

4.2.4. Outils de Base pour les Maillages (Basic Mesh Tools)

Dans ce paragraphe, nous allons décrire quelques-uns des outils d'édition de Maillage les plus courants : **Extrude**, **Spin**, **Spin Dup**, **Screw** et **Warp**. Chaque outil est décrit en utilisant un exemple simple.

4.2.4.1. L'outil Extrude

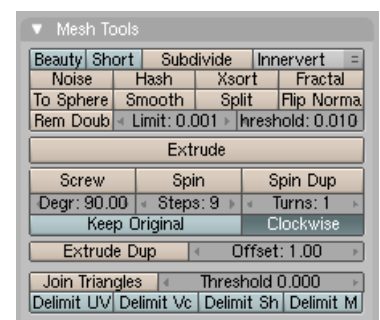
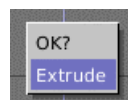
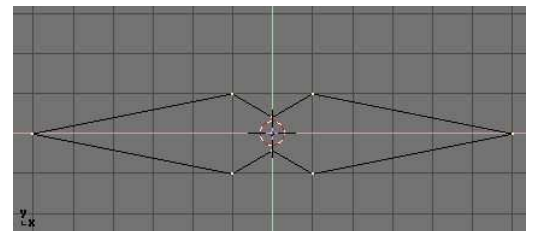
La commande **Extrude** (**E**) est un outil d'importance primordiale pour travailler avec les maillages. Cette commande vous permet de créer des cubes à partir de rectangles et des cylindres à partir de cercles, aussi bien que d'élaborer très facilement des éléments tels que des branches d'arbre. Bien que le processus soit tout à fait intuitif, les principes de l'extrusion sont assez élaborés comme expliqué ci-après :

- Tout d'abord, l'algorithme détermine la boucle d'arêtes externe de l'extrusion; c'est-à-dire, quelles seront les arêtes qui seront transformées en faces parmi celles sélectionnées. Par défaut, l'algorithme considère des arêtes appartenant à deux faces sélectionnées (ou plus) comme internes, et par conséquent ne faisant pas partie de la boucle.
- Les arêtes de la boucle d'arêtes sont ensuite transformées en faces.
- Si les arêtes de la boucle d'arêtes n'appartiennent qu'à une seule face dans le maillage complet, alors toutes les faces sélectionnées sont dupliquées et reliées aux faces nouvellement créées. Par exemple, dans cette phase, un rectangle deviendra un cube.
- Dans d'autres cas, les faces sélectionnées sont reliées aux faces nouvellement créées, mais pas dupliquées. Ceci empêche que des faces non désirées soient maintenues "à l'intérieur" du maillage qui en résulte. Cette distinction est extrêmement importante puisqu'elle assure la construction cohérente à tout instant de volumes pleins pendant l'extrusion.
- Les arêtes n'appartenant pas aux faces choisies, qui forment une boucle d'arêtes 'ouverte', sont dupliquées et une nouvelle face est créée entre la nouvelle arête et celle d'origine.
- Les vertices sélectionnés qui n'appartiennent pas aux arêtes sélectionnées sont dupliqués et une nouvelle arête est créée entre les deux.

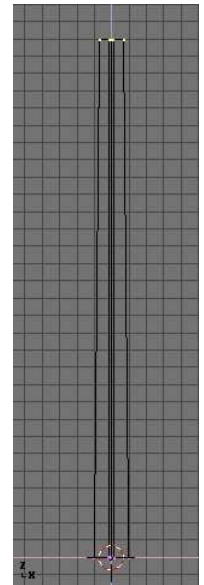
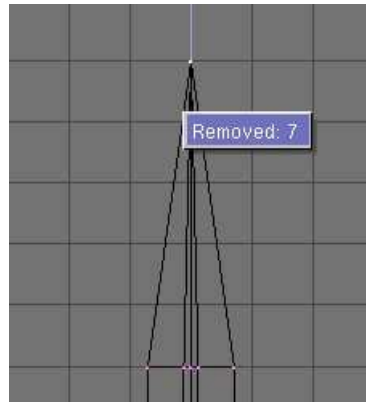
Le mode **Grab** est activé automatiquement lorsque l'algorithme d'extrusion est terminé, de sorte que les faces, arêtes et vertices nouvellement créés peuvent être déplacés avec la souris. L'extrusion est l'un des outils de modélisation les plus fréquemment utilisés dans **Blender**. D'une grande fiabilité et simplicité d'emploi, c'est cependant un outil très puissant. Le tutorial suivant décrit la construction d'une épée en utilisant La fonction **Extrude**.

