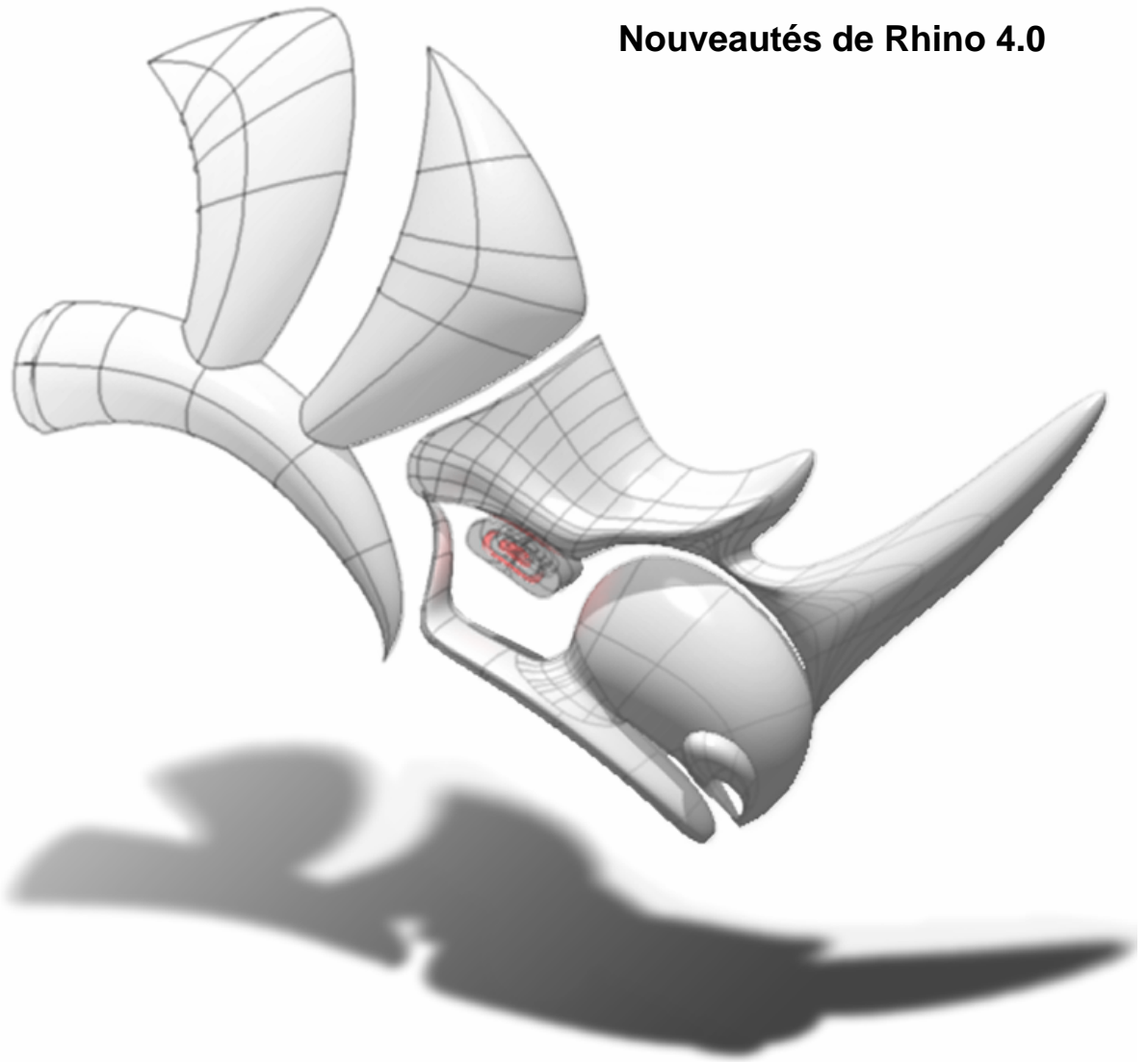


Rhinoceros[®]

NURBS modeling for Windows

Nouveautés de Rhino 4.0



Guide de mise à jour vers Rhinoceros V4.0

Révisé 30-nov.-07, m

© Robert McNeel & Associates 2007

Tous droits réservés.

Imprimé aux États-Unis

La reproduction numérique ou sur papier d'une partie ou de l'ensemble de ce manuel pour une utilisation personnelle ou pédagogique est autorisée et gratuite, uniquement à des fins non lucratives. La reproduction à d'autres fins, la réédition, la publication sur des serveurs et la redistribution dans des listes de diffusion sont soumises à l'accord préalable de Robert McNeel & Associates. Demande d'autorisation pour la réédition : Publications, Robert McNeel & Associates, Paseo Colón 11 2^o 2^a, Seattle, WA 98103; FAX +1 (206) 545-7321; e-mail permissions@mcneel.com.

Table de Matières

1 Nouveau Rhino V4.0	5
Modélisation et édition	5
Interface	5
Dessin 2D	6
Réparation et édition de maillages	6
Assistance	6
2 Interface	7
Repérage intelligent	7
Fenêtres à onglets	7
Aide contextuelle	8
Barres d'outils	8
Calques	9
Sélection d'objet	10
Menus contextuels	11
Info-bulles du curseur	11
Fenêtres liées	12
Plans de construction liés	12
Plan de construction Objet	12
Texte et points d'annotation	13
3 Modélisation	15
Raccords de courbes et de surfaces	15
Congé entre des bords de polysurfaces et des surfaces	16
Balayage2	18
RaccordSymétrique	18
Polyligne	19
Annuler les limites	19
SupprimerBord	20
4 Les maillages	21
Création de maillage	21
Édition de maillage	21
Affichage des maillages	22
5 Historique	23
Activation de l'historique	23
Enregistrement de l'historique	24
Commandes utilisant l'historique	24
6 Technologie de déformation universelle (UDT)	25
Modification avec une cage	25
Mapper des objets sur des courbes et des surfaces	26
Torsion et Effiler	27
Courber	28
Étirer	28
Tourbillon	29
Conserver la structure	29

7	Modélisation de solides	31
	Bosse et Nervure	31
	Extruder une surface vers une frontière	31
	CréerSolide	31
	Édition de solides	32
	Trous	32
8	Mise en page et impression	33
	Fenêtre de mise en page	33
	Fenêtres détaillées	33
	Imprimer	34
	Types de ligne et largeurs de ligne	34
9	Modes d'affichage.....	37
	Définir des modes d'affichage	37
	Mode rendu	38
	Modes d'affichage des objets	39
	Plans de découpe	39
10	Rendu	41
	Plaquage de texture	41
	Nouveaux modules de rendu	42
11	Nouvelles commandes et commandes améliorées	43
	Interface	43
	Calques	43
	Barres d'outils	43
	Repérage intelligent	44
	Accrochages aux objets	44
	Sélection	44
	Courbes et points	45
	Surfaces	47
	Polysurfaces	48
	Transformations	50
	Affichage	51
	Rendu	52
	Les maillages	53
	Prototypage rapide	55
	Compatibilité E/S directe	55



Nouveau Rhino V4.0

Rhino 4.0 est la mise à jour la plus importante de l'histoire de Rhino, avec plus de 500 nouvelles fonctions et améliorations. Des clips vidéos illustrent un grand nombre de nouvelles fonctions sur www.fr.rhino3d.com/4/newfeatures.htm. Consultez la page 43 pour voir une liste de brèves descriptions des nouvelles commandes de Rhino 4 et de celles améliorées.

En général, Rhino 4 fonctionne exactement comme Rhino 3.0. La plupart des modifications apportent des fonctions supplémentaires. Les commandes modifiées comprennent de nouvelles options ou des options différentes qui tirent profit de la nouvelle technologie ou qui sont améliorées pour apporter un meilleur flux de travail. Le développement de Rhino 4.0 a mis l'accent sur une modélisation et une édition plus faciles.

Modélisation et édition

- La technologie de déformation universelle ou **Universal Deformation Technology** (UDT) déforme les surfaces, les polysurfaces jointes, les maillages, les courbes et les points.
- L'enregistrement et la lecture de l'**historique** permet de changer le résultat de nombreuses opérations de modélisation et de transformation en modifiant la géométrie de départ.
- **Outils de modification de solides** améliorés.

Interface

- **Repérage intelligent (SmartTrack™)** - Un système de lignes et de points de référence temporaires dessinés dans la fenêtre de Rhino en utilisant les relations implicites entre plusieurs points 3D, une autre géométrie dans l'espace et les directions des axes de coordonnées.
- **L'aide de commande** affiche dans une fenêtre ancrable la rubrique de l'aide correspondant à une commande lorsqu'elle est lancée. Des clips vidéo aident à décrire les commandes dans l'aide.
- **Les calques hiérarchiques** peuvent être définis comme sous-calques, ce qui permet une plus grande flexibilité d'organisation pour les modèles complexes.
- **De nouveaux modes d'affichage** peuvent être créés avec des caractéristiques personnalisées pour la couleur des surfaces, le plaquage d'environnement, la couleur des courbes isoparamétriques, l'épaisseur et la couleur des bords, la taille des points de contrôle et bien d'autres.
- **Les améliorations sur le système rendu** incluent des outils de plaquage de texture et permettent l'utilisation de plusieurs moteurs de rendu. En plus des nouvelles fonctions sur les outils de rendu par défaut, cette amélioration a rendu la vie plus facile aux développeurs externes.
- **Menus contextuels** Rhino 4 dispose de menus contextuels configurables pour les fenêtres, les objets et les points de contrôle.

Dessin 2D

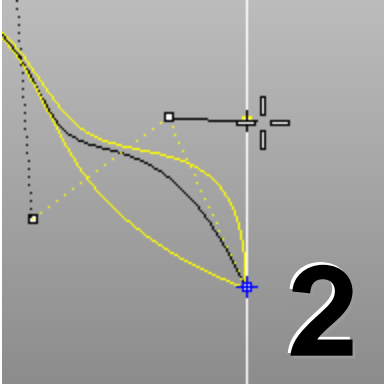
- **Les améliorations sur le dessin 2D, la présentation et l'impression** incluent les options de type de ligne, de poids de ligne, de hachures, de mise en page, de fenêtre à onglets ainsi que de tous nouveaux outils d'impression.

Réparation et édition de maillages

- Nouveaux outils pour la **modélisation, l'édition et la réparation de maillages** tels que la limite, la division, les opérations booléennes, le remplissage de trous, la combinaison et l'extraction de faces de maillage et la fermeture de maillages ouverts.

Assistance

- Outils d'**assistance aux développeurs de logiciels** améliorés avec plus de modules tiers disponibles pour les tâches spécialisées et une meilleure prise en charge VBScript.
- Nouvelles options d'**assistance pour l'utilisateur** telles que les pages **Wiki** et les **laboratoires de Rhino** qui présentent les prototypes des fonctions de Rhino 5.

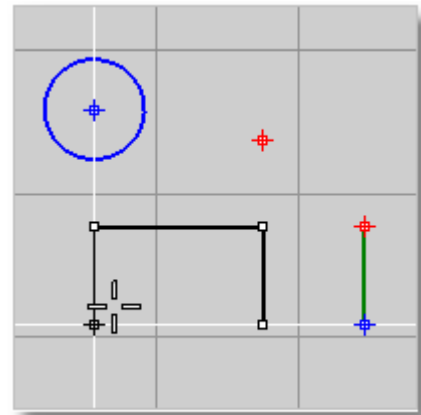


Interface

Repérage intelligent

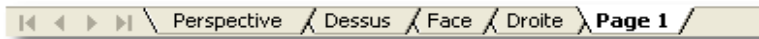
Le **repérage intelligent** affiche une série de points temporaires et de lignes de repérage sur lesquels il est possible de s'accrocher lors du dessin ou du déplacement d'objets. Des **points intelligents** peuvent être ajoutés en faisant une légère pause lorsque des accrochages sont mis en surbrillance ou en maintenant la touche **Ctrl** enfoncée pendant quelques instants tout en capturant des points arbitraires.

Les lignes de repérage temporaires sont infinies et conformes aux paramètres du mode Ortho, aux accrochages sur les intersections, aux tangentes et aux perpendiculaires. Des options permettent de contrôler les couleurs des lignes et des points temporaires ainsi que le nombre maximal de **points intelligents** capturés. Il est également possible de définir si les **points intelligents** sont permanents ou non.



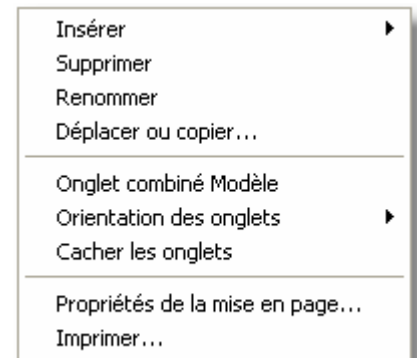
Pour activer le **repérage intelligent**, utilisez la barre d'outils **Accrochages aux objets** ou la boîte de dialogue **Options, Aides à la modélisation**, section **Repérage intelligent**.

Fenêtres à onglets



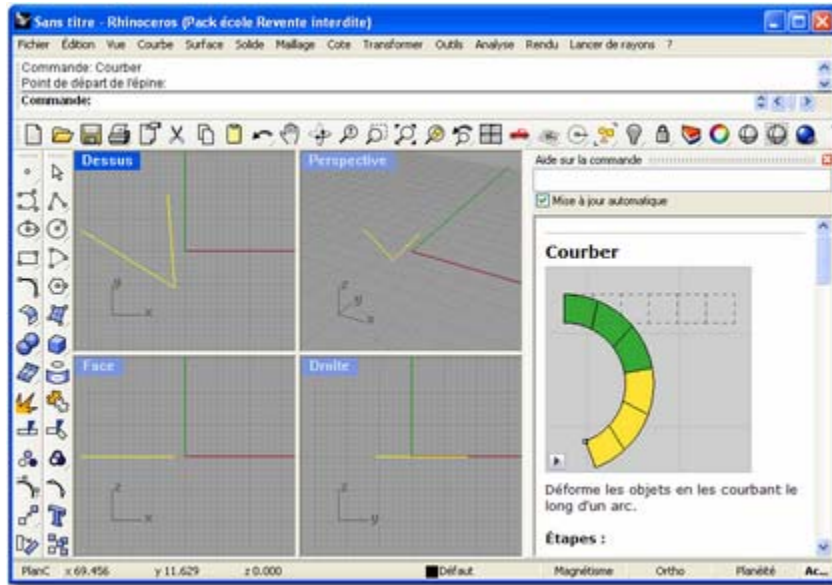
La commande **OngletsFenêtre** active des onglets qui permettent de mieux gérer les fenêtres de mise en page et les fenêtres de modélisation.

Un onglet est affiché pour chaque fenêtre. Cliquez avec le bouton de droite sur un onglet pour afficher un menu contextuel permettant de gérer les fenêtres.



Aide contextuelle

L'**aide de commande** affiche les rubriques du fichier d'aide, y compris les clips vidéo, dans la fenêtre de Rhino pour chaque commande lorsqu'elle est lancée. Cette fonction permet d'expliquer les commandes de Rhino. La fenêtre de l'aide de commandes est ancrée dans la fenêtre de Rhino mais elle peut être flottante comme une barre d'outils ou la ligne de commande. La fenêtre affiche la rubrique de l'aide pour la commande en cours ou pour la commande tapée dans la case prévue à cet effet.



Lorsque la fenêtre est fermée, la commande **AideCommande** permet de la rouvrir. L'option de **mise à jour automatique** peut être désactivée.

Découvrez les fonctions et les commandes expliquées dans ce document dans la fenêtre de l'**aide de commande** ou en lançant l'**aide de Rhino** (appuyer sur **F1**). L'aide de Rhino offre des outils de navigation avec un sommaire, un index, un système de recherche et des favoris. Veuillez consulter l'**aide** pour plus d'informations sur les nouvelles commandes et celles améliorées.

Barres d'outils

Boutons à texte

Les boutons des barres d'outils de Rhino peuvent maintenant afficher une image et du texte. Vous pouvez choisir d'afficher uniquement l'image, le texte ou les deux. Le texte est ajouté et activé dans l'éditeur de bouton.

