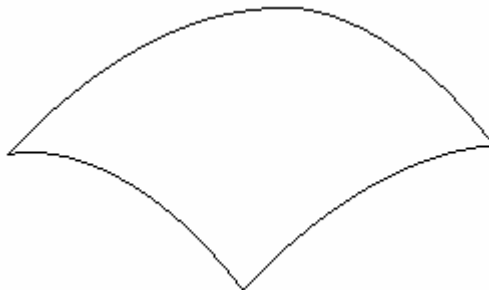
- Cliquez sur l'arête indiquée ci-dessous, puis cliquez sur le bouton Accepter.



- Cliquez sur le bouton Fin.
- Refaites l'opération ci-dessus pour créer des arêtes dérivées pour les trois arêtes de surface restantes.



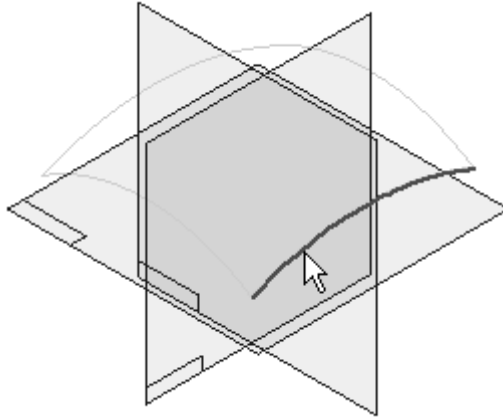
- Cliquez sur l'outil de sélection. Masquez la surface.



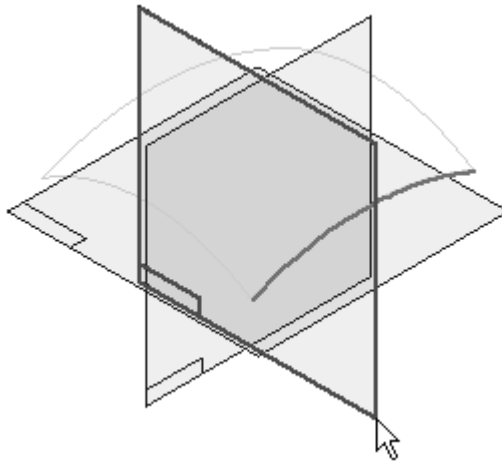
- Dans PathFinder, affichez les *plans de référence de base*.
- Sélectionnez l'onglet Surfacique > groupe Courbes > Diviser courbe.



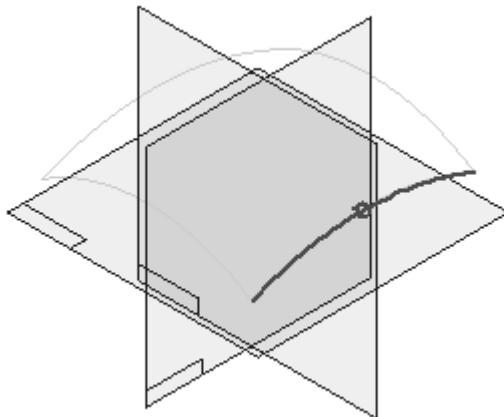
- Sélectionnez la courbe dérivée comme indiqué, puis cliquez sur le bouton Accepter.



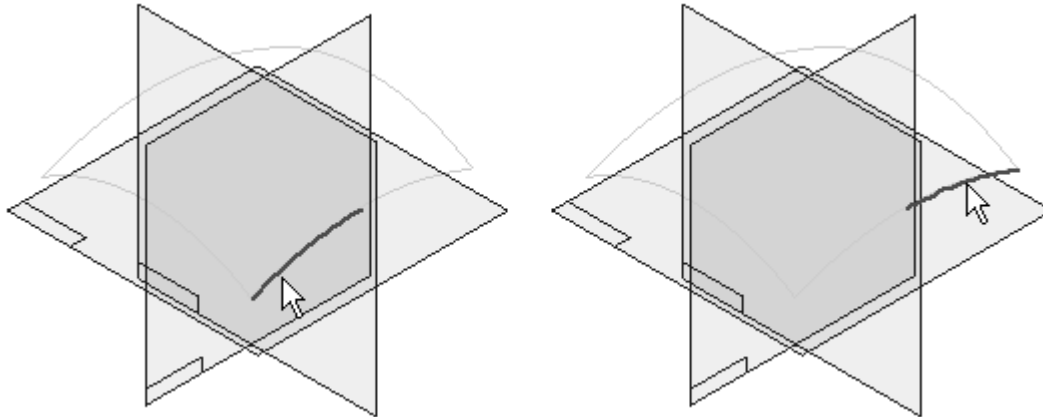
- Dans la barre de commande Diviser courbe, choisissez *Corps* dans la zone Sélection.
- Cliquez sur le plan de référence indiqué.



- Cliquez sur le bouton Accepter, puis cliquez sur Fin.

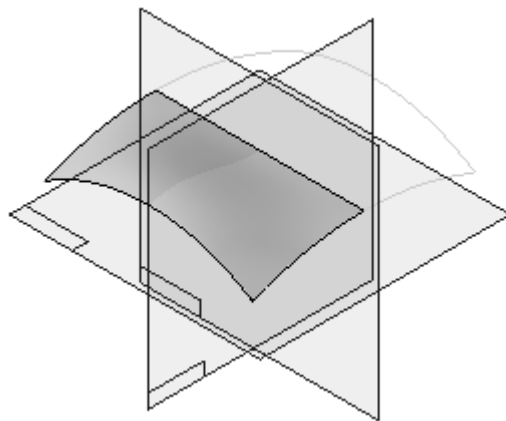


Remarquez que la courbe dérivée d'origine est maintenant divisée et qu'il existe deux nouvelles courbes à utiliser pour les opérations surfaciques.



- Refaites l'opération précédente pour diviser les trois courbes dérivées restantes.

L'image ci-dessous montre une nouvelle surface créée à l'aide des courbes divisées.



Remarque

La méthode de construction BlueSurf a été utilisée pour créer la surface ci-dessus. La création de surface BlueSurf fait l'objet d'un autre module.

- L'exercice est terminé. Quittez l'environnement et enregistrez le fichier.

Récapitulation du module

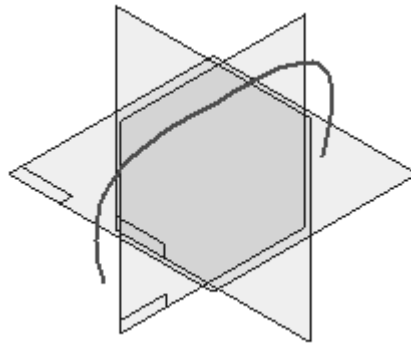
Lors de cet exercice, vous avez appris à créer des courbes selon d'autres méthodes.


E Exercice : Création et modification de surfaces simples

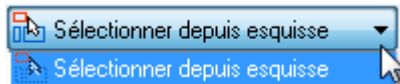
Ouvrez le fichier *surface lab 3-01.par*.

Créer une surface extrudée

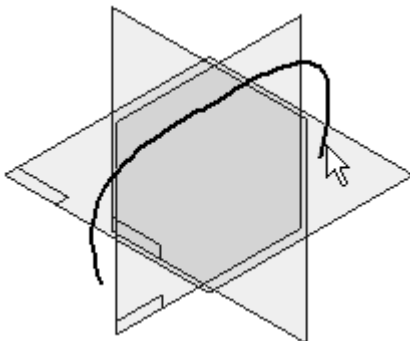
- Dans PathFinder, affichez *Sketch A*.




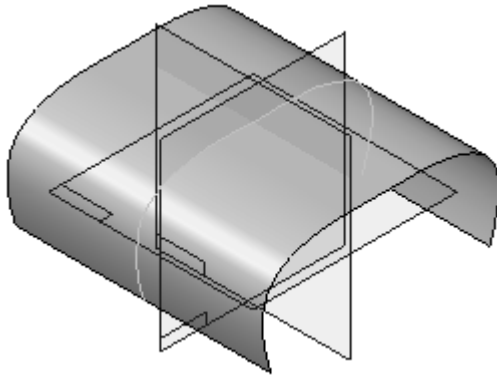
- Sélectionnez l'onglet Surfacique > groupe Surfaces > Surface extrudée .
- Cliquez l'option Sélectionner depuis esquisse




- Cliquez sur la courbe indiquée, puis cliquez sur le bouton Accepter.

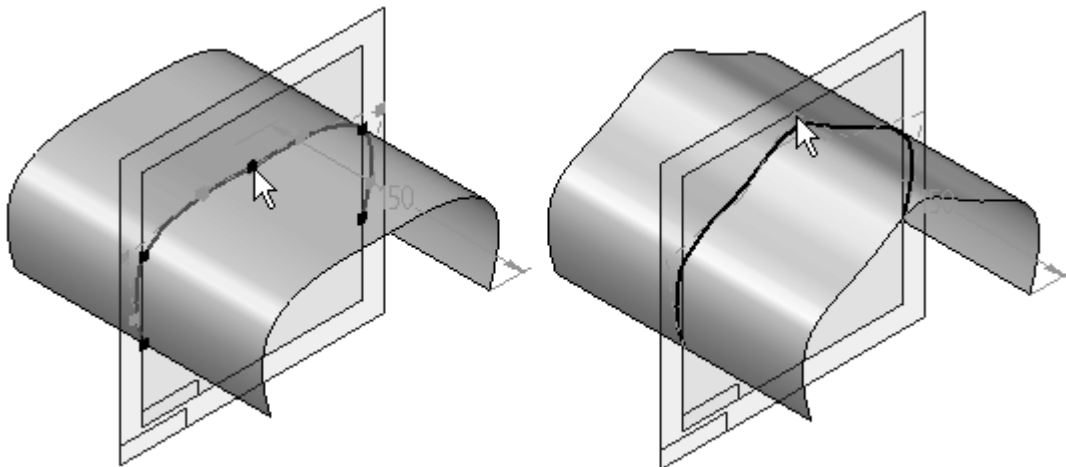


- ▶ Cliquez sur le bouton Prolongement symétrique, puis entrez 150 dans la zone Distance .
- ▶ Cliquez sur le bouton Fin.



Modifier la géométrie de la surface extrudée

- ▶ Cliquez sur l'outil de sélection.
- ▶ Dans PathFinder, masquez les *plans de référence de base*.
- ▶ Sélectionnez la surface extrudée et cliquez sur le bouton Edition dynamique .
- ▶ Cliquez sur la courbe. Utilisez l'option Modification locale et glissez le point d'édition indiqué. Glissez le point d'édition légèrement et remarquez la manière dont la géométrie de la surface change.



- ▶ Cliquez sur l'outil de sélection pour terminer la modification dynamique.

- Dans PathFinder, masquez les fonctions *Sketch A* et *Extrude 3*.




Créer une surface de révolution

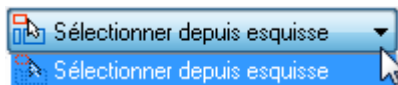
Remarque

La commande Surface de révolution a les mêmes étapes que la commande Révolution.

- Affichez *Sketch B*.

- Sélectionnez l'onglet Surfacing > groupe Surfaces > Surface de révolution .

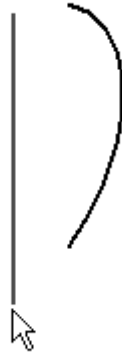
- Cliquez l'option Sélectionner depuis esquisse



- Sélectionnez la courbe indiquée et dans la barre de commande cliquez sur le bouton Accepter.



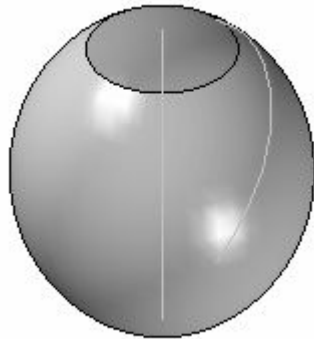
- Dans la barre de commande Surface de révolution, remarquez que l'étape suivante concerne la définition de l'axe de révolution. Cliquez la ligne comme indiqué.



- ▶ Pour l'étape de saisie du prolongement, cliquez sur le bouton Révolution de 360 °.




- ▶ Cliquez sur le bouton Fin.



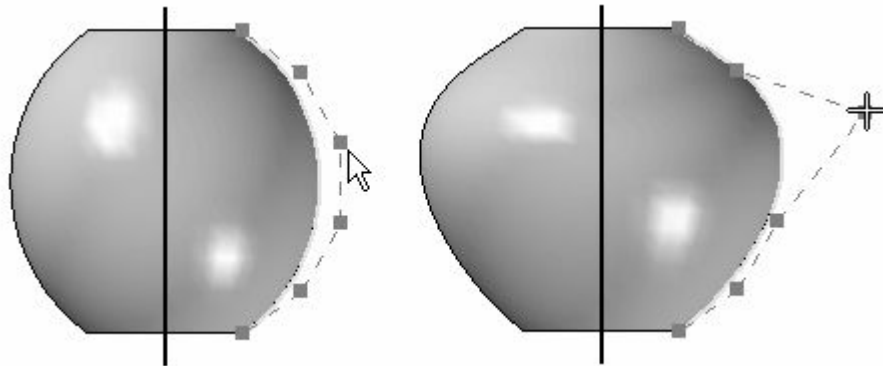
Modifier la géométrie de la surface par révolution

- ▶ Cliquez sur l'outil de sélection.
- ▶ Appuyez sur les touches CTRL+R pour passer à la vue de droite.
- ▶ Sélectionnez la surface de révolution et cliquez sur le bouton Edition

dynamique .

- ▶ Sélectionnez la courbe. Utilisez l'option *Modification locale* et glissez le point d'édition indiqué. Glissez le point de sommet de contrôle légèrement et remarquez la manière dont la géométrie de la surface change.





- Glissez les sommets de contrôle pour créer une géométrie de surface personnalisée.
- Cet exercice est terminé.

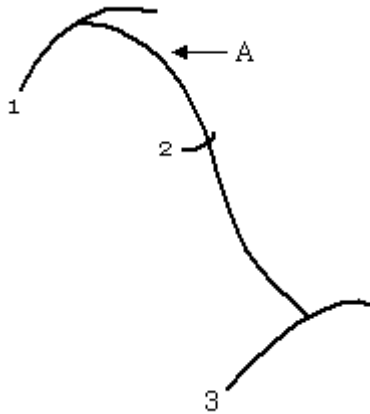
Récapitulation du module

Lors de cet exercice, vous avez appris à créer des surfaces simples à l'aide des commandes Extrusion et Révolution et à les modifier en manipulant les courbes parentes.

F Exercice : Création d'une surface par balayage

Ouvrez le fichier *surface lab 3-02.par*.


Ce fichier pièce comprend quatre esquisses de courbe. L'élément Sketch A est la courbe guide et les éléments d'esquisse 1 à 3 sont les sections transversales (arcs).



Remarque

La commande Surface de construction par balayage a les mêmes étapes que la commande Ajout de matière par balayage.

Créer une surface par balayage

- Sélectionnez l'onglet Surfacique > groupe Surfaces > Surface de construction par balayage .

Dans la boîte de dialogue Options de balayage, sélectionnez l'option *Plusieurs trajectoires et sections transversales*. Cliquez sur le bouton OK.

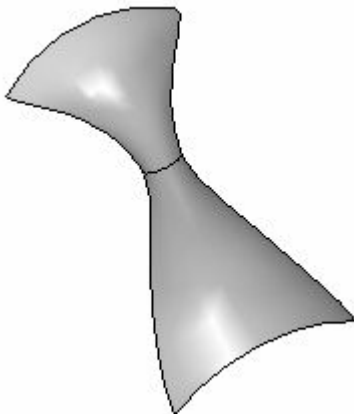
- Pour l'étape de saisie des trajectoires, sélectionnez la courbe indiquée et cliquez sur le bouton Accepter.




- ▶ Comme il n'y a qu'une trajectoire, cliquez le bouton *Suivant* dans la barre de commande pour passer à l'étape de saisie des sections transversales.
- ▶ Sélectionnez la section transversale 1 et cliquez le bouton *Accepter*. Sélectionnez la section transversale 2 et cliquez le bouton *Accepter*. Sélectionnez la section transversale 3 et cliquez le bouton *Accepter*.



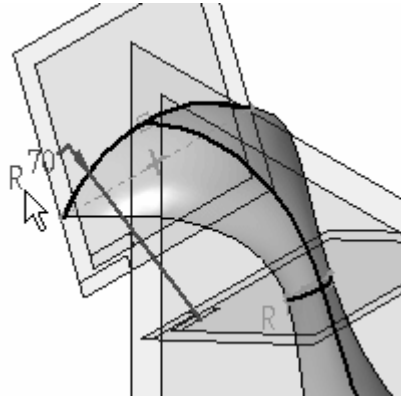
- ▶ Dans le bandeau d'affichage, cliquez sur le bouton *Aperçu*, puis *Fin*.



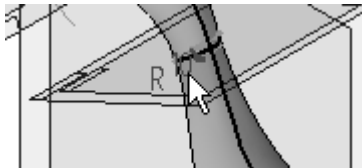
Modifier la géométrie de la surface

- Cliquez sur l'outil de sélection. Sélectionnez la surface, puis cliquez sur le bouton Edition dynamique .

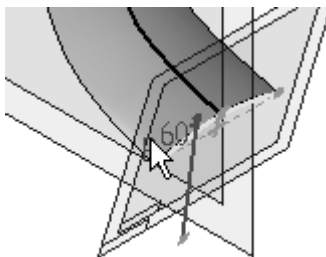
- Cliquez sur la cote de rayon de 70 mm dans la section transversale 1. Entrez une valeur de 50 et appuyez sur la touche Entrée.



- Cliquez sur la cote de rayon de 10 mm dans la section transversale 2. Entrez une valeur de 40 et appuyez sur la touche Entrée.




- Cliquez sur la cote de rayon de 60 mm dans la section transversale 3. Entrez une valeur de 20 et appuyez sur la touche Entrée.

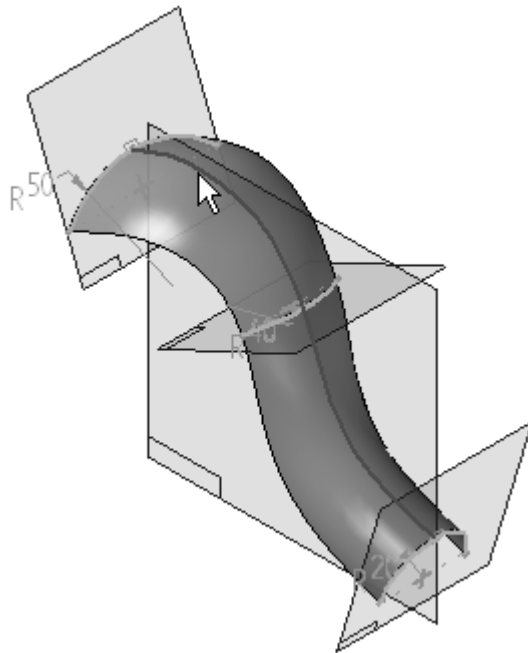


- Cliquez sur l'outil de sélection pour terminer la modification dynamique.

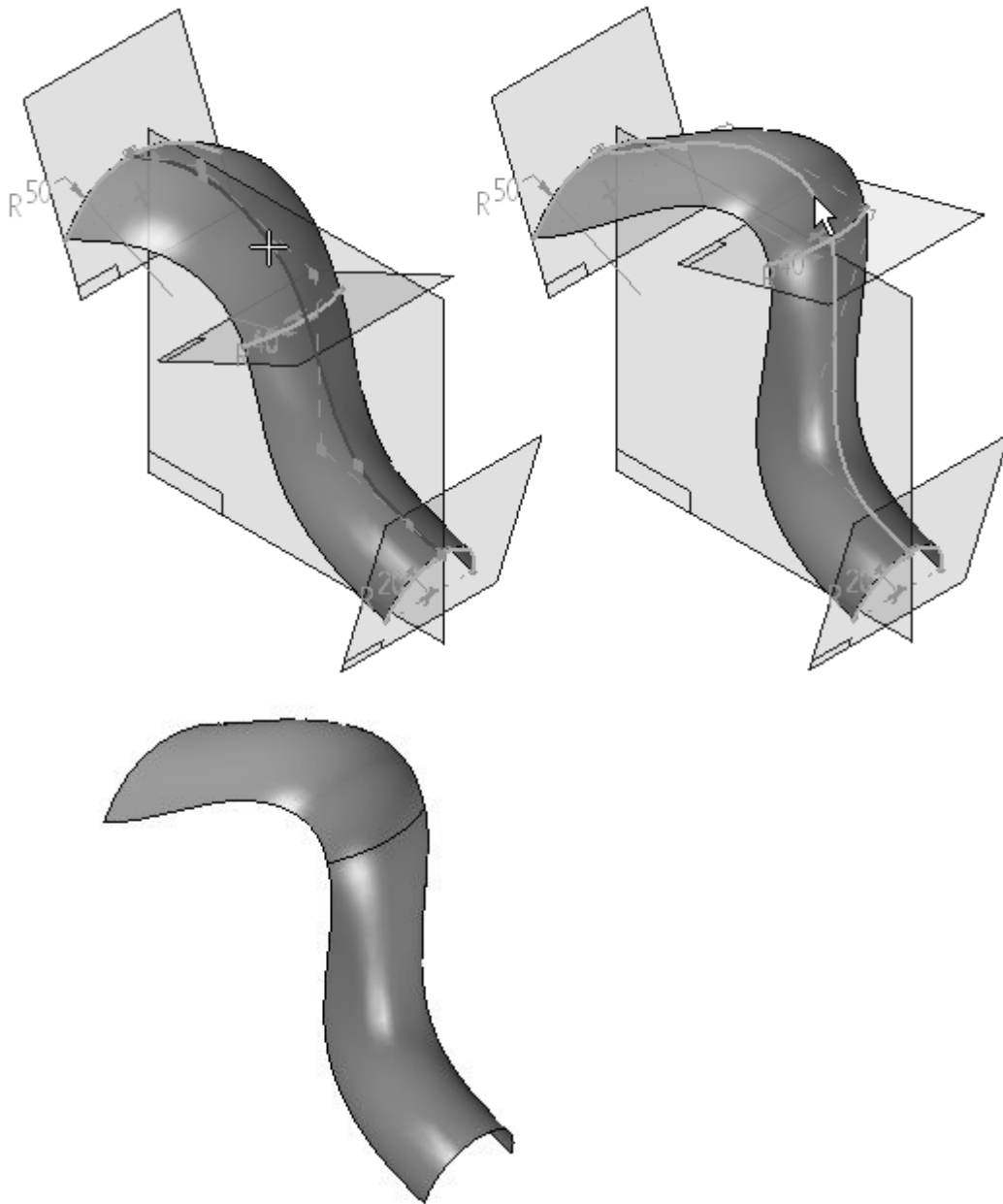


Modifiez la trajectoire de façon dynamique

- ▶ Cliquez sur l'outil de sélection. Sélectionnez la surface, puis cliquez sur le bouton Edition dynamique .
- ▶ Sélectionnez la courbe de la trajectoire indiquée.



- ▶ Sélectionnez le point d'édition indiqué et glissez-le vers la droite.



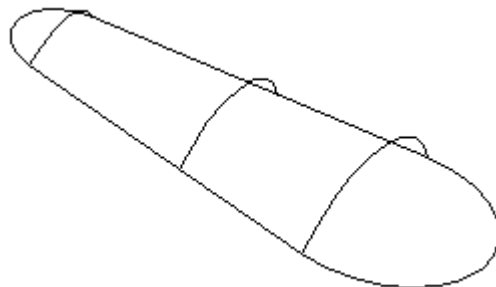
- L'exercice est terminé.

Récapitulation du module


Lors de cet exercice vous avez appris à créer et à modifier une surface par balayage.

G Exercice : Création d'une surface BlueSurf à l'aide d'éléments analytiques

Ouvrez le fichier *surface lab 3-03.par*.



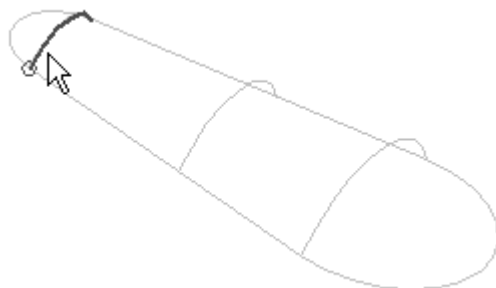
Créer plusieurs fonctions technologiques de type BlueSurf

- Sélectionnez l'onglet Surfacique > groupe Surfaces > BlueSurf .

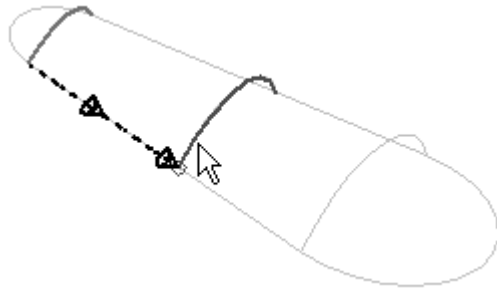
Remarquez que la barre de commande présente l'étape d'ajout de sections transversales.



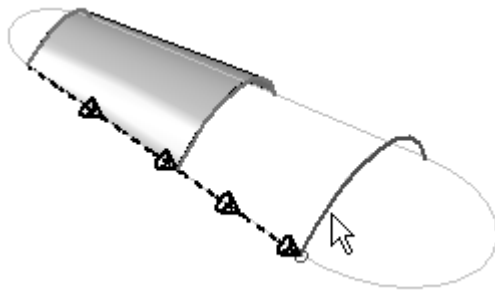
- Pour définir la première section transversale, cliquez l'arc indiqué, puis cliquez soit sur le bouton droit de la souris, soit sur le bouton Accepter.



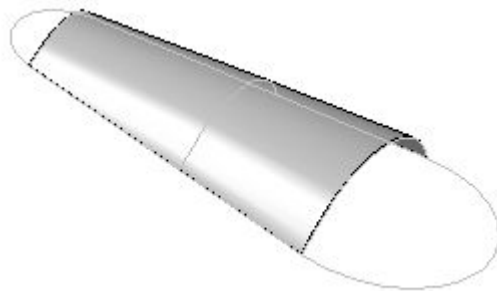
- Pour définir la section transversale suivante, cliquez l'arc indiqué, puis cliquez sur le bouton droit de la souris.



- Pour définir la dernière section transversale, cliquez l'arc indiqué, puis cliquez sur le bouton droit de la souris.



- Cliquez sur Aperçu, puis sur le bouton Fin.

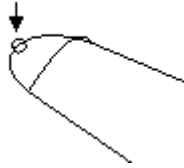


Retrouvez la fonction BlueSurf affichée dans PathFinder et masquez cette fonction.

Créer une autre fonction BlueSurf

- Cliquez sur la commande BlueSurf.
- Pour la première section transversale, cliquez sur le point indiqué.

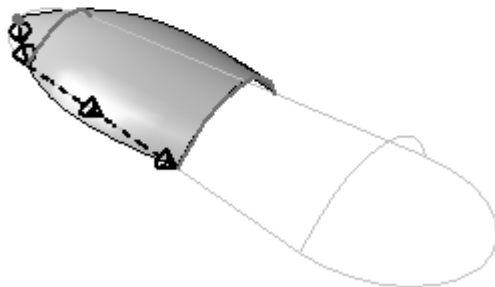
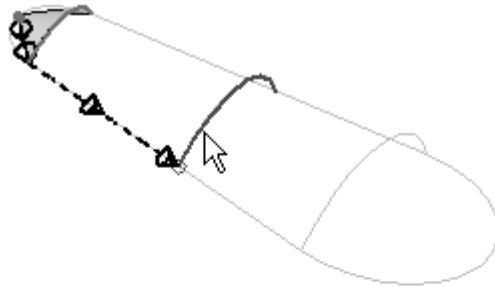
Exercice : Création d'une surface BlueSurf à l'aide d'éléments analytiques



- ▶ Cliquez l'arc indiqué pour la deuxième section transversale et ensuite, cliquez à l'aide du bouton droit.



- ▶ Cliquez l'arc indiqué pour la dernière section transversale puis, cliquez à l'aide du bouton droit.

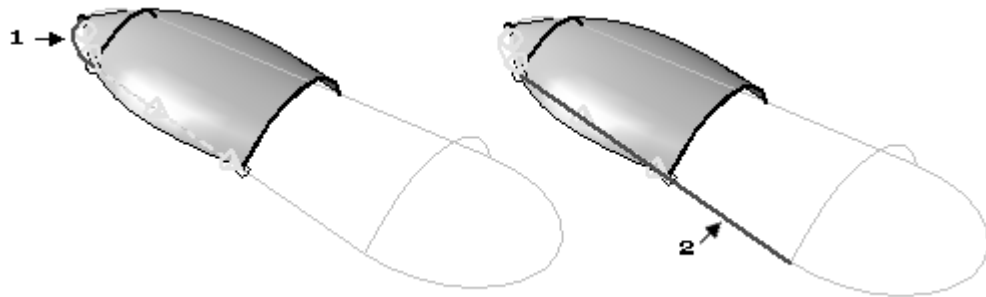


- ▶ Cliquez sur Aperçu. Ne cliquez pas sur le bouton Fin.
- ▶ Appliquez les courbes guides à la surface BlueSurf. Cliquez sur *Etape d'ajout de courbes guide*.



- ▶ Dans la liste Sélection de la barre de commande, cliquez sur *Simple*. Cette option permet de sélectionner des éléments d'esquisse individuels pour la courbe guide.

- Sélectionnez les éléments d'esquisse 1 et 2 comme indiqué et cliquez à l'aide du bouton droit pour terminer la première courbe guide.