La Lame

- Lancez **Blender** et effacez le cube placé par défaut. Dans la vue **Top**, ajoutez un cercle maillé de huit vertices. Déplacez les vertices pour obtenir la configuration présentée dans l'image ci-contre :
- Sélectionnez tous les vertices et réduisez l'échelle avec **S** pour que la forme tienne dans deux unités de grille. Passez en vue **Front** avec **NUMPAD1**.
- La forme que nous venons de créer est la base de la lame. L'extrusion va permettre de générer la lame en quelques étapes simples. Tous les vertices étant sélectionnés, appuyez sur **E**, ou cliquez sur le bouton **Extrude** dans le panneau **Mesh Tools** du contexte **Edit (F9)** – image ci-contre).
- Une boîte **OK?** apparaît (image ci-contre). Cliquez sur **Extrude** ou appuyez sur **ENTER** pour confirmer, ou, déplacez la souris en dehors ou appuyez sur **ESC** pour annuler l'extrusion. Si maintenant vous déplacez la souris, vous verrez que **Blender** a dupliqué les vertices, les a connectés aux vertices d'origine avec des arêtes et des faces, et s'est placé en mode **Grab**.
- Déplacez les nouveaux vertices de 30 unités vers le haut, contraignez le mouvement avec **CTRL**, puis cliquez **LMB** pour confirmer leurs nouvelles positions et réduisez un peu l'échelle avec **S** (image ci-dessous à droite).

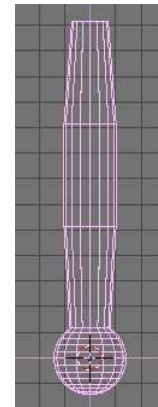
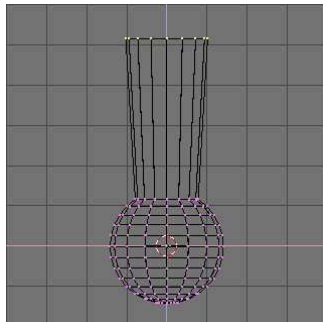
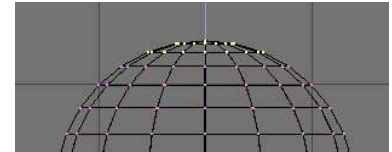


- Pressez à nouveau sur **E** pour extruder la pointe de la lame, puis déplacez les vertices de cinq unités vers le haut. Pour faire que la lame se termine par un seul vertex, ramenez l'échelle des vertices du haut à 0.000 (pour cela maintenez **CTRL** appuyé) et pressez sur **W>Remove Doubles** (image ci-dessous à gauche) ou cliquez sur le bouton **Rem Doubles** dans le contexte **Edit (F9)**. **Blender** vous informera qu'il a enlevé sept des huit vertices et il ne reste qu'un vertex. La lame est terminée! (image ci-dessous à droite).



Le Pommeau

- Quittez le mode **Edit** et mettez la lame de côté. Ajoutez une **UVSphere** de 16 segments et anneaux, puis désélectionnez tous les vertices avec **A**.
- Sélectionnez les trois anneaux de vertices du dessus avec **B** (mode **Border Select**) et effacez-les avec **X > Vertices** (image ci-contre).
- Sélectionnez l'anneau de vertices du haut et extrudez-le. Déplacez l'anneau de quatre unités vers le haut et réduisez un peu sa taille (image ci-dessous). Ensuite, extrudez-le, déplacez-le encore deux fois de quatre unités et réduisez un peu l'échelle du dernier anneau (image ci-contre).

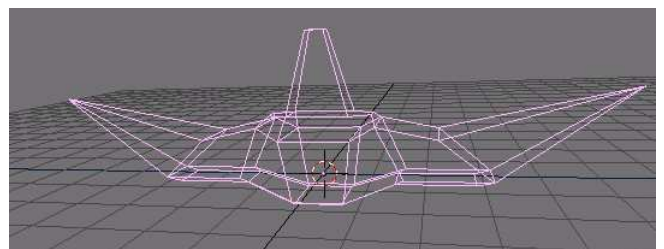


- Quittez le mode **Edit** et retaillez la totalité du pommeau pour qu'il soit proportionné avec la lame. Placez-le juste sous la lame.