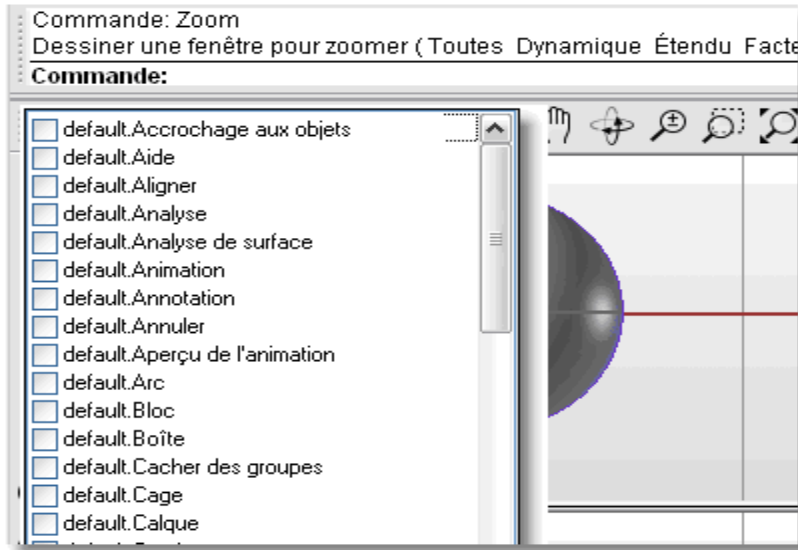


Nouvelles icônes

Il est également possible d'utiliser des canaux alpha pour la transparence sur les icônes. Un nouvel espace de travail grand format avec des icônes de 32x32 pixels est disponible en plus des icônes de 24x24 pixels.

Ouvrir les barres d'outils

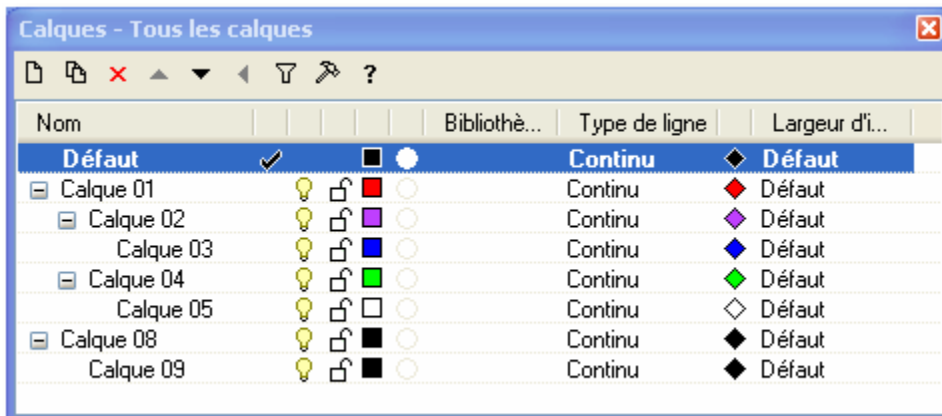
Cliquez avec le bouton de droite sur la poignée d'une barre d'outils ou sur une zone vide d'une barre d'outils pour afficher la liste des barres d'outils disponibles. Cochez une case pour ouvrir la barre d'outils correspondante. Cochez la case **Verrouiller les barres d'outils** pour verrouiller l'espace de travail.



Calques

Les calques peuvent maintenant être organisés suivant une hiérarchie avec des sous-calques, ce qui permet une plus grande flexibilité d'organisation pour les modèles complexes.

Lorsque le verrouillage ou la visibilité d'un calque est modifié, les calques de niveaux inférieurs sont également modifiés, en revanche, ceux de niveau supérieur restent inchangés.



Les contrôles de visibilité et de verrouillages des calques sont maintenant indépendants l'un de l'autre. Dans les versions précédentes de Rhino, un calque désactivé perdait également son statut verrouillé ; ce n'est plus le cas.

Sélection d'objet

De nouveaux outils de sélection vous permettent de sélectionner par type d'objets et par propriétés d'objets ainsi que de sélectionner des courbes ou des bords adjacents.

Sélection d'objets spécifiques

Certaines de ces commandes ont une application plus générale. Par exemple, il est maintenant possible de sélectionner des points d'annotation avec la commande **SélPointsAnnotation**. D'autres sont ajoutées en tant que partie d'une fonction plus globale comme par exemple les outils de sélection tels que **SélEnfants** pour l'**historique** et **SélCaptifs** pour **ModificationCage**.

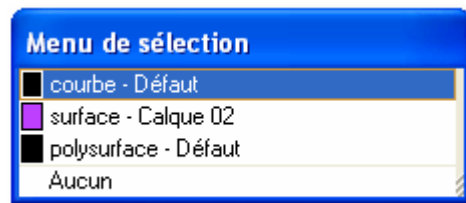
Exemples :

- SélBoîte** Réalise une sélection en enveloppant des objets dans une boîte en 3 dimensions. La boîte de sélection est dessinée avec les mêmes options que la commande **Boîte**.
- SélChaîne** Sélectionne des courbes ou des bords de surface qui se touchent bout-à-bout.
- SélCourbesCourtes** Sélectionne toutes les courbes inférieures à une certaine longueur.
- SélPolysurfOuvertes** Sélectionne toutes les polysurfaces ouvertes.

Pour plus de renseignements sur toutes les méthodes et les commandes de sélection, consultez la rubrique de l'aide de Rhino « *Sélectionner des objets* ».

Menu de sélection

Le nouveau **menu de sélection** qui apparaît lorsque plusieurs objets se trouvent sous le curseur fournit plus d'informations sur les objets disponibles à la sélection. Le type d'objet, sa couleur et son calque sont affichés. Cliquez sur les objets ou dans le menu pour passer d'une possibilité à l'autre. Personnalisez l'apparence et le comportement du **menu de sélection** dans la boîte de dialogue **Options**, section **Menu de sélection**.



Sélection en chaîne de courbes et de bords

La sélection en chaîne automatique et manuelle est intégrée dans certaines commandes telles que **CongéBord**, **RaccorderBord**, **ChanfreinBord**, **Balayage1**, **Balayage2**, **Tuyau** et **AdapterSurf**.

L'option **ChaîneAuto** sélectionne automatiquement tous les segments de bord adjacents. Sélectionnez une courbe ou un bord de surface, tous les segments de courbe ou de bord adjacents possédant le niveau de continuité défini par l'option **ContinuitéChaîne** seront alors sélectionnés.

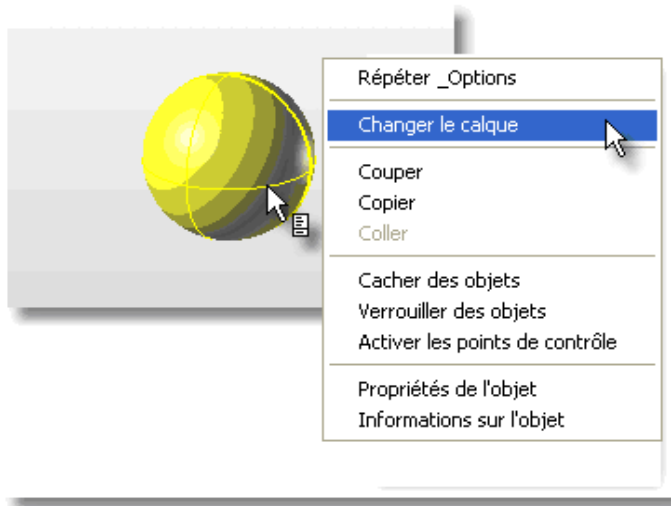
ContinuitéChaîne contrôle le niveau de continuité requis entre les segments à sélectionner avec l'option **ChaîneAuto**. **ContinuitéChaîne** dispose des options suivantes : **Position**, **Tangence** et **Courbure**.

Sélection de sous-objets

Il est maintenant possible de sélectionner un objet dans un groupe ainsi que des faces ou des bords dans une surface ou une polysurface. Appuyez sur les touches **Ctrl+Maj** et cliquez pour sélectionner des faces de polysurfaces, des bords et des frontières de surfaces et des objets dans des groupes.

Menus contextuels

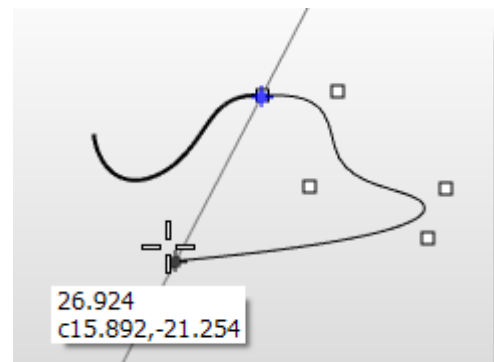
Les menus contextuels s'ouvrant avec le bouton de droite peuvent maintenant afficher autant de commandes ou de macros que le veut l'utilisateur. Un menu contextuel général pour les fenêtres est disponible lorsqu'aucun objet n'est sélectionné. Lorsque des objets sont sélectionnés, un menu contextuel pour les objets ou pour les points de contrôle s'affiche. Chacun de ces menus peut être personnalisé dans la boîte de dialogue **Options**, section **Menu contextuel**. Pour activer les menus contextuels et définir le temps d'attente avant l'affichage, utilisez les paramètres du bouton de droite dans la boîte de dialogue **Options**, section **Souris**.



Info-bulles du curseur

Les info-bulles du curseur fournissent des informations telles que les accrochages aux objets, la distance à partir du dernier point, les coordonnées de la position, la distance relative à partir du dernier point et l'invite de commande. Les couleurs de l'étiquette et la distance à partir du curseur peuvent être définies par l'utilisateur.

Utilisez la boîte de dialogue **Options, Aides à la modélisation**, section **Info-bulles du curseur** pour activer les info-bulles.



Fenêtres liées

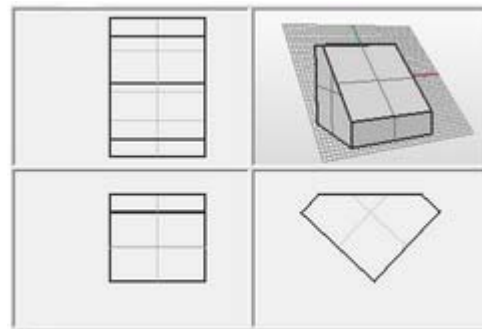
Les fenêtres orthographiques peuvent être synchronisées lors du zoom ou de la panoramique dans une vue pour que les objets gardent la même taille dans toutes les vues. Pour cela, liez les fenêtres dans la boîte de dialogue **Options**, section **Vue**.



Plans de construction liés

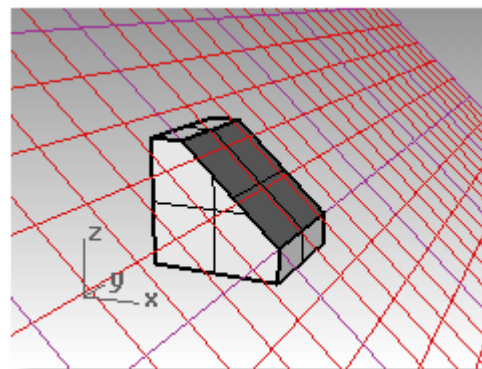
Le paramètre de plan de construction universel permet de lier les plans de construction des différentes fenêtres. Ils partagent tous la même origine et sont perpendiculaires les uns aux autres. Lorsqu'un plan de construction est modifié dans une fenêtre les autres plans sont également modifiés pour maintenir l'orientation.

Activez l'option de plan de construction **universel** dans la boîte de dialogue **Options**, section **Aides à la modélisation**.



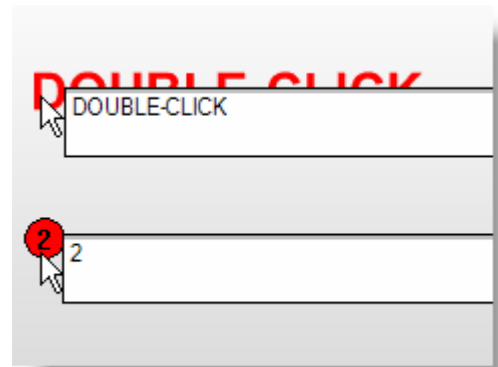
Plan de construction Objet

La commande **PlanM** (plan de construction mobile) lie des plans de construction à des objets. Le plan de construction se déplacera avec l'objet.



Texte et points d'annotation

Le **texte** et les **points d'annotation** peuvent maintenant être modifiés en double-cliquant dessus.





Modélisation

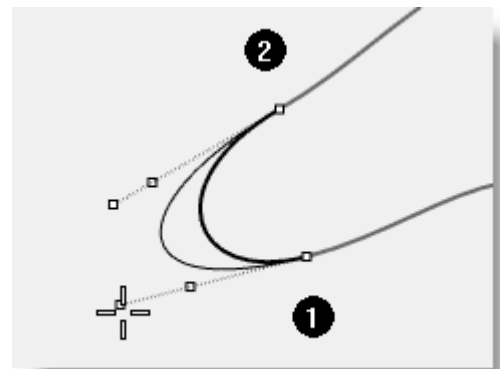
Raccords de courbes et de surfaces

RaccorderCourbe

La nouvelle commande **RaccorderCourbe** crée des courbes de raccordement lisses entre des courbes ou des bords de surface et permet de mieux contrôler le résultat que la commande **Raccorder**.

Certaines nouvelles fonctions et options :

- Les **Poignées** qui permettent de modifier la forme du raccordement tout en conservant la continuité.
- La possibilité d'indiquer la **continuité** indépendamment sur chaque extrémité du raccordement.
- La possibilité de faire glisser les points de **départ** et **final** du raccordement le long des courbes de départ, tout en maintenant la continuité.
- L'utilisation de la touche **Maj** lors du déplacement d'une poignée pour maintenir la **symétrie**.
- Les options **Limiter** et **Joindre** qui permettent de limiter les courbes de départ et de les joindre au raccordement.
- L'option **bords** crée un raccordement entre les bords de la surface. Par défaut, une courbe est reliée à un bord de surface en formant un angle de 90 degrés. Pour changer l'angle, utilisez l'option **Angle** ou utilisez la touche **Alt** tout en ajustant les poignées sur la courbe.

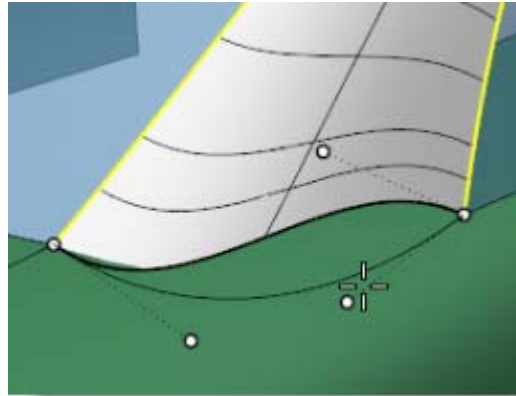


RaccorderSurf

RaccorderSurf dispose de nouveaux contrôles similaires à ceux de la commande **RaccorderCourbe** pour ajuster plus précisément les surfaces de raccordement. Vous pouvez maintenant ajuster la continuité sur chaque bord individuellement (entre G0 et G4), ajuster le raccord de façon symétrique, ajouter des sections transversales, déplacer et faire tourner chaque section et sélectionner en chaîne les bords adjacents.

Nouvelles options

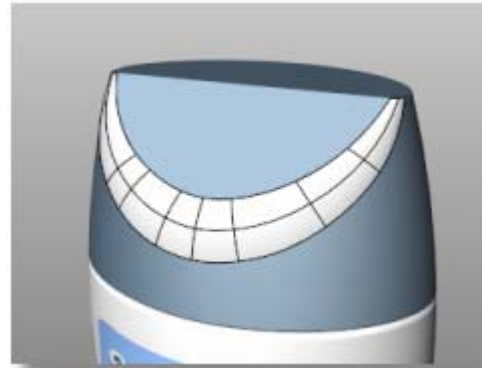
- Les **Poignées** qui permettent de modifier la forme du raccordement tout en conservant la continuité.
- **Ajouter des sections transversales** le long des bords de départ. Chaque courbe de section peut être modifiée **indépendamment**.
- **Lier les courbes de section transversale** pour modifier toutes les courbes ensemble.
- **Faire glisser les sections transversales** tout en maintenant la continuité.
- Maintenez enfoncée la touche **Alt** et faites glisser les poignées pour **modifier l'angle** entre la courbe de forme et le bord de la surface tout en maintenant la continuité.
- **Sélection en chaîne** des courbes et des bords.



Congé entre des bords de polysurfaces et des surfaces

Les commandes **CongéBord**, **RaccorderBord** et **ChanfreinBord** agissent sur les bords de polysurfaces. Il est maintenant possible de changer la valeur du rayon à des endroits spécifiques le long des bords sélectionnés.

- **Modifiez, ajoutez ou supprimez** des **rayons** et des positions avant d'accepter les options.
- Le **rayon** actuel est **affiché** au niveau des bords mis en surbrillance.
- Des **poignées** peuvent être ajoutées, supprimées, copiées ou réinitialisées en tapant une nouvelle valeur de rayon ou en les faisant glisser.