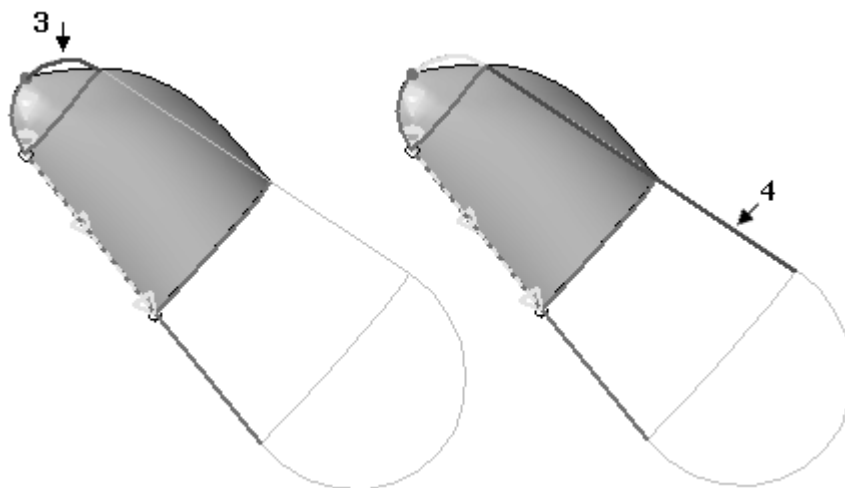


Remarque

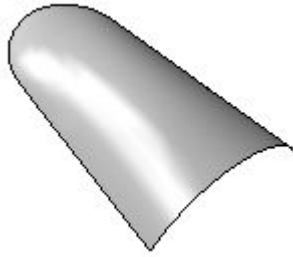
Remarquez la manière dont la surface BlueSurf suit la courbe guide.



- Sélectionnez les éléments d'esquisse 3 et 4 comme indiqué et cliquez à l'aide du bouton droit pour terminer la deuxième courbe guide.



- Cliquez sur Aperçu, puis sur le bouton Fin.



- Masquez cette deuxième fonction BlueSurf.

Créer une troisième fonction BlueSurf

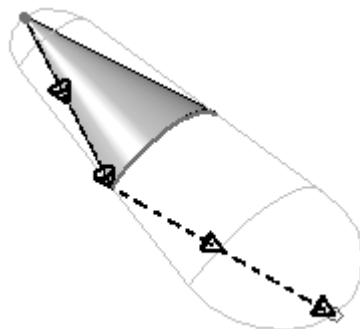
- Cliquez sur la commande BlueSurf.
- Cliquez sur le point indiqué.



- Cliquez sur la section transversale indiquée et cliquez à l'aide du bouton droit.



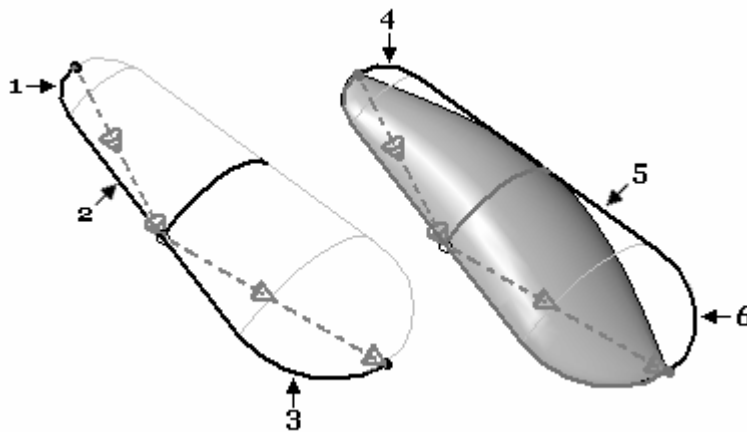
- Cliquez sur le point indiqué, puis cliquez à l'aide du bouton droit.



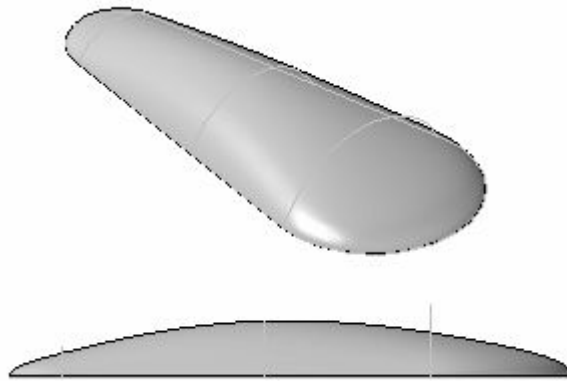
- ▶ Cliquez sur l'étape d'ajout de courbes guide.



- ▶ Dans la liste Sélection de la barre de commande, cliquez sur *Simple*.
- ▶ Sélectionnez les éléments d'esquisse 1 à 3 comme indiqué et cliquez à l'aide du bouton droit. Sélectionnez les éléments d'esquisse 4 à 6 comme indiqué et cliquez à l'aide du bouton droit.

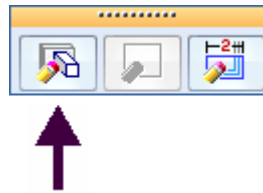


- ▶ Cliquez sur *Aperçu*, puis sur le bouton *Fin*.



Ajouter des sections transversales à la fonction BlueSurf

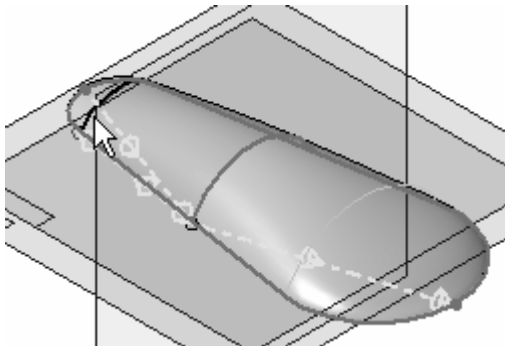
- ▶ Cliquez sur l'outil de sélection, puis sélectionnez la fonction BlueSurf.
- ▶ Cliquez sur Modifier définition.



- ▶ Cliquez sur le bouton Etape d'ajout de sections transversales.

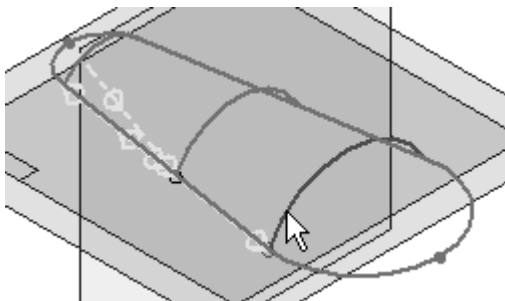


- ▶ Cliquez sur la section transversale indiquée et cliquez à l'aide du bouton droit.



- ▶ Cliquez sur le bouton *Modifier* pour fermer la boîte de dialogue de l'erreur. L'ordre des sections transversales est la raison de l'erreur. Vous corrigerez ce problème plus tard.

- ▶ Cliquez sur la section transversale indiquée et cliquez à l'aide du bouton droit.

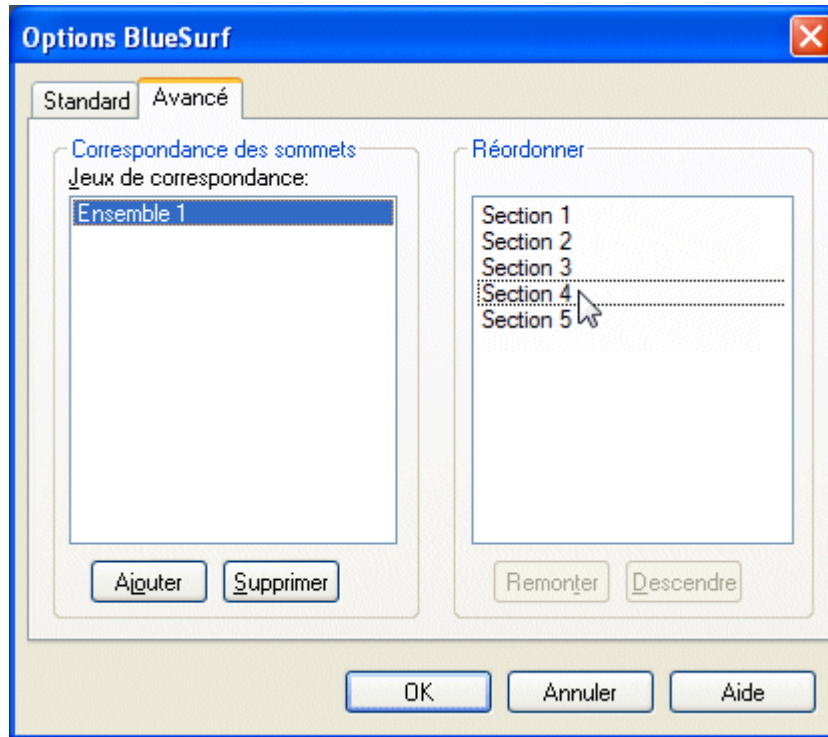


- ▶ Cliquez sur le bouton *Modifier* pour fermer la boîte de dialogue de l'erreur. L'ordre des sections transversales est la raison de l'erreur. Vous corrigerez ce problème plus tard.

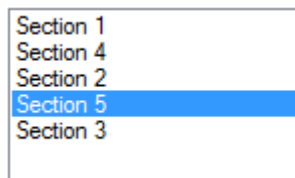
- ▶ Sélectionnez le bouton Options BlueSurf.

- ▶ Cliquez dans l'onglet *Avancé* de la boîte de dialogue Options BlueSurf.

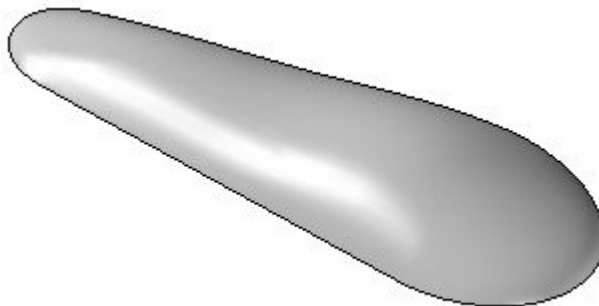
Remarquez l'ordre des sections transversales dans la boîte de dialogue. Si vous arrêtez le curseur sur une section transversale, elle est mise en surbrillance dans la fenêtre de la pièce.



- ▶ Sélectionnez la section transversale 4 et cliquez sur le bouton Haut pour placer cette section transversale entre les Sections 1 et 2.
- ▶ Sélectionnez la section transversale 5 et cliquez sur le bouton Haut pour placer cette section transversale entre les Sections 2 et 3.
- ▶ Cliquez sur le bouton OK.



- ▶ Cliquez sur le bouton Fin.

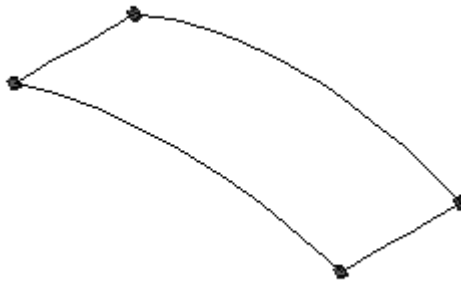


- ▶ L'exercice est terminé.

Récapitulation du module

Lors de cet exercice, vous avez appris à créer et à modifier les surfaces de type BlueSurf.

H Exercice : Création et modification d'une surface BlueSurf




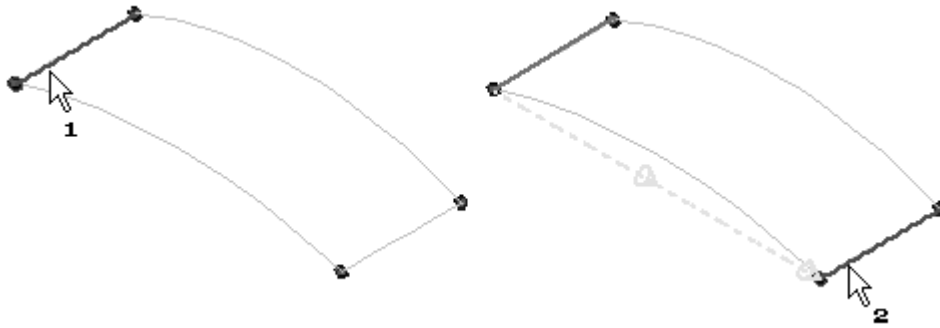
Remarque

Le fichier pièce comprend quatre courbes qui sont connectées par des BlueDots.

Ouvrez le fichier *surface lab 3-04.par*.

Créer une surface BlueSurf à l'aide de courbes guide

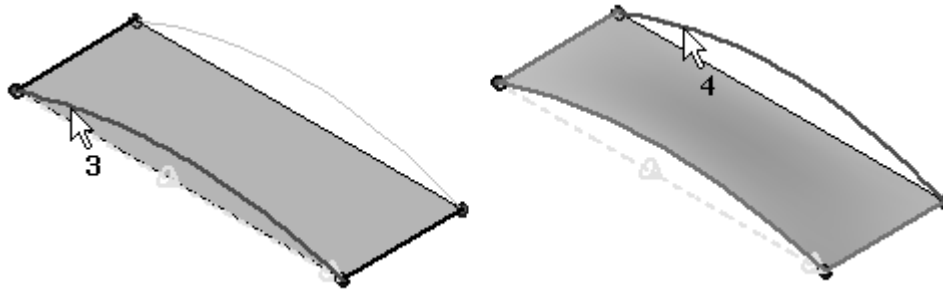
- Sélectionnez l'onglet Surfacique > groupe Surfaces > BlueSurf .
- Cliquez la courbe 1 indiquée pour la première section transversale puis, cliquez à l'aide du bouton droit. Cliquez la courbe 2 indiquée pour la deuxième section transversale puis, cliquez à l'aide du bouton droit.



- ▶ Cliquez sur l'étape d'ajout de courbes guide.



- ▶ Cliquez la courbe guide 3, comme indiqué puis, cliquez à l'aide du bouton droit. Cliquez la courbe guide 4, comme indiqué puis, cliquez à l'aide du bouton droit.



- ▶ Cliquez sur Aperçu, puis sur le bouton Fin.



Insérer des esquisse sur la fonction BlueSurf

Cette opération permet de mieux déterminer la géométrie.

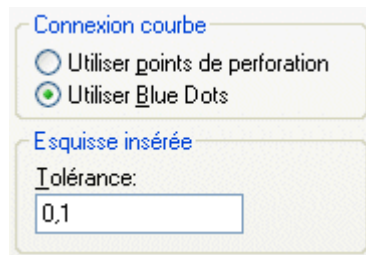
- ▶ Cliquez sur l'outil de sélection, puis sélectionnez la fonction BlueSurf.



- ▶ Cliquez sur *Modifier définition*.
- ▶ Cliquez sur le bouton Options de la barre de commande.
- ▶ Dans la boîte de dialogue Options BlueSurf, dans la zone *Connexion courbe* cliquez l'option *Utiliser BlueDots*. Sous la mention *Inserted-Sketch*, entrez la valeur .01. Cliquez sur le bouton OK.

Remarque

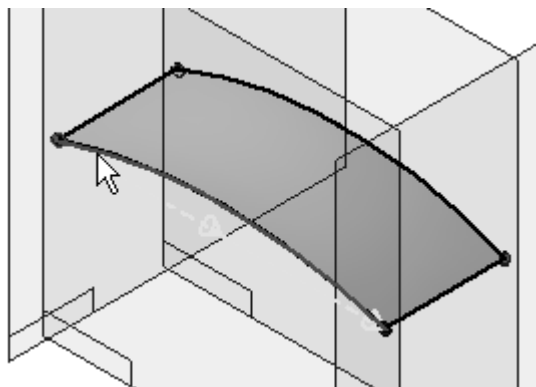
La tolérance détermine le nombre de points d'édition qui sont utilisés sur les esquisses insérées.



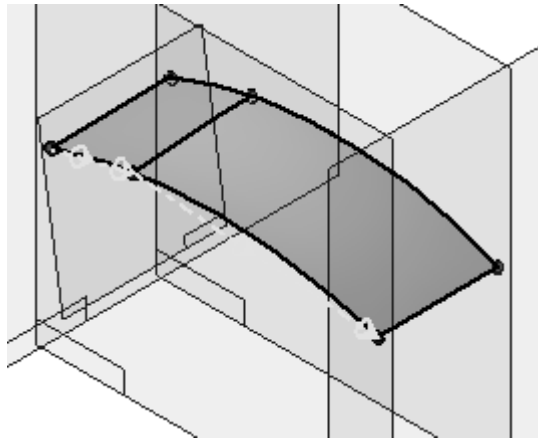
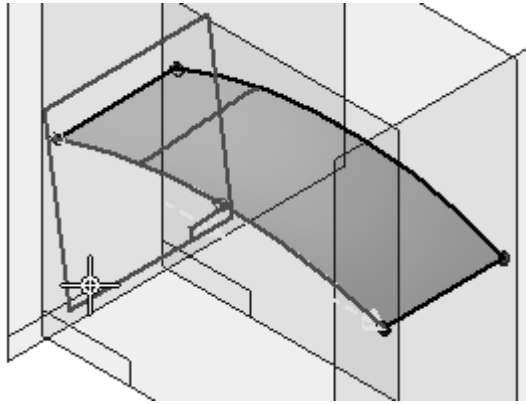
- ▶ Cliquez le bouton Etape d'insertion d'esquisses.



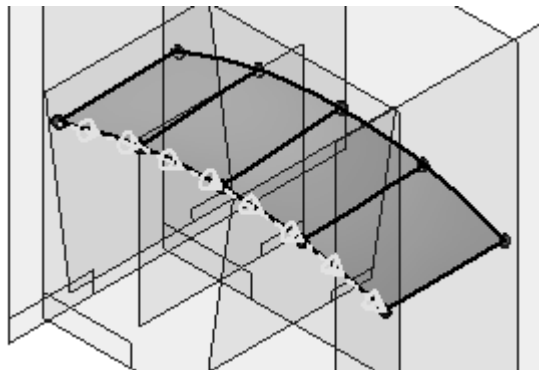
- ▶ Cliquez sur l'option *Plan perpendiculaire à une courbe*.
- ▶ Cliquez la courbe indiquée.



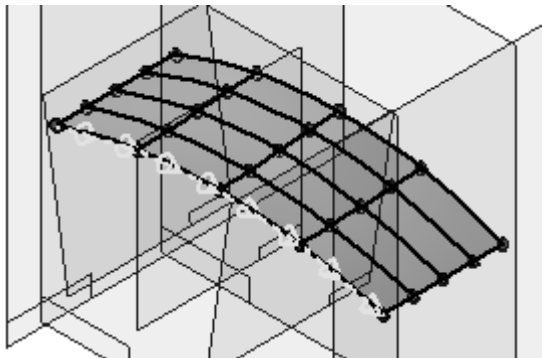
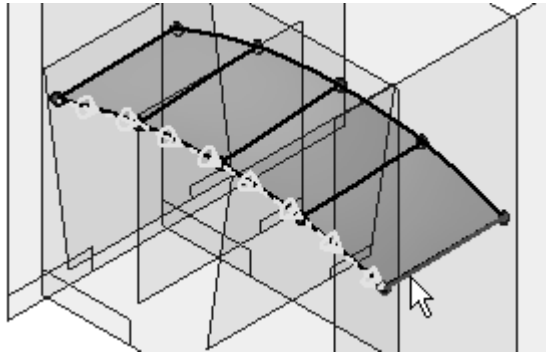
- ▶ Remarquez qu'un plan perpendiculaire est attaché à la courbe et il peut être glissé de manière dynamique le long de la courbe. Glissez le plan pour obtenir une valeur *Position* de 0.25. Vous pouvez aussi entrer .25 dans le barre de commande. Cliquez pour placer le plan.



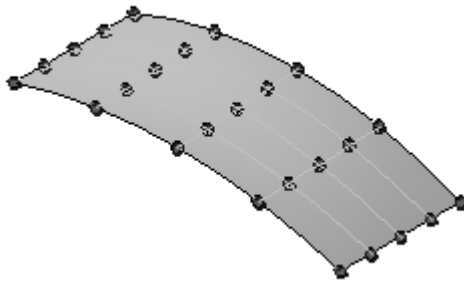
- Refaites l'étape précédente pour insérer des esquisses aux positions .50 et .25 à partir de l'extrémité opposée, comme l'indique l'illustration.



- Insérez des esquisses perpendiculairement à la courbe de la section transversale. Cliquez sur la courbe indiquée et insérez des esquisses aux positions .25, .50 et .25 à partir de l'extrémité opposée.

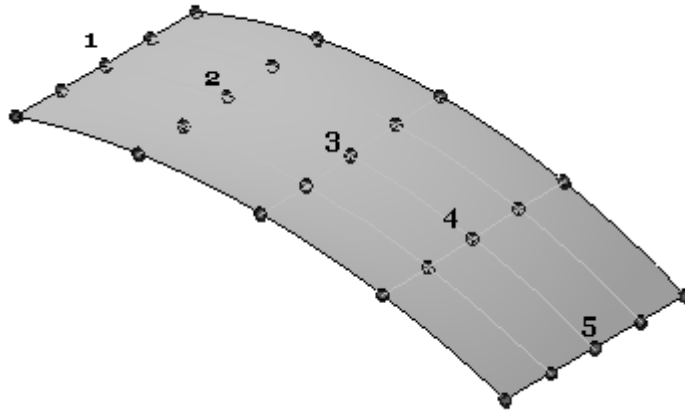


- Cliquez deux fois sur *Terminer*.

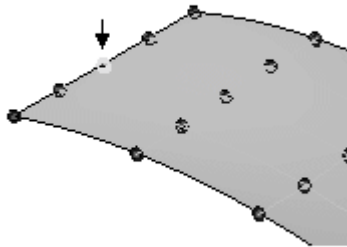


Apportez des modifications aux BlueDots pour modifier la géométrie de la surface

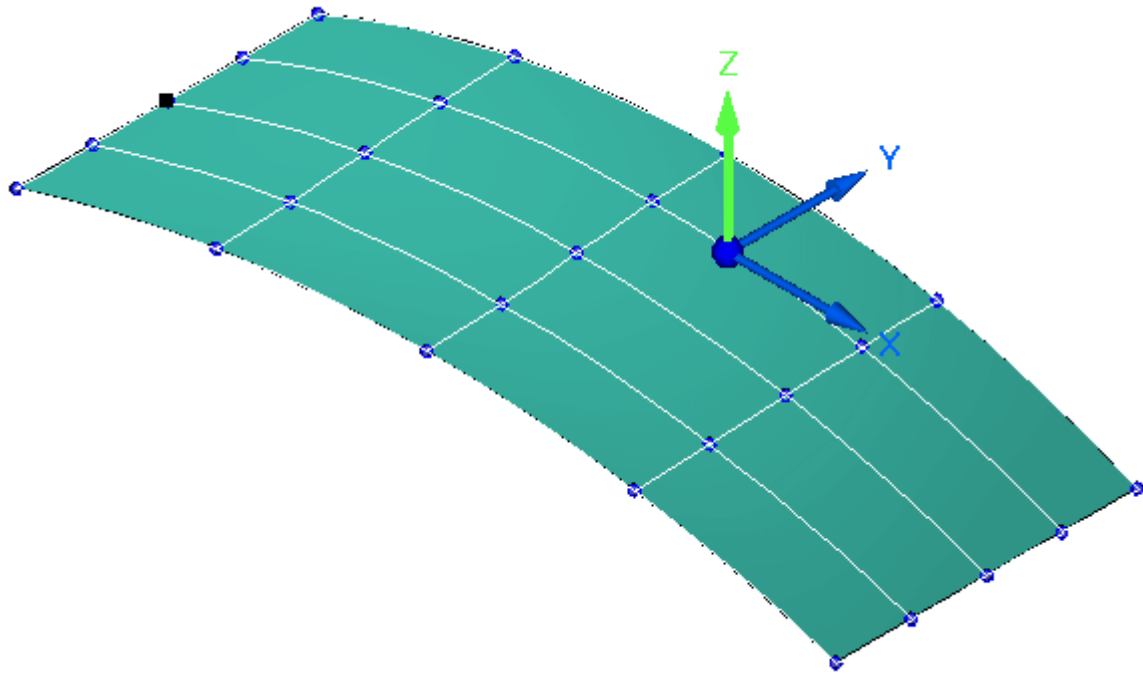
Vous modifierez les BlueDots le long du centre en modifiant leur position dans le sens des z.




- ▶ Cliquez sur l'outil de sélection. Sélectionnez le BlueDot indiqué ci-dessous, cliquez sur le bouton *Edition dynamique*.



- ▶ Cliquez dans le sens des z sur le trièdre 3D.

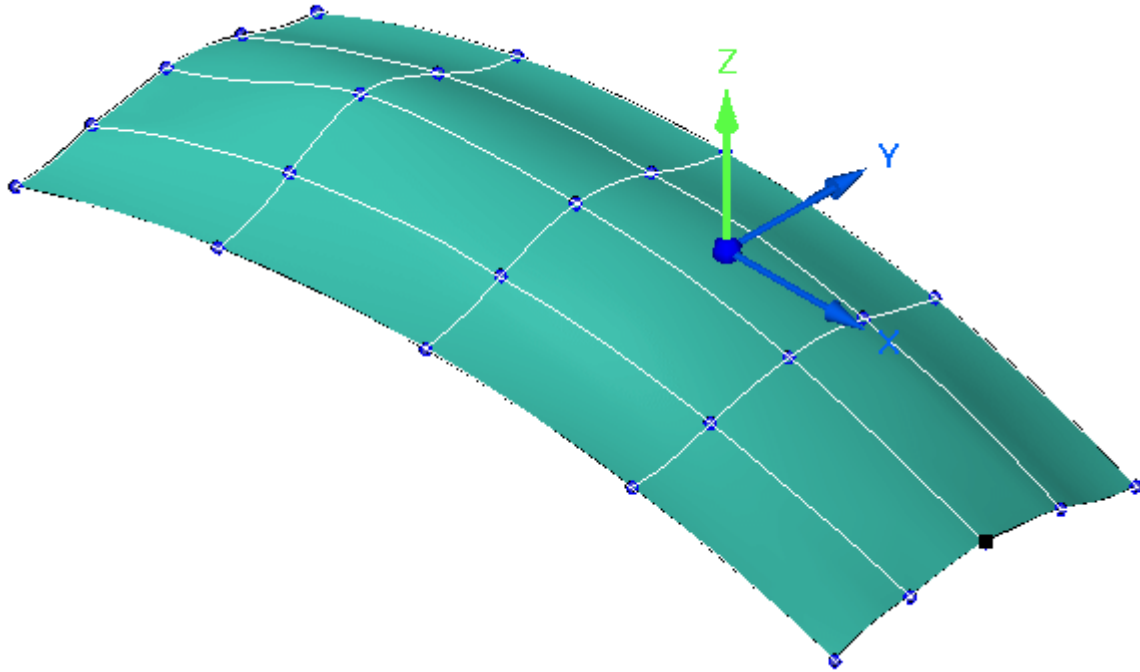


- ▶ Cliquez sur le bouton Position relative/absolue. 
- ▶ Dans la zone dZ:, entrez 5. Vérifiez que l'option Modification de la forme est active pour les Courbes 1 et 2. Appuyez sur la touche ENTREE.

Remarque

Si vous appuyez à nouveau sur la touche ENTREE, les valeurs seront appliquées à nouveau.

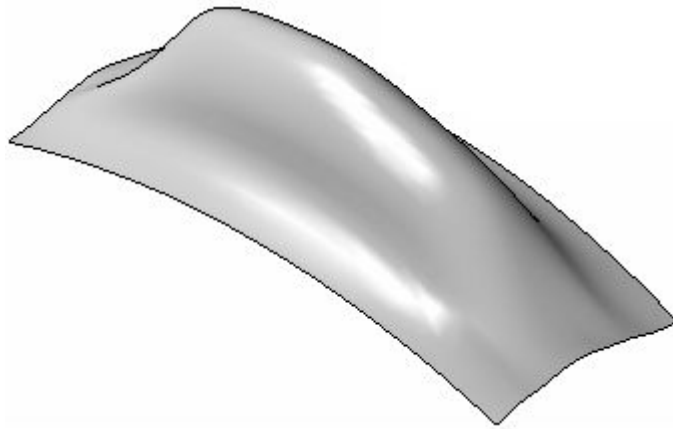
dZ: 5.00 mm ▼ Courbe 1: Modification forme ▼ Courbe 2: Modification forme ▼



- ▶ Cliquez dans un espace vide dans la fenêtre de la pièce pour terminer la modification des BlueDots.
- ▶ Refaites l'étape précédente pour modifier les BlueDots 2 à 5. Modifiez BlueDot 5 en utilisant une valeur de distance delta de 5. Modifiez BlueDots 2 et 4 en utilisant une valeur de distance delta de 10.



- ▶ Cliquez à l'aide du bouton droit dans la fenêtre de la pièce. Désactiver l'affichage des esquisses et des BlueDots.



- L'exercice est terminé. Enregistrez et fermez le fichier.


Récapitulation du module

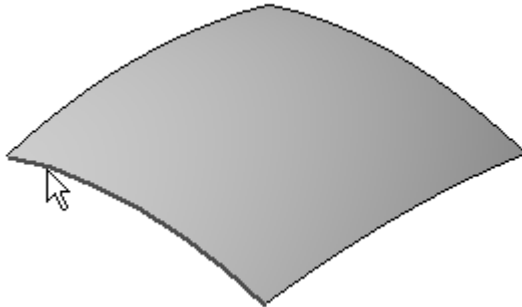
Lors de cet exercice vous avez appris à créer et à modifier une fonction de type BlueSurf.

I Exercice : Manipulation des surfaces

Ouvrez le fichier *surface lab 4-01.par*.

Prolongement d'une surface

- Sélectionnez l'onglet Surfaccique > groupe Surfaces > Prolonger surface .
- Sélectionnez l'arête indiquée et cliquez sur le bouton Accepter dans la barre de commande.