La Garde

Maintenant que vous devez être habitué à la séquence "**Extruder > Déplacer > Retailer**", nous vous proposons d'essayer de modéliser une jolie garde avec ces fonctions.

Commencez avec un cube et extrudez ses différents cotés en plusieurs fois, retaillez-les lorsque cela vous semblera nécessaire. Vous devriez être capable d'obtenir quelque chose de similaire à l'image ci-contre.



Après texturage, l'épée ressemble à ceci :

Comme vous pouvez le constater, l'extrusion est un outil très puissant qui vous permet de modéliser très rapidement des structures relativement complexes (l'épée entière a été créée en moins d'une demi-heure).

Maîtriser **Extruder** > **Déplacer** > **Retailer** facilitera votre vie de modéliseur **Blender**.



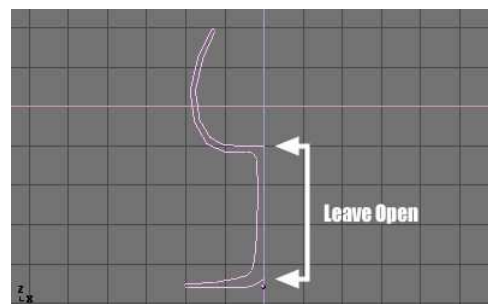
4.2.4.2. Les outils Spin et Spin Dup

Spin et **Spin Dup** sont deux outils très puissants de modélisation qui vous permettent de créer aisément des corps de révolution ou des structures axiales se répétant périodiquement.

4.2.4.2.1. L'outil Spin

Utilisez l'outil **Spin** pour créer le type d'Objet que vous pourriez produire sur un tour (cet outil est souvent appelé outil **Lathe** ou outil **Sweep** pour cette raison).

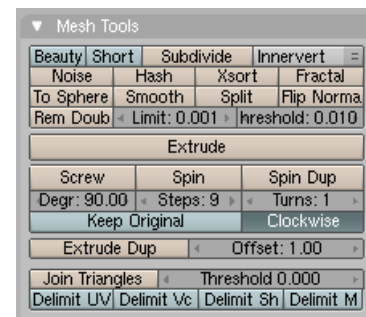
Tout d'abord, vous devez créer un maillage représentant le profil de votre Objet. Si vous modélisez un Objet creux, c'est une bonne idée que de donner une épaisseur à votre contour. L'image ci-contre présente le profil d'un verre à vin que nous allons utiliser pour effectuer une démonstration de cet outil.



En mode **Edit**, tous les vertices étant sélectionnés, passez au contexte **Edit (F9)**.

Le bouton **Degr:** dans le panneau **Mesh Tools** indique le nombre de degrés de rotation totale à donner à l'Objet (dans notre cas, nous souhaitons un balayage complet sur 360°).

Le bouton **Steps:** permet de spécifier le nombre de profils qu'il y aura dans le balayage (image ci-contre).



Tout comme l'outil **Spin Dup** (étudié dans le paragraphe suivante), les effets de l'outil **Spin** dépendent du positionnement du curseur 3D et de la fenêtre qui est active (vues **Top**, **Front** ou **Side**). Nous allons faire pivoter l'Objet autour du curseur dans la vue **Top**. Activez-la avec **NUMPAD 7**.

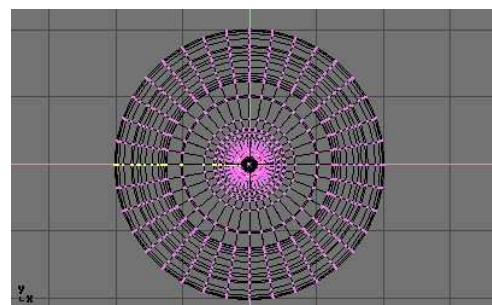
- Placez le curseur sur le 'centre' du profil en sélectionnant l'un des vertices du maillage près du centre, et amenez le curseur 3D dessus en utilisant **SHIFT S > Curs->Sel**. L'image ci-contre montre le profil du verre, en vue **Top**, avec le curseur correctement positionné.