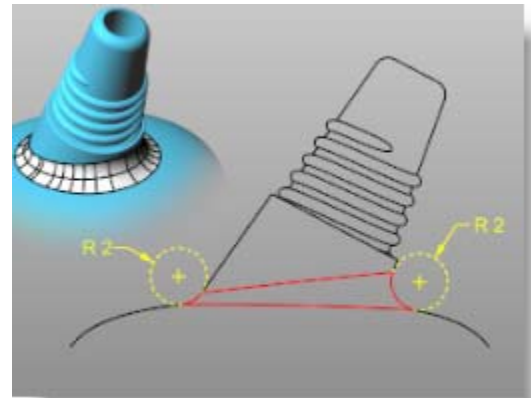


Les commandes **CongéVariableSurface**, **RaccordementVariableSurface** et **ChanfreinVariableSurface** agissent sur les surfaces ; leur option **LimiterEtJoindre** limite les surfaces de départ et les joint à la nouvelle surface.

Distance entre rails

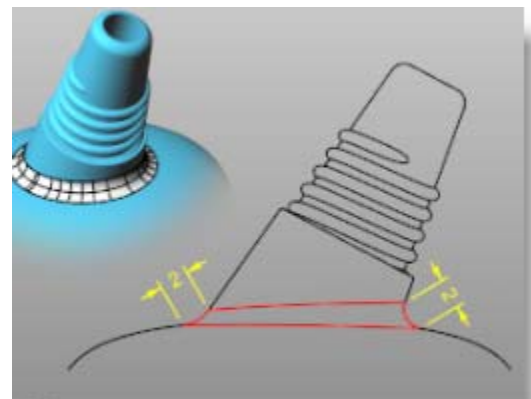
- L'option **BilleRoulante** crée les rails du congé en faisant rouler une bille d'un certain rayon le long du bord.

Les courbes de contact de la bille sur les surfaces déterminent le bord du congé.

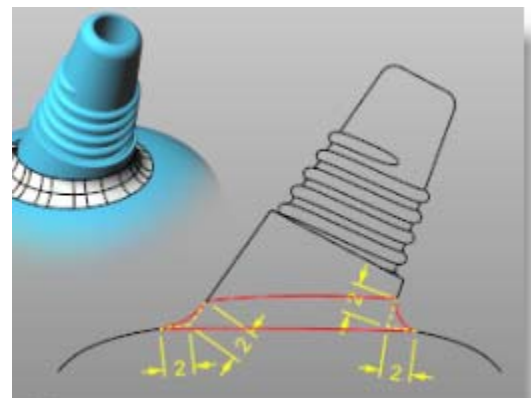


- L'option **DistEntreRails** dessine les rails de sorte à conserver une distance constante entre les rails.

La largeur générale de la surface de congé est constante même si le bord se trouve le long de surfaces présentant des angles très variés.



- L'option **DistÀPartirBord** crée les rails pour la surface de congé à une distance constante du bord sélectionné.

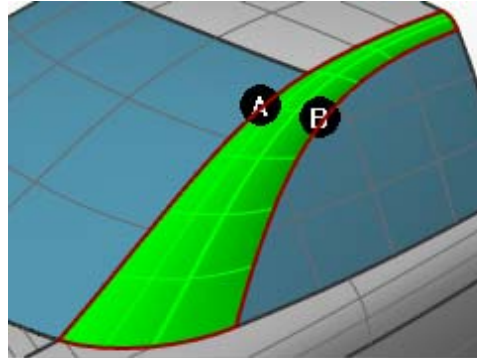


Balayage2

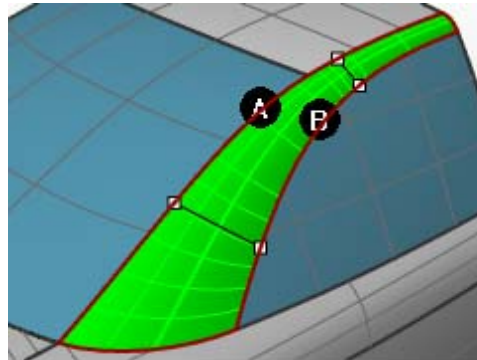
Nouvelles options

Ajouter des liaisons (sections transversales temporaires)

Lorsque les rails sont de longueurs différentes et lorsqu'il n'y a pas assez de courbes de section transversale, les courbes isoparamétriques de la surface produite par la commande **Balayage2** peuvent ne pas être bien alignées.

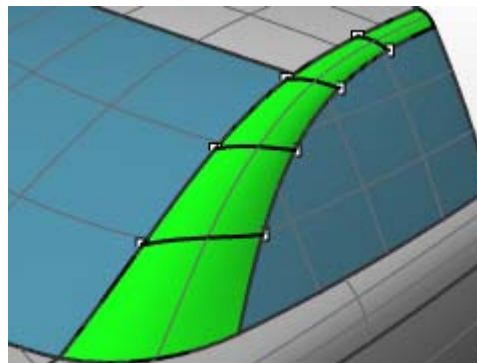


L'option **Ajouter une liaison** vous permet d'indiquer des positions sur le rail qui doivent être alignées. Normalement il s'agit des points les plus proches entre les deux rails.



L'option **Balayage simple** permet de reproduire la structure des courbes de départ au lieu d'adapter les rails. Les surfaces obtenues sont lisses et plus simples que pour un balayage normal. Les courbes doivent être parfaitement définies selon ces règles :

- Les **courbes de rail** correspondent exactement en **nombre de points** et en **degré**.
- Les **courbes de section transversale** peuvent être placées uniquement entre les **points d'édition** correspondants sur les rails.

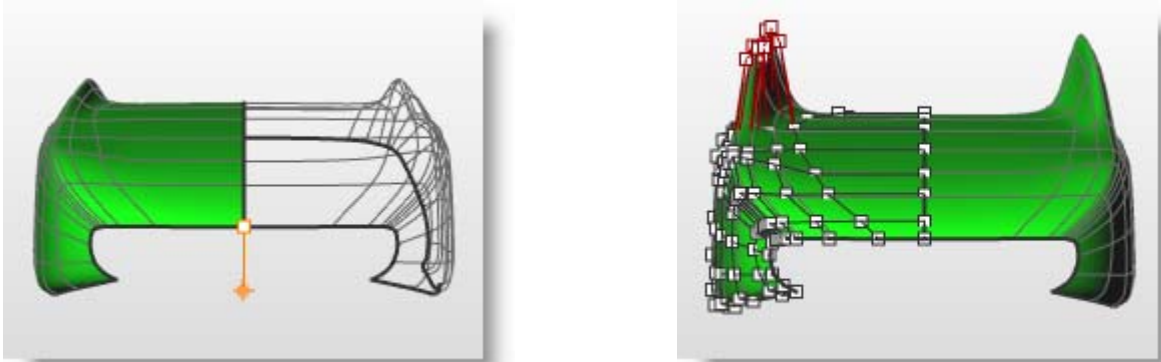


RaccordSymétrique

La commande RaccordSymétrique crée une copie symétrique d'une courbe ou d'une surface. Pour les courbes et les bords non limités, la commande dispose d'une option de continuité par rapport à sa copie symétrique.

Si l'enregistrement de l'historique est activé, la copie symétrique sera adaptée si l'objet de départ est modifié. Si l'option de continuité **Lisse** est activée, la continuité est conservée.

Si l'**historique** est activé, le plan de symétrie se déplace avec l'objet original, contrairement à la commande **Symétrie** pour laquelle le plan de symétrie ne se déplace pas.



Polyligne

La commande **Polyligne** permet maintenant de dessiner en mode Arc et Ligne au cours de la même instance de la commande. Le passage d'un mode à l'autre se fait grâce aux options de la ligne de commande. Plusieurs options, telles que la définition des centres des arcs ou des directions tangentes ou la création de segments de ligne tangents à des arcs permettent d'aider l'utilisateur à contrôler les polygones dessinées.

Nouvelles options

Mode=Ligne/Arc pour dessiner des lignes ou des arcs.

- Cliquez sur l'option dans la ligne de commande ou tapez **A** ou **L** puis appuyez sur **Entrée** pour changer de mode au cours de la commande.

L'option **Assistants** affiche ou cache les lignes d'aide de repérage intelligent pour contrôler la direction des segments de la polyligne.

Options du mode Ligne

Longueur force la ligne à être tangente au segment d'arc ou de ligne précédent.

Options du mode Arc

Direction permet de dessiner un arc qui n'est pas tangent au segment de ligne ou d'arc précédent.

Centre permet de définir le centre de l'arc.

Annuler les limites

De nouvelles options permettent d'annuler la limite des frontières extérieures ou des frontières d'un trou.

Nouvelles options

Tous

Oui

Limite toutes les courbes de frontières extérieures ou tous les trous selon le bord sélectionné.

Non

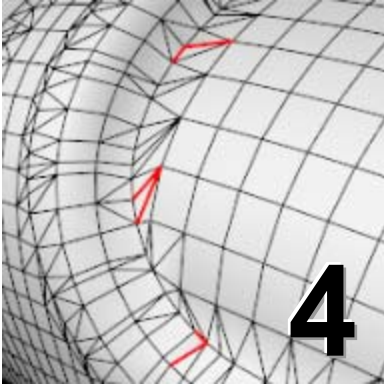
Annule la limite du bord sélectionné uniquement.

Annuler

Revient en arrière dans les opérations d'annulation de limite réalisées au cours de la commande actuelle.

SupprimerBord

SupprimerBord supprime un bord et annule la limite mais, contrairement à la commande **AnnulerLimite**, elle essaye de conserver les bords adjacents non sélectionnés intacts. La surface est relimitée avec une ligne reliant les extrémités du bord sélectionné ou en prolongeant les bords adjacents.



Les maillages

Plus de **70 nouvelles** commandes et améliorations pour la **création**, la **modification**, l'**analyse** et l'**impression 3D** des maillages ont été ajoutées à Rhino 4 principalement pour faciliter le travail avec les maillages pour le prototypage rapide. Ce sera beaucoup plus facile d'importer des données STL ou d'autres formats de maillage. Les nouveaux outils créent une nouvelle géométrie de maillage, modifient la géométrie des maillages existants, réparent les fichiers endommagés, analysent des données de maillage et impriment directement vers la plupart des imprimantes 3D.

Les maillages disposent maintenant d'un menu **Maillage** à part contenant tous les outils qui se trouvaient avant dans le menu **Outils > Maillage polygonal** complétée par de nombreux nouveaux outils de création et de modification.

Création de maillage

Nouvelles commandes de création d'objets maillés : ellipsoïde, à partir de points, champ de hauteur, patch, polyligne, cône tronqué, tore, décalage et patch de face simple.

Primitives de maillage : **CôneTMaillé** (cône tronqué), **EllipsoïdeMaillé** et **ToreMaillé** sont nouvelles dans Rhino 4. Les primitives de maillage possèdent des options dans la ligne de commande pour définir le nombre de faces dans chaque direction qui remplacent la commande **DensitéMaillage** permettant de définir le nombre de faces globalement.

En plus des nouvelles primitives, d'autres nouvelles commandes de création de maillage sont apparues :

- **ChampHauteurMaillage** utilise une image pour générer un objet maillé 3D.
- **PatchMaillage** crée un maillage à partir de points, de courbes et de polygones. Cette commande peut être utile pour créer des terrains maillés dans des modèles d'architecture.
- **MaillageAPartirDePoints** crée un maillage passant par des objets ponctuels.

Édition de maillage

La plupart des nouveaux outils de maillage sont conçus pour la modification et la réparation de maillages en vue du prototypage rapide. Le menu **Maillage** possède des sous menus pour les outils de réparation et de modification qui permettent entre autres de fermer des maillages ouverts, décaler des maillages pour créer une épaisseur, extraire, supprimer et ajouter des faces de maillage. Ces outils permettent d'importer des modèles loin d'être idéals sous forme de maillages puis de les nettoyer pour le prototypage rapide.

AdapterBordMaillage est le premier outil à utiliser quand un maillage présente de petites fissures qui doivent être fermées. La commande affine le maillage progressivement et ajuste les bords et les sommets le long de l'ouverture pour fermer le trou.

RemplirTrouMaillage ferme les trous plus grands en ajoutant des polygones. Les trous à remplir sont sélectionnés individuellement en cliquant sur les bords ouverts.

RemplirTrousMaillage ferme tous les trous dans un maillage ouvert.

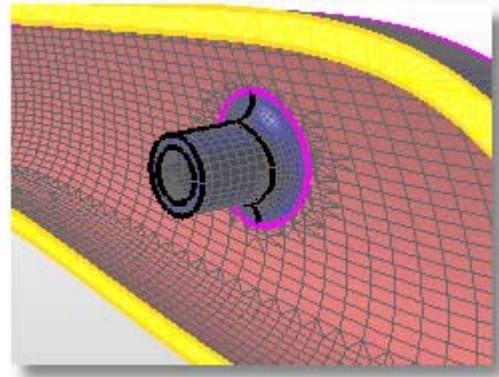
PatchFaceSimple est utile pour combler de grands vides ou des maillages non joints avant d'utiliser la commande **RemplirTrouMaillage**.

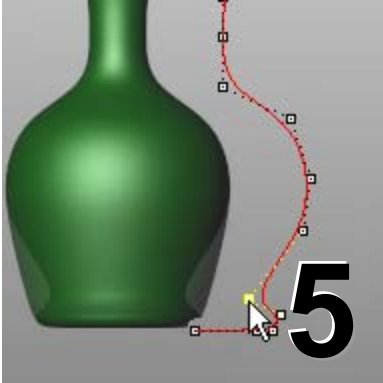
Voici aussi des outils pour diviser les bords de maillage et ajuster la direction de bords et de normales de maillage. Les bords et les sommets ainsi que des maillages entiers peuvent être soudés ou dessoudés avec une certaine tolérance d'angle.

De plus, un plus grand nombre d'outils de modélisation de surface peut être utilisé sur les maillages. Les opérations booléennes ont maintenant leur équivalent pour les maillages : **UnionBooléenneMaillage**, **DifférenceBooléenneMaillage**, **IntersectionBooléenneMaillage** et **DivisionBooléenneMaillage**. **LimiterMaillage** et **DiviserMaillage** sont également nouvelles. Même si toutes ces opérations peuvent être réalisées en utilisant des surfaces découpées en maillages, le résultat est toujours un maillage polygonal.

Affichage des maillages

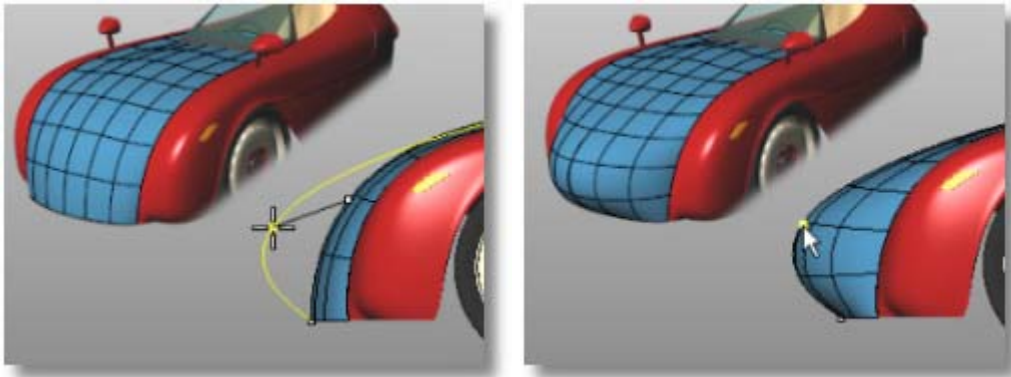
Les options d'affichage aident à analyser les problèmes : couleur des faces arrières ; couleur et épaisseur des fils, des bords et des bords libres des maillages ; surbrillance ombrée de la sélection.





Historique

L'historique permet de modifier et d'actualiser des objets en changeant la géométrie qui a été utilisée pour créer les objets. L'historique n'est pas disponible pour toutes les commandes ; celles qui l'utilisent sont indiquées à la page 24. L'historique n'est pas une « fonction » ni un « paramètre ». Les informations de l'historique sont enregistrées dans le fichier *.3dm de Rhino.



L'historique est utile lorsque vous voulez modifier le résultat d'une commande ou lorsque les copies transformées d'un objet doivent rester identiques à l'original.

L'historique peut avoir plusieurs niveaux ; par exemple les bords d'une surface par sections peuvent être extrudés puis les extrusions suivront les modifications réalisées sur les bords ou les mouvements des courbes de section.

