

## 4.4. Les Surfaces (Surfaces)

Les Surfaces sont en fait une extension des courbes **NURBS** mais forment toujours un Objet unique par elles-mêmes. Alors qu'une courbe produit seulement une interpolation unidimensionnelle, les Surfaces disposent d'une seconde dimension supplémentaire d'interpolation. La première dimension est **U**, comme pour les courbes, et la seconde dimension est **V**.

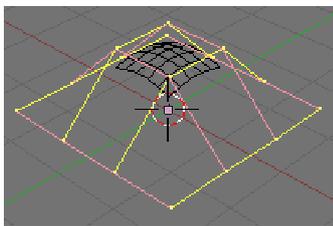
Vous pouvez vous dire à vous-même : "mais la surface apparaît comme étant en 3D, pourquoi est-elle seulement 2D?". Afin d'être 3D, l'Objet a besoin d'avoir un "Volume" et une surface n'a pas de volume, elle est infiniment mince. Si elle avait un volume, la surface devrait avoir une épaisseur. Même si la surface apparaît s'étendre en 3D, elle n'a pas de volume, et par conséquent, elle n'a que deux coordonnées d'interpolation, **U** et **V**. **U** est la grille de lignes jaunes et **V** est la grille de lignes roses dans les images ci-dessous.

### 4.4.1. Les Surfaces NURBS

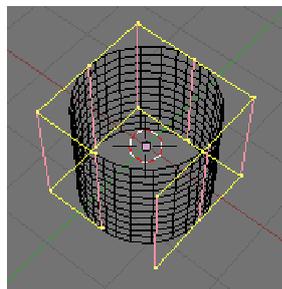
Beaucoup des concepts des courbes **NURBS** s'appliquent directement aux surfaces **NURBS**, tels que les points de contrôle, les paramètres **Order**, **Weight**, **Resolution**, etc..

Pour les surfaces **NURBS**, les points de contrôle forment une grille et celle-ci est parfois appelée une "Cage". La grille se conduit exactement comme les points de contrôle d'une courbe **NURBS**; elle contrôle la limite (frontière) de la surface.

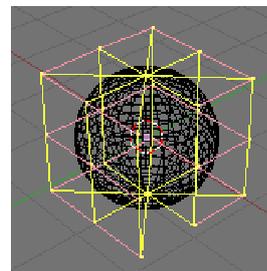
Pour vous aider à commencer à créer des surfaces, il existe quatre présélections de surfaces **NURBS** :



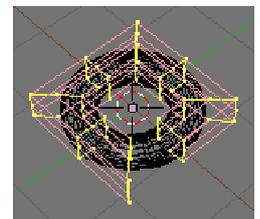
NURBS Surface



NURBS Tube



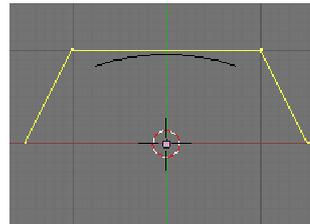
NURBS Sphere



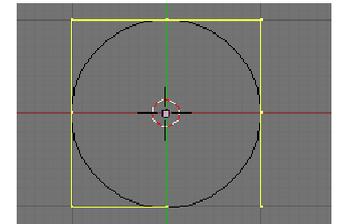
NURBS Donut

Chaque présélection est accessible via le sous-menu **Surface** du menu **Add** et chacune d'entre elles est conçue comme un point de départ pour créer des surfaces plus complexes. Dans ce cadre, la surface de départ la plus courante est **NURBS Surface**.

Il y a aussi deux présélections de courbes **NURBS** **Surface** : **NURBS Curve** et **NURBS Circle**.



NURBS Curve



NURBS Circle

Quoiqu'elles ressemblent visuellement à des courbes **NURBS**, elles n'en sont pas. **Blender** traite en interne les courbes **NURBS Surface** et les courbes **NURBS** de façon complètement différente. Il existe plusieurs attributs qui les séparent, mais le plus important est qu'une courbe **NURBS** possède une unique axe d'interpolation et qu'une courbe **NURBS Surface** possède deux axes d'interpolation.

Visuellement, vous pouvez dire qui est qui en passant en mode **Edit** et en regardant dans l'entête de la **Vue 3D**; l'entête propose soit **Surface**, soit **Curve** comme choix pour l'un des menus. De même, vous pouvez extruder une courbe **NURBS Surface** pour créer une surface, mais vous ne pouvez pas le faire avec une courbe **NURBS**.