Avant de continuer, notez le nombre de vertices et de faces dans le profil. Cette information (**Ve:**, **Fa:**) apparaît dans la barre **Info**, en haut de l'interface de **Blender** (ci-contre).

www.blender.org 231 Ve:38-38 | Fa:0-0 | Mem:1.30f

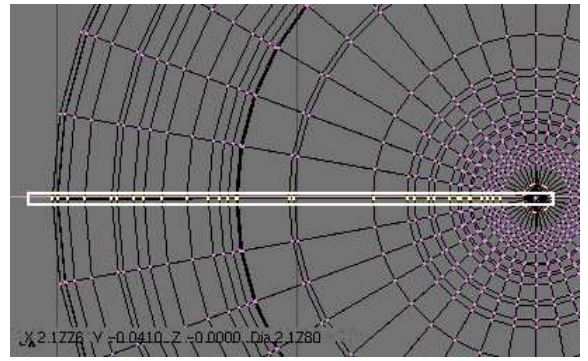


- Cliquez sur le bouton **Spin**. Si plusieurs fenêtres sont ouvertes, le curseur va se transformer en flèche accompagné d'un point d'interrogation et vous n'aurez qu'à cliquer dans la vue **Top** avant de poursuivre. Si vous n'avez qu'une seule fenêtre ouverte (vue **Top**), le balayage rotatif (spin) est immédiatement effectué. L'image ci-contre montre le résultat d'un balayage rotatif réussi.



- L'opération **Spin** laisse des vertices en double sur le profil. Vous pouvez sélectionner tous les vertices sur la jointure avec **B** (image ci-contre) et utilisez l'outil **Remove Doubles** dessus.

Notez le nombre de vertices sélectionnés avant et après l'opération **Remove Doubles** (image ci-dessous). Si tout va bien, le compte final de vertices (38 dans cet exemple) doit correspondre au nombre du profil original comme dans la même image précédente. Si ce n'est pas le cas, c'est que vous avez oublié d'en enlever (et vous devrez le faire manuellement), ou, pire, trop de vertices ont été fusionnés.



Fusionner deux vertices en un seul

Pour fusionner deux vertices ensemble, sélectionnez-les tous les deux en maintenant appuyé **SHIFT** et en cliquant **RMB** sur chacun d'entre eux. Pressez **S** pour retailler et maintenez **CRTL** enfoncé en ramenant la taille à 0 unité selon les axes **X**, **Y** et **Z**. **LMB** pour confirmer le retaillage et cliquez sur le bouton **Remove Doubles** dans le contexte **Edit**.

Sinon, vous pouvez presser **W** et sélectionnez l'option **Merge** dans le menu qui apparaît (image ci-contre). Puis, dans un nouveau menu, choisissez si le vertex de la fusion doit être au centre des vertices sélectionnés ou à l'emplacement du curseur 3D. Dans notre cas, le premier choix est préférable.



Tout ce qu'il reste à faire est de recalculer les normales aux faces en sélectionnant tous les vertices et en pressant **CTRL N** et en sélectionnant l'option **Recalc Normals Outside** dans le menu flottant.

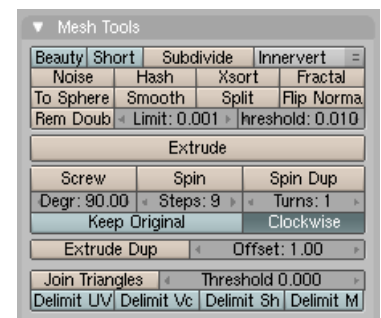
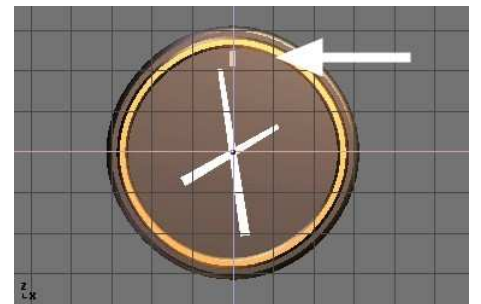
A ce moment-là, vous pouvez quitter le mode **Edit** et appliquer lissage et matériaux, positionner quelques Lumières et une caméra et procéder au rendu de l'image. L'image ci-contre montre notre verre à vin au stade final.



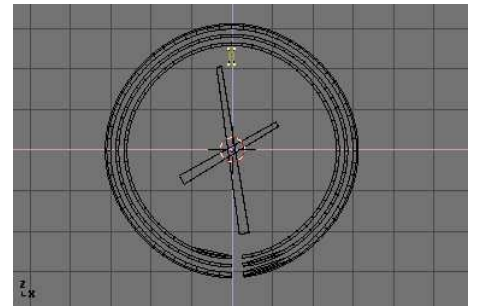
4.2.4.2.2. L'outil Spin Dup

L'outil **Spin Dup** offre une méthode très intéressante pour générer rapidement une série de copies d'un Objet en suivant un cercle. Par exemple, si vous avez modélisé une horloge et que vous souhaitez maintenant ajouter des marquages horaires. Modélisez simplement une seule marque, à la position de 12 heures (image ci-contre).

