

11.7. Les Contraintes et Verrouillages d'Axes (Constraints and Axis Locks)

11.7.1. Introduction aux Contraintes dans Blender (Introduction To Blender Constraints)

Les Contraintes sont des caractéristiques (associées à un Objet) qui définissent des relations spatiales (transformations) entre des Objets, et sont la méthode standard pour contrôler des personnages dans tous les logiciels d'animation 3D qui implémentent encore une approche plus traditionnelle de l'animations de personnages numériques. Dans **Blender**, les Contraintes peuvent être associées à tout type d'Objet ou de Bone, mais les Contraintes ne fonctionnent pas toutes avec les Bones et elles ne fonctionnent pas toutes avec les Objets du monde normal.

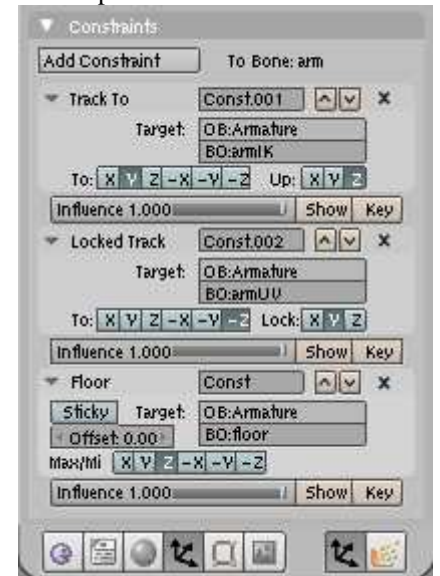
Ce paragraphe est très général et ne s'applique pas seulement à l'animation de personnage puisque beaucoup d'autres animations peuvent bénéficier des Contraintes.

11.7.2. Propriétés Générales des Contraintes (General Constraint Properties)

Les Contraintes sont accessibles via le Contexte **Object (F7)** dans le panneau **Constraints**. Après que vous ayez pressé le bouton **Add Constraint** et sélectionné le type de Contrainte désirée dans le menu, une interface pour cette Contrainte est ajoutée dans le panneau. La Contrainte sera liée à l'Objet (ou le Bone sélectionné en mode **Pose**) actif, indiqué par le champ **To Object:** (ou **To Bone:**) situé à droite du menu **Add Constraint**.

Les Contraintes sont évaluées dans un ordre spécifique : du haut vers le bas de la pile des Contraintes. Cet ordre est visible et peut être modifié dans le panneau **Constraints** (image ci-contre). Chaque Contrainte possède une paire de boutons fléchés à droite du nom de la Contrainte dans le coin supérieur droit de son interface, qui peut être utilisée pour déplacer la Contrainte vers le haut ou vers le bas dans la pile des Contraintes. La petite croix à droite de ces boutons peut être utilisée pour effacer la Contrainte de la pile.

Le champ **Name** d'une Contrainte nouvellement ajoutée apparaîtra rouge, pour indiquer que la Contrainte n'est pas fonctionnelle. Dans ce cas-ci, c'est parce que la Contrainte n'a pas encore de cible spécifiée. Toutes les Contraintes nécessitent un Objet cible (un Objet du monde normal ou un Bone d'Armature). Vous devez entrer le nom de la cible désirée dans le champ **Target: OB**. Quand vous voulez qu'un Bone d'Armature soit la cible, entrez le nom de l'Objet **Armature** comme cible. Un nouveau champ avec **BO:** apparaîtra, où vous pourrez placer le nom du Bone cible.



Une autre raison pour laquelle le champ **Name** d'une Contrainte peut passer au rouge est que les réglages effectués sont invalides ou en conflit. Par exemple, dans le cas d'une Contrainte **Track To** où les vecteurs **To** et **Up** sont tous deux réglés sur **Z**.

L'influence de la Contrainte sur l'emplacement/rotation/taille actuel de l'Objet peut être définie avec le curseur de la valeur **Influence**. Cette valeur peut être liée à une courbe **IPO**, qui peut alors être appelée dans l'éditeur **Ipo Curve** avec le bouton **Show** placé à droite du curseur **Influence**. Le bouton **Key** placé à côté de lui peut être utilisé pour ajouter une Clé à la courbe **IPO**.

Pour les Bones avec Contraintes, la couleur de ceux-ci dans la **Vue 3D** indique le type de Contrainte qui est utilisée :

- Gris** : Pas de Contrainte.
- Jaune** : Un Bone avec une Contrainte **IK Solver**.
- Orange**: Un Bone avec une Contrainte **IK Solver** mais pas de cible.
- Vert** : Un Bone avec un autre type quelconque de Contrainte.
- Bleu** : Un Bone qui est animé avec des images-clés.
- Pourpre** : La racine **Stride** (Stride Root).