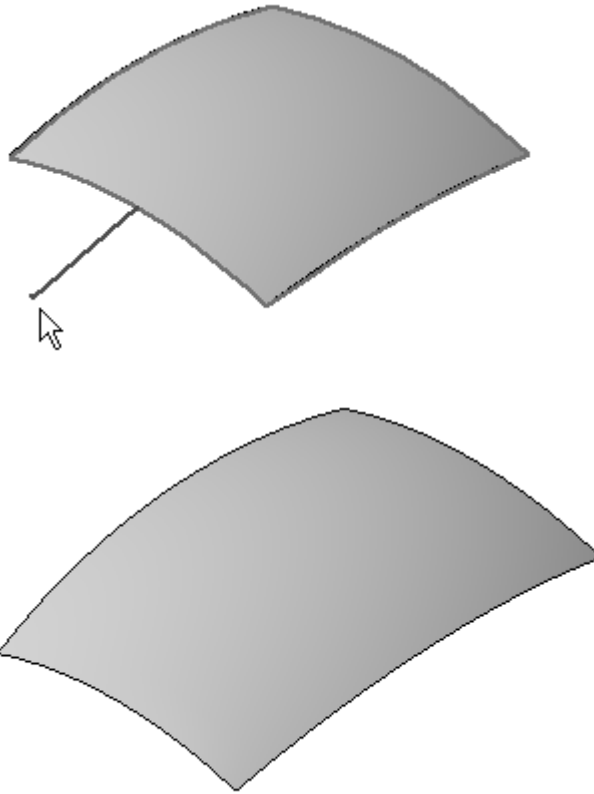


Remarque

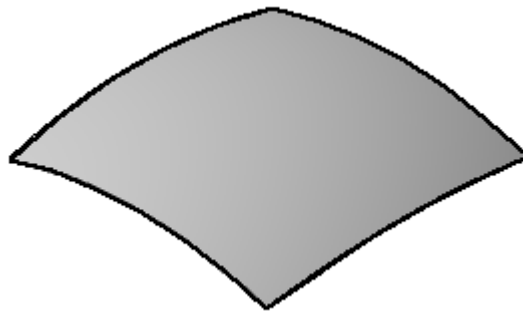
Remarquez que dans la barre de commande Prolonger surface il existe des boutons *Prolongement naturel*, *Prolongement linéaire* et *Prolongement réfléchissant*. Le prolongement naturel prolonge la surface suivant sa courbure. Le prolongement linéaire prolonge la surface dans le sens linéaire. Le prolongement réfléchissant indique que la partie prolongée de la surface est une réflexion de la surface en entrée. Cette option n'existe pas pour les surfaces analytiques.



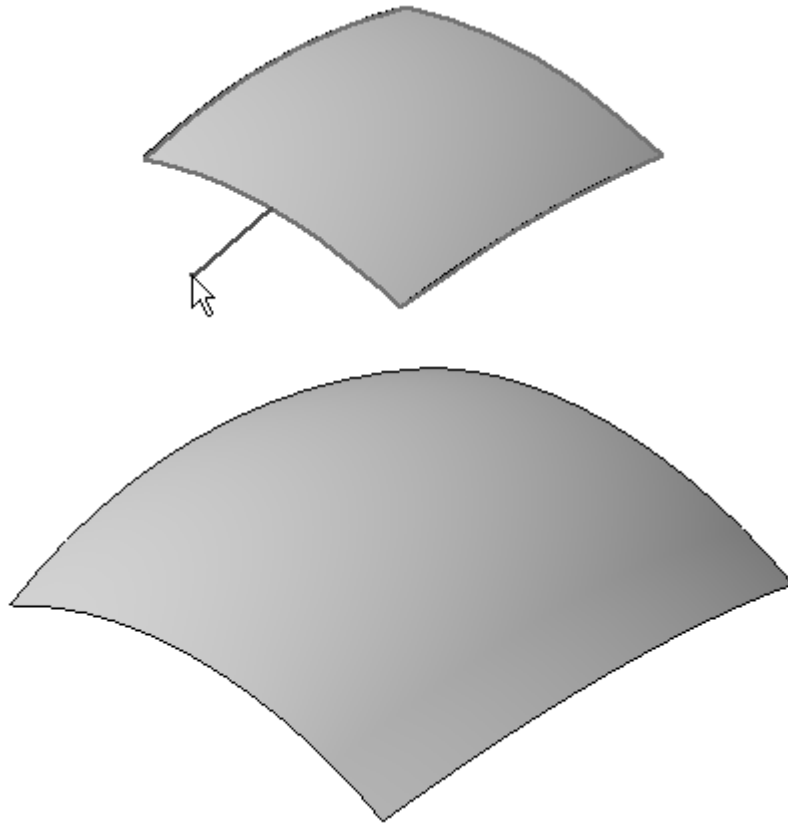
- Glissez le vecteur de distance approximativement comme indiqué et cliquez.



- Cliquez sur le bouton Fin.
- Cliquez sur l'outil de sélection.
- Dans PathFinder, sélectionnez la nouvelle fonction Prolongement et appuyez sur la touche Suppr.
- Il est possible de prolonger plusieurs arêtes. Refaites l'étape précédente. Sélectionnez les quatre arêtes, puis cliquez sur Accepter.




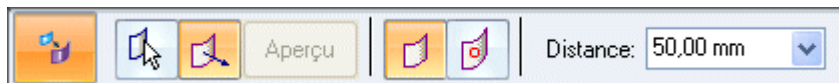
- Glissez le vecteur de distance approximativement comme indiqué et cliquez.



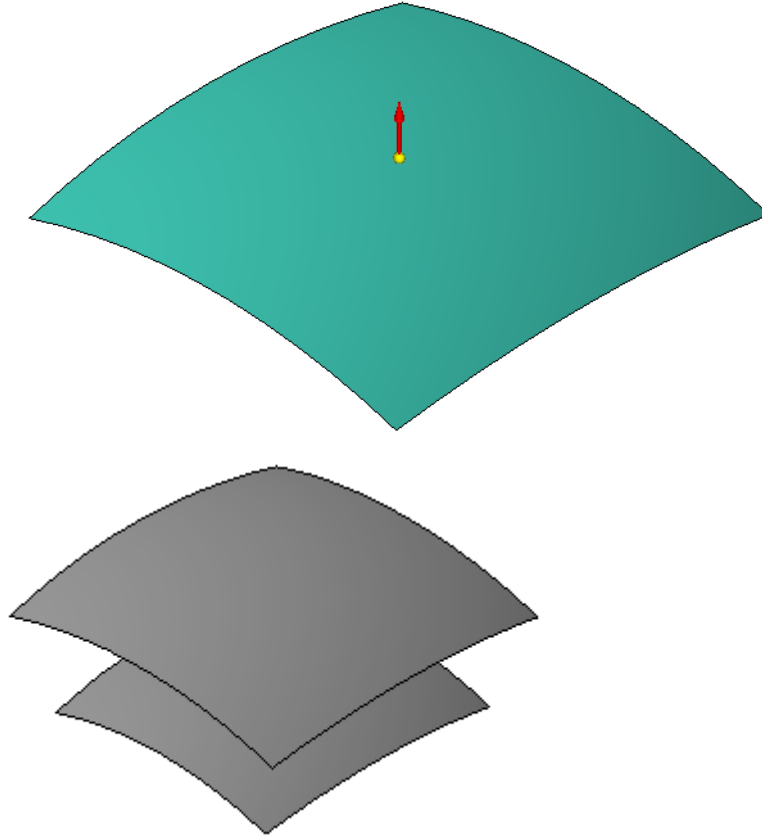
- Cliquez sur le bouton Fin.
- Cliquez sur l'outil de sélection.
- Dans PathFinder, supprimez la fonction Prolongement

Décalage d'une surface

- Sélectionnez l'onglet Surfacique > groupe Surfaces > Surface décalée .
- Cliquez sur la surface, puis cliquez sur le bouton Accepter.
- Entrez la valeur 50 dans la zone *Distance* et appuyez sur la touche Entrée.

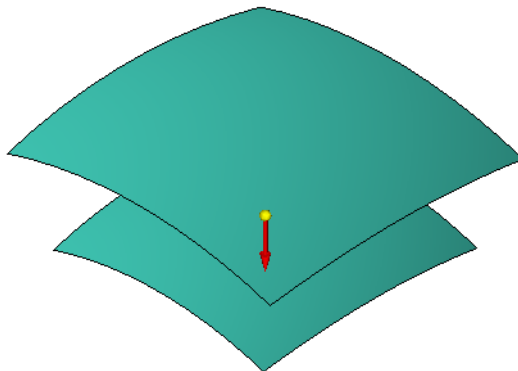


- Orientez la flèche comme indiqué et cliquez.

**Remarque**

La surface est décalée d'une distance de 50 mm le long des vecteurs normaux à partir de la surface en entrée.

- Cliquez sur le bouton Fin.
- Refaites l'étape précédente pour la surface d'origine (inférieure). Utilisez 50 comme distance de décalage et orientez la flèche vers le bas comme indiqué.



- Cliquez sur le bouton Fin.



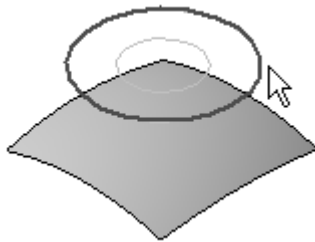
- Cliquez sur l'outil de sélection.
- Dans PathFinder, supprimez les deux surfaces décalées.

Projeter une courbe sur une surface

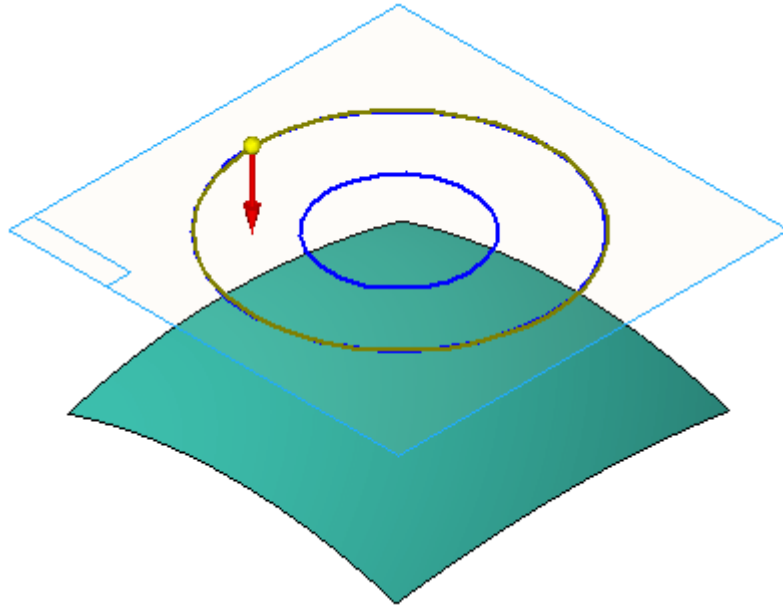
- Dans PathFinder, affichez l'esquisse *Sketch B*.
- Sélectionnez l'onglet Surfacing > groupe Courbes > commande Projeter courbe



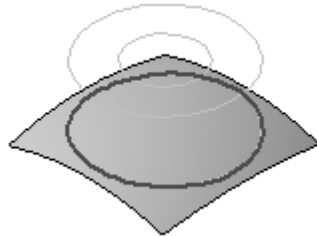
- Sélectionnez le cercle indiqué ci-dessous, puis cliquez sur le bouton Accepter.



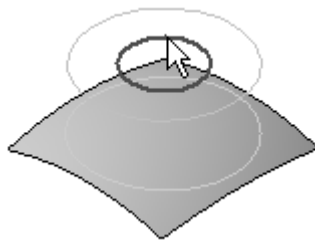
- Sélectionnez la surface, puis cliquez sur le bouton Accepter. Orientez la flèche comme indiqué et cliquez.



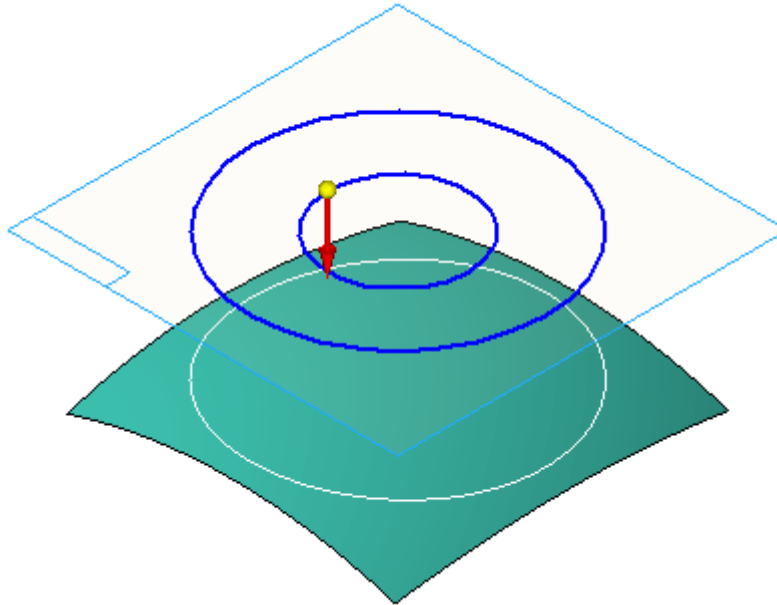
- Cliquez sur le bouton Fin.



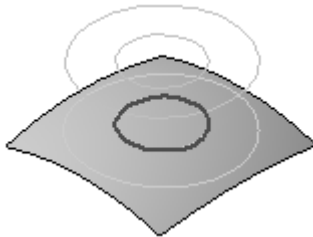
- La commande **Projeter courbe** est toujours active. Sélectionnez le cercle indiqué ci-dessous, puis cliquez sur le bouton Accepter.



- Sélectionnez la surface, puis cliquez sur le bouton Accepter. Orientez la flèche comme indiqué et cliquez.




- Cliquez sur le bouton Terminer.

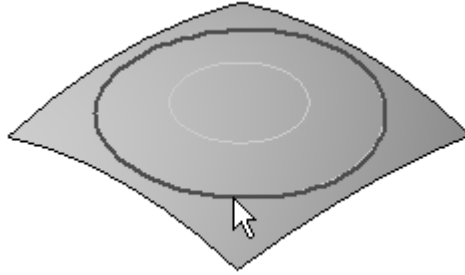


- Dans PathFinder, masquez Sketch B.

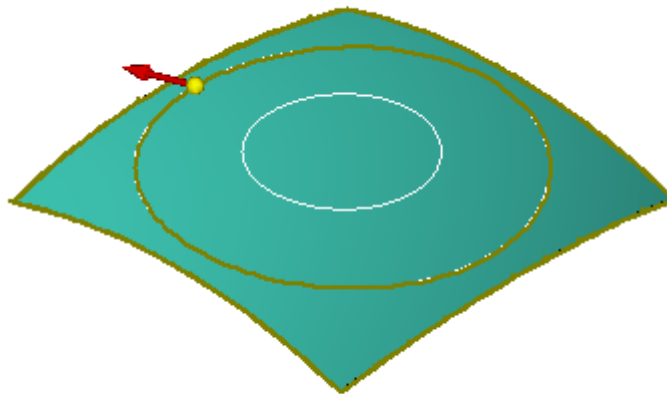
Relimitation d'une surface

Cette commande est souvent utilisée dans la modélisation de surfaces.

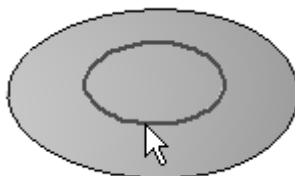
- Sélectionnez l'onglet Surfacique > groupe Surfaces > Relimiter surface .
- Sélectionnez la surface, puis cliquez sur le bouton Accepter.
- Sélectionnez la courbe projetée comme indiqué, puis cliquez sur le bouton Accepter.



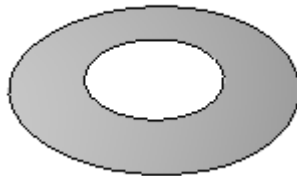
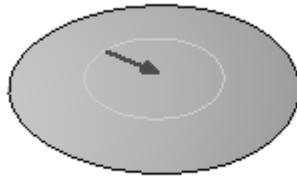
- Orientez la flèche comme indiqué pour relimiter la surface à l'extérieur de la courbe projetée.



- Cliquez sur le bouton Fin.
- Sélectionnez la surface, puis cliquez sur le bouton Accepter.
- Sélectionnez la courbe projetée comme indiqué, puis cliquez sur le bouton Accepter.




- Orientez la flèche comme indiqué pour relimiter la surface à l'intérieur de la courbe projetée.



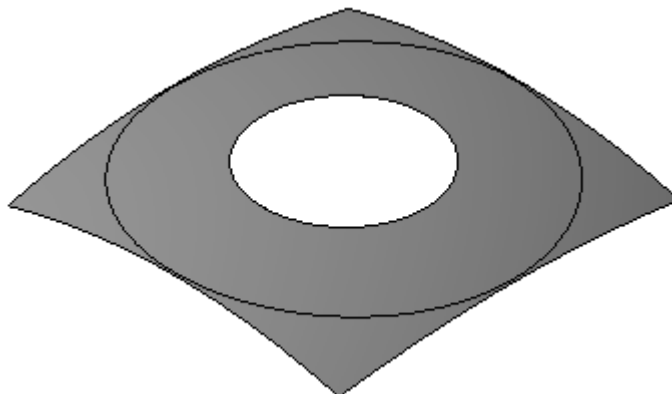
- Cliquez sur le bouton Fin.
Regardez les deux fonctions technologiques de relimitation dans PathFinder.
- Cliquez à l'aide du bouton droit et sélectionnez Tout masquer > Courbes.

Copie d'une surface

- Sélectionnez l'onglet Surfaccique > groupe Surfaces > Copier .
- Remarquez que la barre de commande Copier surface comporte deux options de suppression des contours. Pour supprimer les contours internes dans la surface copiée, sélectionnez le bouton gauche. Pour supprimer les contours externes dans la surface copiée, sélectionnez le bouton droit. Sinon, les contours restent dans la surface copiée.




- Cliquez sur le bouton *Supprimer contours externes*.
- Sélectionnez la surface, puis cliquez sur le bouton Accepter.

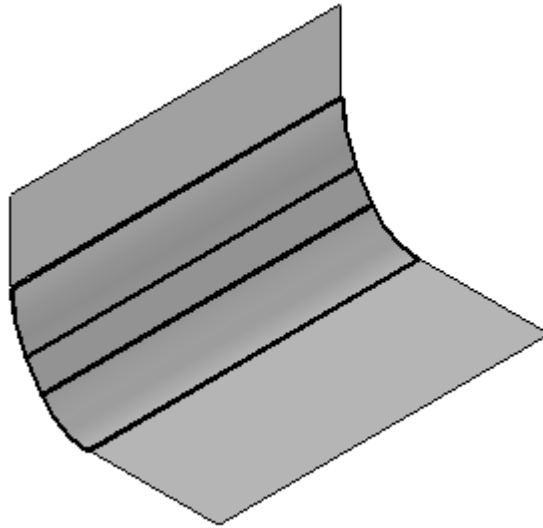


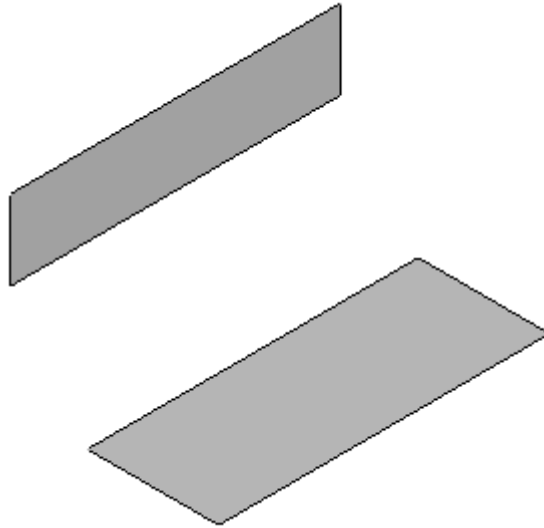
- Cliquez sur le bouton Terminer.
Regardez la fonction technologique Copie dans PathFinder.
- Cliquez sur l'outil de sélection.
- Dans PathFinder, supprimez les fonctions suivantes : *Projection 11*, *Projection 12*, *Trim 11*, *Trim 12* et *Copy 7*
- Masquez la fonction technologique *Sweep A*.

Supprimer les faces

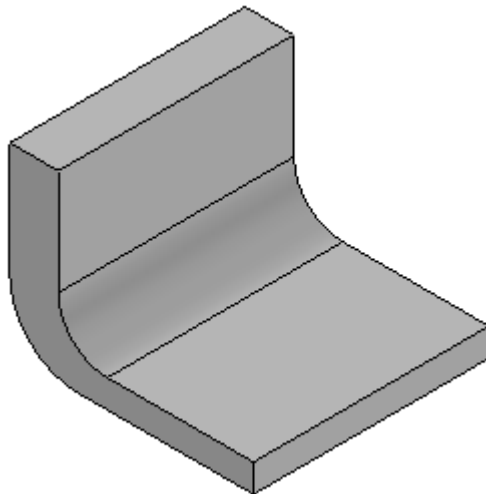
. Les faces d'un corps de construction peuvent être supprimées et remplacées par une nouvelle surface.

- Dans PathFinder, affichez la fonction technologique *Extrude 2*. Sélectionnez la commande **Cadrer**.
- Sélectionnez l'onglet Accueil > groupe Modifier > Supprimer faces .
- Sélectionnez la chaîne de trois faces indiquée et cliquez sur le bouton Accepter.





- ▶ Cliquez sur le bouton Terminer.
Regardez la fonction Face supprimée dans PathFinder.
- ▶ Masquez la fonction technologique *Extrusion 2*. Affichez la fonction technologique *Extrusion 3*. La fonction technologique Extrusion 3 a été créée avec un profil fermé et les extrémités sont fermées.



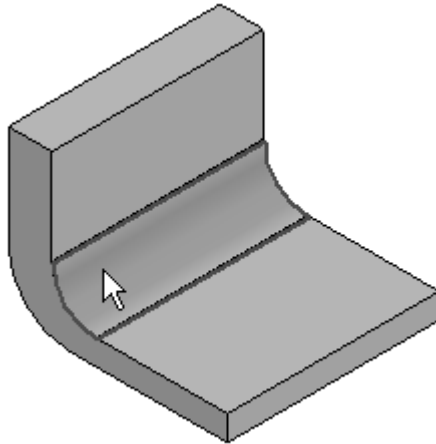
- ▶ Cliquez sur la commande Supprimer faces.
- ▶ Cliquez sur le bouton Option de réparation.



Remarque

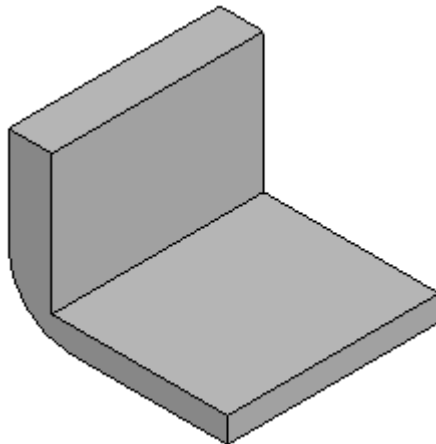
Afin que l'option de réparation fonctionne, le corps de construction doit être fermé.

- Sélectionnez la surface indiquée, puis cliquez sur Accepter.

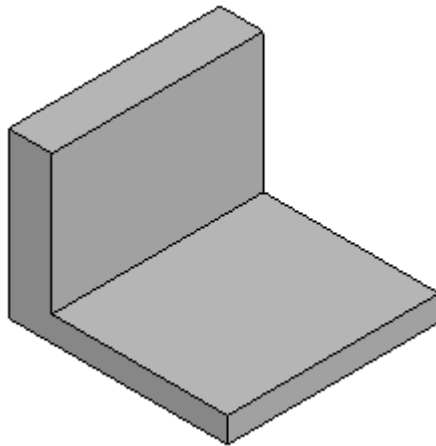
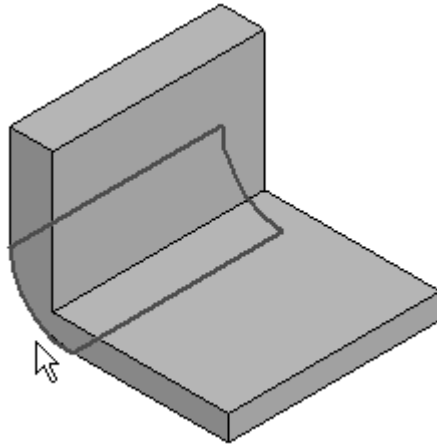


- Cliquez sur le bouton Fin.

Observez le résultat. La face a été supprimée et les deux faces voisines se sont ajustées pour remplir l'espace. Les deux extrémités fermées ont aussi été modifiées.




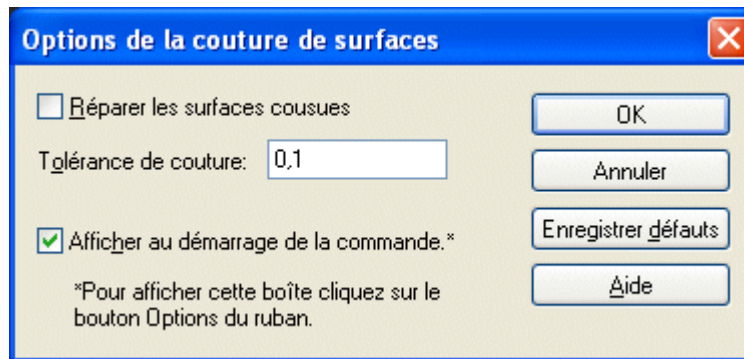
- En refaisant l'étape précédente, supprimez la face indiquée.



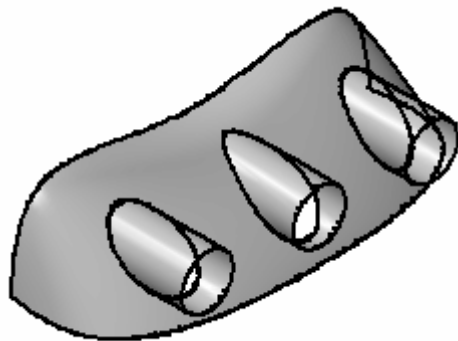
- Cliquez sur le bouton Fin.
- Cliquez sur l'outil de sélection.
- Masquez la fonction *Extrusion 3*.

Coudre les surfaces

- Dans PathFinder, affichez les fonctions technologiques *BlueSurf 1*, *BlueSurf 2*, *BlueSurf 3* et *BlueSurf 4*.
- Sélectionnez l'onglet Surfacique > groupe Surfaces > Couture de surfaces. 
- Entrez .01 dans la zone *Tolérance de couture* et cliquez OK.



- ▶ L'entrée pour la Surface cousue dans l'outil EdgeBar est maintenant estompé et une fonction Corps solide est créée.



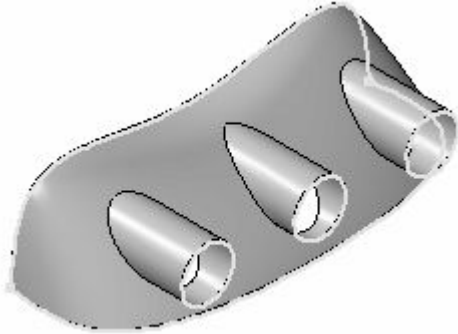
- ▶ Cliquez sur le bouton Fin.
- ▶ Regardez la fonction Couture dans PathFinder.
- ▶ Sélectionnez l'onglet Surfacique > groupe Surfaces > Afficher arêtes non cousues.


Remarque

La commande se trouve sous la liste qui commence par Couture de surfaces.

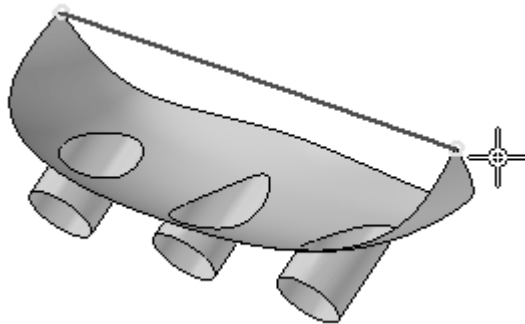



- ▶ Cliquez sur la surface cousue. Remarquez les arêtes en surbrillance. Il s'agit des arêtes non cousues.

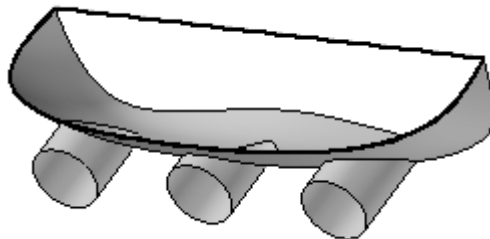


- ▶ Cliquez sur le bouton *Fermer* dans la barre de commande.
- ▶ Afin de créer une fonction solide à partir de ces surfaces cousues, il faut avoir des surfaces cousues à toutes les arêtes non cousues. Créez les surfaces nécessaires à créer une fonction solide. Sélectionnez l'onglet *Surfacique* > groupe *Courbes* > Courbe selon points-clés .

- ▶ Dessinez une courbe selon points-clés comme indiqué. La courbe a deux points.



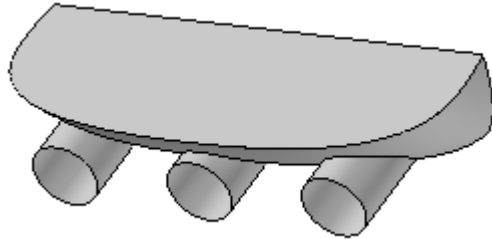
- ▶ Créez cinq surfaces délimitées. Sélectionnez l'onglet *Surfacique* > groupe *Surfaces* > Surface délimitée .
- ▶ Sélectionnez les arêtes indiquées, puis cliquez sur *Accepter*.



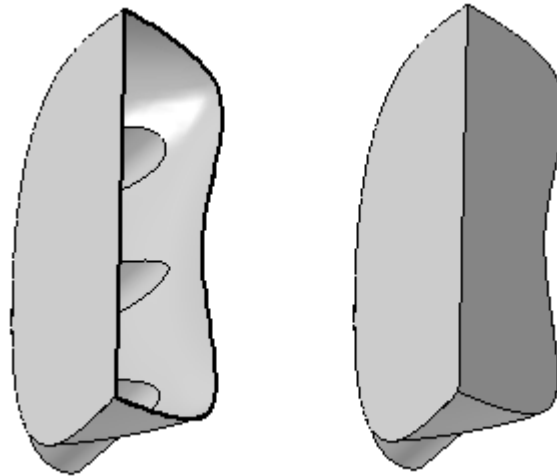
- ▶ Désactivez l'option *Tangence des faces*.



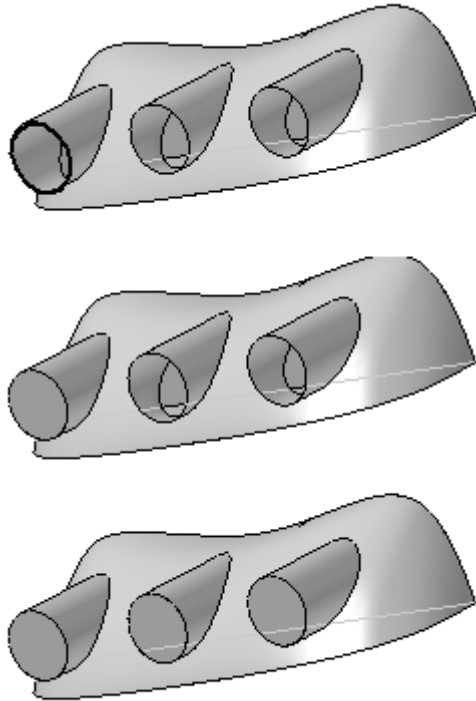
- Cliquez sur *Aperçu*, puis sur le bouton *Fin*.