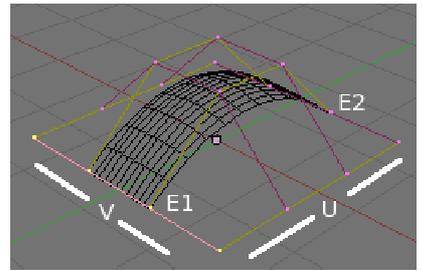
Utilisez des Surfaces pour créer et ajuster des surfaces courbées fluides. Les Surfaces peuvent être cylindriques dans les deux directions, en vous permettant de créer facilement une forme **Donut**, et elles peuvent être dessinées en mode **Solid** dans le mode **Edit**. Ceci rend très facile le travail avec des surfaces.

**Note** : Actuellement, **Blender** dispose d'une série d'outils de base pour les Surfaces, avec une capacité limitée dans la création de trous et dans la fusion de surfaces. De futures versions disposeront de fonctionnalités améliorées.

#### Les boutons **Uniform** et **Endpoints**

Comme pour les courbes **NURBS**, les surfaces **NURBS** possèdent un vecteur **Knot** et la configuration des valeurs **Knot** est contrôlée par les boutons **Uniform** et **Endpoint**. Chaque axe d'interpolation peut être réglé indépendamment, soit à **Uniform**, soit à **Endpoint**.

Dans l'image ci-contre, l'axe d'interpolation U est appelé "U" et l'axe d'interpolation V est appelé "V". L'axe d'interpolation U a été réglé à **Endpoint** et aussi longtemps que la surface s'étend maintenant vers les arêtes extérieures de **E1** vers **E2** le long de l'axe d'interpolation U.

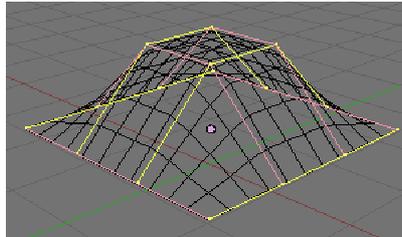


Pour faire que la surface s'étende vers toutes les arêtes, vous auriez dû régler également l'axe V à **Endpoint**.

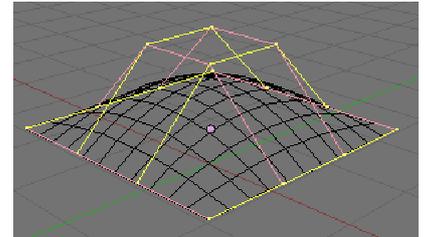
### Le champ **Order**

Comme avec les courbes **NURBS**, le paramètre **Order** spécifie avec quelle importance les points de contrôle sont pris en compte pour le calcul de la courbure de la forme **Surface**.

Pour des paramètres **Order** élevés (image ci-contre à droite), la surface s'éloigne des points de contrôle en créant une surface lisse; en supposant que le paramètre **Resolution** est suffisamment élevé. Pour des paramètres **Order** faibles (image ci-contre à gauche), la surface suit les points de contrôle en créant une surface qui a tendance à suivre la cage grillagée.



Surface avec **Order** = 2



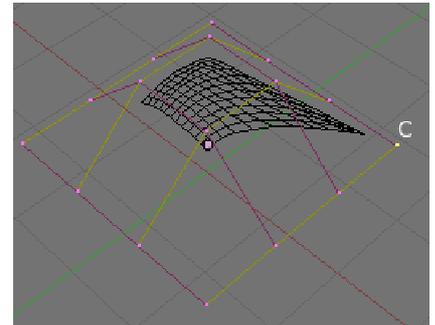
Surface avec **Order** = 4

Dans un but d'illustration, dans les deux images ci-dessus, les vecteurs **Knot** ont été réglés à **Endpoint** en faisant que la surface s'étende vers toutes les arêtes.

### Le champ **Weight**

De nouveau, comme avec les courbes **NURBS**, le paramètre **Weight** spécifie l'importance avec laquelle chaque point de contrôle "pousse" sur la courbe.

Dans l'image ci-contre, un unique point de contrôle, appelé C, a son paramètre **Weight** réglé à 100.0, tandis que tous les autres ont une valeur par défaut de 1.0 pour ce paramètre. Comme vous pouvez le voir ce point de contrôle tire la surface vers lui.



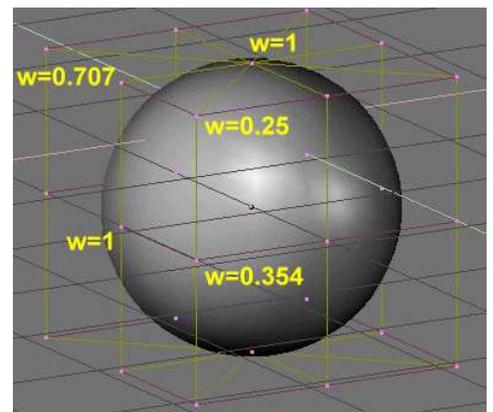
Si tous les points de contrôle ont le même paramètre **Weight**, alors chacun s'annule réellement mutuellement. C'est la différence entre les paramètres **Weight** qui fait que la surface se rapproche ou s'éloigne d'un point de contrôle.