Activation de l'historique

L'enregistrement de l'historique est désactivé par défaut. Il doit être activé avant de lancer la commande. L'activation de l'enregistrement de l'historique est indiquée dans le champ **Enregistrer l'historique** de la barre d'état. Si le texte de ce champ est en gras, l'enregistrement est activé. Cliquez dans le champ pour modifier le statut.

Pour enregistrer l'historique pour une commande en particulier, cliquez dans le champ **Enregistrer l'historique** puis lancez la commande.

Enregistrement de l'historique

Dans la barre d'état, cliquez sur **Enregistrer l'historique** pour activer l'enregistrement de l'historique avant de lancer une commande.

Cliquez avec le bouton de droite sur le champ **Enregistrer l'historique** pour changer les options suivantes :

Toujours enregistrer l'historique change le comportement par défaut pour que toutes les commandes concernées par l'historique enregistrent celui-ci dans tous les cas. Utilisez cette option avec précaution. En plus d'augmenter considérablement la taille du fichier, elle peut entraîner des résultats inattendus. Par exemple, des copies d'un objet se trouvant en dehors de la vue peuvent être modifiées si l'original est édité. Pour supprimer l'historique sur des objets précis ou sur tous les objets, utilisez la commande **ViderHistorique**.

Actualiser les enfants permet d'actualiser les objets enfants chaque fois que l'objet parent est modifié. Les objets complexes prennent alors plus de temps à être modifiés. Pour les modifications très compliquées sur des objets parents, désactivez l'actualisation, effectuez les modifications et activez l'option **Actualiser les enfants** afin de n'effectuer qu'une seule mise à jour.

Verrouiller les enfants permet de verrouiller les objets enfants. Puisque la modification directe des objets enfants annule la connexion avec les objets parents, le verrouillage des enfants évite une modification accidentelle. De plus, la sélection des objets enfants peut être assez compliquée s'ils se trouvent au même endroit que les objets parents. Les objets enfants verrouillés sont toujours actualisés lorsque les objets de départ sont modifiés.

Avertissement de rupture de l'historique affiche un avertissement si une opération annule la connexion d'un objet enfant avec son objet parent. La commande **Annuler** restaurera l'historique.

L'enregistrement, l'actualisation et le verrouillage de l'historique peuvent également être contrôlés avec la commande **Historique**.

Commandes utilisant l'historique

Pour le moment, l'historique n'est disponible que pour les commandes suivantes.

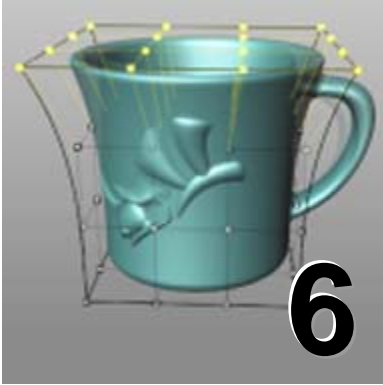
Fractionner	RévolutionRail
SurfaceParBords	Révolution
Extruder...	RaccordSymétrique
Glisser	Commandes de transformation :
GlisserSurSurface	Commandes de Matrice
Intersection	Copier
SurfaceParSections	Commandes Rotation Copier= <i>Oui</i>
SurfaceRéseau	Commandes Échelle Copier= <i>Oui</i>
Projeter	Symétrie Copier= <i>Oui</i>

Commandes pour la gestion de l'historique

Historique
ViderHistorique
ActualiserHistorique

Commandes pour sélectionner des objets avec un historique

SélObjetsAvecHistorique
SélEnfants
SélParents



Technologie de déformation universelle (UDT)

La technologie de déformation universelle (Universal Deformation Technology™ ou UDT) permet la déformation libre de courbes, surfaces, polysurfaces et maillages simples ou complexes en utilisant des structures plus simples et plus faciles à contrôler ou en mappant des objets à partir de configurations simples sur des configurations courbées.

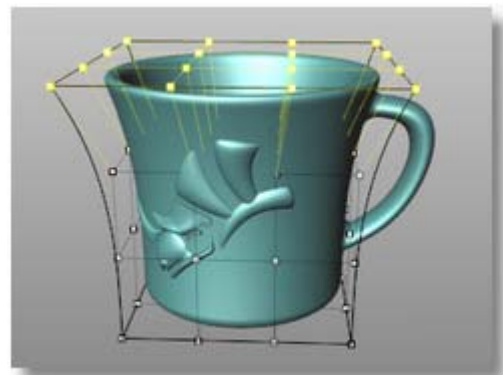
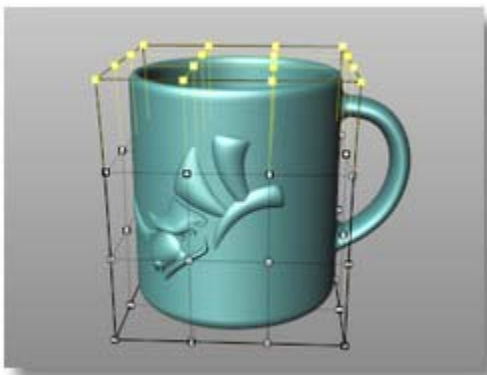
La technologie UDT a été ajoutée à de nombreuses commandes de transformation de Rhino, ce qui permet d'utiliser ces commandes sur les polysurfaces. Les nouvelles commandes UDT réalisent de nouveaux types de transformations. Commandes utilisant la technologie UDT : **Courber**, **ModificationCage**, **Glisser**, **GlisserSurSurface**, **Tourbillon**, **OrienterSurSurf**, **Appliquer**, **Étirer**, **Effiler** et **Torsion**.

Modification avec une cage

La commande **Cage** crée uniquement des cages. Pour utiliser un point de contrôle, une courbe ou une surface comme objet de contrôle, utilisez la commande **ModificationCage** et sélectionnez l'objet dans votre modèle. Lorsqu'une courbe ou une surface est utilisée comme objet de contrôle, Rhino ne considère plus cet objet en tant que courbe ou surface.

La commande **ModificationCage** permet également de créer des objets qui serviront de cage. Un objet de contrôle, une cage, commence toujours par la forme d'une boîte avec des points de contrôle. Avec cet objet, il est possible de modifier des objets complexes, y compris des polysurfaces jointes, en utilisant la géométrie relativement simple. Les transitions sont alors plus lisses que celles obtenues avec une modification directe des points de contrôle.

Les options de la commande **ModificationCage** permettent de définir des détails sur la structure de l'objet de contrôle ainsi que son interaction avec les objets captifs.



La commande **ModificationCage** utilise l'historique, même si l'**enregistrement** n'est pas activé. Les avantages de la modification avec une cage sont la possibilité de :

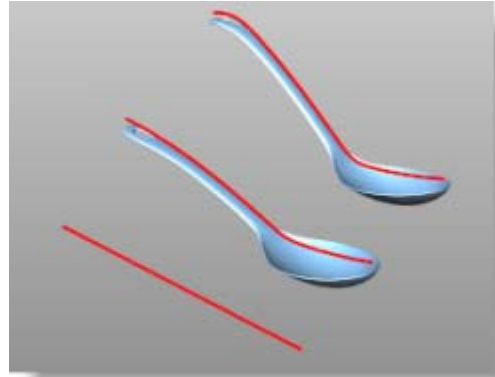
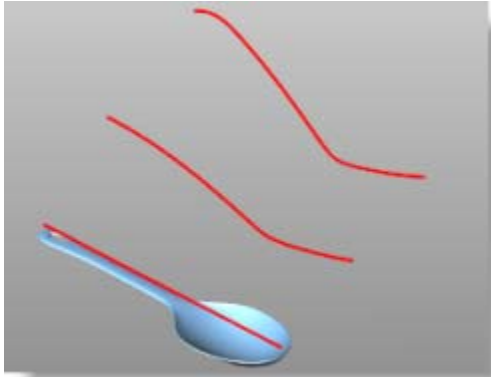
- Retoucher les structures complexes en manipulant une structure simple.
- Déformer des zones définies d'un objet ainsi que l'objet dans son ensemble.
- Modifier des solides, des surfaces, des maillages, des points et des points de contrôle.

Mapper des objets sur des courbes et des surfaces

Les commandes **Glisser** et **GlisserSurSurface** sont utiles pour déformer des objets qui sont plus faciles à construire dans une vue orthogonale mais qui doivent ensuite être appliqués sur une forme définie par une courbe ou une surface.

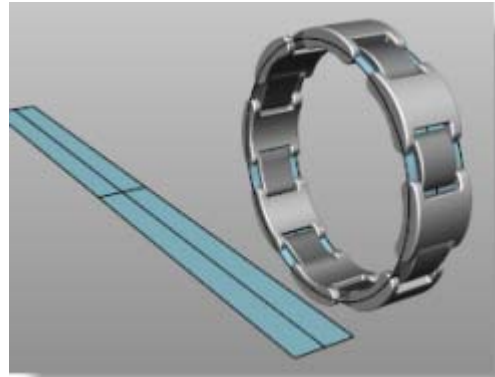
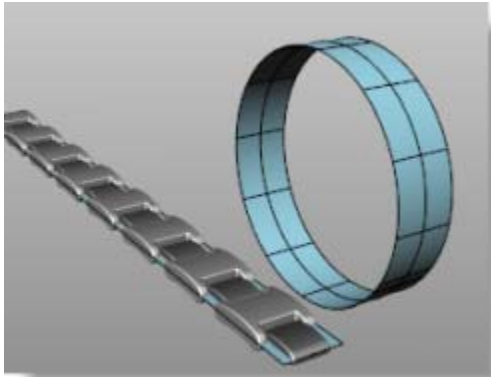
Glisser

La commande **Glisser** copie la relation entre des objets et une courbe de base et reproduit cette relation sur une autre courbe. La nouvelle option **Étirer** permet de conserver la longueur, d'étirer ou de comprimer les objets pour les adapter à la courbe cible.



GlisserSurSurface

La commande **GlisserSurSurface** permet de faire **glisser** des objets sur des surfaces. Les objets sont transformés à partir d'une surface de base vers une surface cible. Ainsi, les objets peuvent être construits à plat et placés sur des surfaces de différentes courbures et orientations.

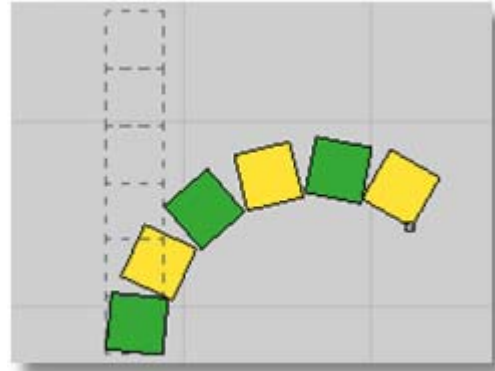


Ces deux commandes, **Glisser** et **GlisserSurSurface** utilisent l'**historique**. Par exemple, une surface de base peut être modifiée en changeant son échelle ou en déplaçant ses points de contrôle afin de changer sa relation avec l'objet original ; l'objet enfant changera automatiquement sa relation avec la surface cible. Il est alors relativement facile de modifier les objets pour obtenir la forme et la position désirée.

Nouvelle option

Rigide s'applique à des objets individuels.

Lorsque **Rigide=Oui**, les objets sont orientés le long de la ligne mais ne sont pas déformés. Cette option est utile pour placer un texte sur une courbe.



OrienterSurSurf

Alors que les commandes **Glisser** sont mieux adaptées à l'application de plus grands motifs, de groupes ou d'objets sur une surface entière, les commandes **OrienterSurSurf** et **Appliquer** sont plus utiles pour placer des objets à des endroits précis sur une plus grande surface.

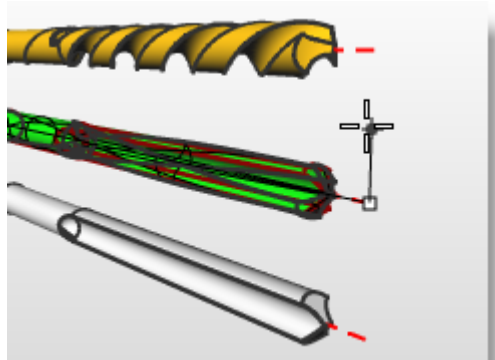


Torsion et Effiler

Nouvelle option

Infini est utilisé lorsque la torsion ou l'effilement doit être appliqué à tout l'objet. Par défaut, ces déformations s'atténuent progressivement aux extrémités de l'axe. Il est alors très difficile de créer une torsion qui ne varie pas à l'approche des extrémités de l'axe.

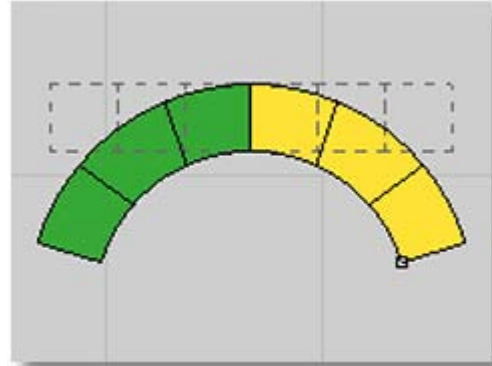
Lorsque **Infini=Oui**, la déformation se produit entièrement sur toute la longueur de l'objet.



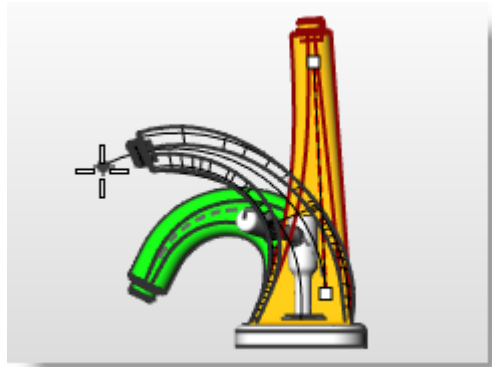
Courber

Nouvelles options

Symétrique permet de courber les deux côtés à partir du milieu de l'axe de courbure.



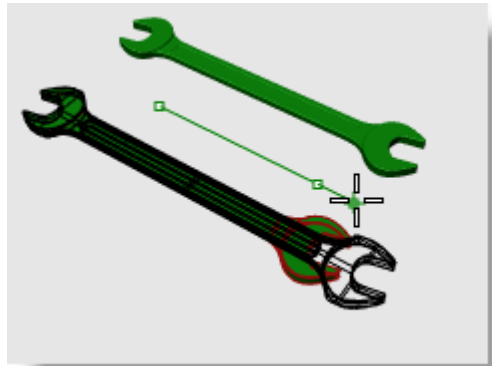
LimiterAvecÉpîne permet de restreindre la portion courbée sur la longueur de l'arc défini.



Étirer

Étirer définit les distances initiales et finales entre deux points. Ces points de distance initiale définissent également la section de l'objet à étirer ou à comprimer ; contrairement à la commande **Échelle1D**, qui étirerait tout l'objet.

L'illustration montre un exemple de modification de la longueur d'un objet tout en laissant les extrémités de l'objet au même endroit. La distance initiale indiquée (ligne verte) ne comprend pas les extrémités. Seule la partie centrale de l'objet est étirée.



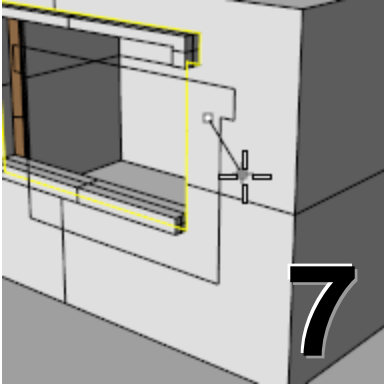
Tourbillon

Tourbillon est une torsion en 2 dimensions réalisée autour d'un point central au lieu d'un axe. Définissez un centre, un rayon intérieur et un rayon extérieur puis lancez la torsion. La portion des objets se trouvant entre les deux rayons est alors déformée autour du point central.



Conserver la structure

Certaines commandes UDT possèdent l'option **ConserverStructure** qui apparaît dans la ligne de commande lorsque des surfaces non jointes sont sélectionnées. Lorsque **ConserverStructure=Oui** les objets sont déformés sans ajouter de complexité aux surfaces ni modifier leur degré. Les bords de ces objets ne peuvent pas être maintenus. Lorsque des polysurfaces sont sélectionnées, cette option n'apparaît pas.



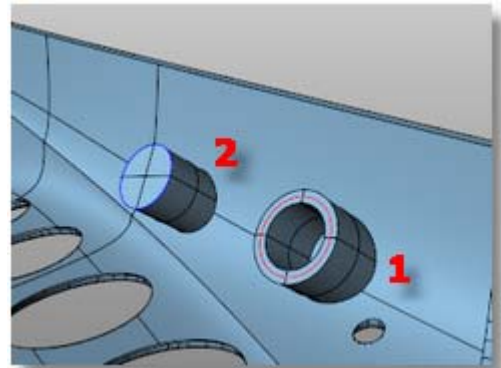
Modélisation de solides

Plusieurs nouveaux outils ont été ajoutés dans les menus pour créer et modifier des solides ou des polysurfaces.