- Refaites les mêmes opérations pour créer les autres surfaces délimitées.



- Refaites les opérations pour les trois arêtes circulaires.



- Sélectionnez **Couture de surfaces**. Entrez *.01* dans la zone *Tolérance de couture* et cliquez OK.
- Sélectionnez la surface cousue, puis sélectionnez les cinq surfaces délimitées.
- Cliquez sur le bouton *Accepter*. Comme aucune arête non cousue ne reste, les surfaces cousues créent un corps solide. Cliquez sur le bouton *OK* du message.
- Cliquez sur *Terminer*.

Remarque

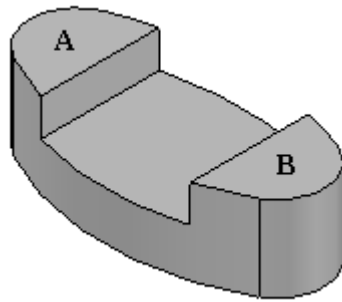
S'il n'existe aucune fonction technologique de base (solide) dans le fichier, vous pouvez cliquer à l'aide du bouton droit sur la surface cousue et cliquez la commande *Créer fonction technologique de base* pour créer un solide à partir de la surface cousue.

- Cliquez sur l'outil de sélection.
- Masquez les quatre fonctions technologiques *BlueSurf* et la courbe selon points-clés.

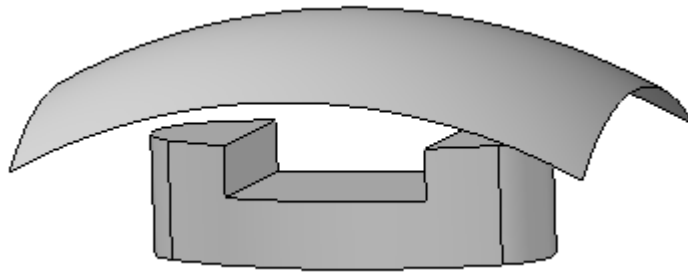
Remplacement d'une face


- Sélectionnez l'onglet *Affichage* > groupe *Afficher* > *Affichage des éléments de construction*. Dans la boîte de dialogue, sélectionnez *Tout afficher* > *Corps*

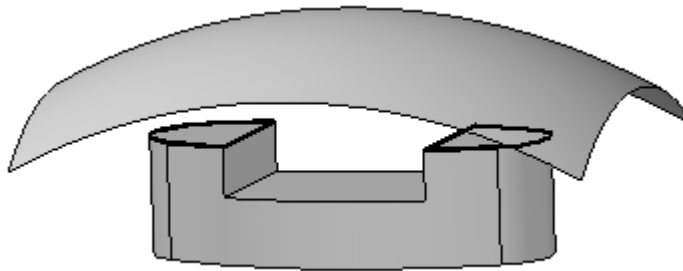
modélisé. La fonction *Protrusion A* est affichée. Remplacez les faces A et B dans la fonction *Protrusion A* par une surface de construction.



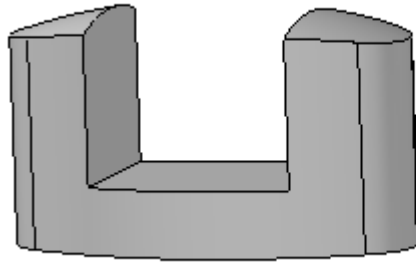
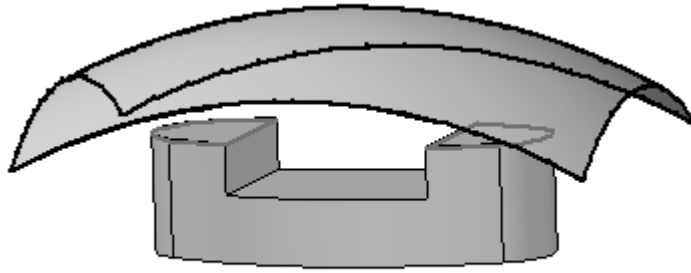
- Affichez la fonction technologique *BlueSurf 7*.



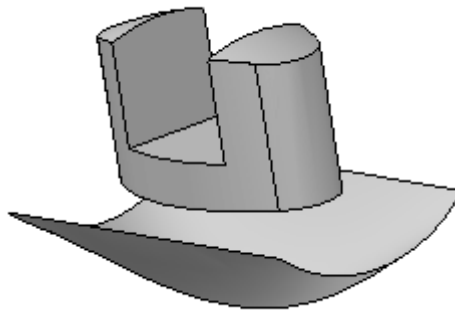
- Sélectionnez l'onglet *Surfacique* > groupe *Surfaces* > *Remplacer face* .
- Sélectionnez les faces indiquées, puis cliquez sur *Accepter*.



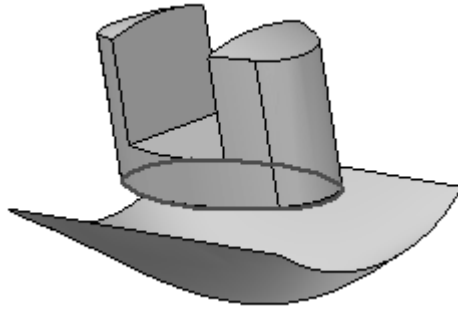
- Cliquez la surface indiquée comme surface de remplacement.



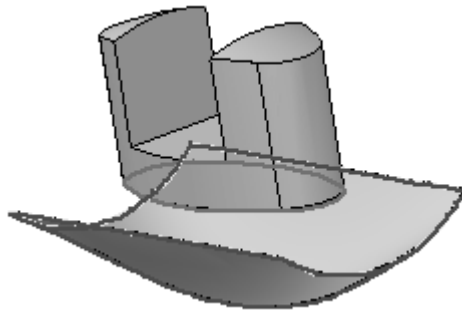
- ▶ Cliquez sur *Terminer*.
- ▶ Cliquez sur l'outil de sélection.
- ▶ Remplacez la face inférieure de l'ajout de matière. Affichez la fonction technologique *BlueSurf 8*.



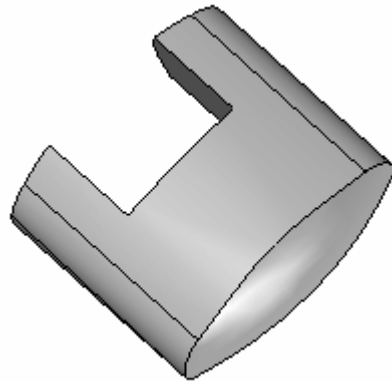
- ▶ Cliquez sur la commande *Remplacer faces*,
- ▶ Sélectionnez la face indiquée, puis cliquez sur le bouton *Accepter*.



- Cliquez la surface indiquée comme surface de remplacement.



- Cliquez sur *Terminer*.



- Cet exercice est terminé. Quittez l'environnement et enregistrez le fichier.

Récapitulation du module

Lors de cet exercice vous avez appris à utiliser plusieurs commandes de manipulation des surfaces.

J Exercice : Plan de joint et surface plan de joint

Créez un nouveau fichier de pièce métrique à l'aide du modèle Pièce ISO. Dans ce fichier dans PathFinder, cliquez à l'aide du bouton droit sur l'en-tête Synchronise et sélectionnez l'option **Transition vers Ordonné** dans la liste.

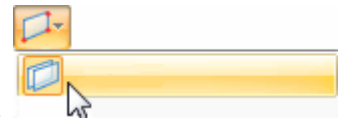
Remarque

Vous commencerez par créer un noyau pour le moule. Il faut dimensionner le noyau pour accommoder le fichier *pad.par* qui sera l'empreinte.

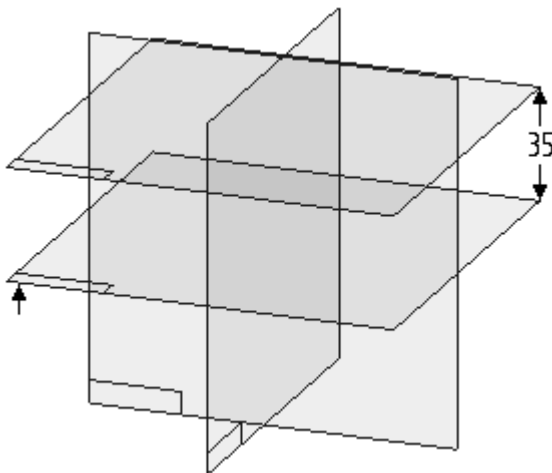
Créer une esquisse

- Cochez la case *Plans de référence de base* pour les afficher.

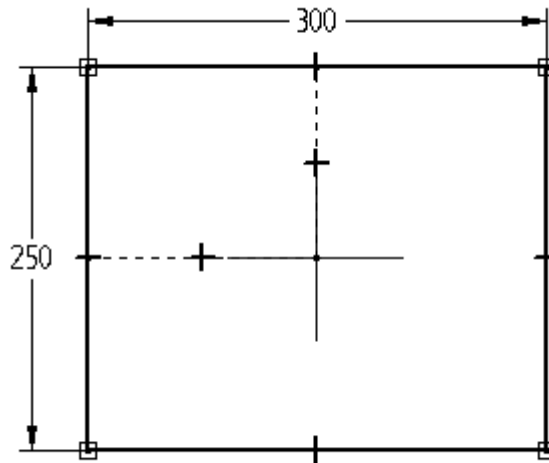
- Sélectionnez l'onglet Accueil > groupe Plans > Parallèle.



- Sélectionnez le plan de référence de base *Dessus (xy)* comme l'indique la flèche. Créez un plan parallèle à 35 mm comme indiqué.



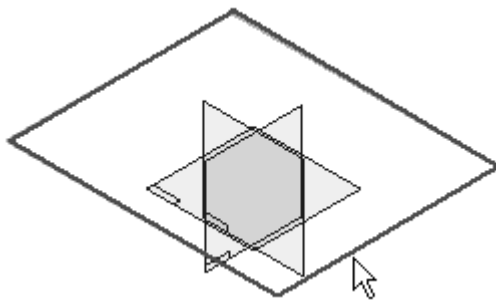
- Dessinez le profil ci-dessous sur le plan parallèle qui vient d'être créé. Vérifiez que les points-milieu des éléments linéaires sont alignés horizontalement et verticalement par rapport au centre des plans de référence.



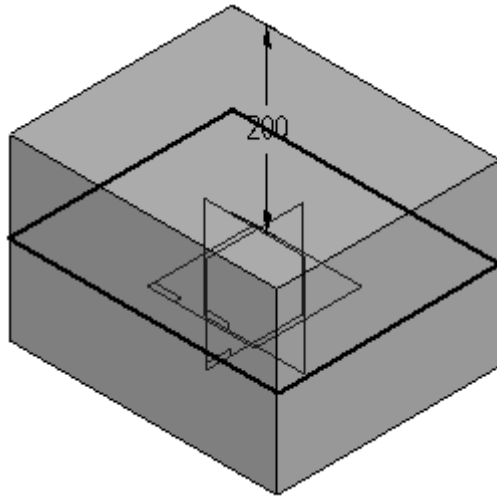
- Cliquez sur **Fermer l'esquisse**, puis cliquez sur *Fin*.

Créer la pièce noyau

- Sélectionnez l'onglet Accueil > groupe Solides > Extrusion.
- Cliquez sur l'option *Sélectionner depuis esquisse*.
- Sélectionnez l'esquisse indiquée, puis cliquez sur Accepter.




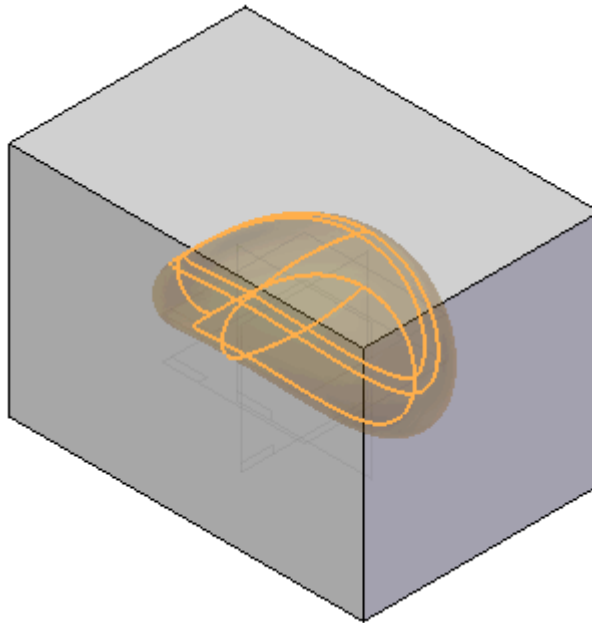
- Cliquez sur le bouton *Prolongement symétrique* et entre la valeur 200 dans la zone *Distance*. Cliquez sur *Terminer*.




Créer l'empreinte

Pour créer l'empreinte, vous allez effectuer une différence booléenne pour supprimer *pad.par* du noyau.


- ▶ Sélectionnez l'onglet Accueil > groupe Presse-papiers > Copie de pièce .
- ▶ Dans la boîte de dialogue Sélectionner la copie de pièce, dans la zone *Chercher dans*, sélectionnez le dossier dans lequel se trouvent les fichiers pièces pour cette formation. Sélectionnez *pad.paret* cliquez *Ouvrir*.
- ▶ Dans la boîte de dialogue Paramètres de copie de pièce, vérifiez que l'option *Corps modélisé* est sélectionnée et cliquez OK.
- ▶ Cliquez sur *Terminer*. Remarquez que la fonction *Copie de pièce 1* se retrouve désormais dans PathFinder. Arrêtez le curseur sur cette entrée pour faire mettre en surbrillance la fonction correspondante dans la vue.

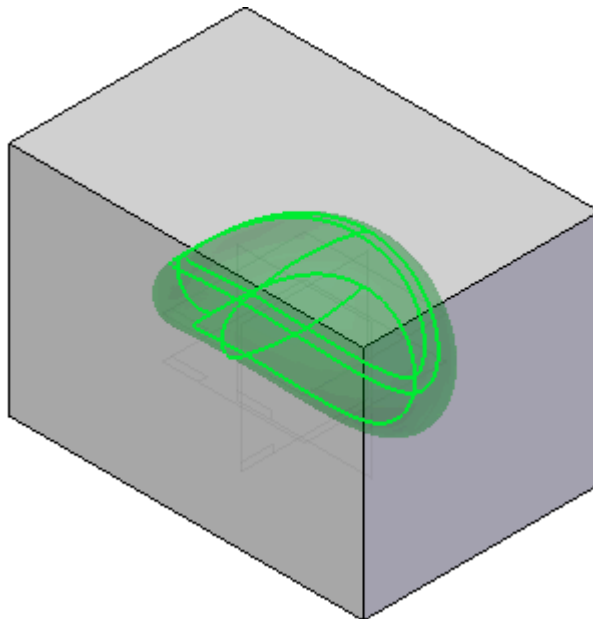


- ▶ Sélectionnez l'onglet Surfacing > groupe Surfaces > Booléen .

Remarque

L'option **Booléen** se trouve dans la liste qui commence par **Remplacer face**.

- ▶ Cliquez sur le bouton *Soustraire* .
- ▶ Cliquez sur la copie de pièce, puis cliquez sur le bouton Accepter.




- Cliquez sur *Terminer*. Regardez la fonction *Booléen* dans PathFinder.

Le noyau comporte maintenant une empreinte de pad.par.

Créez une courbe de plan de joint sur l'empreinte

Remarque

Une courbe de plan de joint est dérivée des arêtes silhouette suivant la vue normale à un plan sélectionné. La courbe de plan de joint est utilisée pour définir l'endroit où il faut diviser une pièce pour permettre de la retirer d'un moule.

- Sélectionnez l'onglet *Surfacique* > groupes *Surfaces* > *Plan de joint* .

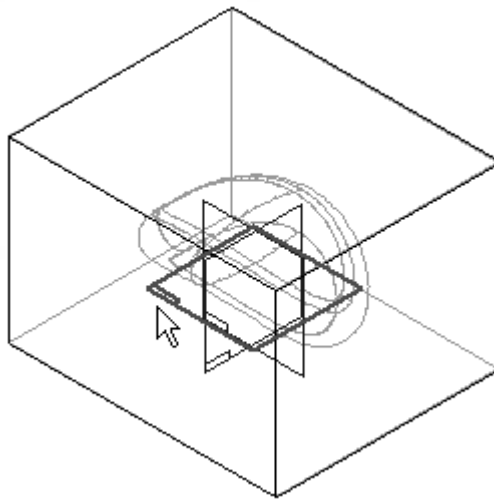
Remarque

L'option **Plan de joint** se trouve dans la liste qui commence par **Diviser**.

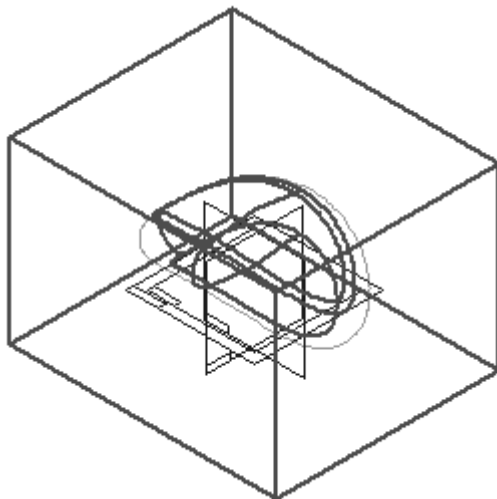
- Sélectionnez le plan de référence de base *Dessus (xy)* comme indiqué.

Remarque

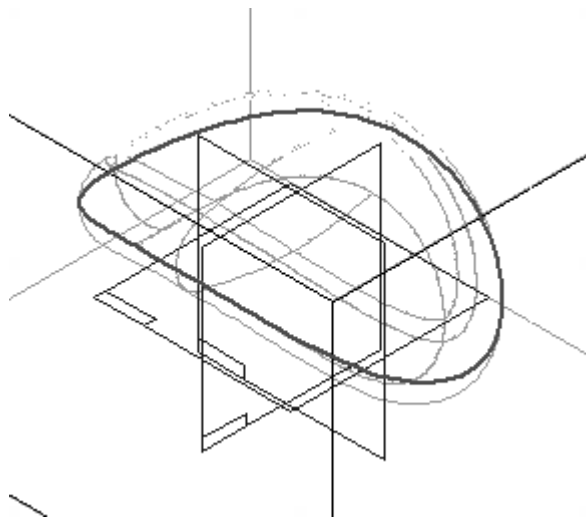
Pour faciliter la visualisation vous pouvez choisir le style filaire.



- Dans la barre de commande *Plan de joint*, sélectionnez *Corps* dans la zone *Sélection*.
- Sélectionnez le corps indiqué ci-dessous.




- Cliquez sur le bouton *Accepter*, puis cliquez sur *Fin*.
- Arrêtez le curseur sur *Plan de joint 1* dans PathFinder et remarquez que le plan de joint est mis en surbrillance dans la vue.



Créer une surface de dépouille

Cette surface servira plus tard à diviser le noyau.

- Sélectionnez l'onglet *Surfacique* > groupe *Surfaces* > *Surface de dépouille* .

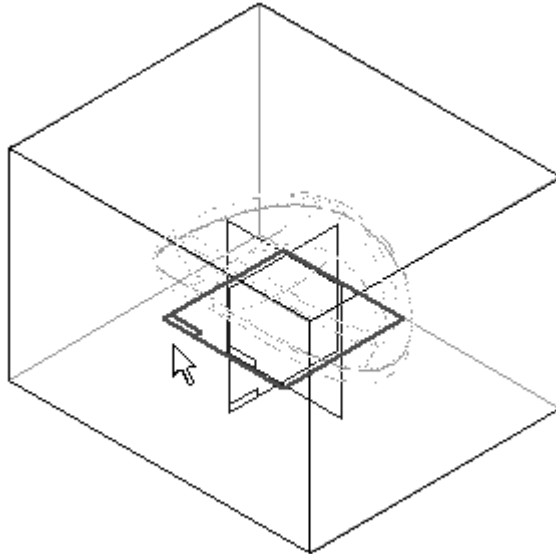
Remarque

L'option **Surface de dépouille** se trouve dans la liste qui commence par **Diviser**.

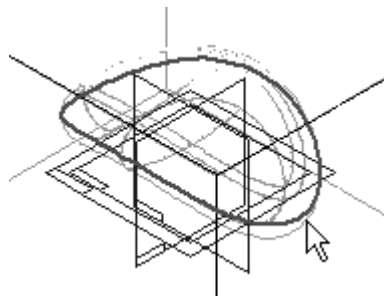
- Sélectionnez le plan de référence de base *Dessus (xy)* comme indiqué.

Remarque

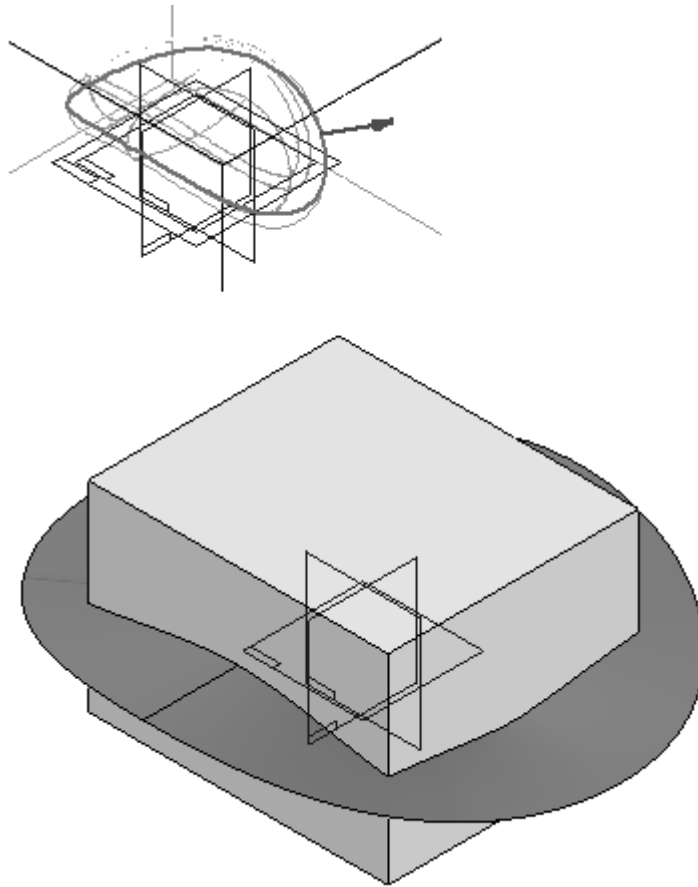
La surface de plan de joint utilisera ce plan comme référence pour tous les vecteurs normaux lors de la création de la surface.



- Cliquez sur la courbe de plan de joint comme indiqué, puis cliquez sur le bouton *Accepter*.



- Entrez 150 dans la zone *Distance* et appuyez sur la touche Entrée.
- Dirigez la flèche vers l'extérieur comme indiqué et cliquez. Cliquez sur *Terminer*.



- Enregistrez le fichier sous le nom *pad core.par* dans le dossier de la formation.

Diviser la pièce

Divisez le noyau le long de la surface de plan de joint pour créer les deux moitiés du moule.

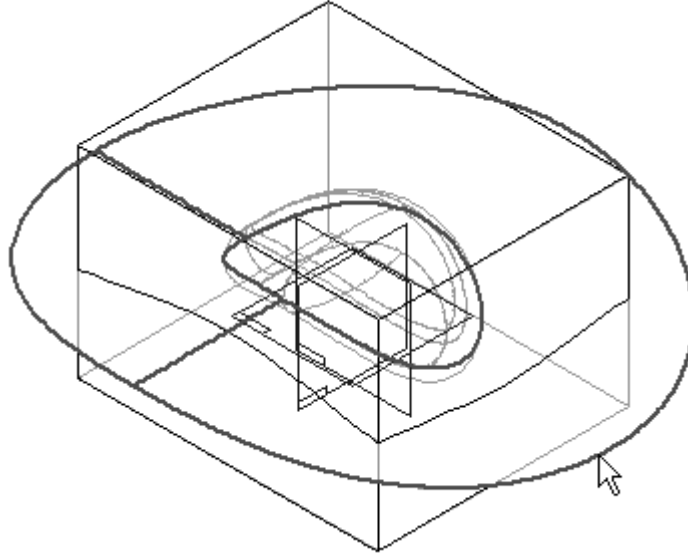
- Sélectionnez l'onglet **Surfacique** > groupe **Surfaces** > commande **Diviser pièce**



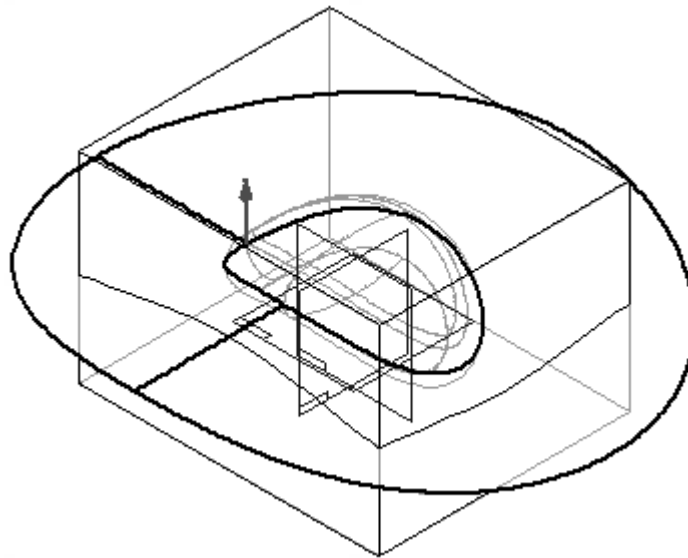
Remarque

La commande **Diviser pièce** se trouve dans la liste qui commence par **Remplacer face**.

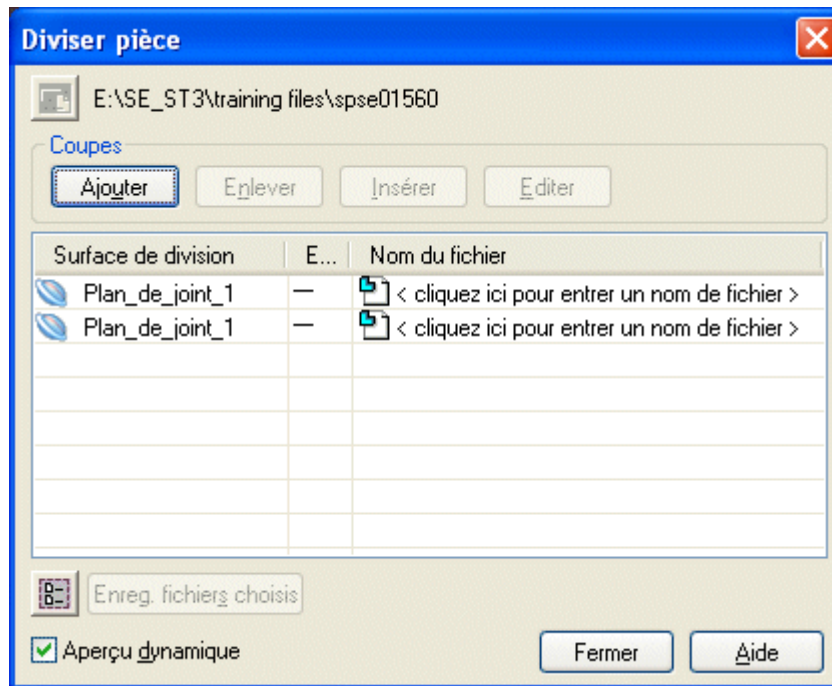
- Sélectionnez la surface de plan de joint comme surface à utiliser pour diviser le noyau.




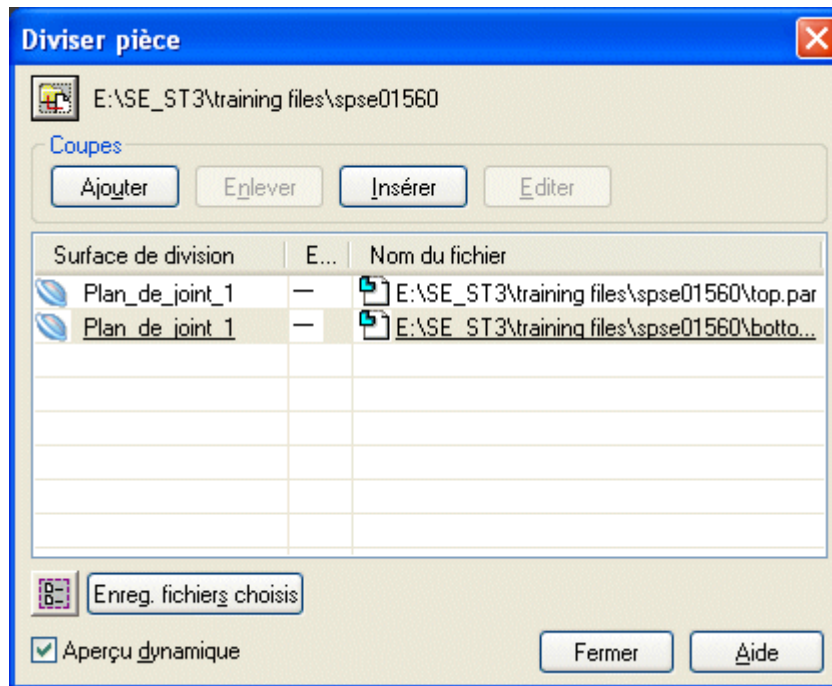
- Orientez la flèche comme indiqué comme le côté à divisé dans un nouveau fichier.



- Cliquez sur *Terminer*.
- Dans la boîte de dialogue *Diviser pièce*, remarquez qu'il existe deux nouvelles pièces divisées.



- ▶ Affectez un nom aux pièces. Cliquez sur la première mention < cliquez ici pour entrer un nom de fichier > et entrez *top*. Cliquez sur la deuxième et entrez *bottom*. Ne cliquez pas sur le bouton Fermer.
- ▶ Cliquez sur le bouton *Tout sélectionner*.