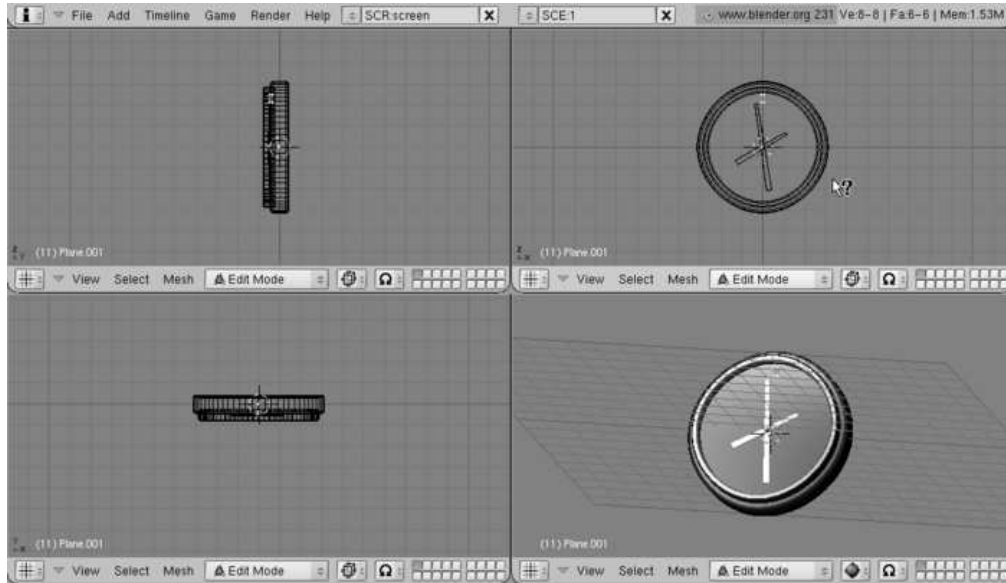
- Sélectionnez la marque et passez en contexte **Edit** avec **F9**.
- Définissez le nombre de degrés en indiquant 360 dans le bouton numérique **Degr:** dans le panneau **Mesh Tools**.
- Comme nous souhaitons recopier 12 fois notre Objet, indiquez 12 dans le bouton **Steps:** (image ci-contre).
- Passez dans la vue qui servira à la rotation en utilisant le pavé numérique. Notez que le résultat de la commande **SpinDup** dépend de la vue choisie lorsque vous appuyez sur la touche.



- Positionnez le curseur 3D sur le centre de rotation que vous souhaitez utiliser. Les Objets tourneront autour de ce point. Note : pour positionner le curseur à l'emplacement précis d'un Objet existant ou d'un vertex, sélectionnez l'Objet ou le vertex, et pressez **SHIFT S > CURS > SEL**.
- Sélectionnez l'Objet que vous souhaitez dupliquer et passer en mode **Edit** avec **TAB**.
- Sélectionnez les maillages que vous souhaitez dupliquer (vous pouvez les sélectionner tous avec **A**, ou tous ceux qui sont liés à celui situé sous le pointeur de la souris avec **L**. Voir l'image ci-contre).



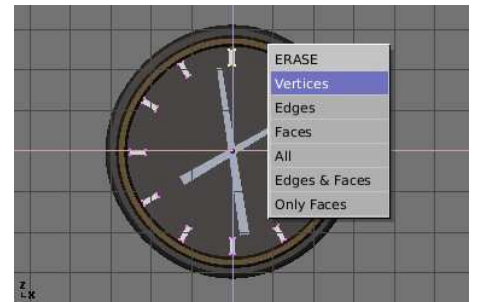
- Cliquez sur le bouton **Spin Dup**. Si vous avez plus d'une **Vue 3D** ouverte, vous noterez que le curseur va se changer en une flèche accompagnée d'un point d'interrogation. Cliquez dans la vue dans laquelle s'effectuera la rotation. Dans notre cas, nous voulons utiliser la vue **Front** (image ci-dessous).



Si la vue qui vous intéresse n'est pas visible, vous pouvez faire disparaître la flèche avec point d'interrogation avec **ESC**, jusqu'à ce que vous fassiez apparaître la vue appropriée à l'aide du pavé numérique.