Copier des Contraintes (Copy Constraints)

Les Contraintes avec le bouton **Local** activé peuvent aussi influencer le curseur **Influence**. Toutefois, il faut noter que ceci n'est réellement fiable que quand la valeur **Influence** est 0 ou 1. Car autrement, la Contrainte essaiera d'interpoler entre la nouvelle position/rotation/retailage et l'ancienne position/rotation/retailage, chaque fois qu'elle sera évaluée.

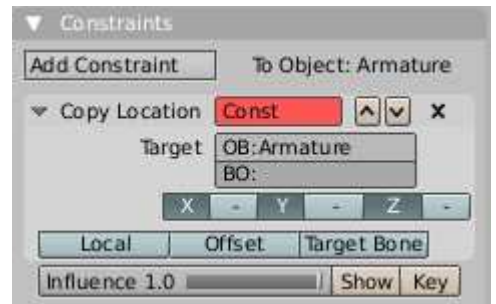
11.7.3. Les Types de Contraintes (Constraint Types)

Plusieurs Contraintes sont possibles ensembles. Toutes s'appliquent aux Bones, certaines s'appliquent également aux autres Objets :

Copy Location : Cette Contrainte force l'Objet à avoir une ou plusieurs coordonnées (choisie(s) via les trois boutons **X**, **Y** et **Z**) de sa position égale(s) à celle(s) de sa cible. Quand cette Contrainte est utilisée sur un Bone et qu'un autre Bone est la cible, un nouveau bouton – appelé **Local** – apparaît à côté des boutons **X**, **Y** et **Z**. L'utilisation du bouton **Local** fait que les valeurs de translation locales de la cible sont données à l'Objet contraint. En position au repos, tous les Bones sont à la position Locale (0,0,0).

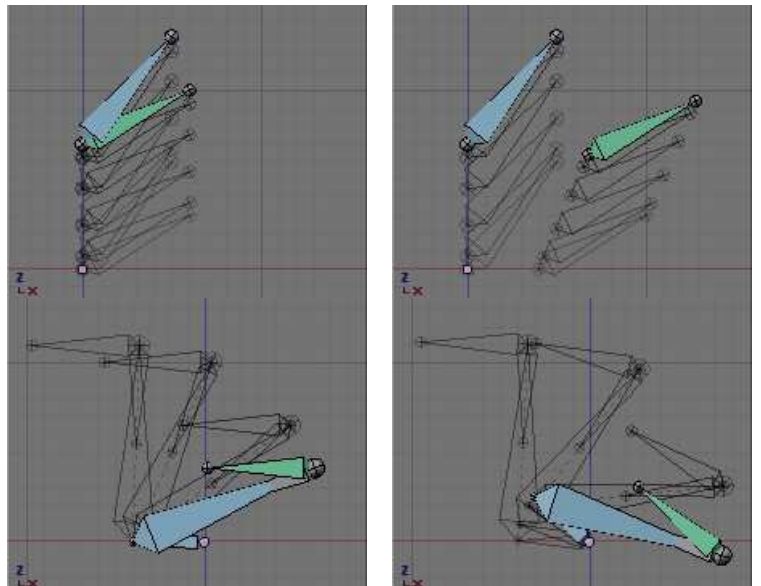
Target Bone : Quand la cible est réglée sur un Bone, ce bouton devient disponible. Il permet de copier l'emplacement du **Tip** du Bone au lieu du **Head** du Bone.

Offset : Ce bouton vous permet de déplacer le possesseur après que lui ai été appliquée une Contrainte **Copy Location**. Il est désactivé par défaut afin de ne pas casser la compatibilité ascendante.



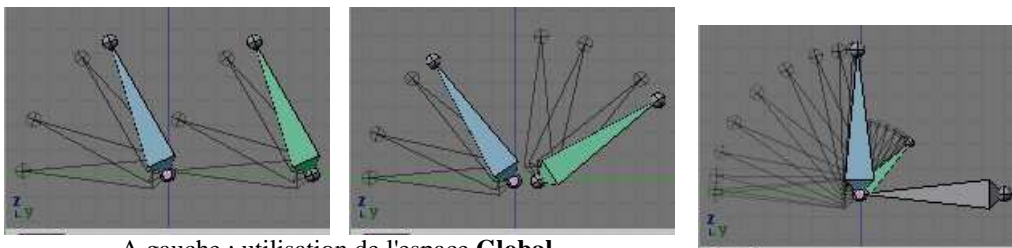
A gauche, utilisation de l'espace **Global** : c'est le comportement par défaut (et c'est ce qui arrive quand le bouton **Local** n'est pas activé).