- ▶ Cliquez sur le bouton *Enregistrer fichiers choisis*.
- ▶ Les deux nouveaux fichiers sont créés et remarquez qu'ils sont liés à la surface de plan de joint. Cliquez sur *Fermer*.

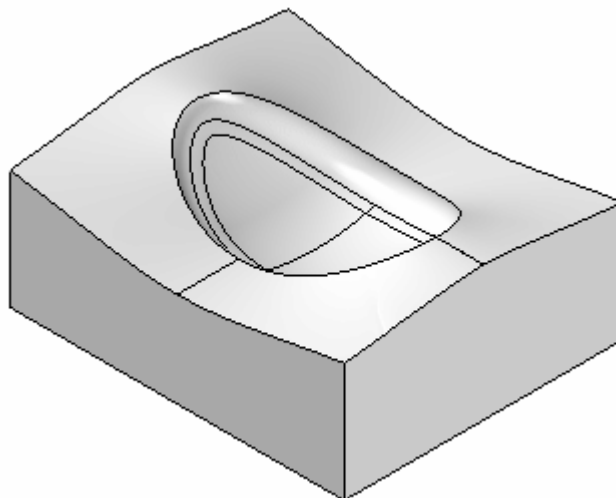


Ouvrir les deux moitiés du moule

- Fermez le fichier *pad core.par*.
- Ouvrez le fichier *top.par* dans le dossier de la formation.

Remarque

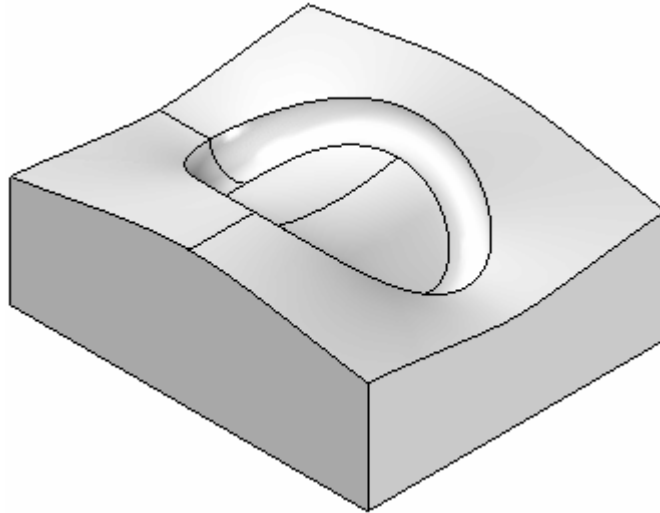
Le système de coordonnées de base et les plans de référence sont masqués dans les images ci-dessous.



Remarque

Dans cette image, la pièce a été inversée de 180 degrés pour afficher l'empreinte.

- Fermez les fichiers *top.par* et *open bottom.par*.

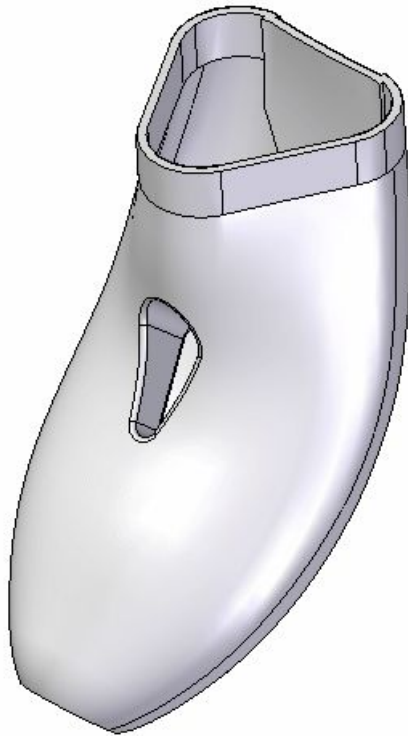


- L'exercice est terminé. Fermez tous les fichiers

Récapitulation du module

Lors de cet exercice, vous avez appris à créer deux moitiés d'un moule à partir d'un seul noyau.

K Exercice : Création d'un corps de rasoir



Créez un nouveau fichier de pièce métrique à l'aide du modèle *Pièce ISO*. Dans ce fichier dans PathFinder, cliquez à l'aide du bouton droit sur l'en-tête Synchronise et sélectionnez l'option **Transition vers Ordonné** dans la liste.

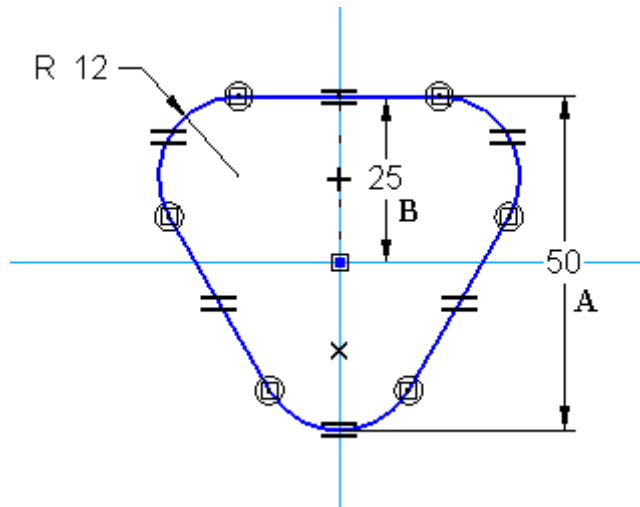
Créer une surface extrudée


Esquisser le profil

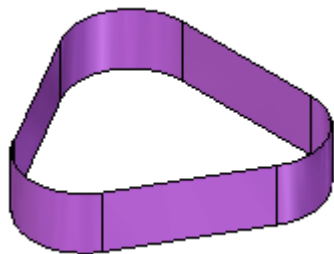
- Vérifiez que les plans de référence de base sont affichés.
- Créez le profil ci-dessous sur le plan de référence de *dessus (xy)*.

Remarque

Assurez-vous de placer la relation horizontale entre le point-milieu de la ligne supérieure et l'origine. De plus, placez un point (onglet Accueil > groupe Dessin > Point) à l'intersection des plans de référence.



- Sélectionnez l'onglet Outils > groupe Variables > Variables. Créez une variable pour définir la cote A dont la valeur doit être deux fois la valeur de b.
- Fermez l'esquisse et cliquez sur *Fin*.
- Sélectionnez l'onglet Surfaccique > groupe Surfaces > extrudée .
- Prolongez l'esquisse de 12 mm sous le plan. Ne fermez pas les extrémités.

**Créer une courbe**

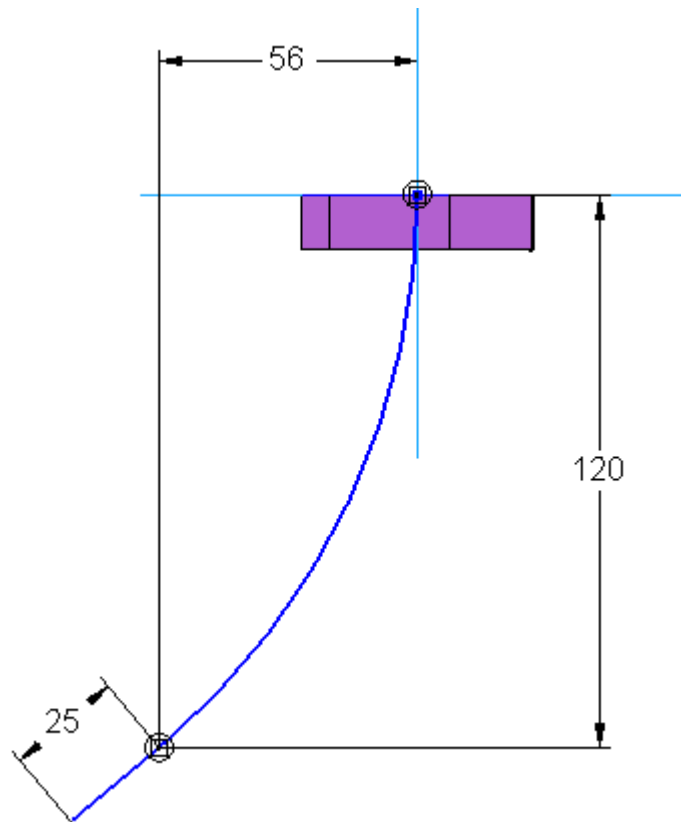
Il s'agit du dos du rasoir.

- Sur le plan de référence de *droite* (*yz*), dessinez un arc et une ligne à l'aide des valeurs indiquées dans l'illustration ci-dessous.

Placez un arc à 3 points en sélectionnant le point placé dans la première esquisse comme point de départ et en rendant tangente l'extrémité supérieure par rapport au plan de référence de face.

Remarque

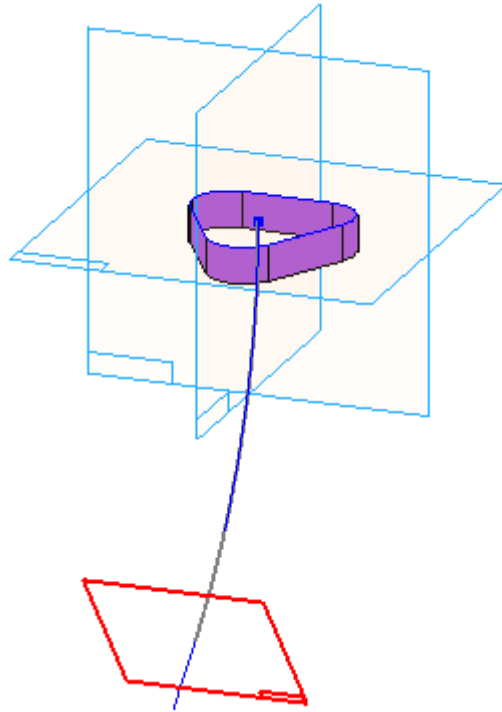
Il peut être nécessaire d'orienter la vue pour faciliter la visualisation du point et du plan de référence de face.



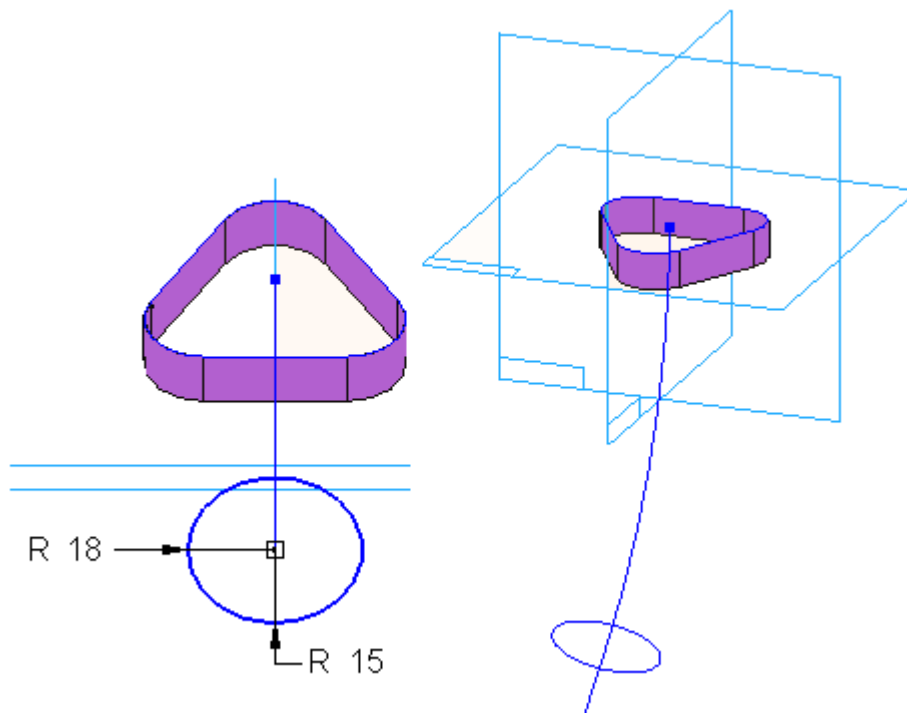
- Fermez l'esquisse, puis cliquez sur le bouton *Fin* dans la barre de commande.

Dessiner une section transversale

- Créez une esquisse sur un plan perpendiculaire à la courbe. Placez le plan à l'extrémité inférieure de l'arc.



- A l'aide du point de perforation de l'arc passant par le plan, créez une ellipse. Affectez à l'ellipse un rayon principal de 18 mm et un rayon secondaire de 15 mm.

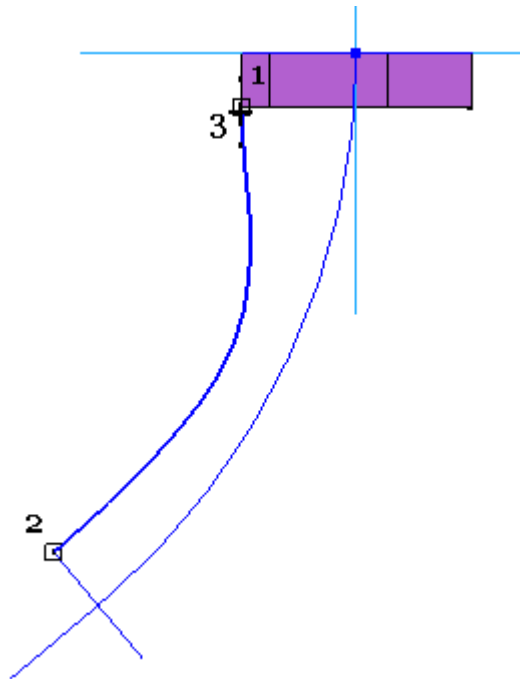


- Fermez l'esquisse, puis cliquez sur le bouton *Fin* dans la barre de commande.

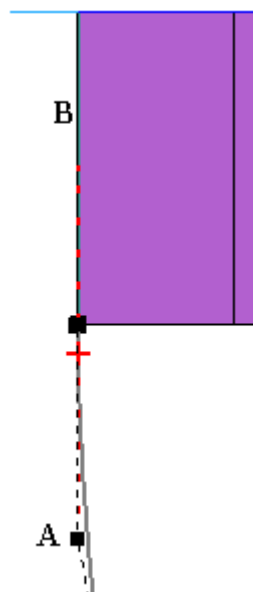
Créer davantage de courbes

Ces courbes représentent le dos du rasoir.

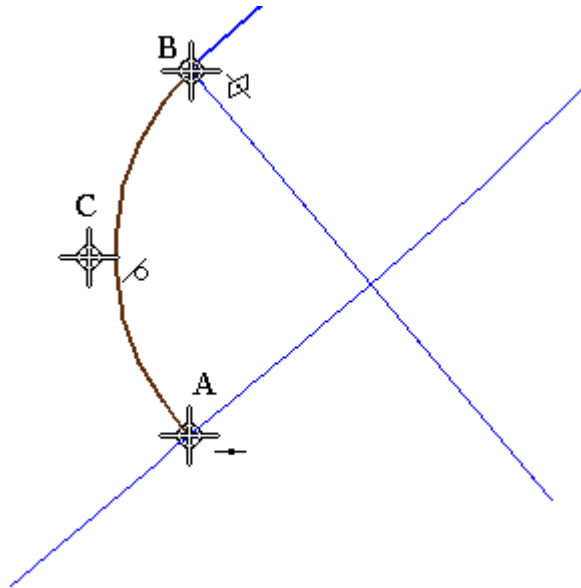
- Sur le plan de référence de droite, créez une **courbe** qui commence au bas de la surface extrudée (1). Utilisez 3 à 4 points pour définir cette courbe et utilisez le point de perforation en haut de l'ellipse pour le point final de la courbe (2). Assurez-vous qu'une relation d'alignement vertical (3) est définie entre l'extrémité supérieure de cette courbe et la surface existante (1). Ne vous préoccupez pas trop de la géométrie exacte.



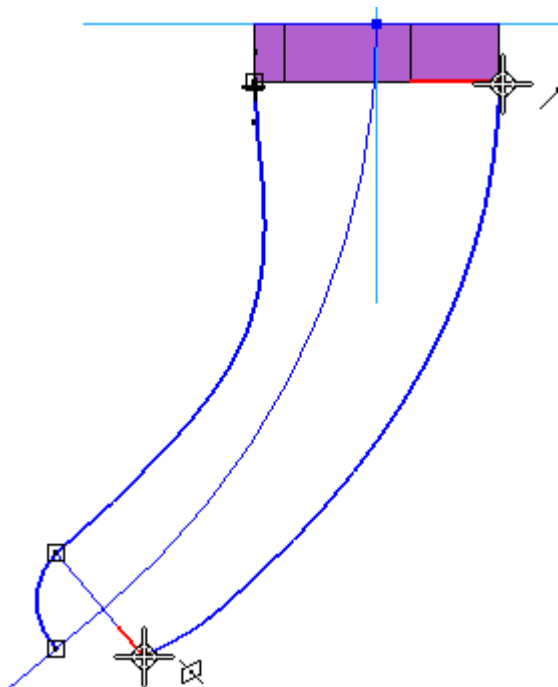
Pour la relation horizontale/verticale au début de la courbe, sélectionnez le sommet de contrôle (A), puis sélectionnez l'arête de la surface extrudée (b).



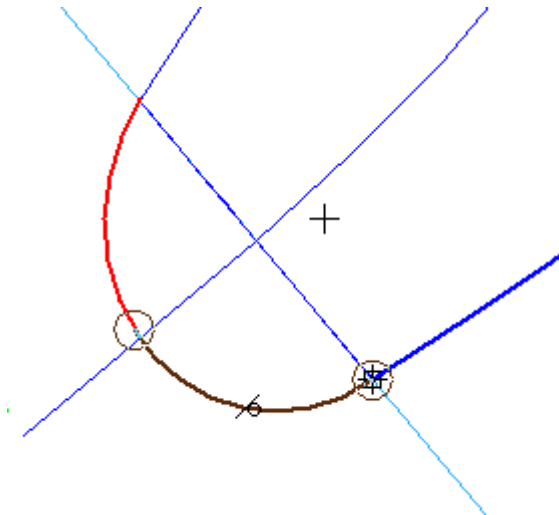
- Placez un arc par 3 points en commençant par le point-milieu de la ligne (A). Utilisez le point de perforation à l'extrémité de la courbe (B) pour le deuxième point de l'arc. Pour le troisième point, déplacez le curseur entre les deux premiers points jusqu'à l'affichage du symbole de tangence (C), puis cliquez. Appliquez également une relation de connexion des extrémités entre les deux courbes.



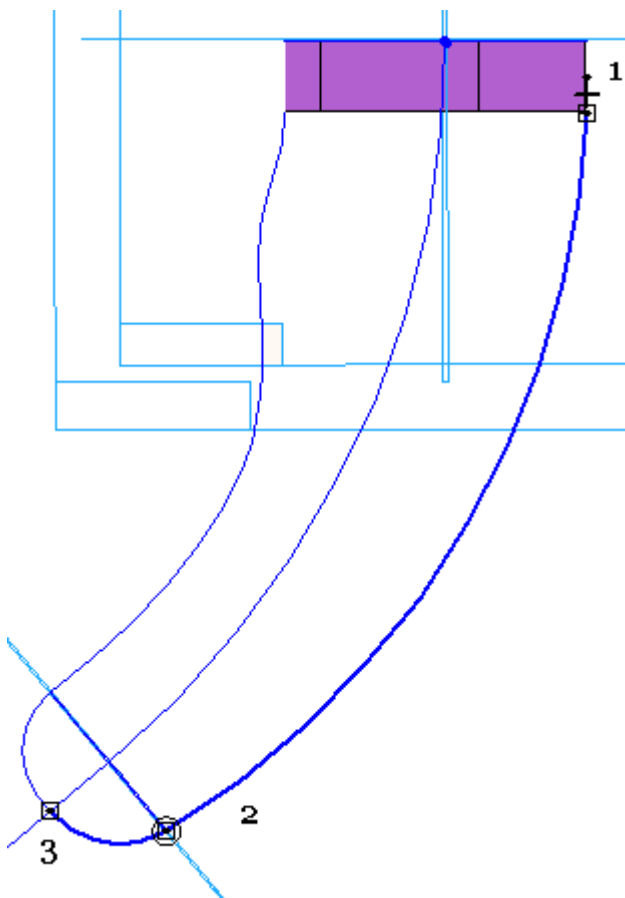
- Fermez l'esquisse, puis cliquez sur le bouton *Fin* dans la barre de commande.
- Dessinez une autre courbe du le plan de droite. Commencez la courbe à la surface et terminez-la au point de perforation de l'ellipse.



- Créez un arc entre l'extrémité de la courbe qui vient d'être placée et l'arc existant.



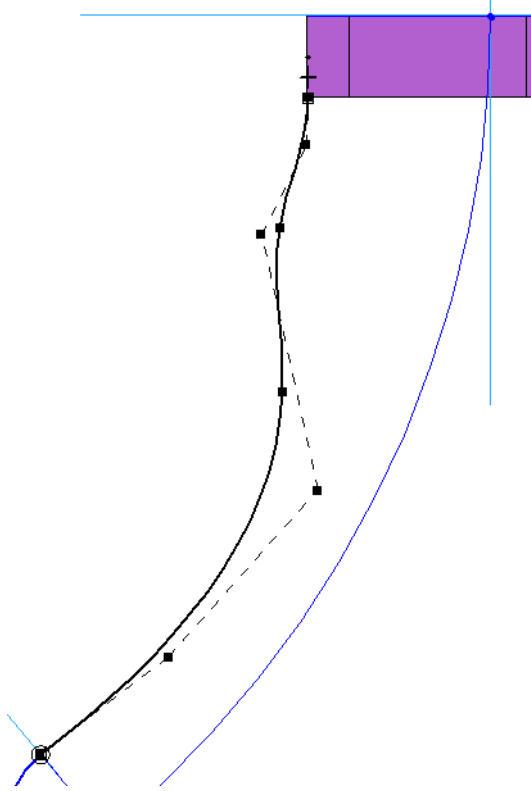
- ▶ Appliquez une relation de tangence entre le haut de la courbe (1) et la surface. Il faut aussi définir des relations de connexion des extrémités et de tangence entre la courbe et l'arc (2). Assurez-vous qu'une relation de connexion des extrémités est partagée par les deux arcs (3).



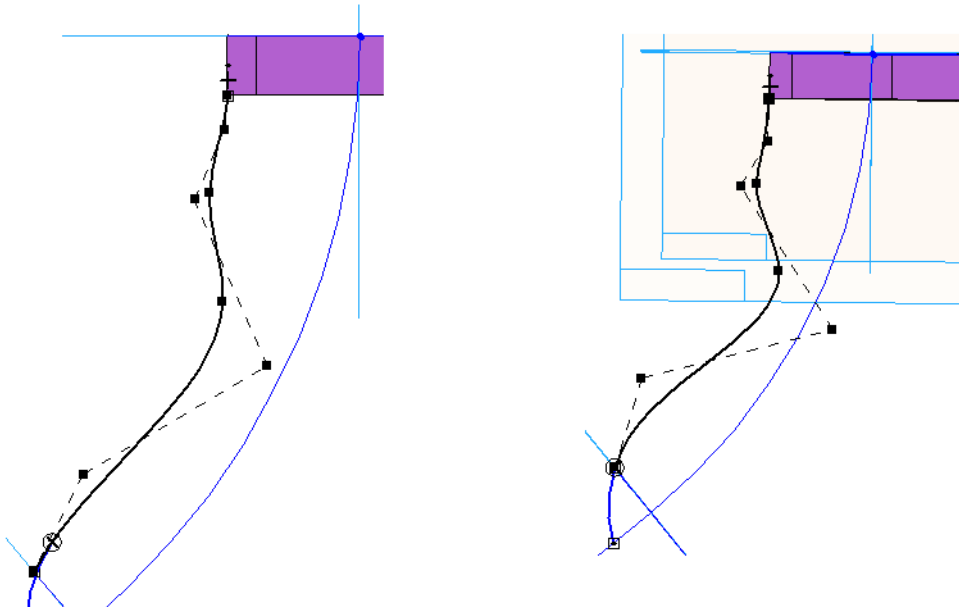
- ▶ Essayez des modifications de la géométrie des courbes à l'aide de la commande Modifier profil. Modifiez la géométrie de la spline. La barre de commande

présente plusieurs possibilités de modification des points de la courbe, ainsi que la possibilité d'ajouter des points.

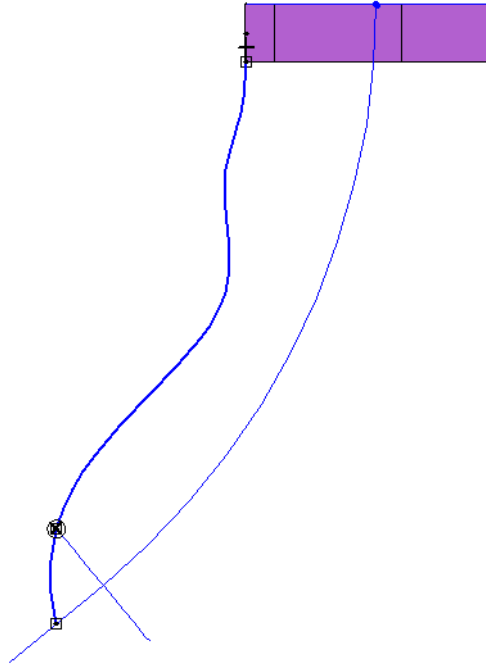
Les points de contrôle de la courbe seront visibles.



- Glissez certains des points pour observer la manière dont le déplacement d'un point change la courbe entière.

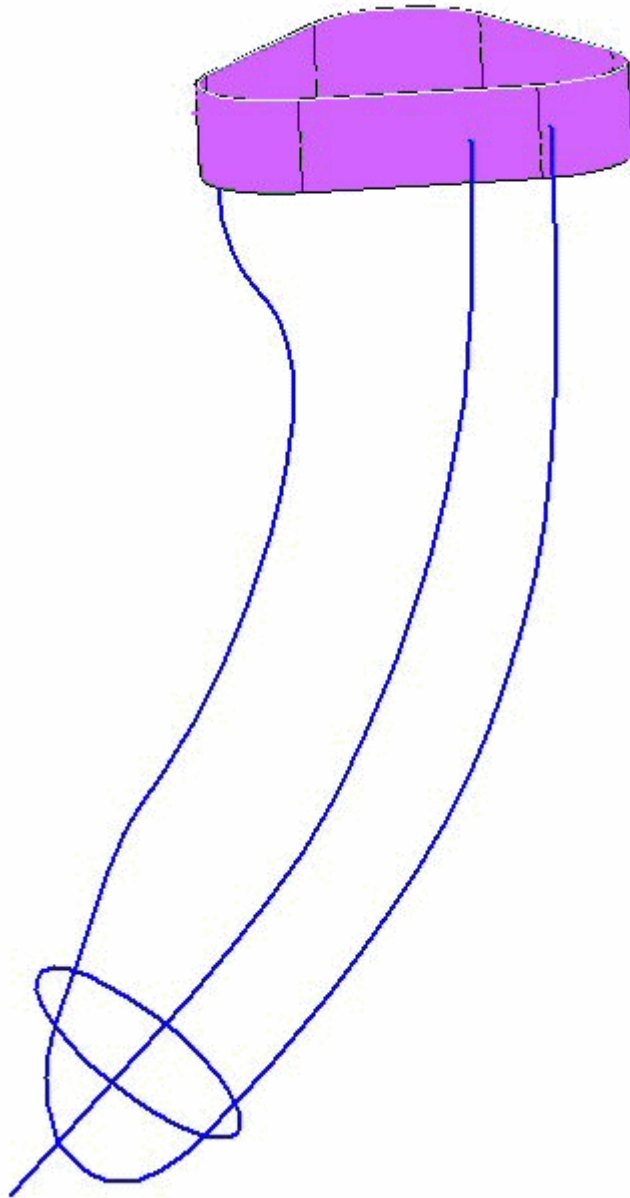



- Créez une géométrie similaire à celle de l'illustration.

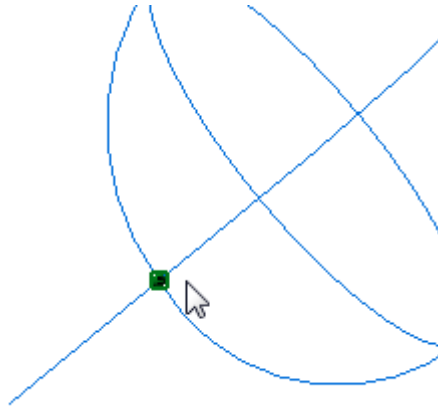


Créer une BlueSurf

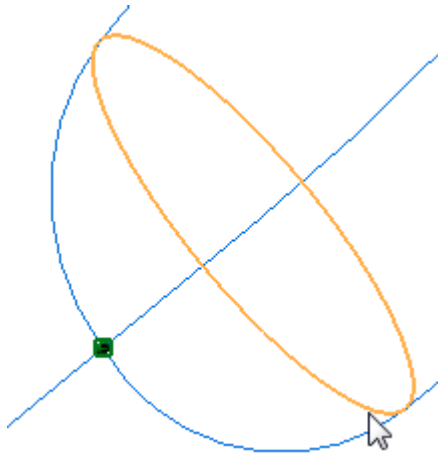
Toutes les courbes nécessaires à la création du corps du rasoir existent. La commande BlueSurf sera utilisée pour générer une surface sur la base de la série de courbes.



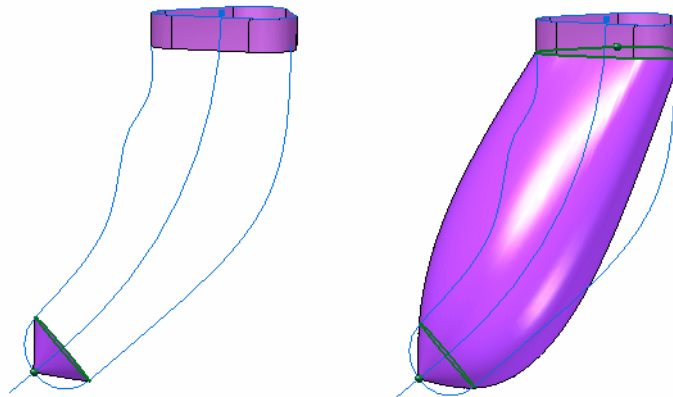
- Sélectionnez l'onglet Surfacing > groupe Surfaces > BlueSurf .
- Lors de l'étape d'ajout des sections transversales, sélectionnez le point au bas des courbes.