Le paramètre **Weight** de n'importe quel point de contrôle est visible dans le panneau **Transform properties** accessible par N. Voyez le paramètre **Weight** des courbes **NURBS** pour plus de détails.

### Les Présélections **Weight**

Les **NURBS** peuvent créer des formes pures telles que des cercles, des cylindres et des sphères (mais notez qu'un cercle de **Bézier** n'est pas un cercle pure). Pour créer des cercles, des globes ou des cylindres purs, vous devez régler les paramètres **Weight** des points de contrôle. Ceci n'est pas intuitif, et vous devez en apprendre plus sur les **NURBS** avant de vous y essayer..

A la base, pour produire un arc circulaire à partir d'une courbe avec trois points de contrôle, les points d'extrémités doivent avoir un paramètre **Weight** unitaire, tandis que le paramètre **Weight** du point de contrôle central doit être égal à une moitié du cosinus du demi-angle entre les segments joignant les points. L'image ci-contre montre ceci pour un globe. Trois nombres standards sont inclus comme présélections dans le panneau **Curve Tools**.



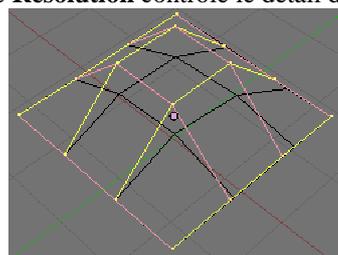
### Le champ **Resolution**

Exactement comme pour les courbes **NURBS**, le paramètre **Resolution** contrôle le détail de la surface.

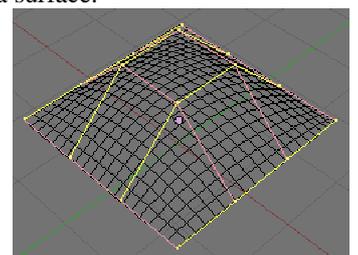
Plus le paramètre **Resolution** est élevé, plus la surface est détaillée et lisse. Plus le paramètre **Resolution** est faible, plus la surface est grossière.

L'image ci-contre à gauche est un exemple de surface avec paramètre **Resolution** de 4 à la fois en U et en V.

L'image ci-contre à droite est un exemple de surface avec paramètre **Resolution** de 20 à la fois en U et en V.



Surface avec **Resolution** = 4x4



Surface avec **Resolution** = 20x20

Dans un but d'illustration, les vecteurs **Knot** ont été réglés à **Endpoint** en faisant que la surface s'étende vers toutes les arêtes.

## 4.4.2. Editer des Surfaces (Editing Surfaces)

### Ajouter ou Extruder (Adding or Extruding)

Mode : mode **Edit** – Raccourci : **E** – Menu : **Surface > Extrude**.

Une fois que l'outil est activé, l'extrusion commence immédiatement et vous êtes placé en mode **Grab**, prêt à draguer la surface nouvellement extrudée vers sa destination.

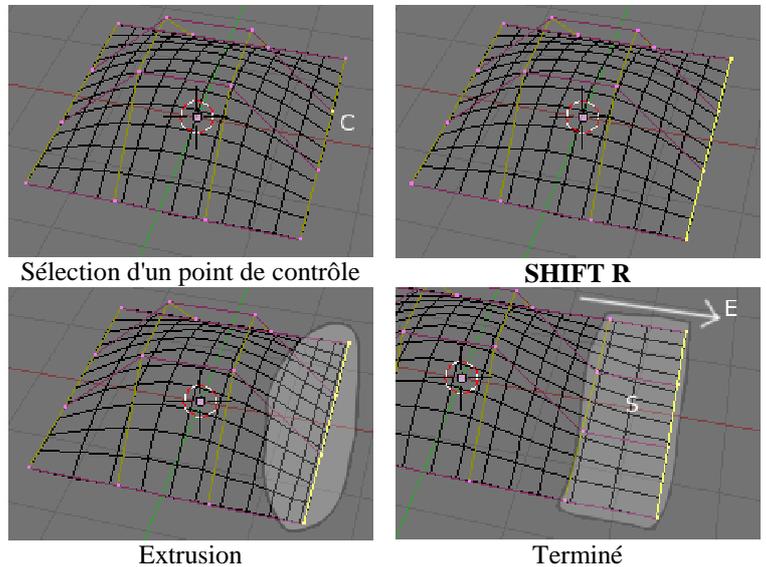
#### Exemple

Les quatre images ci-contre montre une extrusion typique le long du côté d'une surface.

Dans les deux images du haut, une rangée de points de contrôle est mise en évidence en sélectionnant un unique point de contrôle, marqué **C**, et ensuite en utilisant l'outil très pratique **Row Select (SHIFT R)** pour sélectionner le reste des points de contrôle.