Bosse et Nervure

La commande **Nervure** crée une nervure à partir d'une courbe. La nervure peut être droite ou effilée et peut être créée à partir d'une courbe fermée ou ouverte. Les nervures peuvent être définies à partir d'une courbe représentant un profil ou un plan.

La commande **Bosse** crée une bosse extrudée à partir d'une courbe plane fermée qui est automatiquement jointe à la surface ou à la polysurface cible. Les bosses peuvent être droites ou effilées. La position de la courbe définit la face supérieure de la bosse.



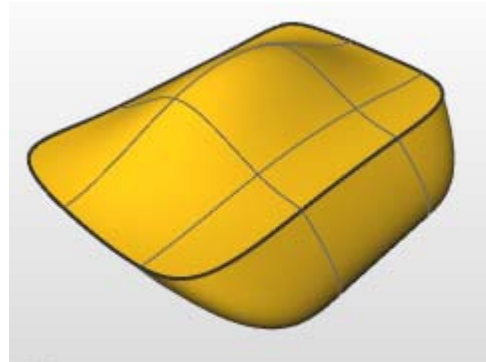
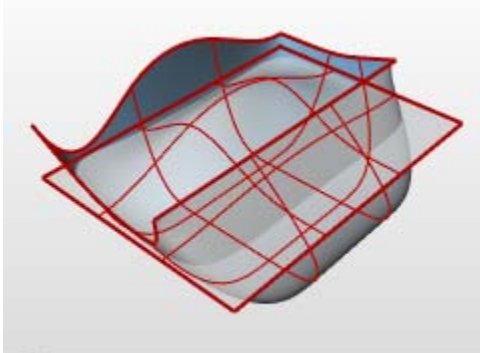
Nervure (1) et Bosse (2)

Extruder une surface vers une frontière

La commande **ExtruderSurf** dispose d'une nouvelle option **VersFrontière**. Cette option utilise une surface ou une face de polysurface de base et une surface ou polysurface cible. La surface de base est extrudée vers l'objet cible puis elle est fermée avec une portion limitée de cet objet.

CréerSolide

La commande **CréerSolide** utilise des surfaces entrecroisées qui forment un volume dans l'espace pour créer une polysurface fermée. Toutes les opérations de limite et de jointure sont effectuées automatiquement pour créer une seule polysurface fermée.



Édition de solides

Les commandes qui se trouvent dans le sous-menu **Édition de solides** comprennent une série d'outils pour déplacer, faire tourner, changer l'échelle et cisailer des faces et des bords de polysurfaces. Toutes ces commandes conservent l'intégrité des bords joints dans une polysurface.

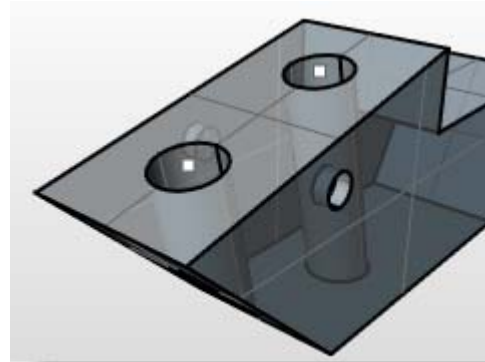
Les faces se trouvant sur un même plan peuvent être fusionnées en simplifiant les polysurfaces complexes avec la commande **FusionnerToutesFaces** (fusion de toutes les faces en une polysurface) ou **FusionnerFace** (fusionne uniquement les faces sélectionnées).

Trous

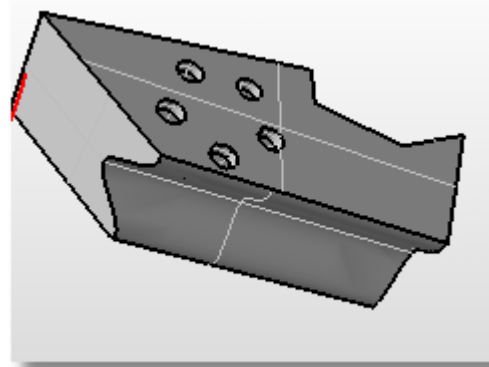
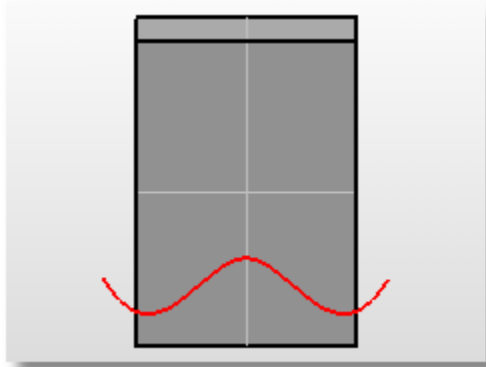
Le sous-menu **Trous** contient des commandes pour créer, déplacer, copier et supprimer des trous dans un objet.

La commande **TrouRond** crée rapidement un trou rond avec une profondeur et un angle de percée spécifiques.

Les commandes **FaireTrou**, **PlacerTrou** et **TrouRévolution** utilisent des courbes pour créer des types de trous spécifiques.



La commande **DécouperFil** utilise une courbe pour limiter un objet solide, elle répare ensuite les bords limités avec une nouvelle surface pour que l'objet obtenu reste fermé.





Mise en page et impression

Fenêtre de mise en page

Les mises en page fournissent une vue différente du modèle 3D et sont destinées plus particulièrement à la présentation 2D et à l'impression.

La commande **MiseEnPage** crée une fenêtre de mise en page pour l'impression. Les fenêtres de mise en page peuvent inclure plusieurs vues du modèle et des annotations telles que des cartouches et des remarques. Ces fenêtres sont accessibles à travers les onglets en bas de la zone de modélisation lorsque ceux-ci sont activés.

Toute géométrie ajoutée à une fenêtre de mise en page n'apparaît pas dans les fenêtres du modèle. Vous pouvez définir des fenêtres de mise en page dans les fichiers modèles avec des cartouches, des bordures ou d'autres éléments qui doivent apparaître sur la page imprimée.

Fenêtres détaillées

Les fenêtres de mise en page comprennent un arrière-plan avec une ou plusieurs vues détaillées du modèle. Les bords des vues détaillées sont contrôlés avec la commande **Propriétés** et ont exactement les mêmes propriétés objet qu'une courbe (**Calque**, **Affichage**, **Couleur**, **Couleur d'impression** et **Largeur d'impression**). L'option **Ne pas imprimer**, disponible pour la largeur d'impression, est définie par défaut. Les propriétés des vues détaillées comprennent le **verrouillage** et la modification de l'**échelle**.

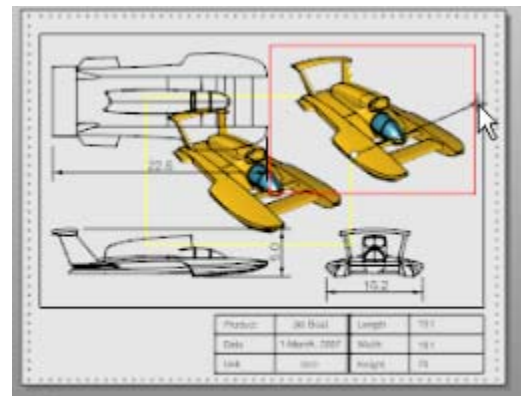
Utilisez la commande **VueDétailée** pour **ajouter**, **verrouiller/déverrouiller** une vue détaillée et changer son **échelle** ou activer la vue détaillée ou la mise en page.

Il est possible de changer la taille et de déplacer des vues détaillées en les faisant glisser ou en utilisant les commandes habituelles telles que **Déplacer**, **Copier** et **Échelle**. Les vues détaillées possèdent des points de contrôles qui peuvent être activés et désactivés afin de pouvoir déplacer les bords et les sommets.

Double cliquez dans une vue détaillée pour accéder au modèle se trouvant à l'intérieur.

Double cliquez en dehors d'une vue détaillée pour contrôler les propriétés de cette dernière.

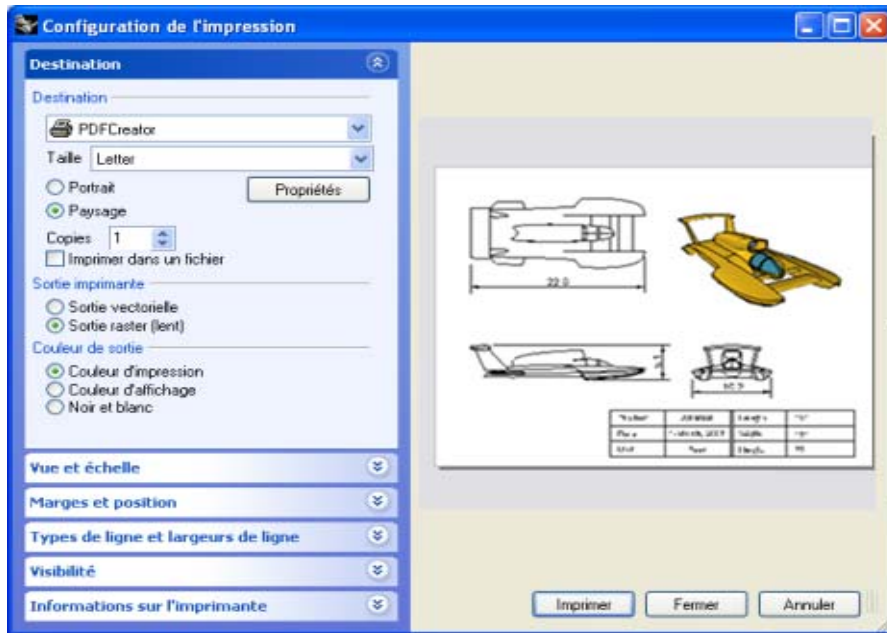
La commande **Cacher** cache les vues détaillées inactives sélectionnées. Les commandes **CacherDansVueDétailée** et **MontrerDansVueDétailée** permettent de cacher et de montrer des objets à l'intérieur d'une vue détaillée.



Imprimer

Les nouvelles options d'impression sont beaucoup plus flexibles et puissantes qu'avant, en particulier lorsqu'elles sont utilisées avec les mises en page. Toutes les vues d'une mise en page sont imprimées ensemble et peuvent comprendre des objets rendus ou ombrés si nécessaire. De nouveaux paramètres permettent de placer le modèle avec précision sur le papier, de définir les marges et l'échelle et d'indiquer la sortie à utiliser. L'aperçu avant impression permet de voir le résultat avant de l'envoyer vers l'imprimante.

Configuration de l'impression



La boîte de dialogue **Configuration de l'impression** contient différents panneaux de contrôle.

- **Destination** contrôle l'impression des vues ombrées. Si l'option **Raster** est cochée dans la section **Sortie imprimante**, l'ombrage est utilisé. Si la **sortie vectorielle** est choisie, le modèle filaire sera imprimé quel que soit le mode d'affichage de la fenêtre.
- **Vue et échelle** contrôle la fenêtre, l'échelle et la position de la vue dans la fenêtre.
- **Marges et position** contrôle les marges et la position de la page dans la zone d'impression.
- **Types de ligne et largeurs de ligne** permet d'imprimer les types de ligne à partir de la définition du motif ou de les adapter à l'affichage de la fenêtre, qui peut avoir une autre échelle.
- **Visibilité** contrôle plusieurs fonctions d'affichage des fenêtres telles que la grille et l'arrière plan.

Types de ligne et largeurs de ligne

Les **types de ligne** et les **épaisseurs de ligne** peuvent être imprimés et affichés dans les fenêtres du modèle.

Par défaut, les types de lignes et les largeurs de lignes sont définis **par calque** mais ils peuvent être modifiés indépendamment pour chaque objet.

Par défaut, les **largeurs d'impression** ne sont **pas** affichées dans les fenêtres de modélisation. La commande **AffichageImpression** active l'affichage de la largeur d'impression dans les fenêtres de modélisation. L'actualisation de l'affichage peut alors être plus lente.

Par défaut, les **types de ligne** sont affichés dans les fenêtres de modélisation mais, étant donné que l'actualisation de l'affichage peut être ralentie, la commande **AffichageTypeLigne** permet de **désactiver** l'affichage des types de ligne.

Les **types de lignes**, les **largeurs d'impression**, les **motifs de hachures** et les **couleurs** sont définis dans des fichiers de définition. Les fichiers de définition se trouvent dans le dossier *\Documents and Settings\All Users\Application Data\McNeel\Rhinoceros\4.0\English\Support*.



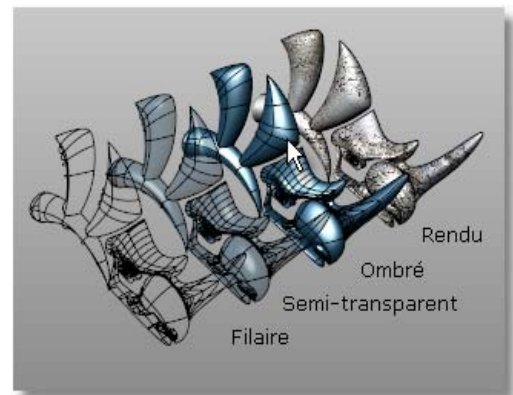
Modes d'affichage

Des modes d'affichage personnels peuvent être créés en modifiant les options suivantes : couleur des surfaces, couleur des courbes isoparamétriques, épaisseur et couleur des bords, taille des points de contrôle, plaquage d'environnement et bien d'autres.

Les modes par défaut, **filaire**, **ombré**, **semi-transparent**, **rayons x** et **rendu** peuvent être modifiés et les nouveaux modes peuvent posséder n'importe quel nom et n'importe quelle combinaison de paramètres d'affichage.

Pour définir les modes d'affichage, utilisez la boîte de dialogue **Options, Apparence**, section **Paramètres avancés**. Ils peuvent être copiés, enregistrés dans des fichiers externes et importés à partir de ces fichiers.

Par défaut, tous les modes d'affichage apparaissent dans le menu **Vue** et dans les menus des **titres des fenêtres** (clic droit sur le titre d'une fenêtre).



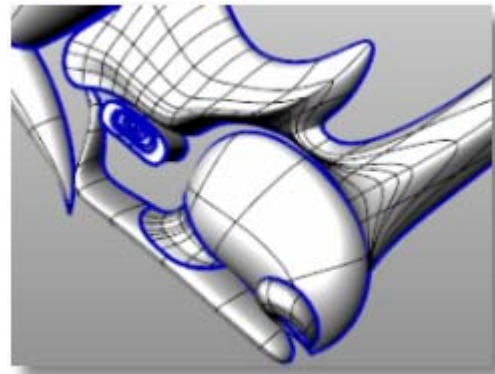
Définir des modes d'affichage

Les paramètres des modes d'affichage sont complexes mais peuvent être restaurés à leurs valeurs par défaut à tout moment.

Options du mode d'affichage

La section principale de chaque mode présente les paramètres courants, tels que les couleurs de l'arrière plan des fenêtres, les options de visibilité de la couleur et de l'épaisseur des bords de surface et les paramètres d'éclairage.

L'illustration montre des bords de surface affichés avec une épaisseur et une couleur personnalisées.

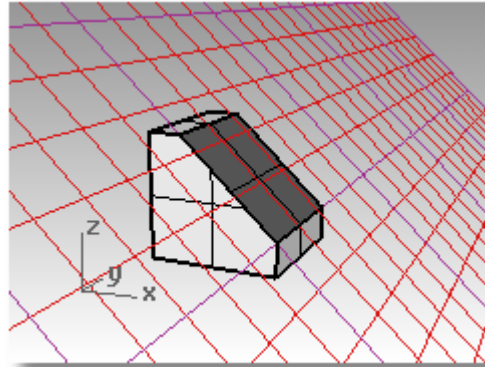


Grille

La grille de la fenêtre dispose de son propre paramètre. Par défaut, elle est contrôlée par des paramètres plus généraux disponibles dans la boîte de dialogue **Options, Apparence**, section **Couleurs**, mais il est également possible de la modifier pour chaque mode d'affichage.

Les paramètres avancés de la grille permettent de définir les couleurs de la grille et de l'icône des axes du repère général, d'activer un axe Z et d'utiliser une grille transparente.

L'illustration montre un arrière plan dégradé et une couleur de grille personnalisés.