- Sélectionnez l'ellipse comme deuxième section transversale.



- Pour la dernière section transversale, sélectionnez la chaîne d'arêtes inférieure dans la surface extrudée placée lors de l'étape 1.

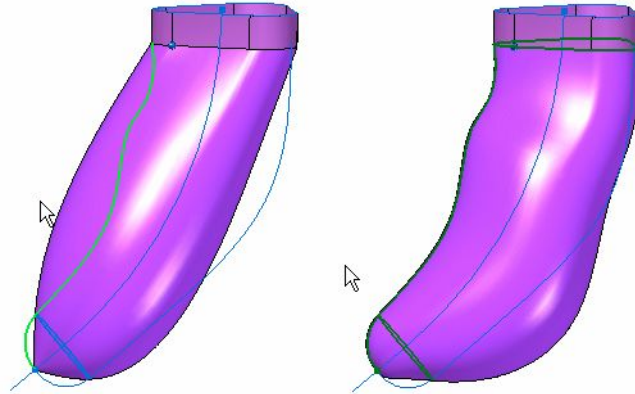


- Passez à l'étape d'ajout des courbes guide et sélectionnez chacune des courbes définissant le corps et acceptez-les.

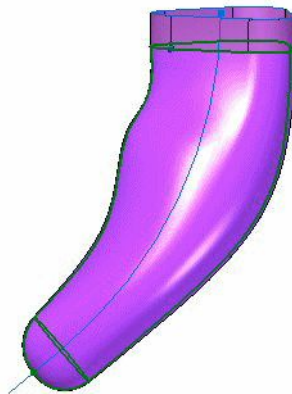
Remarque

Utilisez l'option Simple en sélectionnant les courbes afin de ne pas choisir la chaîne entière.

La surface BlueSurf sera mise à jour suivant les illustrations ci-dessous.



- Cliquez sur *Aperçu*. Le résultat doit ressembler à l'illustration ci-dessous. Cliquez sur *Terminer*.

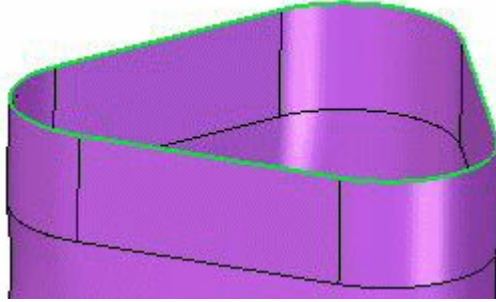


- Masquez toutes les esquisses.

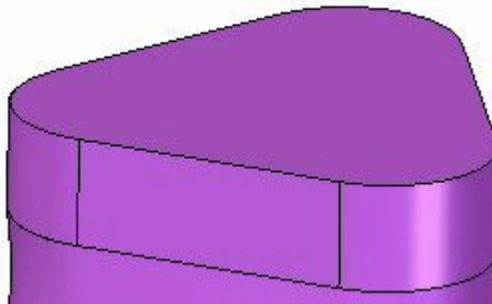
Créer une surface délimitée

Fermez le dessus de la surface extrudée d'origine .


- Sélectionnez la commande Surface délimitée.
- Sélectionnez chaque arête autour de cette partie supérieure.



- Acceptez la sélection et cliquez sur Aperçu. Cliquez sur le bouton Fin.



Couture de surfaces

L'ensemble de surfaces sera cousu pour créer un corps solide. La commande Couture de surfaces sera utilisée .

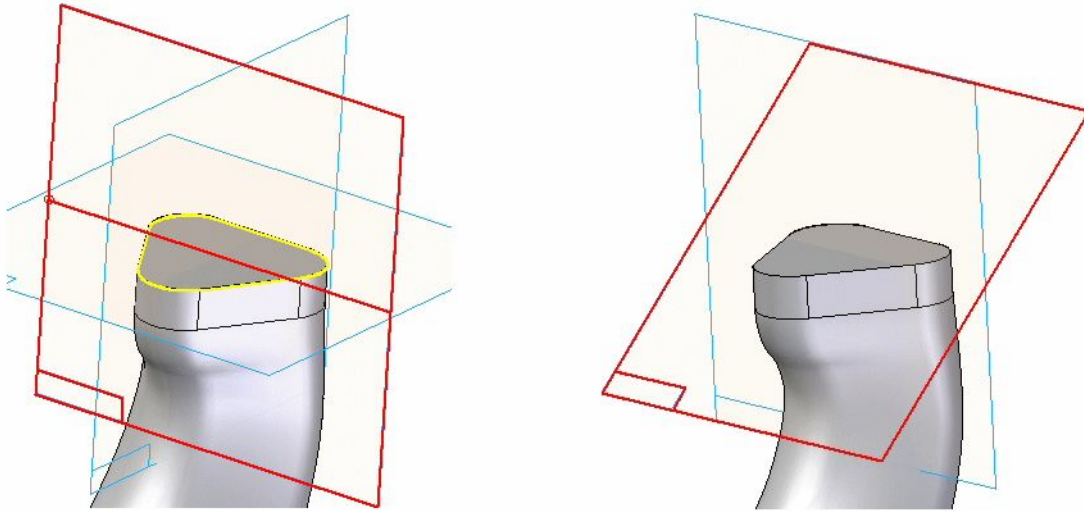
- Sélectionnez la commande Couture de surfaces. La boîte de dialogue Options de la couture de surfaces s'affiche. Cliquez sur OK pour accepter les options. Clôturez les surfaces à sélectionner.



- Acceptez-la. Cliquez sur le bouton Oui lorsque le message concernant la création d'un corps solide s'affiche.

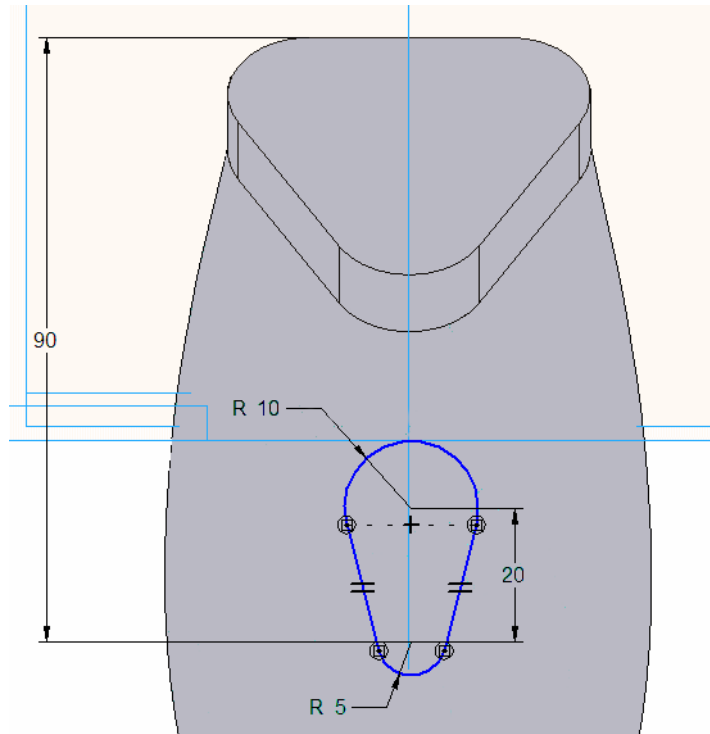
Créer un plan de référence

Créez un plan de référence incliné sur le plan de face (xz) à l'aide de la partie supérieure de la surface délimitée comme base du plan de profil. Orientez-le comme l'indique l'illustration à un angle de 45 degrés.

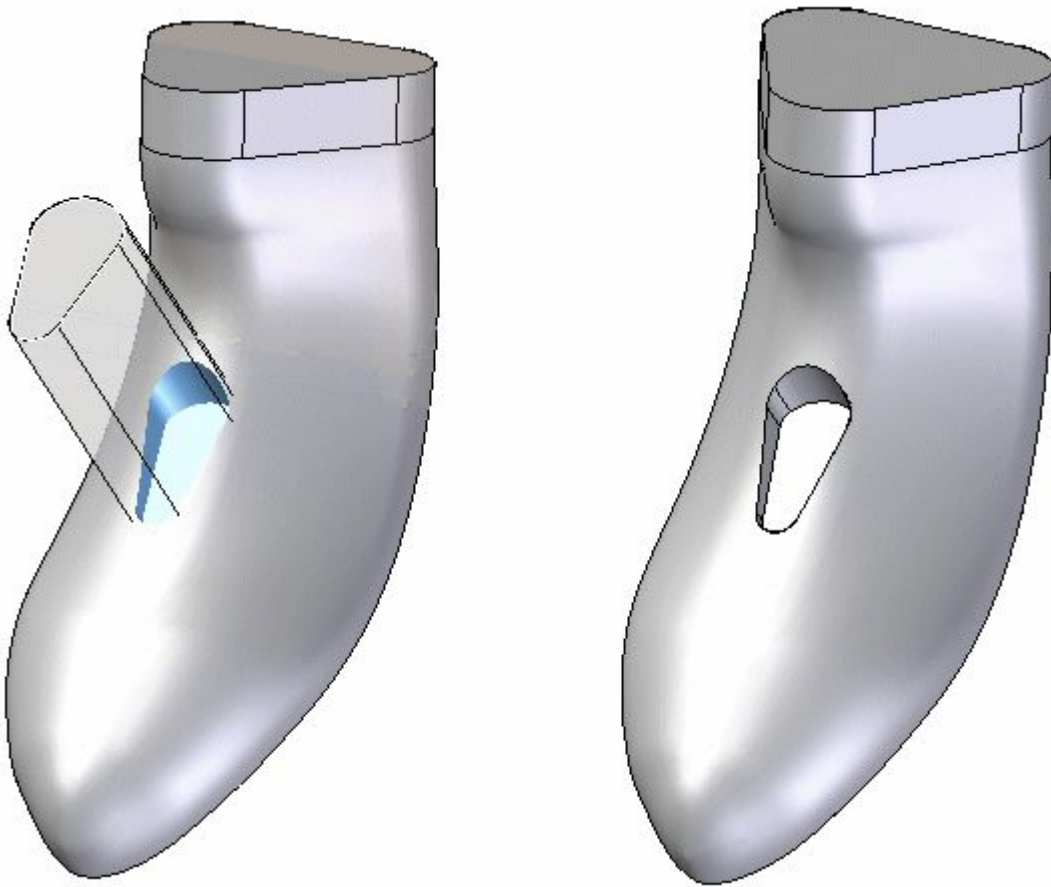


Créer une ouverture pour le commutateur

- Créez un plan parallèle décalé de 28.6 mm du plan incliné qui vient d'être créé. Sélectionnez l'onglet Accueil > groupe Solides > Enlever et esquissez un profil sur ce nouveau plan. Utilisez les deux arcs définis par les rayons indiqués.

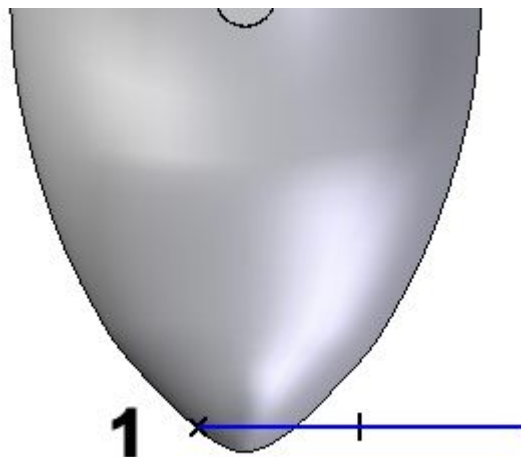


- ▶ Créez un enlèvement de matière d'une profondeur de 61 mm.

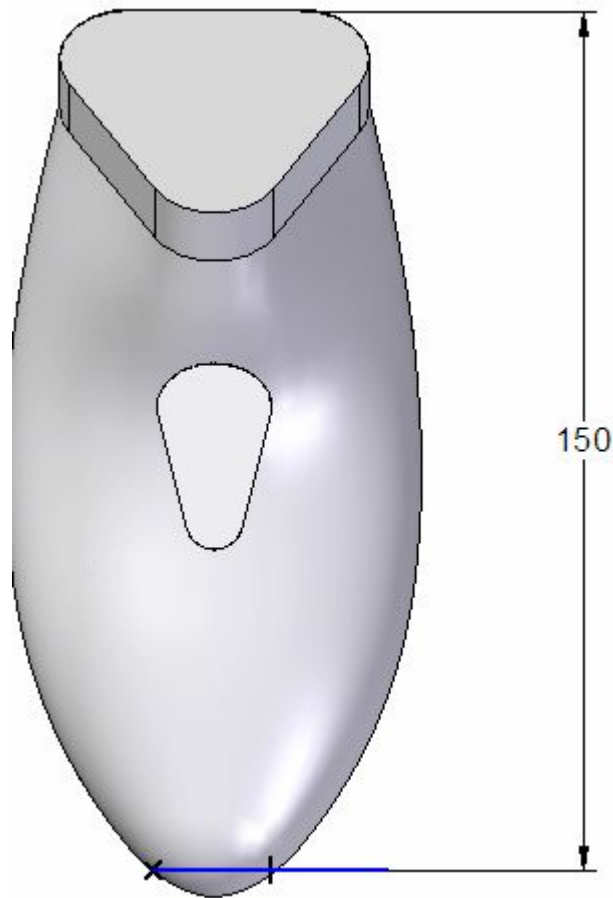


Créer une ouverture pour le câble d'alimentation

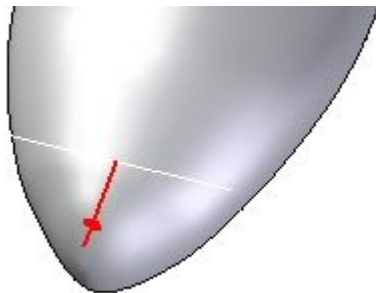
- A l'aide de la commande Enlever, dessinez sur le plan incliné créé lors de l'étape 9. Créez une ligne tel que l'indique l'illustration ci-dessous. Vérifiez que le point-extrémité gauche est créé à l'aide d'une relation du type point sur élément par rapport à la silhouette du corps (1).



Cotez cette ligne jusqu'à l'arête supérieure du rasoir en utilisant une valeur de 150 mm.



- Sélectionnez la direction d'enlèvement de la matière indiquée à partir du bas. Utilisez le prolongement A travers tout.

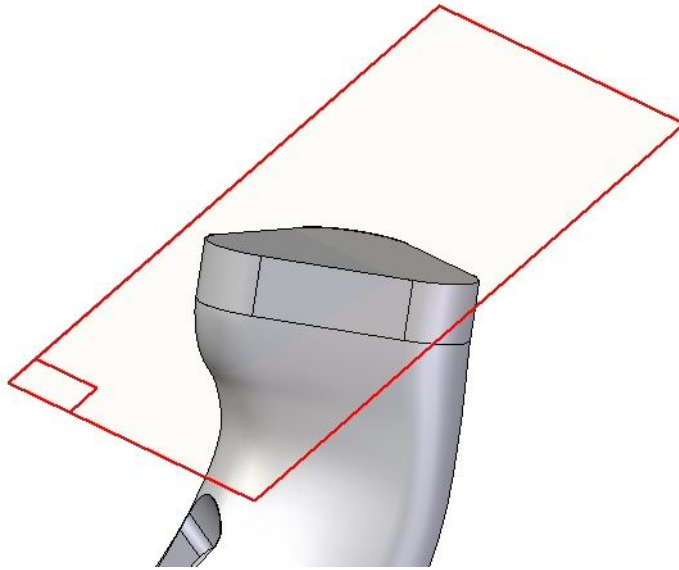


- Cliquez sur le bouton Fin.

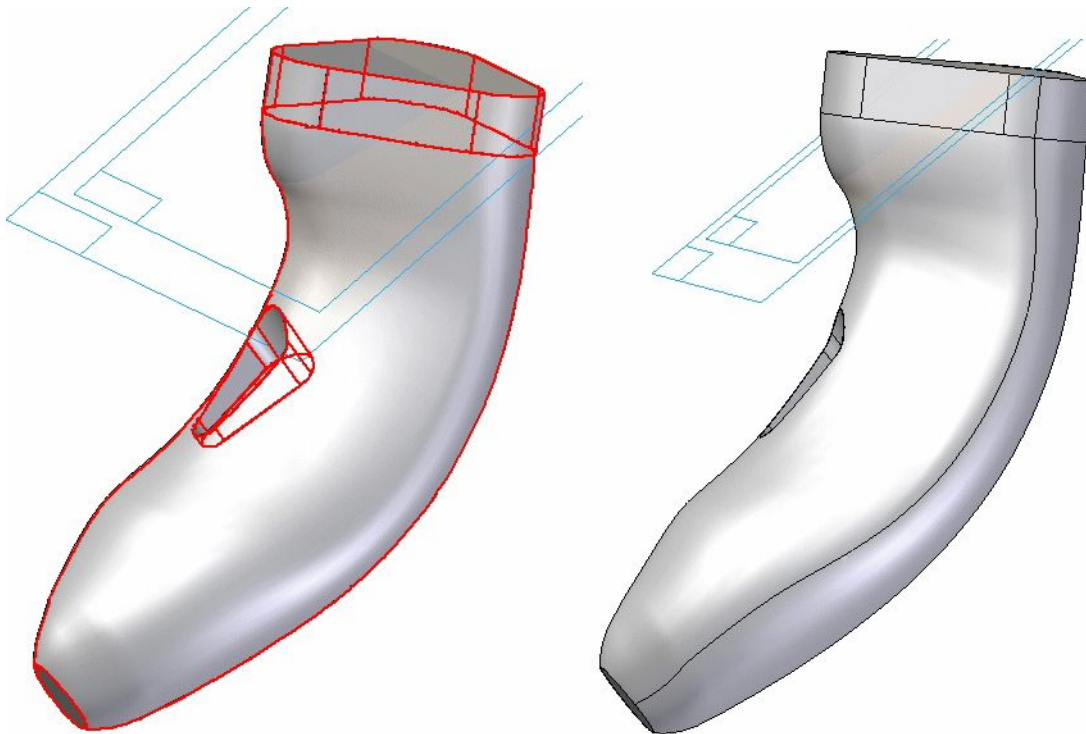


Divisez le corps solide en deux

- ▶ Cliquez sur Plan de joint .
- ▶ Comme face plane, sélectionnez le plan incliné défini lors de l'étape 9.



- Comme face à diviser, sélectionnez Corps dans la liste déroulante Sélection et sélectionnez tout le corps du rasoir. Acceptez la sélection.



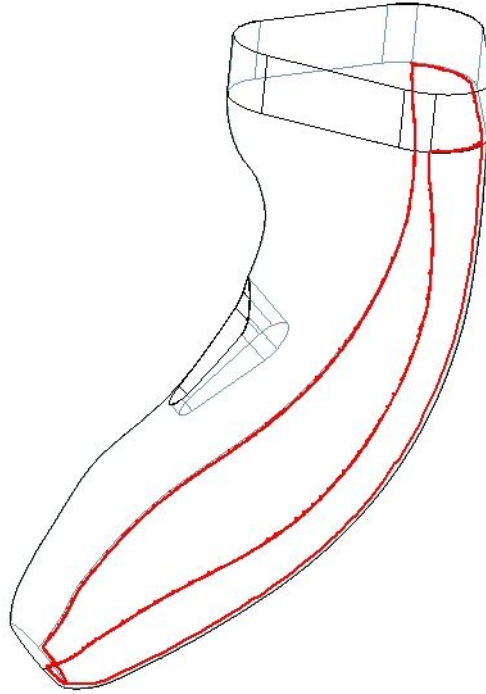
Décaler la surface arrière


- Sélectionner la commande Surface décalée



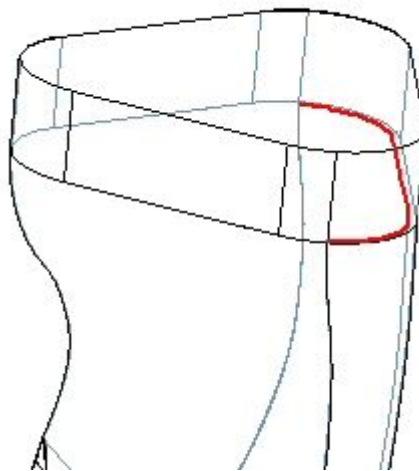
- Décalez la surface arrière de 3 mm.

Distance: 3.00 mm

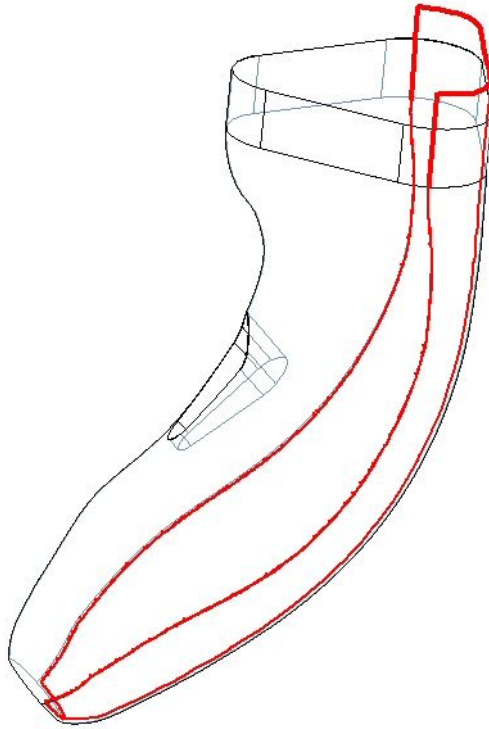


- Utilisez la commande Prolonger surface pour prolonger la nouvelle surface décalée .

- Sélectionnez l'arête supérieure et prolongez-la à l'aide de l'option Prolongement naturel sur une distance de 18.95 mm.

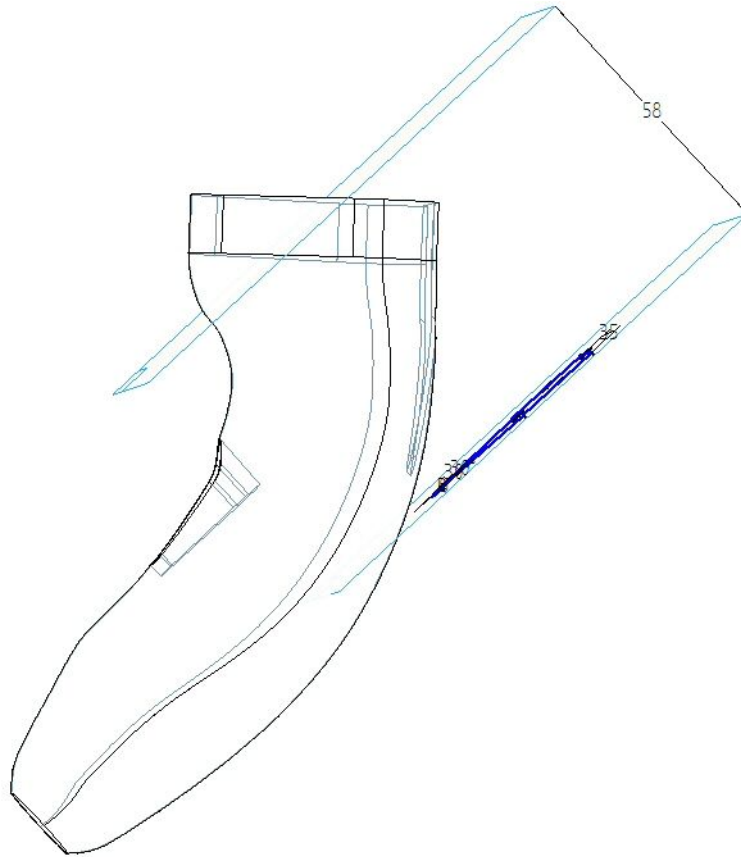


Distance: 18.95 mm

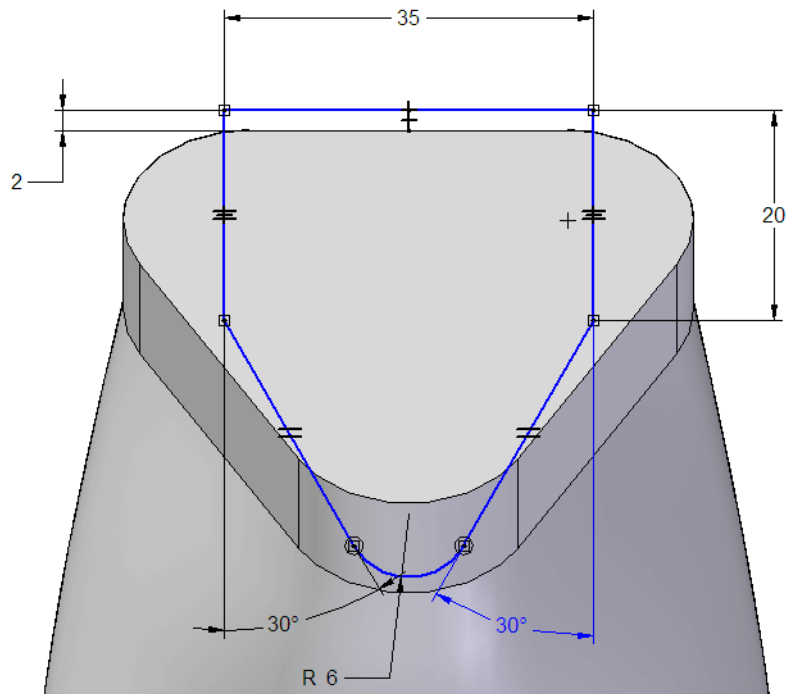


Créer un espace pour d'autres composants du rasoir

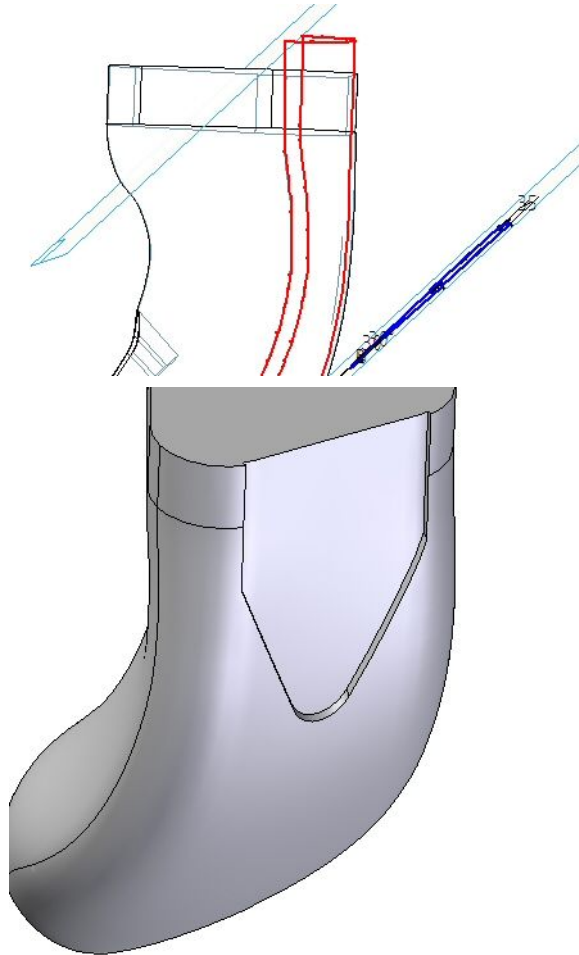
- Utilisez la commande Enlèvement de matière pour créer une fonction technologique nécessaire pour d'autres composants du rasoir.
- Comme plan d'esquisse, sélectionnez l'option Plan parallèle et sélectionnez le plan incliné défini lors de l'étape 9. Décalez le nouveau plan de 58 mm.



► Dessinez le profil.




- La profondeur de l'enlèvement doit se terminer à la surface prolongée lors de l'étape 13. Pour ce faire, utilisez l'option De/A dans la barre de commande Enlever. L'option De est le plan incliné de l'esquisse. L'option A est la surface prolongée lors de l'étape 13.



Masquez la surface extrudée.

Appliquer une coque

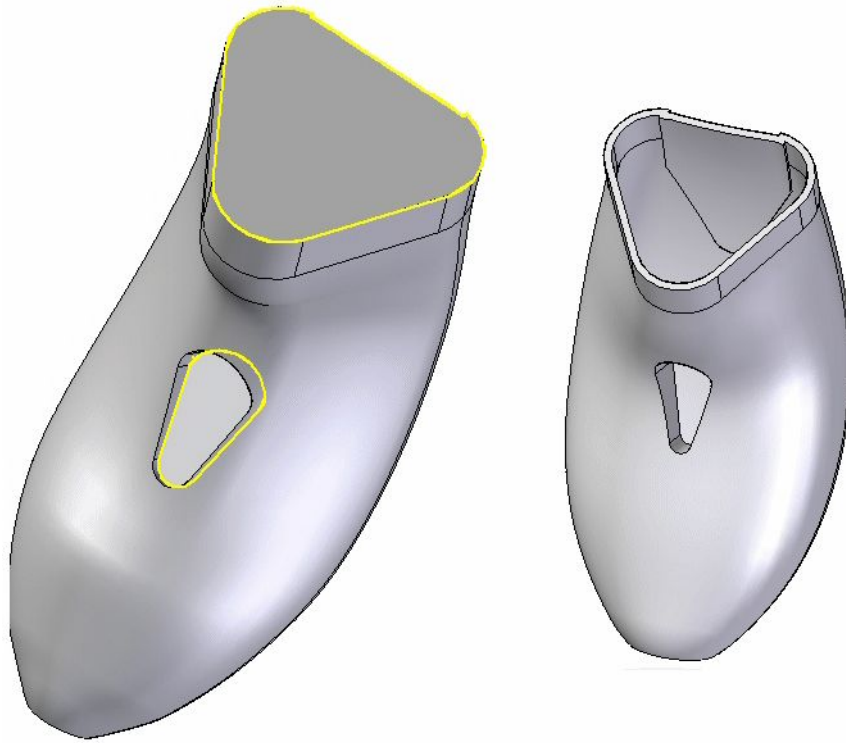
- Cliquez sur la commande Coque .
- Orientez la coque vers l'extérieur de la pièce et définissez une épaisseur commune de 2 mm.



- Comme faces ouvertes, sélectionnez la face de dessus et la surface inférieure du commutateur.