Lorsque vous utilisez l'outil **Spin Dup** à 360° sur un Objet, l'Objet dupliqué est placé à la même position que l'Objet de départ, en produisant une géométrie dupliquée.

Vous noterez qu'après avoir cliqué sur le bouton **Spin Dup**, la géométrie d'origine reste sélectionnée. Pour la supprimer, pressez simplement **X > ERASE > Vertices**. L'Objet source est supprimé, mais la version dupliquée sous-jacente reste (image ci-contre).



Supprimer les Doublons : Si vous aimez un peu les mathématiques, vous n'aurez pas besoin de vous inquiéter des doublons car vous pouvez les supprimer dès le départ. N'appliquez que 11 duplications seulement, au lieu de 12, et demandez une rotation non pas sur 360° mais plutôt sur 330° (c'est-à-dire $360 \times 11/12$). De cette façon, aucune duplication n'est placée sur l'original. D'une manière générale, pour produire **n** duplications sur 360 degrés sans recouvrement, affectez un Objet de moins aux duplications sur un arc de **360 x ((n-1)/n)** degrés.

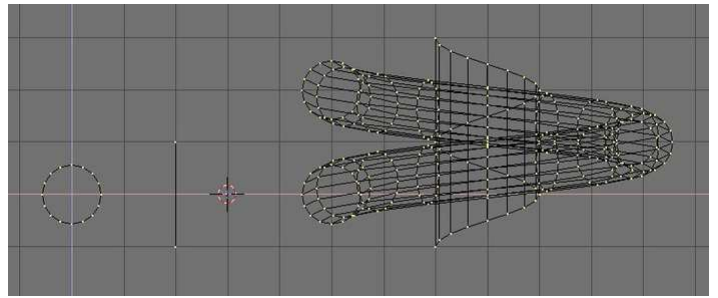
L'image ci-contre présente le rendu final de l'horloge :



4.2.4.3. L'outil Screw

L'outil **Screw** combine une rotation **Spin** répétitive avec une translation, pour générer des Objets en forme de vis ou de spirale. Utilisez cet outil pour créer des vis, des ressorts ou des structures hélicoïdales.

Pour fabriquer un ressort : avant (à gauche) et après (à droite) avec l'outil **Screw**.



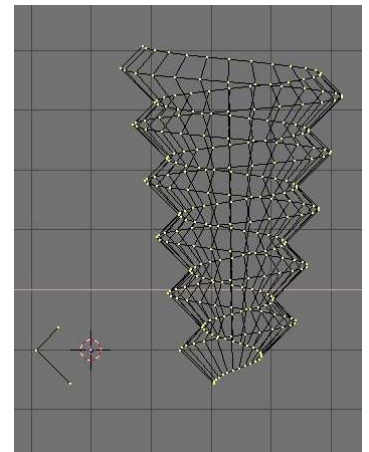
La méthode pour utiliser la fonction **Screw** est rigoureuse :

- Réglez la **Vue 3D** en vue **Front (NUMPAD1)**.
- Placez le curseur 3D à la position par laquelle doit passer l'axe de rotation. Un tel axe sera vertical.
- Votre **Objet Maillé** doit contenir à la fois le profil à faire tourner et une ligne ouverte de vertices pour définir l'axe de rotation. Cette ligne ouverte peut être une simple arête (comme sur l'image ci-dessus) ou un demi-cercle, ou tout autre chose. Vérifiez seulement qu'il y ait deux extrémités libres : deux vertices appartenant à une même arête reliée également à un autre vertex. La fonction **Screw** localise ces deux vertices et les utilise pour calculer le vecteur de translation qui est ajouté à chaque rotation **Spin** complète (image ci-dessus). Si ces deux vertices sont au même emplacement, cela génère un effet **Spin** normal. Sinon, il se passe des choses intéressantes !
- Sélectionnez tous les vertices qui feront partie de l'action **Screw**.
- Dans le panneau **Mesh Tools**, assignez les valeurs désirées aux boutons numériques **Steps:** et **Turns:**. **Steps:** détermine le nombre de fois où le profil est répété au sein de chaque rotation de 360°, tandis que **Turns:** indique le nombre de rotations complètes de 360° qui doivent être exécutées.
- Cliquez sur le bouton **Screw**.

Si plusieurs fenêtres 3D sont ouvertes, le curseur de souris se transforme en point d'interrogation. Cliquer sur la fenêtre 3D dans laquelle l'outil **Screw** doit être exécuté.