Objets

Les options d'affichage contrôlent apparence et la visibilité de chaque type d'objets : points, courbes, surfaces et maillages. Les options sont adaptées au type d'objets. Par exemple, les options pour les courbes incluent la couleur et la largeur ; les options pour les surfaces comprennent l'affichage des bords et la couleur des courbes isoparamétriques.

L'illustration montre une couleur spécifique pour les faces arrières différente de la couleur normale de la surface.



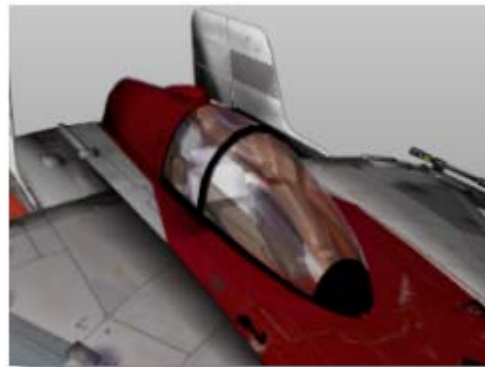
Autres paramètres

Des options supplémentaires permettent d'ajouter le mode d'affichage personnalisé au menu Vue et aux modes disponibles dans la commande Ombrage ainsi que d'assigner le mode d'affichage à des objets particuliers. Ces paramètres contrôlent également l'échelle de la vue, le mode stéréo et le canal d'affichage (OpenGL ou DirectX).

Mode rendu

Le mode **Rendu** par défaut est particulier. Certains paramètres sont contrôlés par les options du moteur de rendu définies dans la boîte de dialogue **Propriétés du document**. En particulier, les options pour l'affichage des courbes, des bords de surface et la couleur de l'arrière-plan sont contrôlées par les propriétés du document. Le mode **Rendu** par défaut utilise toujours les propriétés du moteur de rendu pour ces options.

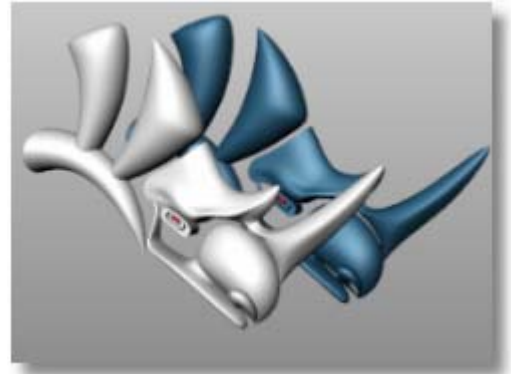
Créez des copies du mode Rendu par défaut pour accéder à tous les paramètres disponibles.



Modes d'affichage des objets

Lorsque les paramètres personnalisés le permettent, la commande **DéfinirModeAffichageObjet** définit le mode d'affichage des objets individuels séparément à partir des paramètres de la fenêtre. Des objets affichés avec plusieurs modes différents peuvent donc apparaître dans une seule fenêtre.

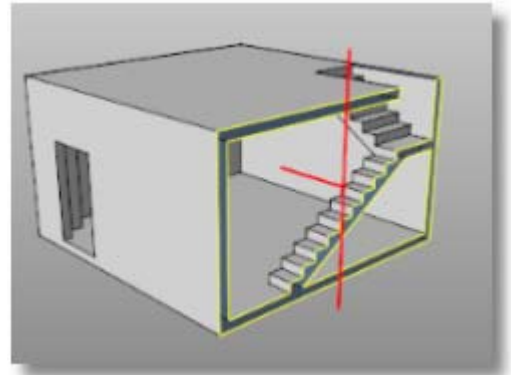
L'illustration montre deux modes d'affichage différents dans la même fenêtre. L'objet de derrière est défini en mode Rendu et l'objet de devant en mode ombré.



Plans de découpe

Les plans de découpe cachent la géométrie de la vue. Un objet en forme de T représente sa position et sa direction. Le plan de découpe est infini. L'indicateur du plan de découpe est dirigé vers les objets qui seront visibles.

Ces plans peuvent être déplacés ou tournés pour modifier les objets découpés. Vous pouvez également activer les points de contrôle pour le plan de découpe et les utiliser pour le manipuler. Chaque poignée permet de modifier le plan d'une façon différente.



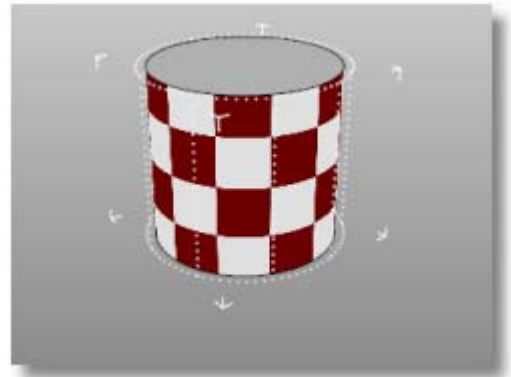


Rendu

Plaquage de texture

De nouvelles propriétés objet personnalisées de **plaquage de textures** permettent de définir différentes projections de plaquage à la place du plaquage UV par défaut :

- **Les textures planes** qui sont projetées à partir d'un plan sur les objets, les surfaces ou les polysurfaces.
- **Les textures en forme de boîtes** qui sont projetées à partir des six côtés d'une boîte fermée sur les objets.
- **Les textures sphériques** qui sont projetées à partir d'une sphère sur les objets.
- **Les textures cylindriques** qui sont projetées à partir d'un cylindre ouvert aux extrémités.
- **Les textures cylindriques fermées** qui sont projetées à partir d'un cylindre fermé aux extrémités.



Lorsqu'un type de plaquage personnalisé est défini, les contrôles pour placer et orienter le plaquage s'affichent. Des commandes permettent également de définir les styles de plaquage : **AppliquerPlaquageSurface**, **AppliquerPlaquagePlan**, **AppliquerPlaquageBoîte**, **AppliquerPlaquageSphérique**, **AppliquerPlaquageCylindrique**.

PlaquageActivé montre la géométrie du plaquage sous forme d'objet pouvant être sélectionné dans la fenêtre. Ces objets peuvent être manipulés directement avec les commandes de transformation pour changer la forme, l'orientation et la position du plaquage.

PlaquageDésactivé cache les objets du plaquage.

L'**éditeur de matériaux** de Rhino comprend maintenant un plaquage de textures pour les éléments suivants :

- **Texture** (couleur de la surface)
- **Transparence** (le plaquage de texture module la transparence de l'objet)
- **Relief** (l'échelle des gris du plaquage de texture est utilisée pour dessiner un relief sur les surfaces au moment du rendu)
- **Environnement** (un environnement est projeté sur l'objet, cette fonction est utile pour imiter la réflectivité)

Nouveaux modules de rendu

Les développeurs de modules de rendu ont un bien meilleur accès à Rhino qu'auparavant. Les éditeurs de matériaux et d'arrière-plan, le plaquage de textures, les cadres de sécurité, l'éclairage HDRi et le plaquage d'effets de déplacement sont tous mis à la disposition des développeurs de modules de rendu.

Voici les modules de rendu disponibles actuellement pour Rhino :

- **V-Ray** www.asgvis.com
- **Maxwell Render™** www.maxwellrender.com
- **Brazil Rendering System** (en cours de développement) www.splutterfish.com

De plus, de nombreux produits connexes lisent directement les fichiers de Rhino, évitant ainsi la traduction des fichiers. Par exemple, **Okino NuGraf®** www.okino.com peut importer et exporter des fichiers natifs de Rhino.

Des versions révisées de **Flamingo** et **Penguin** sont sorties pour rendre ces modules compatibles avec Rhino V4.0.





Nouvelles commandes et commandes améliorées

Interface

- **Aide** : Nouveau format avec clips vidéo. **Fenêtre d'aide contextuelle flottante** ou **ancrée** qui change en fonction de la commande active.
- **Annuler** : Respecte le paramètre « nombre d'annulations » même s'il entre en conflit avec le paramètre « mémoire utilisée ».
- **Barre d'état** : Affiche plus de détails au cours des commandes.
- **Blocs** : Possèdent maintenant un point de contrôle au niveau de leur position.
- **Déplacement par intervalles** : Permet de choisir de déplacer en fonction de la vue ou dans les directions u , v et n .
- **Info-bulles du curseur** : Elles affichent des informations au niveau du curseur, telles que l'invite de commande, les accrochages aux objets, la distance, les coordonnées et/ou les coordonnées relatives.
- **Menus contextuels** : **Options**, **Menus contextuels** permet de définir les menus du bouton de droite pour les fenêtres, les points de contrôle et les objets.
- **Mise en forme du texte** : Double-cliquez sur le texte, les points d'annotation et les cotes pour modifier le texte.
- **PlanM** : Nouvelle commande permettant de créer un plan de construction qui se déplace avec un objet sélectionné.
- **Plans de construction** : **Options**, **Aides à la modélisation**, **Plan de construction universel** synchronise les plans de construction pour qu'ils partagent la même origine et soient toujours perpendiculaires les uns avec les autres.
- **Presse-papiers** : Compatible avec les formats v3 et v4.
- **Texte** : Un point de contrôle est créé au niveau du point d'insertion.

Calques

- **Calque** : Organisation hiérarchique des calques.
- **GestionnaireDéfinitionsCalques** : Fonctions pour enregistrer et restaurer les calques à partir d'un fichier.

Barres d'outils

- **Images des boutons** : Nouvel aspect avec canal alpha.
- **Présentation des barres d'outils** : Cliquez avec le bouton de droite sur un point vide dans la zone d'ancrage des barres d'outils pour activer, désactiver ou verrouiller des barres d'outils.
- **Taille des boutons** : Deux tailles de boutons sont incluses : 24x24 et 32x32.
- **Texte des boutons** : Les boutons peuvent maintenant avoir une image, du texte ou les deux.
- **Verrouillage** : La présentation des barres d'outils peut maintenant être verrouillée.

Repérage intelligent

- **Repérage intelligent** : Un système de lignes et de points de référence temporaires dessinés dans la fenêtre de Rhino en utilisant les relations implicites entre plusieurs points 3D, une autre géométrie dans l'espace et les directions des axes de coordonnées.

Accrochages aux objets

- **Accrochage Fin** : La priorité est plus importante que celle des accrochages **Perp** et **Tan**. Lorsque plusieurs points finaux sont trouvés, celui situé le plus proche de votre point de vue est sélectionné. Détecte également les points de rebroussement.
- **Accrochage Intersection** : Fonctionne sur les blocs.
- **Barre d'outils Accrochages** : Plus compacte.
- **IntervalleMagnétisme** : Ajuster l'incrément du magnétisme pour une commande.
- **PersistantSurCourbe** : S'accrocher sur une courbe sélectionnée.
- **PersistantSurSurf** : S'accrocher sur une surface.
- **PersistantSurPolysurf** : S'accrocher sur une polysurface.
- **SurPolysurf** : S'accrocher sur une polysurface pour une sélection.
- **Touche Alt** : Appuyez sur la touche ALT pour activer ou désactiver temporairement les accrochages aux objets lorsque Rhino demande un point.

Sélection

- **Bords de surface en chaîne** : Au cours des commandes **RaccorderSurf/Balayage1/Balayage2**, appuyez sur la touche **Ctrl** tout en cliquant pour désélectionner le dernier segment sélectionné par **EnchaînerBords**.
- **Désélectionner** : **Ctrl+clac** annule la sélection des objets, ne permet jamais de sélectionner.
- **Lasso** : Dessine avec la méthode « cliquer et faire glisser » et avec la méthode « polyligne ». Il est possible de manipuler la vue avec le bouton de droite.
- **Menu de sélection** : Affiche le type d'objet, sa couleur, son nom ou le nom du groupe.
- **SélBoîte** : Sélectionne tous les objets dont la boîte de contour coupe la boîte ou se trouve à l'intérieur.
- **SélCaptifs** : Sélectionne les captifs d'un objet de contrôle d'une cage.
- **SélChaîne** : Sélectionne toutes les courbes dont les extrémités partagent la même position, la même tangence ou la même courbure. Compatible avec de nombreuses commandes utilisant des courbes comme objet de départ.
- **SélContrôles** : Sélectionne les objets de contrôle de la commande **ModificationCage**.
- **SélCotes** : Sélectionne uniquement les cotes. Les textes, les lignes de repère et les points d'annotation ne sont plus sélectionnés.
- **SélDerniers** : Annule d'abord la sélection en cours. **-SélDerniers** possède une option dans la ligne de commande qui permet de désactiver ce paramètre.
- **SélDup** : Sélectionne également les cotes et les points en double.
- **SélEnfants** : Sélectionne les objets enfants des objets sélectionnés.
- **Sélectionner** : **Maj+clac** ajoute toujours à la sélection, ne supprime jamais les objets d'une sélection.
- **SélFlècheAnnotation** : Sélectionne les flèches annotation.
- **SélNomMatériau** : Sélectionne tous les objets dont le matériau de rendu porte le même nom.
- **SélObjetsAvecHistorique** : Sélectionne les objets ayant des parents (tous les objets enfants).

- **SélParents** : Sélectionne les objets parents des objets sélectionnés.
- **SélPointsAnnotation** : Sélectionne les points d'annotation.
- **SélPréc** : Annule d'abord la sélection en cours. **-SélPréc** possède une option dans la ligne de commande qui permet de désactiver ce paramètre.
- **SélPts** : Sélectionne maintenant tous les points de contrôle activés.
- **SélTexte** : Sélectionne tout le texte.
- **SélVisible** : Nouvelle option pour utiliser toute la fenêtre.
- **Sous-groupe** : Vous pouvez sélectionner des surfaces faisant partie de groupes en maintenant enfoncées les touches **Ctrl+Maj** lorsque vous cliquez sur l'objet.
- **Sous-objet** : Vous pouvez sélectionner des surfaces faisant partie de polysurfaces en maintenant enfoncées les touches **Ctrl +Maj** lorsque vous cliquez sur l'objet.

Courbes et points

- **ActiverPoints** : Fonctionne maintenant sur les courbes dont les points d'édition sont affichés.
- **ActiverPointsÉdition** : Fonctionne maintenant sur les courbes dont les points de contrôle sont affichés.
- **Arc** : L'option **Tangent** enregistre maintenant les valeurs de rayon.
- **Attirer** : Attire les objets sur des maillages en plus des surfaces et des polysurfaces.
- **Cercle** : La jointure du cercle est placée là où l'utilisateur effectue le deuxième clic, au lieu d'être placée à 0 degré du premier point. L'option **AutourCourbe** demande maintenant de cliquer sur une courbe et définit ensuite une contrainte sur cette courbe.
- **Chanfrein** : Par défaut, la deuxième distance du chanfrein indique maintenant la valeur de la première distance.
- **CheminCourt** : Crée une courbe représentant le chemin le plus court entre deux points sur une surface.
- **CongéSommets** : Crée un congé sur tous les sommets d'une polyligne.
- **Connecter** : Prolonge ou limite deux courbes pour qu'elles se rejoignent.
- **ContourMaillage** : Crée une polyligne représentant le contour, dans la vue, de la région couverte par les maillages sélectionnés.
- **Convertir** : L'option **SimplifierOriginal** vérifie que les courbes NURBS composées de segments d'arc et de ligne sont correctement divisées pour que la conversion en arcs et lignes soit plus précise. Lors de la conversion d'une courbe en arcs, vous pouvez maintenant définir la tolérance d'angle sur zéro pour désactiver le mécanisme qui garde les segments tangents entre eux. Vous pouvez maintenant taper un nombre pour définir la tolérance de la distance.
- **CourbeMoyenne** : Crée une courbe à mi chemin entre deux courbes de départ.
- **CourbePoignée** : Dessine des courbes de Bézier enchaînées comme dans les programmes de dessin.
- **CourbeSecTransv** : Fonctionne maintenant lorsque les courbes de départ sont présélectionnées.
- **CourbesNiveau** : Accepte les courbes comme objet de départ. Nouvelle option qui ajoute la sortie de chaque découpe dans un groupe individuel.
- **CréerCourbesUV** : Les courbes sur une surface sont également acceptées.
- **DécalerCourbeSurSurf** : Décale une courbe sur une surface, en maintenant la courbe décalée sur la surface.
- **DécalerNormale** : Décale une courbe suivant la normale d'une surface.