Remarque

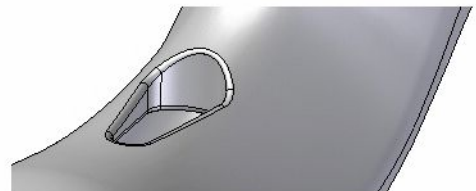
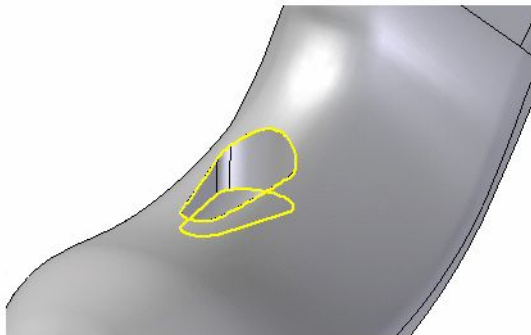
Vérifiez que l'option de sélection choisie est Simple.



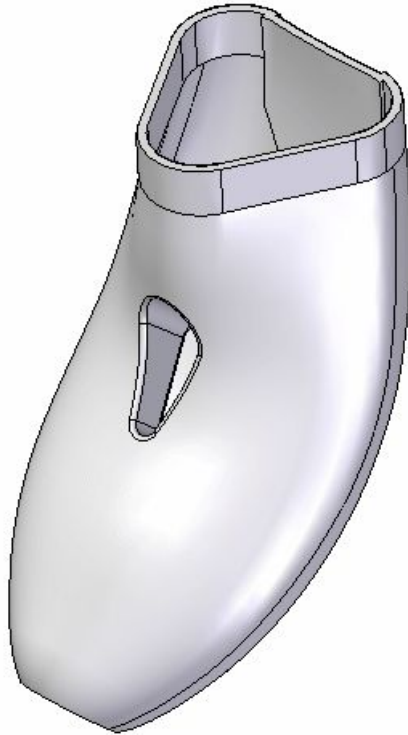
Placer un congé sur les arêtes

Il faut arrondir deux chaînes d'arêtes. Utilisez la commande Congé. 

- Sélectionnez les deux chaînes d'arêtes inférieure et supérieure de l'ouverture du commutateur. Appliquez un rayon de 1 mm dans chaque cas.



- Vous avez terminé la modélisation du corps d'un rasoir.

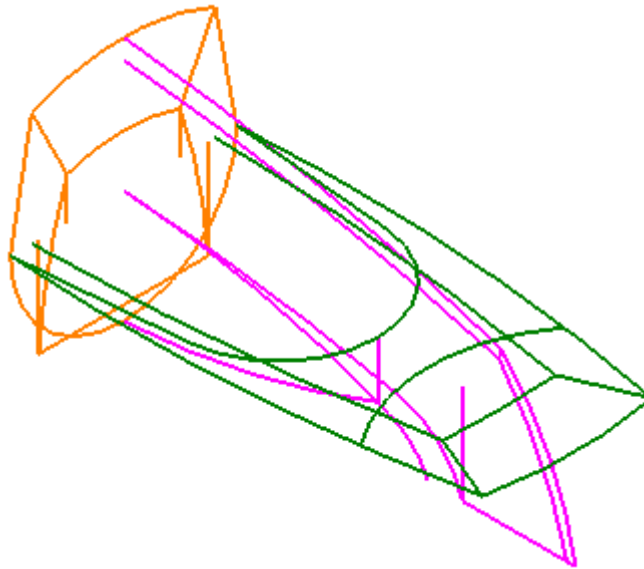


Récapitulation du module

Lors de cet exercice, vous avez utilisé plusieurs techniques de création et de manipulation de courbes et de surfaces pour modéliser le corps d'un rasoir. Les méthodes utilisées lors de cette modélisation sont habituellement appliquées pour la conception de produits de grande consommation en raison des nécessités d'esthétique et d'ergonomie.

L Exercice : Récapitulation

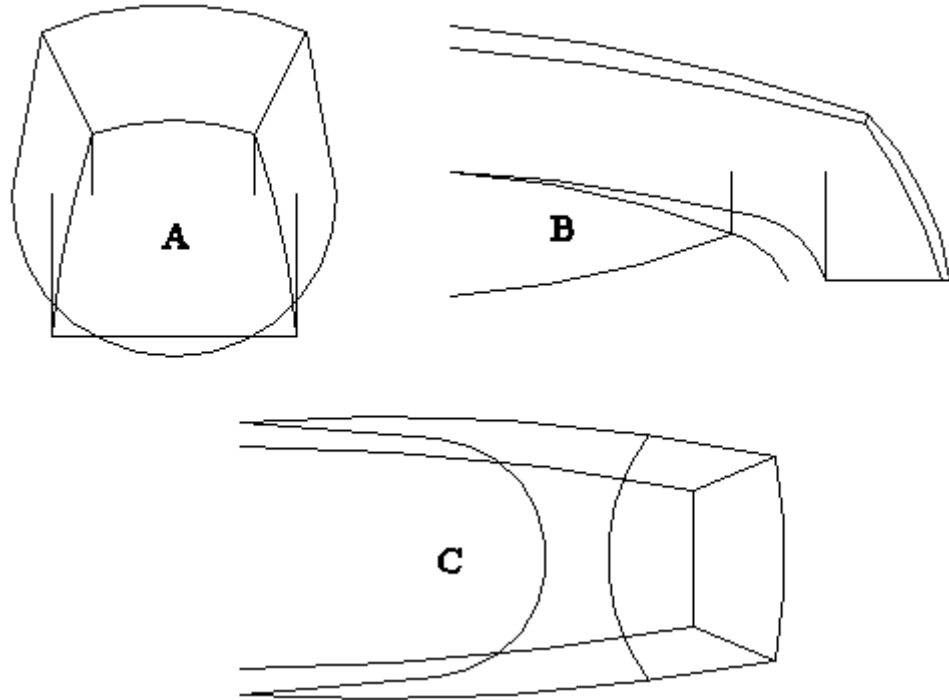
Ouvrez le fichier *surface lab 4-02.par*.



Remarque


Les dessins de contrôle ont été traités dans l'exercice précédent qui s'appelle *Modélisation des surfaces*. Pour cet exercice le dessin de contrôle est fourni. Pour améliorer l'affichage, les courbes dans chaque esquisse sont dotées d'une couleur et on fera référence à cette couleur, le cas échéant.

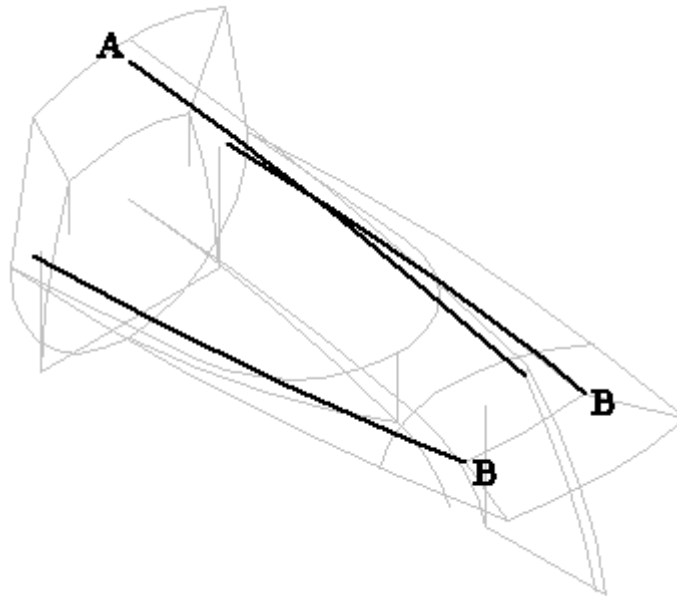
Esquisses (A=Vue de droite-ORANGE, B=Vue de face-VIOLET, C=Vue de dessus-VERT)



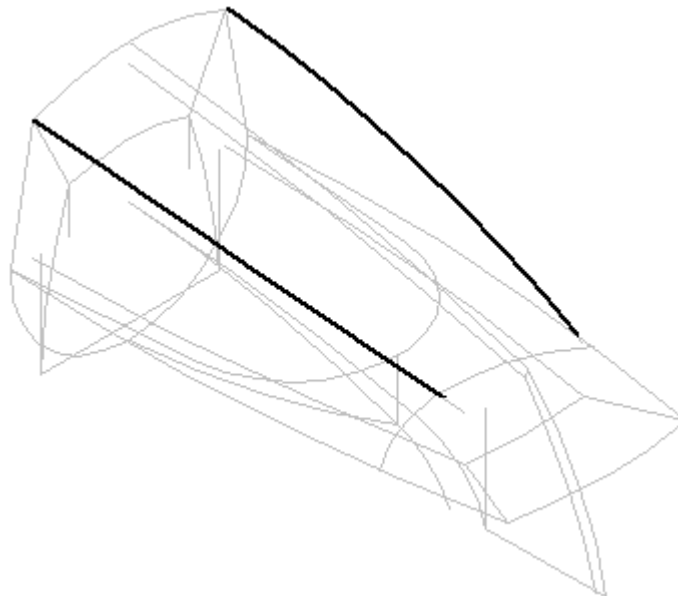
Créer la surface supérieure

Vous créez d'abord des courbes d'intersection à utiliser pour créer la surface supérieure.

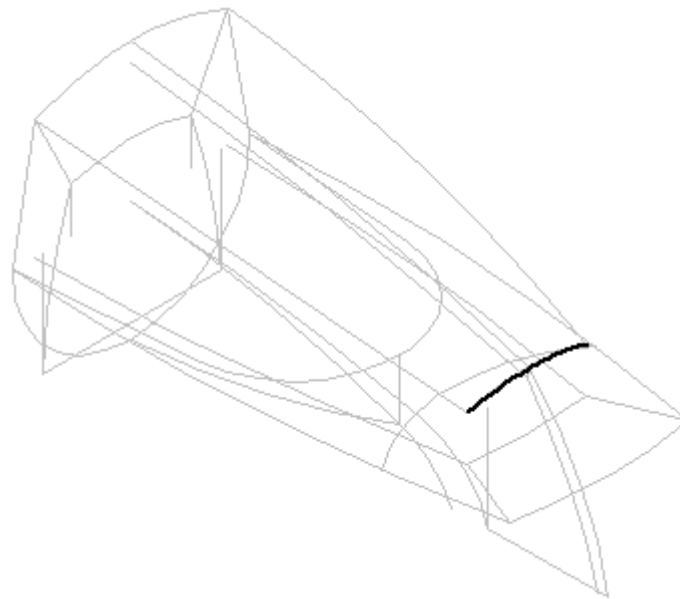
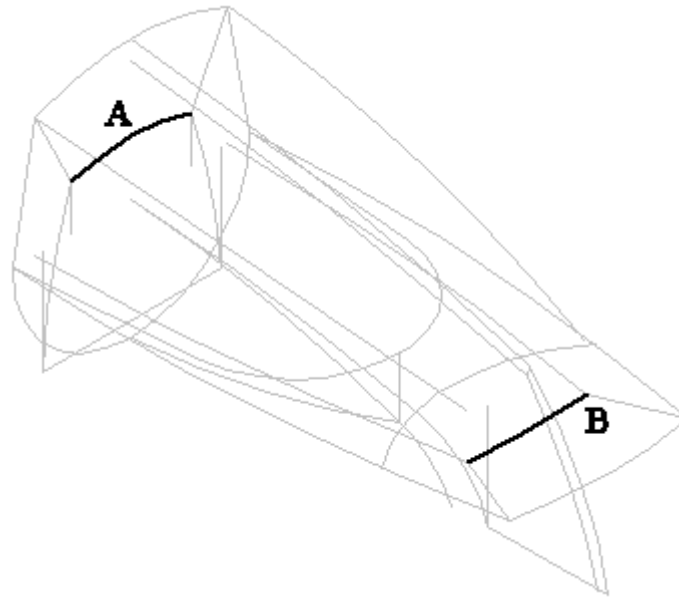
- Sélectionnez l'onglet Surfacing > groupe Courbes > Courbe croisée. 
- Vérifiez que l'option *Sélectionner depuis esquisse* est active.
- Sélectionnez l'élément d'esquisse (A)—VIOLET— et cliquez le bouton Accepter. Sélectionnez les deux éléments d'esquisse (B)—VERT— et cliquez le bouton Accepter.




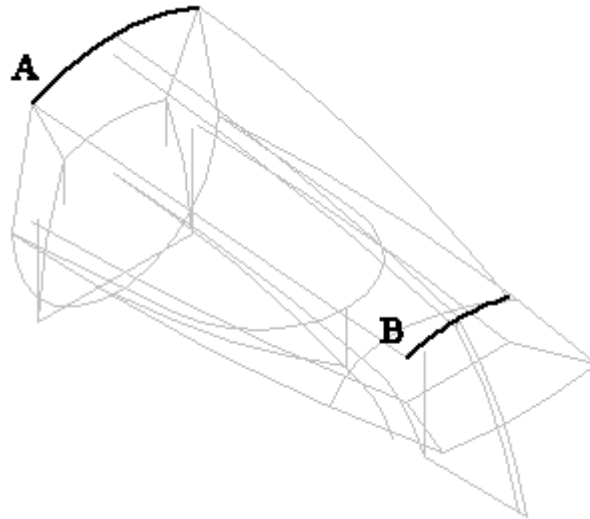
- Cliquez sur *Terminer*.



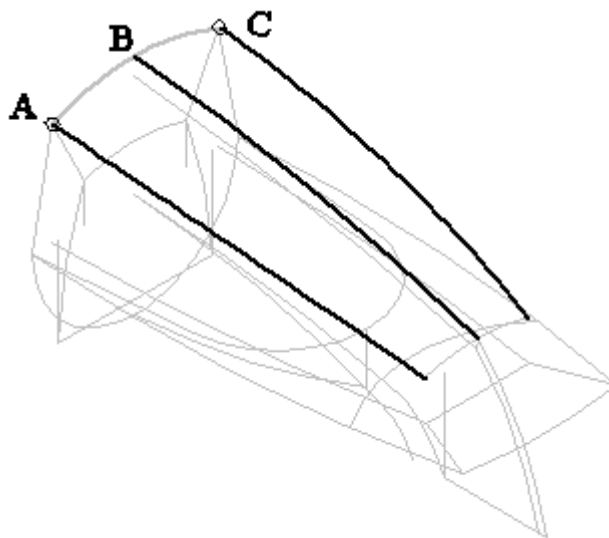
- Sélectionnez **Courbe croisée**.
- Sélectionnez l'élément d'esquisse (A)—ORANGE— et cliquez le bouton *Accepter*. Sélectionnez l'élément d'esquisse (B)—VERT— et cliquez le bouton *Accepter*. Cliquez sur *Terminer*.



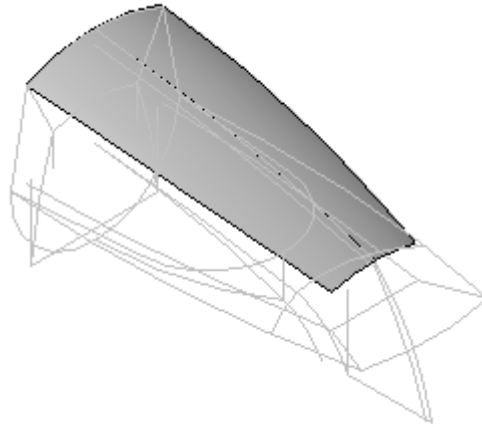
- ▶ Pour créer la surface supérieure, sélectionnez l'onglet **Surfacique** > groupe Surfaces > Balayage .
- ▶ Dans la boîte de dialogue Options de balayage, sélectionnez l'option *Plusieurs trajectoires et sections transversales*.
- ▶ Pour l'étape de saisie de la trajectoire, sélectionnez la trajectoire A et cliquez, soit le bouton **Accepter**, soit le bouton droit de la souris. Sélectionnez la trajectoire B et cliquez, soit le bouton **Accepter**, soit le bouton droit de la souris.



- Cliquez *Suivant* pour passer à l'étape de saisie des sections transversales.
- Sélectionnez la section transversale A et cliquez le bouton droit de la souris. Sélectionnez la section transversale B et cliquez le bouton droit de la souris. Sélectionnez la section transversale C et cliquez sur le bouton droit de la souris.

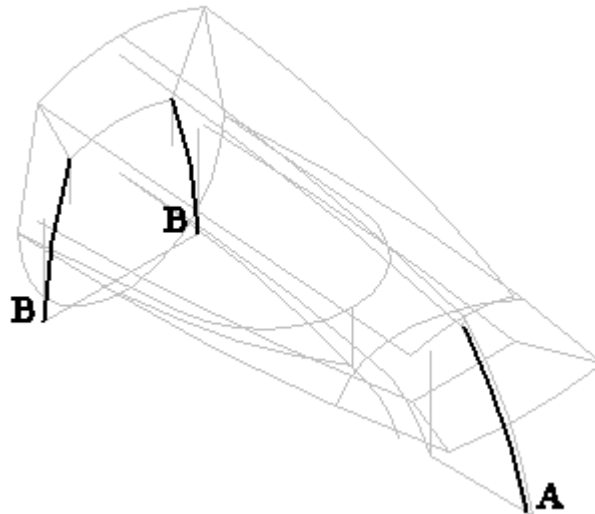


- Cliquez sur *Aperçu*, puis sur le bouton *Fin*.

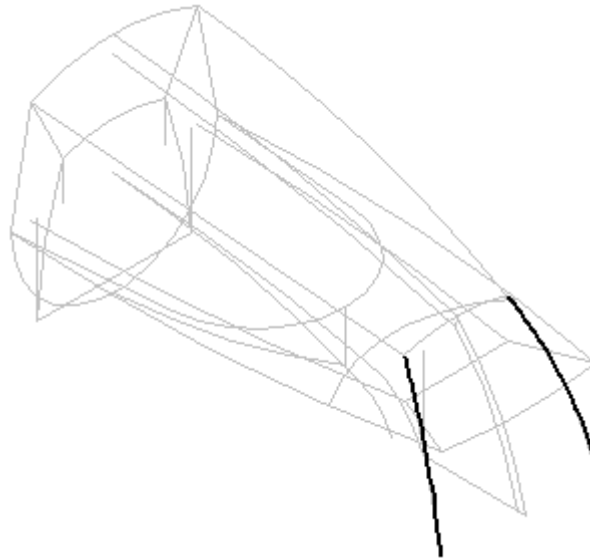


Créer des courbes d'intersection pour développer la surface de face

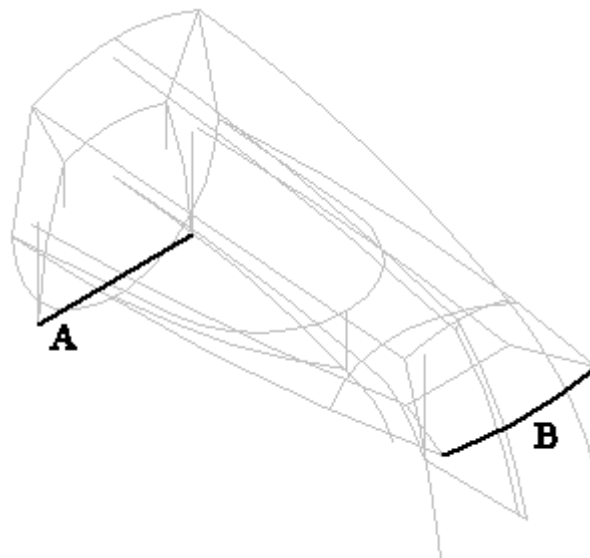
- Masquez la surface par balayage qui vient d'être créée.
- Sélectionnez **Courbe croisée**.
- Sélectionnez l'élément d'esquisse (A)—VIOLET— et cliquez le bouton **Accepter**. Sélectionnez les deux éléments d'esquisse (B)—ORANGE— et cliquez le bouton **Accepter**.



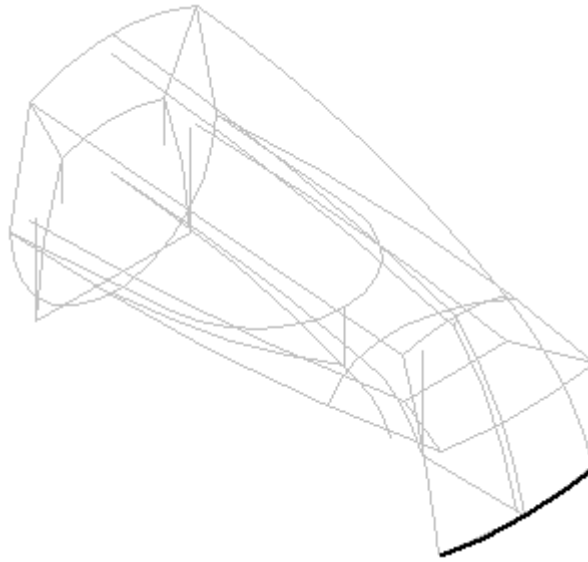
- Cliquez sur *Terminer*.



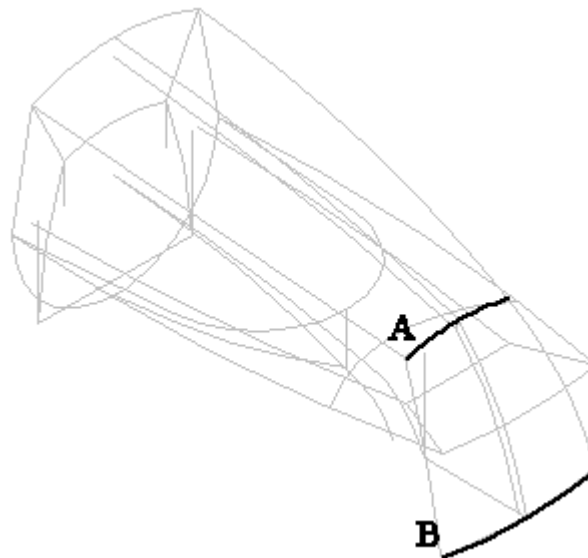
- Sélectionnez **Courbe croisée**.
- Sélectionnez l'élément d'esquisse (A)—ORANGE— et cliquez le bouton **Accepter**. Sélectionnez l'élément d'esquisse (B)—VERT— et cliquez le bouton **Accepter**. Cliquez sur *Terminer*.



- Cliquez sur *Terminer*.

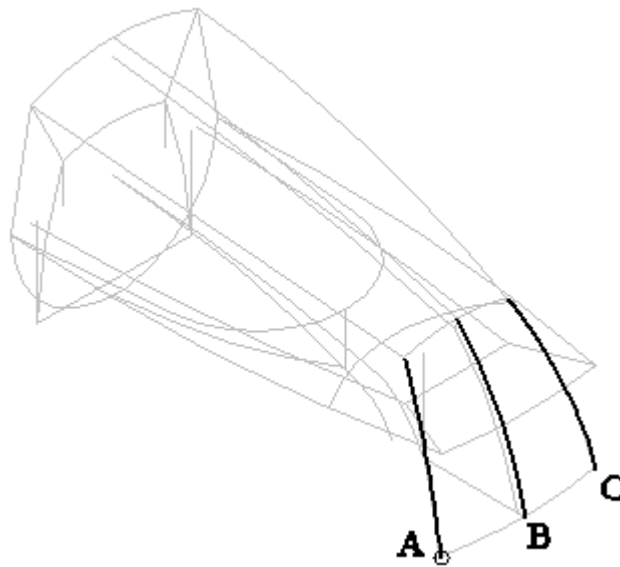


- ▶ Enregistrez le fichier.
- ▶ Sélectionnez **Balayage**. Sélectionnez l'option *Plusieurs trajectoires et sections transversales* et l'option *Parallèle* dans la zone *Alignement des sections*.
- ▶ Utilisez QuickPick pour sélectionner la trajectoire A. Sélectionnez l'élément courbe croisée, puis cliquez sur *Accepter*. Sélectionnez la trajectoire B et cliquez le bouton droit de la souris.

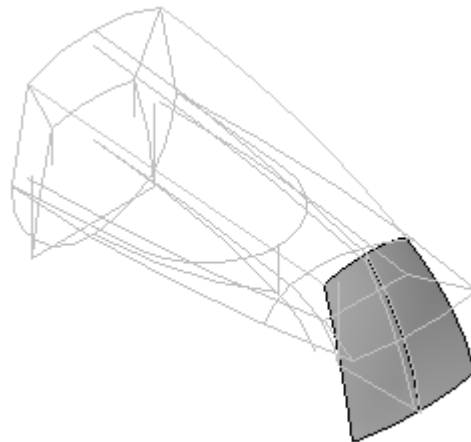


- ▶ Cliquez *Suivant* pour définir les sections transversales.
- ▶ Dans la zone *Sélection*, choisissez *Simple*. Sélectionnez la section transversale A et cliquez le bouton droit de la souris.
- ▶ Sélectionnez la section transversale B et cliquez le bouton droit de la souris.

- Sélectionnez la section transversale C et cliquez sur le bouton droit de la souris.



- Cliquez sur *Aperçu*, puis sur le bouton *Fin*.

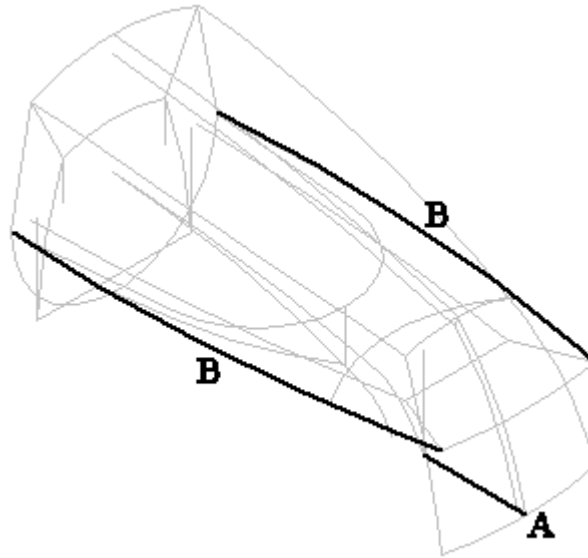


- Enregistrez le fichier.

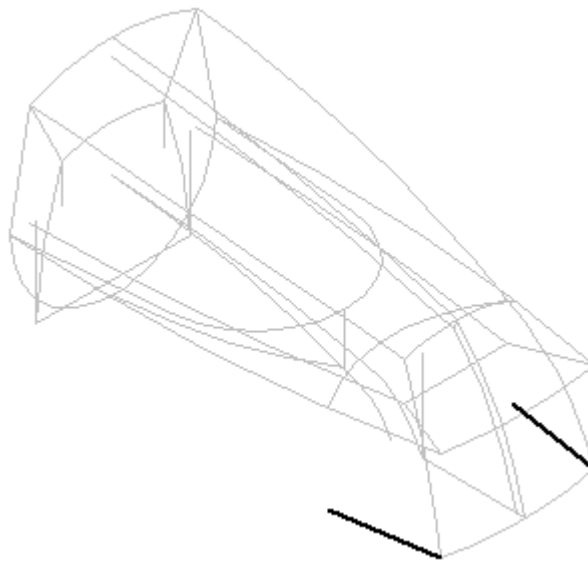
Créer des courbes d'intersection pour développer les surfaces latérales

- Masquez la surface par balayage qui vient d'être créée.
- Sélectionnez **Courbe croisée**.
- Sélectionnez *Simple* dans la zone Sélection.

- Sélectionnez l'élément d'esquisse (A)—VIOLET— et cliquez le bouton *Accepter*. Sélectionnez *Simple* dans la zone *Sélection*. Sélectionnez les deux éléments d'esquisse (B)—VERT— et cliquez le bouton *Accepter*.



- Cliquez sur *Terminer*.

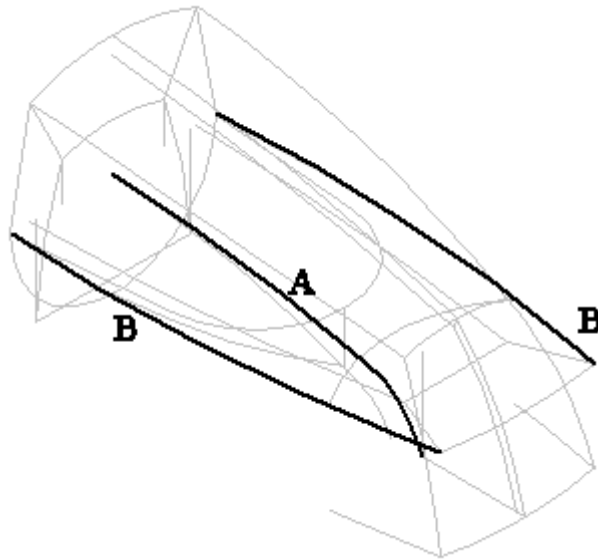


- Sélectionnez **Courbe croisée**.
- Dans la zone *Sélection*, choisissez *Simple*. Sélectionnez les éléments d'esquisse (A)—VIOLET— et cliquez le bouton *Accepter*.

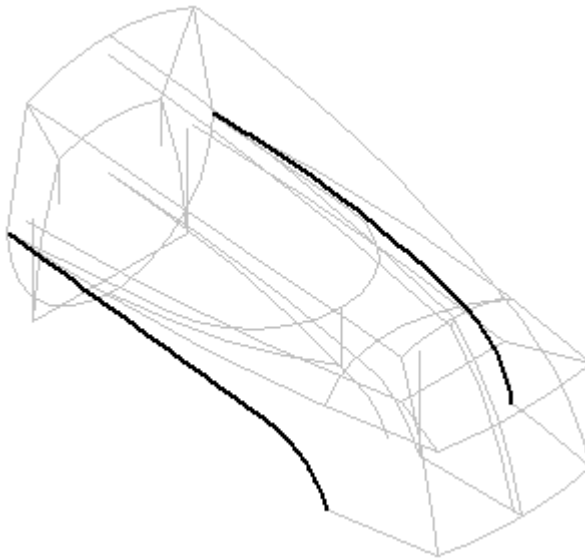
Remarque


(A) contient deux éléments.