A droite, utilisation de l'espace **Local** : le bouton **Local** est activé.



Dans ces deux dernières images, le Bone contraint (affiché en vert) est en fait le fils du Bone **Root** (le Bone au début de la chaîne). Cette démonstration montre les utilisations possibles pour la contrainte **Copy Location** dans un squelette (rig). Notez que le Bone vert hérite toujours de la rotation depuis le Bone **Root** car ce dernier est son Parent. C'est par conception cependant, le Bone vert pourrait être le fils de n'importe lequel de ces Bones, ou d'aucun d'entre eux.

Copy Rotation : Cette Contrainte fait qu'un Objet copie la rotation de l'Objet cible (via les trois boutons **X**, **Y** et **Z**). Pour des Bones, une option **Local** apparaîtra, en vous permettant d'utiliser l'espace **Local**. Imaginez que vous ayez un Bone pointant vers le haut et un Bone pointant vers le bas. Si vous utilisez l'espace **Local**, chacun peut pointer vers des directions différentes, mais quand le Bone cible bouge vers sa gauche, le Bone affecté se déplacera vers sa gauche.

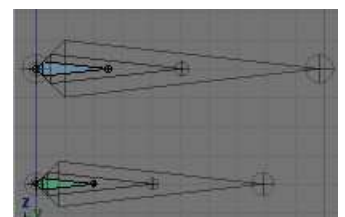
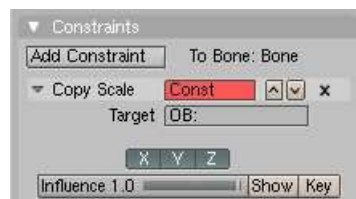


A gauche : utilisation de l'espace **Global**.

A droite : utilisation de l'espace **Local**.

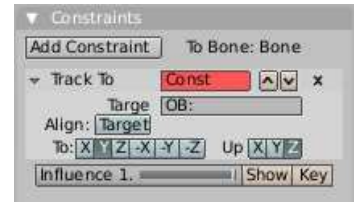
Voici une bonne utilisation de la Contrainte **Copy Rotation** et de l'espace **Local**. En réglant la valeur **Influence** à **0.5**, le petit Bone pivotera moitié moins loin que le Bone cible. Ceci est utile pour des articulations (joints) de personnage.

Copy Scale : Cette Contrainte force l'Objet affecté à avoir la même taille que l'Objet cible (via les trois boutons **X**, **Y** et **Z**). Tous les Bones ont une taille (1,1,1) en position au repos. Vous pouvez dessiner un Bone qui a 10 millions de fois la longueur du Bone qui est juste à côté de lui, mais en mode Pose, ils ont tous les deux une taille de départ de (1,1,1). Vous devez garder ceci en mémoire si vous voulez utiliser la Contrainte **Copy Scale**.



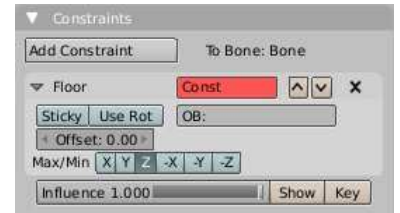
Cette Contrainte fonctionne aussi sur le retaillage local des Bones. C'est l'activation du bouton **Local** qui le permet.

Track To : Cette Contrainte fait pivoter un Objet pour qu'il pointe vers un Objet cible. Cette Contrainte force aussi l'Objet à être le 'bon côté' vers le haut. Vous pouvez choisir la direction positive de n'importe lequel des trois axes pour qu'elle soit la direction du 'côté vers le haut'. Cette Contrainte partage une relation étroite avec la Contrainte **IK Solver** par certains côtés. Cette Contrainte est très importante dans la conception d'un squelette (rig), et vous devez avoir compris les règles du Tracking (voir le paragraphe **4.1.6. Tracking (Pointer vers un Objet)**), car elles sont centrées sur l'utilisation de cette Contrainte et de la Contrainte **IK Solver**.



- **Align: Target** : Cette option permet d'utiliser l'axe **Z** de la cible (target) comme axe **Up** de référence au lieu de l'axe **Z** Global.
- **To (X, Y, Z, -X, -Y, -Z)** : L'axe de l'Objet qui doit pointer vers l'Objet cible.
- **Up (X, Y, Z)** : L'axe de l'Objet qui doit être aligné (autant que possible) avec l'axe **Z** du monde (World).