Si les deux extrémités libres sont alignées verticalement, le résultat est celui montré ci-dessus.

Si elles ne le sont pas, le vecteur de translation demeure vertical, égal au composant vertical du vecteur joignant les deux vertices libres, tandis que le composant horizontal génère un agrandissement (ou un rétrécissement) de la vis comme représenté sur l'image ci-contre.

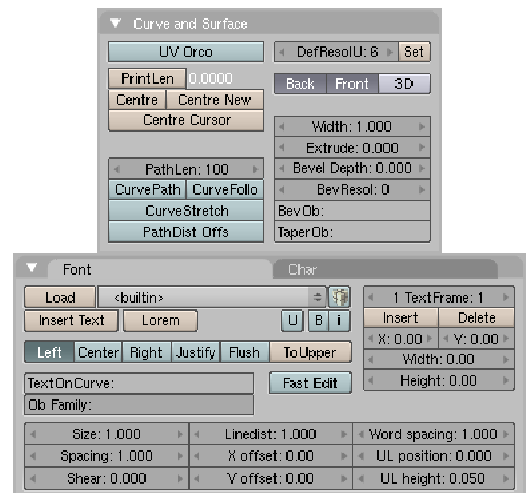


4.2.4.4. L'outil Warp

L'outil **Warp** est un outil peu connu dans **Blender**, d'une part parce qu'il ne se trouve pas dans la fenêtre des boutons **Edit**, et d'autre part parce qu'il est seulement utile dans des cas très spécifiques. Toujours est-il que ce n'est pas un outil que l'utilisateur moyen de **Blender** a besoin d'employer quotidiennement.

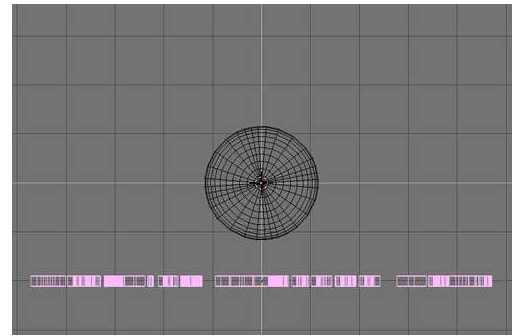
Un texte s'enroulant en forme d'anneau est pratique lors de la création de logos "flottants", mais il serait difficile de le modéliser sans utiliser l'outil **Warp**. Dans notre exemple, nous déformerons la phrase **Amazingly Warped Text** autour d'une sphère.

- Commencez par ajouter la sphère.
- Ensuite, ajoutez le texte dans la vue **Front**. Dans le panneau **Curve and Surface** du contexte **Edit**, réglez **Extrude:** à 0.1 - pour mettre le texte en 3D, et réglez **Bevel Depth:** à 0.01, pour un beau biseau aux arêtes. Réglez **BevResol:** à 1 (ou 2) pour avoir un biseau adouci et pour réduire la résolution de sorte que le nombre de vertices ne soit pas trop élevé quand, ultérieurement, vous subdiviserez l'Object en utilisant les panneaux **Curve and Surface** et **Font** (image ci-contre).



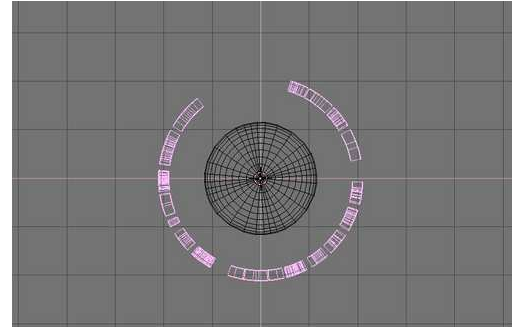
- Convertissez l'Objet **Text** en courbes, puis en maillage (**ALT C** deux fois) car l'outil **Warp** ne fonctionne pas sur des Textes ou sur des Courbes.
- Subdivisez le maillage deux fois, de sorte que la géométrie se change de forme proprement sans artéfacts.

Passez en vue **Top** et éloignez le maillage du curseur 3D. Cette distance détermine le rayon de la déformation (Voir l'image ci-contre).



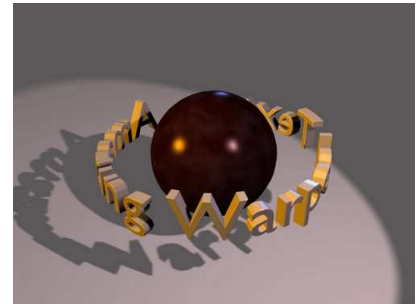
Placez le maillage en mode **Edit (TAB)** et pressez **A** pour sélectionner tous les vertices.