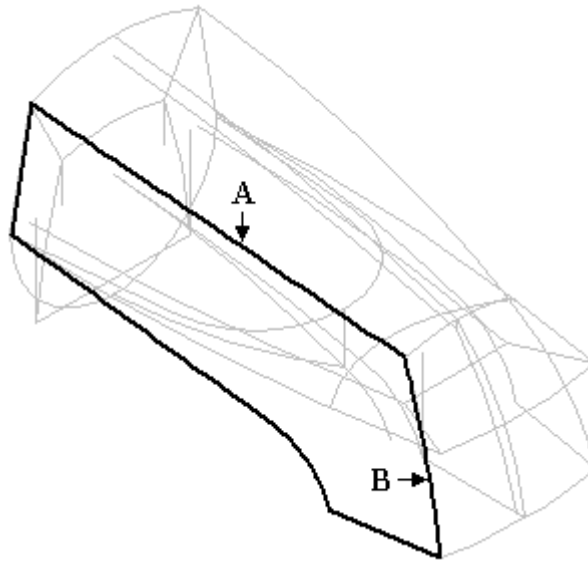
- Dans la zone *Sélection*, choisissez *Simple*. Sélectionnez les deux éléments d'esquisse (B)—VERT— et cliquez le bouton *Accepter*. Cliquez sur le bouton *Fin*.



- Cliquez sur *Terminer*.



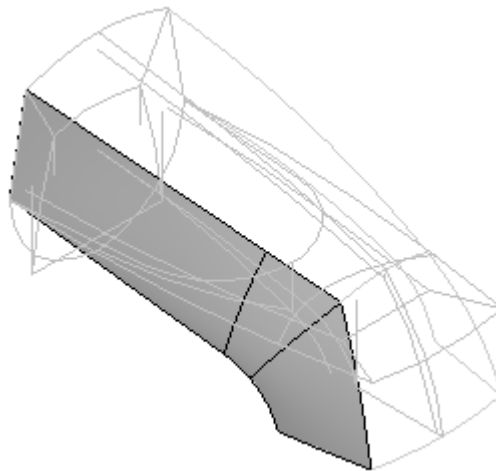
- Sélectionnez l'onglet *Surfacique* > groupe *Surfaces* > *Délimiter* .
- Sélectionnez les six arêtes indiquées ci-dessous. Utilisez *QuickPick* sur les arêtes A et B pour vous assurer de sélectionner les arêtes de la courbe croisée.



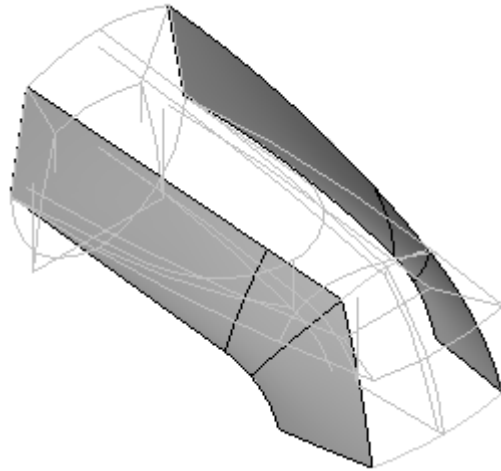
- Cliquez sur le bouton *Accepter*. Vérifiez que l'option *Tangence des faces* est désactivée.



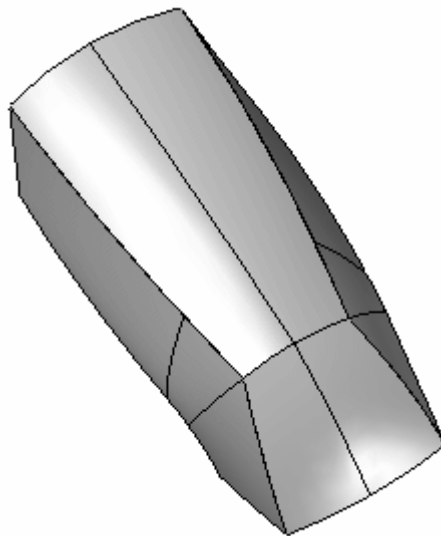
- Cliquez sur *Aperçu*, puis sur le bouton *Fin*.




- Créez une autre surface délimitée sur l'autre côté.

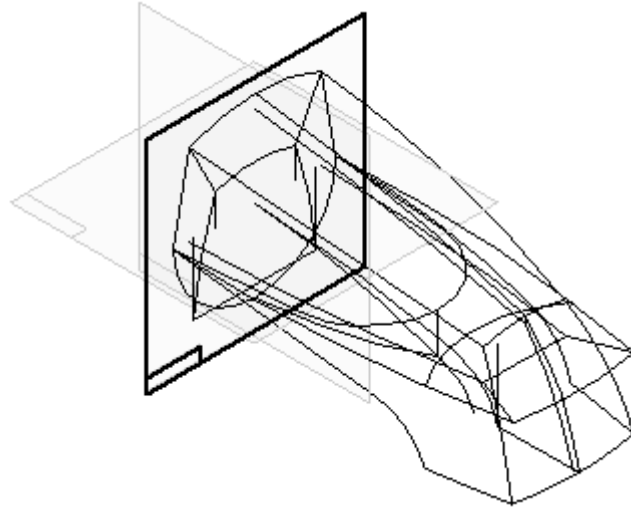


- Enregistrez le fichier.
- Affichez toutes les surfaces qui viennent d'être créées.

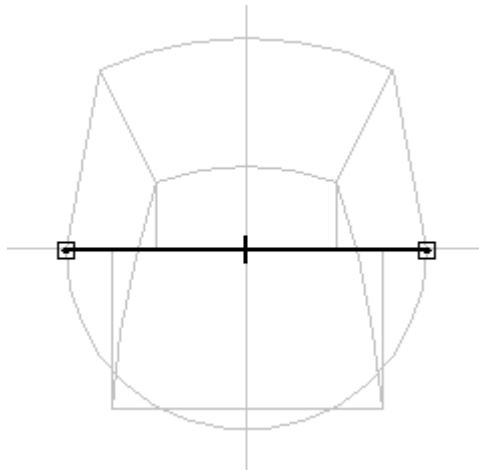


Créer la surface inférieure

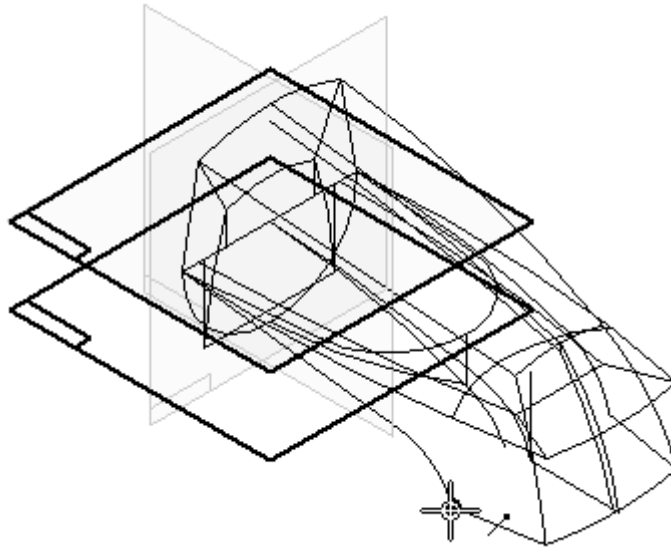
- Affichez tous les plans de référence. Sélectionnez l'onglet Accueil > groupe Esquisse > Esquisse .
- Sélectionnez le plan *Droite* (*yz*) pour la première esquisse.



- Masquez toutes les surfaces.
- Dessinez l'esquisse suivante.



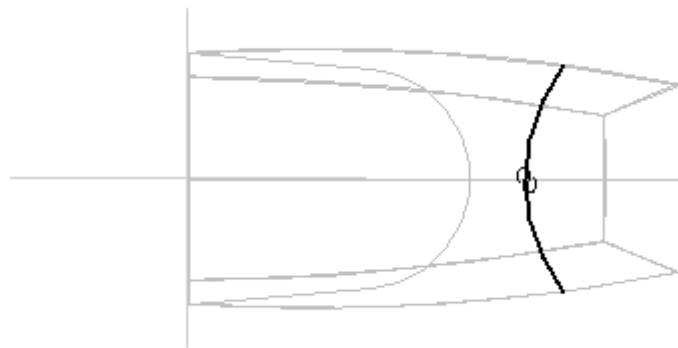
- Sélectionnez l'option *Fermer l'esquisse*.
- Pour la deuxième esquisse, créez l'esquisse sur un plan parallèle comme indiqué. Pour définir la distance, cliquez sur le point-clé indiqué.



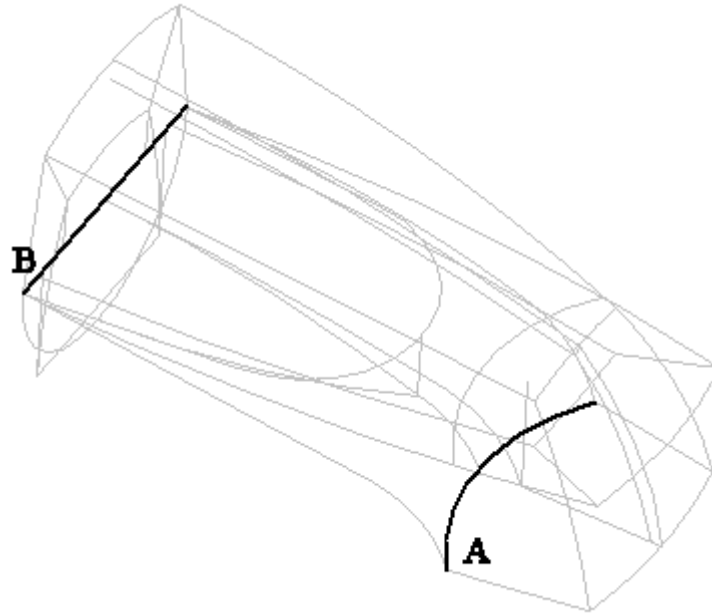
- Sélectionnez l'onglet Accueil > groupe Dessin > Inclure et sélectionnez l'arc indiqué.

Remarque

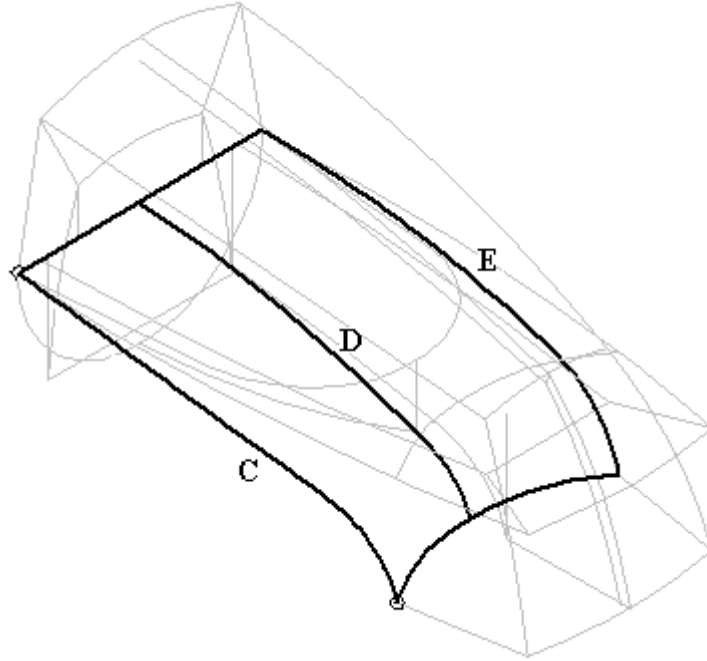
Cliquez sur OK dans la boîte de dialogue Options - Inclure arête dans profil.



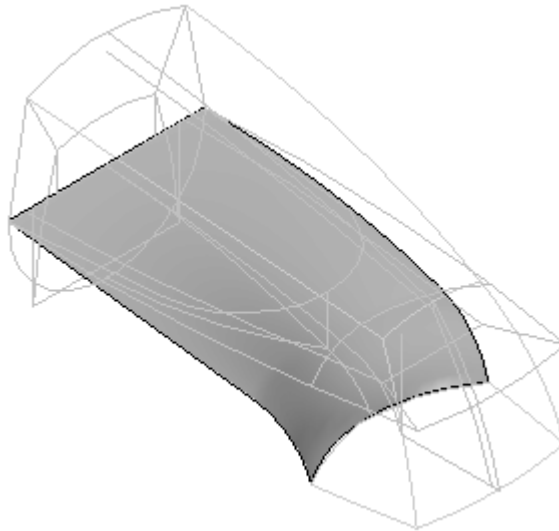
- Sélectionnez l'option *Fermer l'esquisse*.
- Sélectionnez l'option **BlueSurf**.
- Sélectionnez la section transversale A et cliquez le bouton droit de la souris. Sélectionnez la section transversale B et cliquez le bouton droit de la souris.



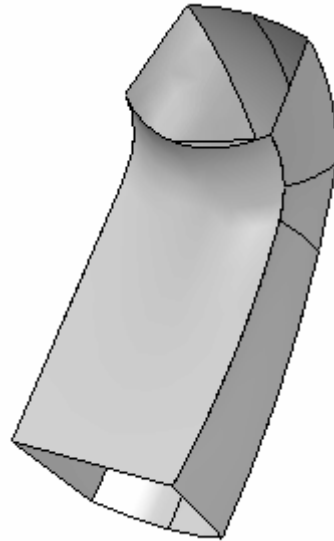
- Masquez tous les plans de référence de base.
- Cliquez sur *Etape d'ajout de courbes guide*.
- Sélectionnez la courbe guide C et cliquez le bouton droit de la souris.
- Dans la zone Sélection, choisissez *Simple* pour sélectionner les deux éléments dans la courbe guide (D). Sélectionnez la courbe guide D et cliquez le bouton droit de la souris.
- Dans la zone Sélection, choisissez *Chaîne* pour sélectionner la courbe guide (E). Sélectionnez la courbe guide E et cliquez le bouton droit de la souris.



- Cliquez sur *Aperçu*, puis sur le bouton *Fin*.

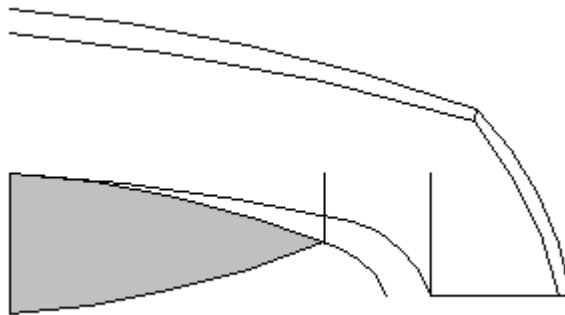


- Enregistrez le fichier.
- Affichez toutes les surfaces qui viennent d'être créées.

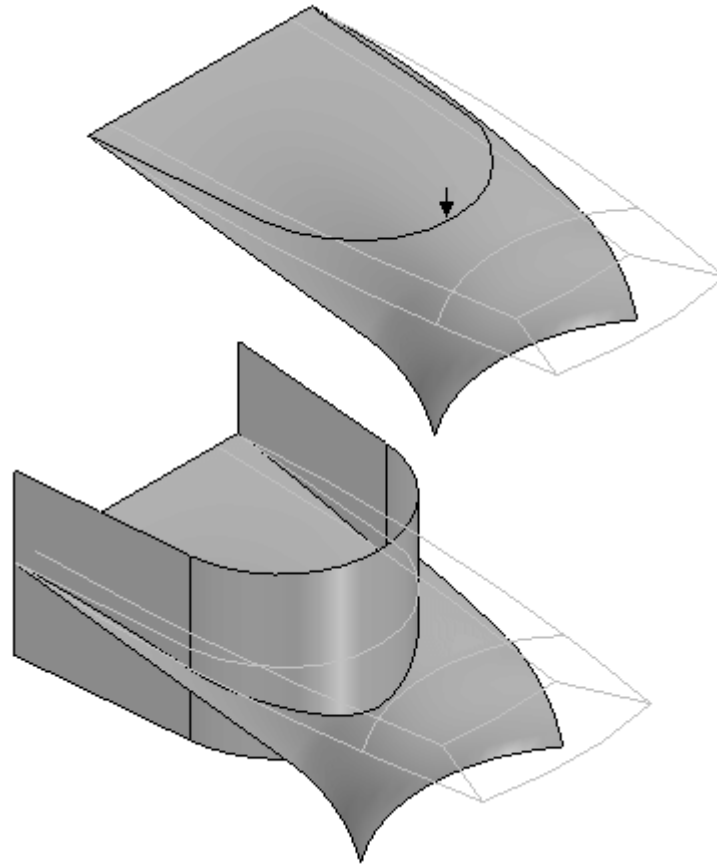


Ajouter une autre surface

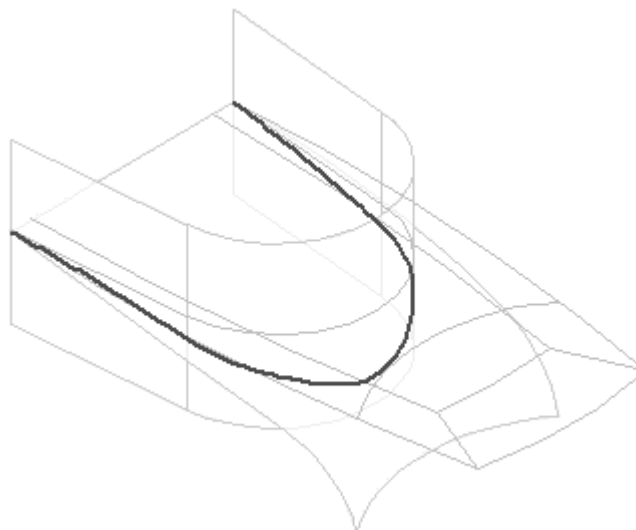
Vous ajouterez la surface indiquée ci-dessous.



- Masquez toutes les surfaces à l'exception de la surface BlueSurf qui vient d'être créée.
- Pour créer cette surface, il faut une courbe d'intersection entre la surface BlueSurf inférieure et une surface extrudée créée à l'aide de l'élément indiqué dans l'esquisse. Créez une surface extrudée ayant un prolongement *symétrique* à l'aide de l'élément indiqué dans l'illustration ci-dessous. La distance importe peu. Il suffit d'effectuer un prolongement semblable à l'illustration.

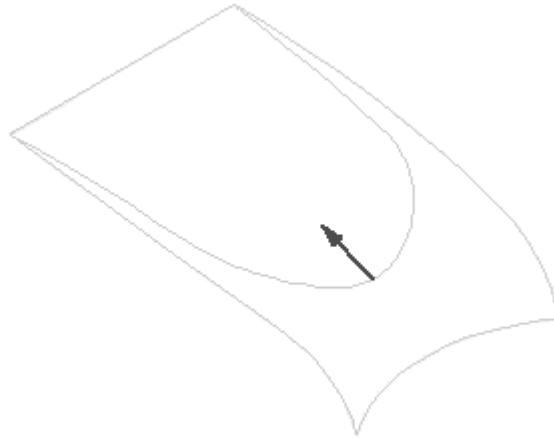


- Sélectionnez l'onglet Surfacing > groupe Courbes > Intersection. Sélectionnez la BlueSurf et la surface extrudée comme surface d'intersection. La courbe d'intersection est illustrée ci-dessous. Masquez la surface extrudée après avoir créé la courbe d'intersection.

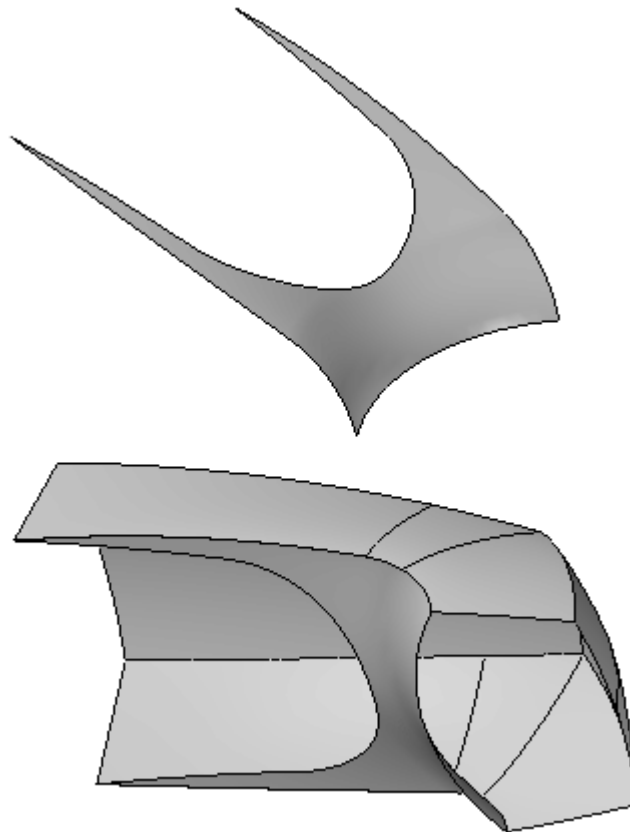


- Masquez toutes les esquisses et les courbes. Sélectionnez l'onglet Surfacing > groupe Surfaces > Relimiter. Sélectionnez et acceptez la surface BlueSurf.

Sélectionnez ensuite l'option *Chaîne*. Sélectionnez la courbe d'intersection et vérifiez que la flèche est orientée dans le sens indiqué.



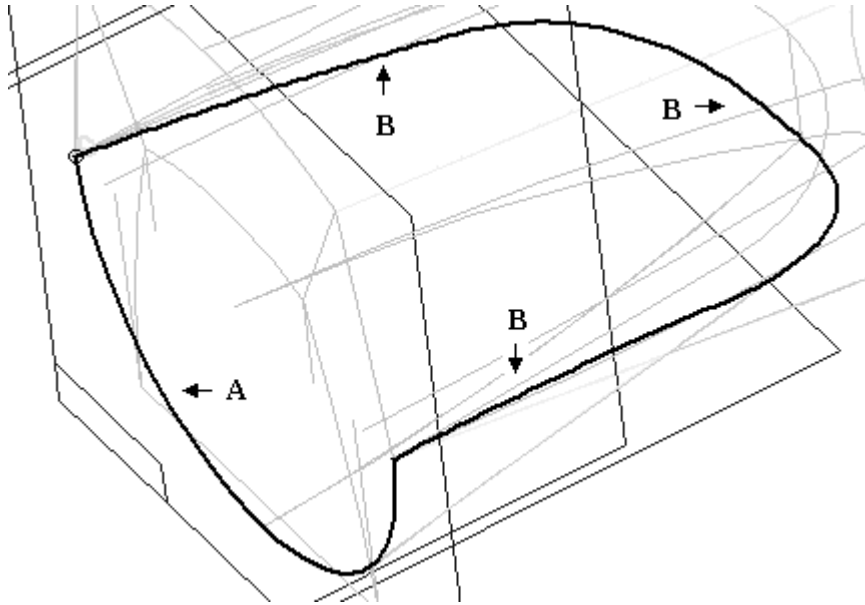
- Cliquez sur *Terminer*.



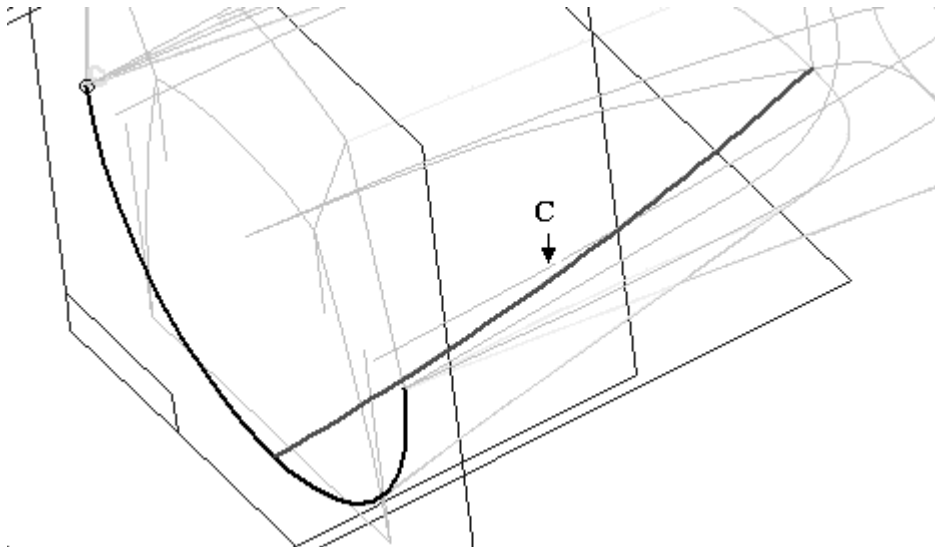
Créer la dernière surface

- Affichez toutes les esquisses et les courbes.
- Sélectionnez l'option **BlueSurf**.

- Sélectionnez les sections transversales indiquées. Sélectionnez *Simple* dans la zone Sélection afin de pouvoir sélectionner la première section transversale (A). Sélectionnez la section transversale A et cliquez à l'aide du bouton droit. Pour la deuxième section transversale (B), sélectionnez *Simple* dans la zone Sélection afin de pouvoir sélectionner la section transversale. La deuxième section transversale B a trois (3) segments. Utilisez QuickPick pour être certain de sélectionner les arêtes de l'intersection. Sélectionnez la section transversale B et cliquez à l'aide du bouton droit.



- Après avoir sélectionné les sections transversales A et B, cliquez sur l'*Etape d'ajout de courbes guidées*. Sélectionnez *Simple* dans la zone Sélection et sélectionnez la courbe (C), puis cliquez à l'aide du bouton gauche.

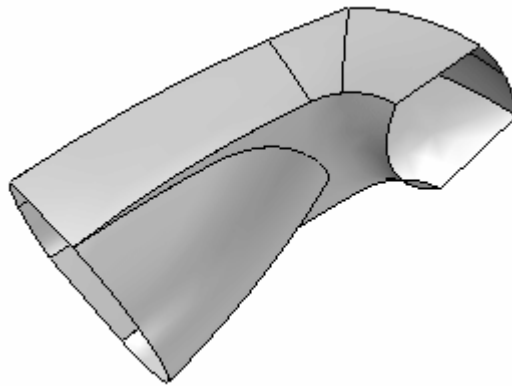


- Cliquez sur *Aperçu*, puis sur le bouton *Fin*.
- Choisissez **Sélection** et cliquez sur le bouton droit. Sélectionner

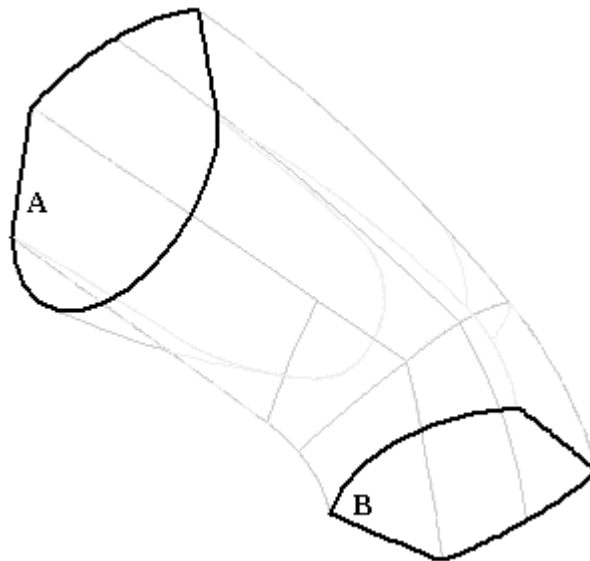
- Tout masquer > Esquisses
- Tout masquer > Courbes
- Tout afficher > Surfaces

Remarque

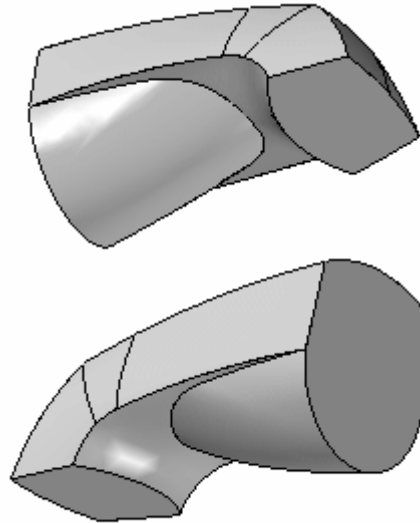
Masquez la surface extrudée qui a été créée en tant que surface de construction.

**Effectuer l'opération de fermeture des extrémités**

- Sélectionnez l'option **Délimiter**. Sélectionnez les arêtes indiquées pour A et vérifiez que la *tangence des faces* est désactivée. Sélectionnez les arêtes indiquées pour B et vérifiez que la *tangence des faces* est désactivée.



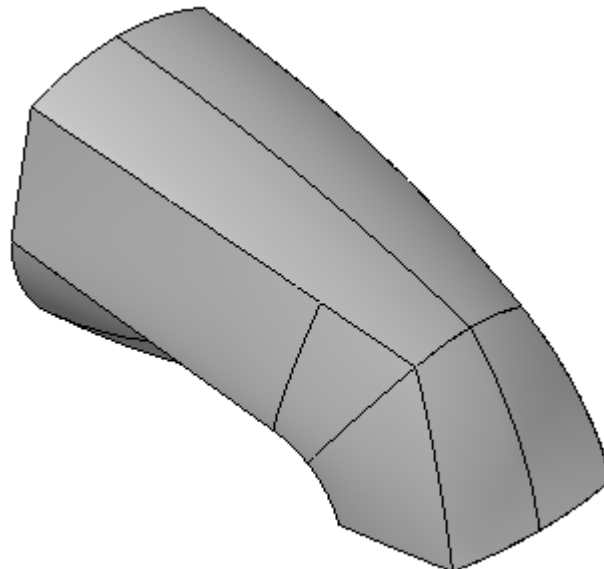
Le modèle surfacique est terminé.



Couture de surfaces

Le modèle surfacique peut maintenant être converti en fonction technologique de base solide.

- Sélectionnez **Couture de surfaces** et entrez .01 comme valeur dans la zone *Tolérance de couture*. Cliquez sur le bouton OK.
- Sélectionnez toutes les surfaces, puis cliquez sur Accepter. Cliquez sur Oui dans la boîte de dialogue.
- Cet exercice est terminé.



Remarque

Il est rare d'obtenir la surface désirée à partir de la méthode de création de surface initiale. Il sera probablement nécessaire de manipuler le corps en ajoutant des contours, en créant un décalage ou un prolongement, etc.

Solid Edge offre plusieurs commandes à utiliser pour créer la surface finale. Une bonne compréhension de ces outils permettent de maîtriser la modélisation surfacique.

Récapitulation du module

Lors de cet exercice, vous avez appris à créer un modèle solide à l'aide de courbes guides en utilisant plusieurs techniques de manipulation des courbes et des surfaces.