- **DéplacerCourbe** : Déplace un segment de courbe dans une polyligne ou une polycourbe. Ou déplace un sommet de courbe dans une polyligne ou une polycourbe.
- **Dessin2D** : Plus rapide et plus précis.
- **DupBordMaillage** : Crée une polyligne sur les bords libres sélectionnés ou sur les plis des maillages non soudés.
- **DupBordureFace** : Dupliquer la bordure d'une surface dans une polysurface.
- **DupFrontièreTrouMaillage** : Crée une polyligne représentant la frontière d'un trou dans un maillage.
- **ExtraireBordsMaillage** : Crée une polyligne à partir des bords d'un maillage.
- **ExtraireSousCourbe** : Extraie une sous-courbe dans une polycourbe.
- **FermerCourbe** : Ferme les courbes ouvertes avec un segment droit ou en déplaçant le point final sur le point de départ s'ils se trouvent dans les limites de la tolérance de jonction.
- **Fractionner** : Nouvelle option : **MarquerExtrémités**.
- **Hyperbole** : Crée une hyperbole.
- **InsérerPointContrôle** : Insère des points de contrôle dans une courbe ou une surface.
- **InsérerPointÉdition** : Insère des points d'édition dans une courbe.
- **InsérerLigneDansCourbe** : Redresse une courbe entre deux positions sélectionnées pour former une ligne à l'intérieur de la courbe.
- **IntersectionMaillage** : Crée une polyligne à l'intersection d'objets maillés.
- **Ligne** : L'option Normale fait maintenant attention aux limites si on le veut.
- **LigneParPoints** : Crée une ligne à travers un groupe de points. Les objets de départ peuvent être des points, des points de contrôle, des nuages de points ou des combinaisons entre ces types de points.
- **ModifierCourbeLongueurFixe** : Permet de modifier une courbe sans en changer la longueur.
- **ModifierLégèrementCourbe** : Déplace un point sur la courbe avec une certaine distance d'influence.
- **NuagePoints** : Vous pouvez maintenant sélectionner des points à supprimer avec une sélection par fenêtre.
- **ObjetTexte** : Supporte maintenant les polices d'une seule passe.
- **OpérationBooléenneCourbe** : Faire des opérations booléennes sur des courbes.
- **Parabole** : Option **Direction** ajoutée à l'option **Sommet**.
- **Polyligne** : Nouvelles options : **Mode** contrôle si la commande dessinera des lignes ou des arcs. Permet maintenant de passer du mode ligne au mode arc et inversement en continu. **Assistants** active les lignes de repérage dynamiques qui rendent plus facile le prolongement d'arcs avec des lignes et le dessin d'arcs alignés sur les axes x et y. Lorsque **Mode=Arc**, les options **Direction** et **Centre** apparaissent.
- **Projeter** : Maintenant possible de projeter sur un maillage. Nouvelle option : **EffacerOriginal**. Prise en charge de l'historique
- **RaccorderCourbe** : Ajuste maintenant les points de départ et final du raccordement. Limite les courbes de départ. Ajuste la continuité à chaque extrémité du raccordement indépendamment (entre G0 et G4). Option **Symétrique**.

- **Reconstruire** : Nouvel affichage numérique de l'écart dans la boîte de dialogue. L'écart de courbe est mesuré lors de la reconstruction de bords de surface. Le rapport d'écart maximal apparaît maintenant dans la boîte de dialogue.
Sélectionner Courbe Référence : Nouvelle option lorsque des courbes sont sélectionnées. L'invite suivante vous demande de sélectionner une courbe « maître ». Toutes les autres courbes seront reconstruites en utilisant la structure NURBS de la courbe maître.
- **Reconstruire Courbe Non Uniforme** : L'outil de reconstruction de courbe interactif permet de modifier la courbe reconstruite pour mieux correspondre à l'original en espaçant les points de contrôle non uniformément.
- **Section** : Accepte les courbes comme objet de départ. Nouvelle option **Grouper Objets Par Plan Section** qui ajoute la sortie de chaque découpe dans un groupe individuel.
- **Supprimer Sous Courbe** : Brise une courbe entre deux points sélectionnés.
- **Supprimer Point Contrôle** : Supprime des points de contrôle dans une courbe ou une surface.

Surfaces

- **Adapter Surf** : Nouvelle option de sélection des bords avec **Chaîne Auto** et **Continuité Chaîne**. **Chaîne Auto** sélectionne automatiquement tous les bords connectés. Peuvent être adaptées à des courbes avec une continuité de position.
- **Annuler Limite** : Des informations pour la sélection lorsqu'il existe des frontières de limite communes ont été ajoutées. Effectue maintenant une annulation partielle de la limite. Une nouvelle option permet d'annuler la limite de tous les trous ou de tous les bords.
- **Balayage 1** : Nouvelles options **Chaîne Auto** et **Continuité Chaîne** pour sélectionner le rail. L'option **Chaîne Auto** sélectionne automatiquement toutes les courbes connectées. Nouvelle option pour créer des sommets rognés non limités si le rail présente des points de rebroussement.
- **Balayage 2** : Ajoutez des courbes de section transversale supplémentaires pour contrôler comment la surface est créée entre les sections. Nouvelles options **Chaîne Auto** et **Continuité Chaîne** pour sélectionner les rails. L'option **Chaîne Auto** sélectionne automatiquement toutes les courbes connectées. Nouvelle option **Simple** qui permet de créer des surfaces de balayage sur deux rails en utilisant exactement les données de départ.
- **Chanfrein Surf** : Il est maintenant possible de taper un chiffre seul pour définir la première distance de chanfrein. Rhino demande alors automatiquement la deuxième distance et utilise la première comme valeur par défaut.
- **Chanfrein Variable Surface** : Chanfrein de rayon variable entre des surfaces.
- **Congé Variable Surface** : Congé de rayon variable entre des surfaces.
- **Connecter Surf** : Prolonge ou limite deux surfaces pour les connecter comme s'il s'agissait d'un congé de rayon nul.
- **Décalage Variable Surf** : Décale une surface avec plusieurs distances entre les sommets décalés.
- **Dérouler Surf** : Deux nouveaux modes ont été ajoutés pour disposer les surfaces aplaties à partir de polysurfaces.
- **Diviser** : L'option **Isoparamétrique** utilise maintenant l'accrochage **Int** pour s'accrocher sur les intersections entre les courbes isoparamétriques.
- **Écraser** : Aplatit presque toutes les surfaces et polysurfaces.
- **Extruder Courbe** : Trois nouvelles commandes ajoutées : **Extruder Courbe Sur Courbe**, **Extruder Courbe Dépouille**, **Extruder Courbe Vers Pt**.

- **ExtruderNormale** : Extrude une courbe sur une surface, en suivant la normale de la surface.
- **InsérerPointContrôle** : Insère des points de contrôle dans une courbe ou une surface.
- **JointureSurf** : Fonctionne maintenant sur les surfaces limitées.
- **ModifierLégèrementSurf** : Déplace un point sur la surface avec une certaine zone d'influence.
- **ProlongerSurfaceLimitée** : Prolonge ou étire une surface en déplaçant un bord.
- **RaccordementVariableSurface** : Raccordement de rayon variable entre des surfaces.
- **RaccorderSurf** : Ajuste la continuité sur chaque bord individuellement (entre G0 et G4). Ajuste le raccordement de façon symétrique. Ajouter des sections transversales. Déplacer et faire tourner des sections transversales individuelles. Nouvelles options **ChaîneAuto** et **ContinuitéChaîne** pour sélectionner les bords. L'option **ChaîneAuto** sélectionne automatiquement tous les segments de bord adjacents.
- **RétrécirSurfaceLimitéeSurBord** : Rétrécit la surface sous-jacente d'une surface limitée aussi prêt que possible de ses bords de limite.
- **Ruban** : Nouvelle option **DeuxCôtés**.
- **SurfaceParSections** : Nouvelle option **Aligner les courbes** pour aider à inverser les extrémités quand la surface créée est vrillée.
- **SurfaceRéseau** : Option Aperçu ajoutée.
- **SupprimerPointContrôle** : Supprime une ligne de points de contrôle dans une surface.
- **SupprimerBord** : Supprime les segments de bord de surface sélectionnés et les remplace par des lignes.

Polysurfaces

- **Boîte** : Nouvelle option **Diagonal**.
- **Bosse** : Crée une zone extrudée à partir d'une polysurface.
- **ChanfreinBord** : Permet de créer un chanfrein variable entre plusieurs bords. Trois options sont disponibles pour définir le rayon : **Bille roulante**, **Distance à partir du bord** et **Distance entre rails**.
- **CisaillerFace** : Change l'échelle et fait tourner des faces d'une polysurface autour d'un axe avec un angle ou des points de référence.
- **Cône** : Avec les options **2Points** et **3Points**, la position de la base est maintenant déterminée par la position du cercle de base. Nouvelles options pour **ContrainteDirection** : **Aucune**, **Vertical** et **AutourCourbe**.
- **CôneT** : Nouvelles options pour **ContrainteDirection** : **Aucune**, **Vertical** et **AutourCourbe**.
- **CongéBord** : Permet de créer des congés variables entre plusieurs bords. Trois options sont disponibles pour définir le rayon : **Bille roulante**, **Distance à partir du bord** et **Distance entre rails**.
- **CréerSolide** : Sélectionnez des surfaces et des polysurfaces qui entourent une région dans l'espace. Une polysurface fermée, représentant la frontière de la région est créée.
- **Cylindre** : Nouvelles options pour **ContrainteDirection** : **Aucune**, **Vertical** et **AutourCourbe**.
- **Dalle** : Décale une courbe, extrude et bouche le résultat pour créer un solide.
- **DécouperFil** : Utiliser une courbe ouverte ou fermée pour découper une polysurface de la même façon que lors de la découpe de mousse avec un fil chauffé.
- **DéplacerBord** : Sélectionner et déplacer le bord d'une polysurface.

- **DéplacerBordNonLimité** : Déplace un bord de polysurface dans la direction définie et étire les faces adjacentes au bord déplacé.
- **DéplacerFace** : Déplace les faces de polysurfaces dans la direction indiquée et étire les faces adjacentes. Une option permet de déplacer jusqu'à un objet frontière.
- **DéplacerFaceNonLimitée** : Déplace une face de polysurface dans la direction définie et étire les faces adjacentes à celle déplacée.
- **DéplacerTrou** : Déplace un trou découpé dans une surface plane ou une polysurface.
- **DiviserFace** : Divise une face plane d'une polysurface avec une courbe.
- **DivisionBooléenne** : Trouve les parties communes à plusieurs surfaces ou polysurfaces sélectionnées et crée des solides séparés à partir des parties partagées et non partagées.
- **ÉchelleBord** : Change l'échelle des bords d'une surface plane.
- **Écraser** : Aplattit presque toutes les surfaces et polysurfaces.
- **ExtruderSurf** : Les faces extrudées à partir d'une polysurface ou d'un solide font maintenant partie de la polysurface ou du solide. Nouvelles options : **EffacerOriginal** : Supprime la surface de départ et joint la polysurface restante aux surfaces extrudées. **VersFrontière** : Extrude vers une frontière.
- **ExtruderSurf** : Permet maintenant de sélectionner les sous-objets de polysurfaces.
- **FaireTrou** : Crée un trou dans une surface en utilisant une courbe fermée pour définir la forme du trou.
- **FusionnerFace** : Fusionne deux faces d'une polysurface, se trouvant sur un même plan, afin de créer une seule face.
- **FusionnerToutesFaces** : Fusionne toutes les faces d'une polysurface, se trouvant sur un même plan, afin de créer une seule face.
- **MatriceTrous** et **MatricePolaireTrous** : Crée une matrice 2D de trous dans une surface plane.
- **Nervure** : Crée une nervure en décalant une courbe et en l'extrudant vers une frontière. La nervure peut être plane ou avoir une élévation.
- **Opérations booléennes** : Les objets non-manifold (par exemple trois surfaces partageant un bord) ne font plus échouer les opérations booléennes si l'intersection ne traverse pas le bord non-manifold.
- **OpBooléenne2Objets** : Permet de choisir avec la souris parmi toutes les opérations booléennes pouvant être réalisées entre deux objets.
- **PlacerTrou** : Place plusieurs trous dans une face en utilisant une courbe fermée.
- **PlierFace** : Plie des faces de polysurfaces autour d'un axe ou d'une ligne.
- **Pyramide** : Crée une pyramide solide.
- **RaccorderBord** : Permet le raccordement variable de plusieurs bords. Trois options sont disponibles pour définir le rayon : **Bille roulante**, **Distance à partir du bord** et **Distance entre rails**.
- **RotationBord** : Fait tourner les bords de polysurfaces autour d'un axe avec un angle ou des points de référence.
- **RotationFace** : Fait tourner les faces de polysurfaces autour d'un axe avec un angle ou des points de référence.
- **RotationTrou** : Fait tourner un trou dans une surface plane.
- **SupprimerTrou** : Supprime une limite intérieure ainsi que toute la géométrie connectée.
- **TrouRévolution** : Crée des trous par révolution d'une courbe de profil.
- **TrouRond** : Crée rapidement des trous ronds sans courbe de limite ou de profil.
- **Tube** : Nouvelles options pour **ContrainteDirection** : **Aucune**, **Vertical** et **AutourCourbe**.

- **Tuyau** : Nouvelles options **ChaîneAuto** et **ContinuitéChaîne** pour sélectionner le rail. L'option **ChaîneAuto** sélectionne automatiquement toutes les courbes connectées. Permet de définir plusieurs rayons. Crée des surfaces plus simples lors de l'utilisation de l'option **RaccordementFormes=Global**. Nouvelle option pour fermer les extrémités avec des hémisphères.

Transformations

- **Aligner** : Aligner des objets en fonction de leur boîte de contour.
- **Appliquer** : [UDT] Copie, fait tourner, change l'échelle et enveloppe des objets sur une surface, comme pour le flocage ou les applications en poterie.
- **Copier** : Nouvelles options : **ÀPartirDernierPoint**, **UtiliserDernièreDistance**, **UtiliserDernièreDirection**.
- **CopierSurCalque** : Copie les objets sélectionnés sur un calque déterminé.
- **Courber** : [UDT] Fonctionne sur les courbes, les maillages, les surfaces et les polysurfaces. Nouvelles options : **Rigide**, **Symétrique**, **ConserverStructure**, **LimiterAvecÉpave**.
- **Décomposer** : Les cotes sont maintenant décomposées en courbes et en texte. Le texte est décomposé en courbes, les motifs de hachurage en lignes.
- **DéfinirPt** : Dans la boîte de dialogue, cliquez avec le bouton de droite pour définir un des axes et désactiver le reste.
- **Déplacer** : Enregistre maintenant la dernière distance utilisée.
- **DéplacerLégèrement** : Déplace des objets dans un rayon à partir du centre avec une courbe d'influence atténuée.
- **DéplacerSurPlanC** : De nouvelles options pour la sélection du plan de construction cible : **PlanC** et **Vue**.
- **DupCalque** : Dupliquer un calque avec toute la géométrie et les assignations de matériaux.
- **Échelle**, **Échelle1D**, **Échelle1D** et **ÉchelleNU** : Fonctionnent maintenant sur le texte.
- **Effiler** : [UDT] Fonctionne sur les courbes, les maillages, les surfaces et les polysurfaces. Nouvelles options : **Rigide**, **PréserverStructure**.
- **Étirer** : [UDT] Étire le milieu des objets sans modifier les extrémités.
- **Glisser** : [UDT] Fait glisser des courbes, des maillages, des surfaces et des polysurfaces à partir d'une courbe vers une autre. Nouvelles options : **ConserverStructure** pour les courbes et les surfaces. **Rigide** aide à faire glisser le texte le long d'une courbe.
- **GlisserSurSurface** : [UDT] Transforme des objets à partir d'une surface source vers une surface cible.
- **Limiter** : Maintenant possible de limiter des polysurfaces avec des courbes.
- **Matrice** : **Aperçu** ajouté. Si la distance est indiquée avec la souris dans une direction négative, la matrice sera maintenant créée dans la direction négative.
- **MatriceCourbe** : Nouvelles options : **Rotation** déplace les objets à partir du point de base sélectionné vers différents points sur la courbe. **Torsion de forme libre** fait tourner les objets pour conserver leur relation initiale avec la courbe guide. **Parallèle au planC Dessus** conserve l'angle de l'objet par rapport au plan de construction Dessus. **PointBase**.
- **MatricePolaire** : Nouvelle option : **AnglePas**.
- **ModificationCage** : [UDT] Modification de forme libre avec une cage de contrôle en attachant une courbe, une surface, une boîte ou une boîte de contour autour d'objets. Commandes liées à celle-ci : **Cage** : Crée une boîte de contrôle. **LibérerDeLaCage** : Supprime des captifs d'une cage de contrôle. **Sélectifs** : Sélectionne des objets ayant une cage de contrôle.