Activez l'outil **Warp** en appuyant sur **SHIFT W**. Déplacez la souris vers le haut ou le bas pour définir interactivement l'importance de la déformation (image ci-contre).



Maintenir **CTRL** appuyé permet de contraindre cette déformation par pas de cinq degrés.

Vous pouvez maintenant passer à la vue **Camera**, ajouter des matériaux, des Lumières et faites un rendu (image ci-contre).



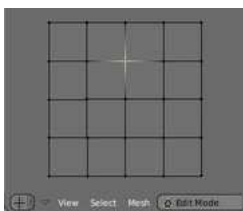
4.2.4.5. L'outil Rip

L'outil **Rip** peut être utilisé pour faire un trou ou un accroc (un rip) dans des parties d'un Maillage. Cet outil est utile, par exemple, pour créer des coutures à remplir avec de nouvelles faces, ou pour ouvrir une 'bouche' dans un Maillage.

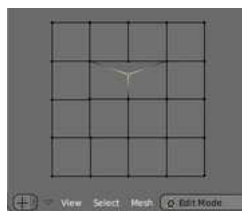
L'outil **Rip** s'utilise de la façon suivante :

- Utilisez **V** pour l'activer. Il passe immédiatement en mode **Grab**, de sorte que vous pouvez positionner les vertices détachés.
- L'outil **Rip** ne fonctionne que sur des quads, ceci parce qu'en interne, il utilise l'outil **Face-Loop Select** pour détecter les faces correctes qui ont besoin d'être 'rippées'.
- Si seulement un vertex est sélectionné, l'arête la plus proche du curseur de la souris définit la direction du 'rippage de la couture' (rip seam) et quelle partie est en train d'être grabbée. Dans ce cas, il existe quatre directions possibles pour l'outil **Rip**, donc le positionnement de la souris doit être fait très soigneusement.
- Quand des arêtes sont sélectionnées, le 'rippage' de la couture est défini, donc le curseur de la souris ne définit que la partie qui sera déplacée après le 'rip'.
- Avec seulement 1 vertex sélectionné, vous pouvez ripper une couture entière étape par étape. Ceci fonctionne aussi sur les arêtes d'une grille maillée.

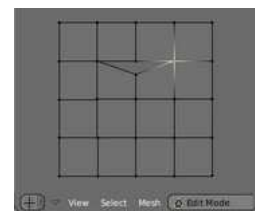
Pour mieux comprendre, étudiez l'exemple ci-dessous :



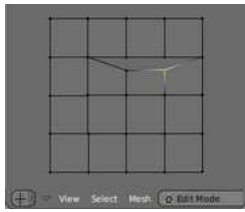
1 – Sélectionnez un vertex.



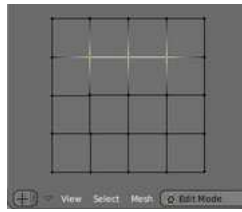
2 - Pressez **V**, déplacez une couture.



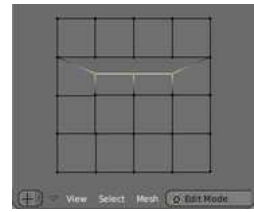
3 – Sélectionnez un autre vertex.



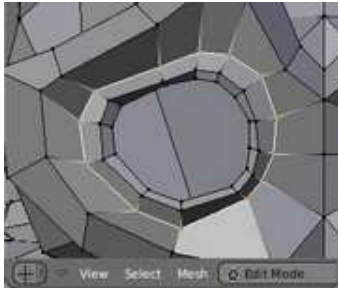
4 - Pressez **V**, déplacez une couture.



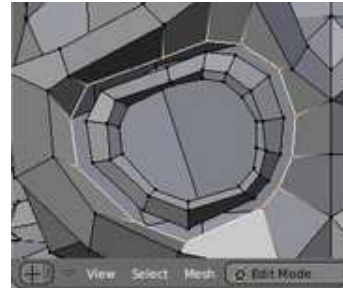
5 – Sélectionnez deux arêtes.



6 - Pressez **V**, déplacez une couture.



7 – Sélectionnez une boucle d'arêtes.



8 – Pressez **V**, puis **S**, retaillez la couture.