L'arête est alors extrudée en utilisant **E** comme montré dans l'image ci-contre à gauche.

Notez comment le maillage s'est resserré vers l'arête mise en évidence; la zone en question est indiquée par une zone circulaire gris clair. C'est parce que la section de la surface nouvellement extrudée est également resserrée.



En éloignant la nouvelle section de cette zone, la surface commence à se "desserrer", comme montré dans l'image ci-dessus à droite. La direction du mouvement est indiquée par une flèche blanche, marquée **E**, et la nouvelle section est appelée **S**. Vous pouvez continuer ce processus d'extrusion (ou d'ajout) de nouvelles section de surface jusqu'à ce que vous ayez obtenu la forme finale pour votre modèle.

### L'outil Toggle Cyclic [Cycling (Opening and Closing)]

Mode : mode **Edit** – Raccourci : **C** – Menu : **Surface > Toggle Cyclic**.

Refermer une surface sur elle-même est similaire à ouvrir et fermer une courbe **NURBS** sauf qu'une surface possède une surface interne et une surface externe.

Pour refermer une surface, utilisez **C** et choisissez soit **Cyclic U**, soit **Cyclic V** dans le menu **Toggle**. Les arêtes externes de la surface se joindront ensemble pour former une surface "fermée".

Essayer de faire se refermer une arête non externe aura pour résultat que rien n'arrivera.

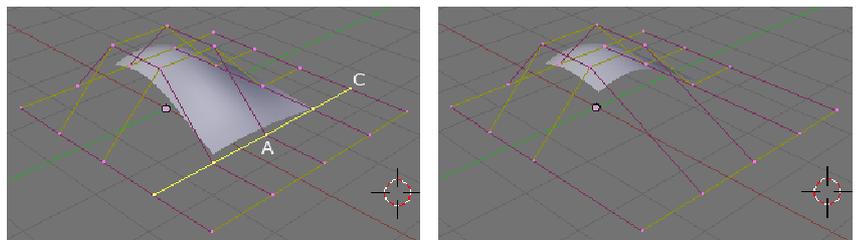
### Effacer des Surfaces (Deleting/Erasing surfaces)

Mode : mode **Edit** – Raccourci : **X** – Menu : **Curve > Delete**.

L'effacement nécessite que tous les points de contrôle le long d'un axe d'interpolation soient mis en évidence.

**Astuce** : Un raccourci pratique (**SHIFT R**) est fourni qui rend facile la sélection de tous les points de contrôle le long d'un axe. Sélectionnez simplement un point de contrôle et utilisez **SHIFT R** pour basculer entre les deux axes d'interpolation qui intersectent ce point de contrôle.

Dans l'image de gauche, une rangée de points de contrôle a été sélectionnée par une sélection initiale du point de contrôle **A**, et en utilisant **SHIFT R** pour sélectionner les points de contrôle restants. Puis, en utilisant le menu **Erase (X)**, la rangée de points de contrôle sélectionnée est effacée et le résultat est présenté dans l'image de droite.



### Joindre (ou Fusionner) deux Surfaces (Joining or Merging two surfaces)

Mode : mode **Edit** – Raccourci : **F** – Menu : **Surface > Make Segment**.

Comme pour les courbes **NURBS**, une jonction nécessite que deux arêtes (deux rangées de points de contrôle dans deux surfaces séparées) soient sélectionnées. Ceci veut dire que les surfaces doivent faire parties du même Objet. Par exemple, vous

ne pouvez joindre deux surfaces en étant en mode **Object**. Une jonction ne peut intervenir qu'en mode **Edit**, qui nécessite que les deux surfaces fassent parties du même Objet.

### Exemple

L'image de gauche est un exemple de deux courbes **NURBS Surface** (et pas des courbes **NURBS**) en mode **Edit** prêtes à être jointes.

L'image de droite est le résultat de la jonction des deux courbes.

**Conseil Pratique** : S'il n'y a pas assez de surfaces de sélectionnées, alors vous obtiendrez un message d'erreur disant : **Too few selections to merge**.

La plupart du temps, l'outil **Join** essaiera de faire au mieux pour joindre deux surfaces en se basant sur les arêtes sélectionnées dans ces surfaces.

Mais, il y a des fois où la jonction ne se fait pas. Généralement, cela intervient quand les points de contrôle sélectionnés ne décrivent pas complètement l'arête/rangée que vous voulez joindre. Sélectionnez plus de points de contrôle jusqu'à ce que l'arête soit complètement mise en évidence. Notez que les arêtes n'ont pas besoin d'être des arêtes extérieures. Vous pouvez joindre des arêtes internes, quoique cela ne soit pas fait de façon systématique.