- **Orienter** : Nouvelles options d'échelle.
- **OrienterSurCourbe** : Oriente un objet sur une courbe.
- **OrienterSurSurf** : Nouvelle interface. **Rigide=Non** : [UDT] Applique un objet sur une surface, comme le flocage ou les applications en poterie.
- **RaccordSymétrique** : Crée une symétrie et adapte une courbe ou une surface ; utilise l'historique pour mettre à jour la copie symétrique.
- **Rotation** et **Rotation3D** : Interface améliorée
- **Symétrie** : Nouvelle option **3Points** pour le plan de symétrie.
- **Torsion** : [UDT] Fonctionne sur les courbes, les maillages, les surfaces et les polysurfaces. Nouvelles options : **Rigide, PréserverStructure**.
- **Tourbillon** : [UDT] Comme la rotation, avec une torsion.

Affichage

- **Actualiser** : Relit l'image à partir du fichier original. Lit aussi automatiquement le fichier image original à chaque ouverture du fichier 3DM.
- **AffichageImpression** : Affiche des objets en utilisant leurs attributs d'impression.
- **Affichage stéréo** : Possible.
- **AffichageTypeLigne** : Active et désactive l'affichage des types de ligne.
- **AnnulerVue** : Il est maintenant possible d'annuler 256 actions au lieu de 64.
- **CalibrerZoom1Sur1** : Renseigne Rhino sur la taille physique de votre écran ou de l'écran de projection.
- **Déplacement** : Outils de navigation pour se déplacer dans un modèle.
- **CaméraNumériseur** : Définit la position et la direction de la caméra de la fenêtre actuelle en fonction de la position et de la direction du palpeur du numériseur.
- **Canal d'affichage** : Le canal d'affichage contrôle le dessin des fenêtres : mode filaire, ombré, semi-transparent, etc. Le nouveau canal d'affichage est plus rapide et il peut être modifié par l'utilisateur.
- **CapturerVueDansPressePapiers** : Enregistre une image de la vue actuelle dans le presse-papiers. Les options scriptables permettent de contrôler la résolution et la visibilité de la grille et des axes.
- **CapturerVueDansFichier** : Enregistre une image de la vue actuelle dans un fichier. Les options scriptables permettent de contrôler la résolution et la visibilité de la grille et des axes.
- **DéfinirModeAffichage** : Définit le mode d'affichage de la fenêtre à partir de la liste des modes d'affichage intégrés et personnalisés.
- **DéfinirModeAffichageObjet** : Assigne des attributs d'affichage différents à chaque objet, quel que soit le mode d'affichage de la fenêtre.
- **DéplacerCibleSurObjets** : Déplace la position de la cible d'une fenêtre au centre de la boîte de contour des objets sélectionnés.
- **DissimulerPolygoneContrôle** : Cache les points de contrôle et les polygones de contrôle lorsqu'ils se trouvent derrière les objets.
- **Échelle de la vue** : Permet de changer l'échelle de la vue sans maintenir les proportions verticales et horizontales afin de faciliter les modifications subtiles sur les courbes.
- **Éclairage** : L'éclairage par défaut utilisé pour l'ombrage, l'affichage semi-transparent et l'affichage aux rayons x utilise maintenant trois lumières pour mieux définir les formes des objets. L'éclairage utilisé pour l'ombrage, l'affichage semi-transparent et l'affichage aux rayons x peut être personnalisé.

- **Fenêtres flottantes** : Permet aux fenêtres de flotter en dehors de la fenêtre principale de Rhino. **NouvelleFenêtreFlottante** : Crée une nouvelle fenêtre flottante.
InverserFenêtreFlottante : Change une fenêtre ancrée en fenêtre flottante et vice-versa.
- **ImageArrièrePlan** : Nouvelles options : **Extraire** : Enregistre l'image dans un fichier externe.
- **LimiterModèleRéférence** : Permet de limiter la quantité de géométrie de référence utilisable et disponible à la modification pour améliorer les performances ou dégager l'écran.
- **MontrerMémoireTampon** : Active ou désactive un mode d'affichage qui montre la distance à partir de la caméra en échelle de gris. Le pixel le plus proche est blanc et le plus éloigné est noir.
- **Objet verrouillé** : Les options d'affichage avancé permettent de contrôler l'affichage des objets verrouillés.
- **Ombre** : Nouvelle option **Sélection** dans la commande scriptée **-Ombre**.
- **OmbrePlat** : Tous les modes d'ombregage disposent maintenant d'une version d'ombregage plat.
- **OngletsFenêtre** : Contrôle l'affichage, la position et le style des onglets des fenêtres.
- **OrienterCaméraSurSurf** : Déplace la position de la caméra et de la cible d'une fenêtre pour coïncider avec la normale de la surface sélectionnée.
- **PlanDécoupe** : Une aide à la modélisation pour éviter la confusion.
- **Platine tournante** : Fait tourner une vue en continu autour du point cible de la fenêtre avec des options améliorées.
- **PleinÉcran** : Affiche Rhino en plein écran pour les présentations. Échap pour revenir au mode normal.
- **Remplacer** : Lorsqu'une image est positionnée, l'utilisateur a la possibilité de remplacer l'image existante.
- **VueDégradée** : Crée un arrière-plan avec un dégradé de couleur dans la fenêtre active.
- **Zoom étendu** : En mode **AffichageRendu**, les lumières sont exclues du zoom.
- **Zoom avec la molette de la souris** : La combinaison de touches pour le déplacement avant/arrière de la vue avec la molette de la souris (la caméra et la cible se déplacent) a été modifiée (**Alt** au lieu de **Maj**) afin de correspondre à la fonction de déplacement avant/arrière de la vue avec **Alt+bouton de droite**.
- **Zoom** : L'option **1sur1** affiche les objets dans une vue parallèle à leur taille actuelle à l'écran.
- **ZoomBordLibre** : Marque les bords libres et permet de se déplacer de l'un à l'autre, en zoomant sur le bord libre suivant jusqu'à ce qu'il remplisse l'écran.
- **ZoomTravelling** : Nouvelle commande combinant le travelling et le zoom.

Rendu

- **Affichage des courbes** et des **courbes isoparamétriques** : Défini sous deux options différentes.
- **DéfinirProjecteurSelonVue** : Définit un projecteur de sorte que son orientation soit la même que celle de la caméra de la fenêtre.
- **DéfinirVueSelonProjecteur** : Définit une vue de sorte que son orientation soit la même que celle d'un projecteur.
- **ModifierLumièreEnRegardant** : Définit la direction d'un nouveau projecteur ou d'un projecteur du modèle en fonction de la vue. Utilisez **ModeRendu** pour voir l'effet de la lumière sur l'objet.

- **Rendu de Rhino** : Rhino dispose d'un nouveau moteur de rendu par défaut plus rapide et de nouvelles options pour définir le nombre de fils du processus et leur priorité, rendre une zone sélectionnée en premier, imprimer la fenêtre de rendu avec l'option 1:1 ou Ajuster à la page.
- **RenvoiLumière** : Ajoute des lumières ou des lignes auxiliaires au modèle en fonction des positions de reflet définies par l'utilisateur. Crée des projecteurs, des lumières directionnelles et ponctuelles et des lignes auxiliaires et ajuste la couleur de la lumière. Les lignes auxiliaires sont utiles pour placer des objets qui laissent entrer des réflexions lors du lancer de rayons dans la scène.

Maillages

- **AlignerSommetsMaillage** : Force les sommets d'un maillage se trouvant à une certaine distance à se regrouper en un même point.
- **AnalyseAngleDépouille** : Fonctionne sur les objets maillés.
- **Analyse de l'épaisseur** : Utilise un affichage en fausse couleur pour analyser l'épaisseur d'un maillage.
- **AppliquerMaillageUVN** : Dépose des maillages et des points sur une surface à partir des coordonnées u et v de la surface.
- **Attirer** : Attire des courbes et des points sur des maillages.
- **ChampHauteurMaillage** : Crée un maillage en fonction des valeurs de couleur dans une image.
- **CôneTMaillé** : Crée un cône maillé dont le sommet est coupé par un plan.
- **Contrôle du maillage par objet** : Les objets peuvent maintenant avoir leurs propres paramètres de maillage pour l'affichage et le rendu.
- **DécalerMaillage** : Décale le maillage sur une distance donnée avec la possibilité de remplir l'espace entre les deux maillages pour créer un maillage fermé.
- **Dessouder** : Ajoute une identification de sommet à chaque sommet de maillage partagé.
- **DessouderBord** : Ajoute des informations à chaque sommet de maillage partagé sur un bord sélectionné.
- **DifférenceBooléenneMaillage** : Soustrait les zones partagées par des maillages dans un autre groupe de maillages.
- **DiviserBordMaillage** : Diviser un bord de maillage pour créer plusieurs triangles.
- **DiviserMaillage** : Divise les maillages au niveau d'une courbe, d'une surface ou d'un maillage.
- **DiviserMaillageAvecCourbe** : Divise un objet maillé avec une courbe. La courbe est attirée sur le maillage, alors que la commande DiviserMaillage projette la courbe à travers le maillage.
- **DiviserMaillageDisjoint** : Divise des maillages qui ne se touchent pas pour former plusieurs objets différents.
- **DivisionBooléenneMaillage** : Trouve les parties communes de plusieurs maillages sélectionnés et crée des maillages séparés à partir des parties partagées et non partagées.
- **DupBordMaillage** : Crée une polyligne sur les bords libres sélectionnés ou sur les plus des maillages non soudés.
- **DupFrontièreTrouMaillage** : Crée une polyligne représentant la frontière d'un trou dans un maillage.
- **ÉliminerFacesMaillageDégénérées** : Supprime les faces de maillage dont l'aire est égale à 0.
- **EllipsoïdeMaillé** : Crée un ellipsoïde maillé.

- **ExtraireFacesMailléesAdjacentes** : Extrait les faces adjacentes à une face sélectionnée en définissant l'angle de liaison entre deux faces adjacentes.
- **ExtraireFacesMaillageDupliquées** : Extrait des faces identiques dans un seul maillage.
- **ExtraireFacesMaillage** : Extrait les faces sélectionnées en cliquant sur la face ou sur le bord de la face.
- **ExtraireFacesMaillageSelonAire** : Extrait des faces dont l'aire se trouve dans un intervalle défini.
- **ExtraireFacesMaillageSelonRapportImage** : Extrait les faces dont le rapport image se trouve dans un intervalle déterminé.
- **ExtraireFacesMaillageSelonAngleDépouille** : Divise un objet maillé en fonction de l'angle entre les faces et la vue.
- **ExtraireFacesMaillageSelonLongueurBord** : Extrait toutes les faces dont un des bords est plus grand ou plus petit que la longueur indiquée.
- **ExtrairePartieMaillage** : Extrait des faces délimitées par des bords non soudés.
- **ExtraireBordsMaillageNonManifold** : Sépare du maillage parent des faces ayant un bord partagé par 3 faces ou plus.
- **ExtraireMaillageRendu** : Copie le maillage de rendu des objets sélectionnés.
- **IntersectionBooléenneMaillage** : Trouve la partie commune de plusieurs maillages sélectionnés et supprime les parties non partagées.
- **InverserBordMaillage** : Inverse les sommets de triangles qui partagent un bord.
- **LimiterMaillage** : Limite un maillage avec un autre objet.
- **Maillage** : La nouvelle option **Densité** est indépendante de l'échelle.
- **MaillageÀPartirDePoints** : Crée un maillage à partir des points sélectionnés ou d'un nuage de points.
- **MaillagePlan** : Crée un maillage plan à partir des courbes de frontière.
- **PatchFaceSimple** : Bouche un trou dans un maillage avec une face maillée.
- **PatchMaillé** : Crée un maillage à partir des points, des nuages de points, des polygones et des courbes sélectionnés.
- **PlaquageEnv** : Fonctionne sur les objets maillés.
- **PointPlusProche** : Fonctionne sur les objets maillés.
- **PolyligneMaillée** : Crée un maillage à partir d'une polygone plane fermée.
- **Projeter** : Projette des courbes et des points sur des maillages.
- **Propriétés de maillage** : Le maillage est plus rapide et donne un maillage plus lisse avec moins de facettes.
- **QuadrangulationMaillage** : Convertit un maillage triangulaire en quadrilatères si possible.
- **Rayures** : Fonctionne sur les objets maillés.
- **ReconstruireMaillage** : Supprime toutes les informations d'un maillage et renvoie uniquement la géométrie du maillage.
- **ReconstruireNormalesMaillage** : Supprime toutes les normales de maillage et reconstruit les normales de la face et des sommets en fonction de l'orientation des faces.
- **RéduireBordMaillage** : Réduit un bord de maillage sur un sommet adjacent.
- **RéduireFaceMaillage** : Réduit une face de maillage sur les sommets adjacents.
- **RéduireFaceMaillageSelonAire** : Réduit les faces de maillage dont l'aire est supérieure ou inférieure à celle indiquée.

- **RéduireFacesMaillageSelonRapportImage** : Réduit des faces maillées en fonction du rapport longueur/largeur.
- **RéduireFacesMaillageSelonLongueurBord** : Réduit les bords d'un maillage dont la longueur est supérieure ou inférieure à une certaine valeur sur un seul sommet de maillage.
- **RéduireSommetMaillage** : Réduit un sommet de maillage sur un autre sommet.
- **RemplirTrouMaillage** : Remplit une frontière d'un maillage avec des faces maillées triangulaires.
- **RemplirTrousMaillage** : Essaie de remplir tous les trous dans un maillage avec des faces de maillage triangulaires.
- **SupprimerFacesMaillage** : Supprime des faces dans un maillage.
- **SouderBord** : Soude les bords de maillage sélectionnés.
- **SouderSommets** : Soude les sommets de maillage sélectionnés.
- **ToreMaillé** : Crée un tore maillé.
- **UnionBooléenneMaillage** : Crée un maillage simple à partir des maillages sélectionnés et supprime la zone partagée.

Prototypage rapide

- **Impression 3D** : Si une imprimante 3D est installée sur votre système, ce module vous permet d'imprimer directement dans le format de fichier compatible avec votre imprimante. Impression 3D est ajouté dans le menu Fichier de Rhino et votre imprimante sera affichée dans la liste. Systèmes actuellement pris en charge : 3D Systems (InVision), Delft Spline Systems (DeskProto), Dimension (Catalyst), Objet (Studio), Roland (MODELA Player), Solidscape (ModelWorks), Stratasys (Insight) Z Corp (ZPrint).

Compatibilité E/S directe

- **3DM** : Rhino V4 enregistre les fichiers 3dm sous le format V4 et dispose d'une option pour enregistrer sous V3 et V2.
- **ArbreStep** : Permet de parcourir la structure d'un fichier STEP.
- **AutoCAD : Ouvre et importe** les fichiers AutoCAD 2007. Lit les solides, les hachures, les types de ligne, les largeurs de ligne, les cotes de coordonnées et les MLIGNES. Importe les blocs d'AutoCAD sous forme de blocs de Rhino.
- **Exportation vers AI** : Exporte la taille des pages, les épaisseurs des lignes, les types de ligne et les couleurs des objets. Option **LimiteFenêtre**.
- **DGN** : Ouvre, importe, insère et lie des fichiers DGN de MicroStation.
- **FBX** : Importation et exportation.
- **GHS** : Importation/exportation du format GHS (General Hydrostatics) (mise à jour) Amélioration importante au niveau de la lecture et de l'écriture des fichiers de géométrie et de pièces.
- **Enregistrer sous DWG** - Les définitions de bloc non référencées sont maintenant exportées vers le format DWG. Utilisez les schémas pour enregistrer les paramètres. Les schémas sont appliqués lors de l'exportation au format DWG et DXF. Contrôlez le mode de conversion des courbes dans AutoCAD.
- **Exportation STL** : avertit si les objets ne sont pas fermés.
- **Importation / exportation de fichiers DWG/DXF** : Ouvre, importe et enregistre les fichiers AutoCAD 2004, 2005 et 2006 en plus des versions précédentes.
- **Importation de fichiers AI/PDF** : Importe les fichiers PDF et Adobe Illustrator 8+.
- **Importation GTS** : Importe les fichiers GNU Triangulated Surface (GTS).

- **Importation STEP** : Actualisé pour gérer les parties et les assemblages sous forme de blocs.
- **KML** : Exporte vers Google Earth.
- **OptionsImportationSketchUp** : Définit le mode de lecture des fichiers SketchUp dans Rhino.
- **PointAncrageTerre** : Enregistre une latitude et une longitude dans le modèle afin qu'il soit correctement localisé lorsqu'il est exporté vers des applications de cartographie et de SIG (comme par exemple GoogleEarth).
- **PLY** : Importation et exportation.
- **SketchUp** : Importation.
- **SolidWorks** : Ouvre, importe, insère ou lie des fichiers SolidWorks.
- **WMF** : Compatible avec les unités de la page.