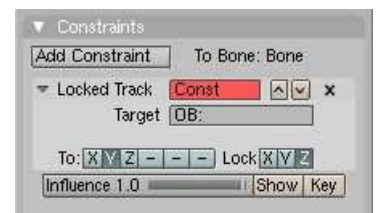
Floor : Cette Contrainte vous permet d'utiliser un Objet cible pour spécifier la position d'un plan que l'Objet affecté ne peut traverser. En d'autres termes, elle crée un plancher (ou un plafond, ou un mur). Elle ne fonctionne qu'avec des plans du système de coordonnées Globales. Ceci veut dire que si vous faites pivoter l'Objet cible, le plan du plancher **ne s'inclinera pas**.



- **Sticky** : Cette option rend l'Objet affecté non déplaçable quand il touche le plan (il ne peut glisser sur la surface du plan), ce qui est parfait pour créer des animations de marche ou de course.
- **Use Rot** : Si vous cliquez sur ce bouton, vous prenez en compte la rotation de l'Objet cible Local (Local Target).
- **Offset** : Cette option permet d'introduire une valeur de décalage (offset) depuis la position du centre de l'Objet.
- **Max/Min (X, Y, Z, -X, -Y, -Z)** : Ces boutons permettent que l'Objet affecté ne passe pas en dessous de la cible (boutons **X, Y** ou **Z**) ou au-dessus de la cible (**-X, -Y** ou **-Z**). En fait, l'Objet ne traverse pas le plan.

Conseil Pratique : Quand vous animez le positionnement d'un pied sur le plan du plancher, assurez-vous toujours d'utiliser l'option **VisualLoc** du menu **Insert Key**.

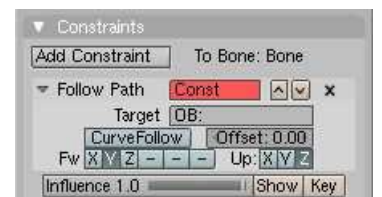
Locked Track : Cette Contrainte est difficile à expliquer, à la fois visuellement et verbalement. Le meilleur exemple dans le monde réel pourrait être une boussole. L'aiguille d'une boussole peut pivoter pour pointer dans la direction générale de sa cible, mais elle ne peut pas pointer **directement vers** la cible, car elle tourne comme une roue sur un axe. Si une boussole est posée sur une table et qu'il y a un aimant placé directement au-dessus d'elle, l'aiguille de la boussole ne peut pas pointer dessus. Si vous déplacez l'aimant plus vers l'un des côtés de la boussole, l'aiguille ne peut toujours pas pointer **vers** la cible, mais elle peut pointer dans la direction générale de celle-ci, et obéit toujours à ses restrictions d'axe.



Quand vous utilisez cette Contrainte, vous pouvez penser à l'Objet cible comme à un aimant, et à l'Objet affecté comme à l'aiguille d'une boussole. Un axe fonctionnera comme l'axe autour duquel tourne l'Objet, et l'autre axe fonctionnera comme axe de l'aiguille de la boussole. Si vous avez des difficultés à comprendre les boutons de cette Contrainte, lisez les bulles d'aide. Si vous ne savez pas où se trouvent les axes de votre Objet, activez le bouton **Axis** du panneau **Draw** dans le Contexte **Object (F7)**. Ou, si vous travaillez avec des Bones, activez le bouton **Draw Axes** du panneau **Armature** dans le Contexte **Edit (F9)**. Cette Contrainte a été conçue pour travailler en coopération avec la Contrainte **Track To**. Si vous réglez correctement les boutons d'axes pour ces deux Contraintes, la Contrainte **Track To** peut être utilisée pour pointer l'axe de rotation vers l'Objet cible, et la Contrainte **Locked Track** peut faire pivoter l'Objet autour de cet axe vers une cible secondaire. Tout ceci est en rapport avec le sujet longuement traité dans le paragraphe **4.1.6. Tracking (Pointer vers un Objet)**.

- **To (X, Y, Z, -X, -Y, -Z)** : Ces boutons permettent de définir l'axe de l'Objet qui doit pointer vers la cible.
- **Lock (X, Y, Z)** : Ces boutons permettent de définir l'axe de l'Objet qui doit être verrouillé.

Follow Path : Cette Contrainte place l'Objet affecté sur un Objet **Curve** (ou un Objet **Path**). Les Objets **Curve** possèdent une propriété d'animation qui fait se déplacer des Objets le long du chemin en fonction du temps. Si vous ne voulez pas que les Objets sur le chemin se déplacent, vous pouvez donner au chemin une courbe **IPO Speed** plate. Cette Contrainte fonctionne également bien de concert avec la Contrainte **Locked Track**. Un exemple est une Caméra volante sur un chemin. Pour contrôler l'angle de roulis de la Caméra, vous pouvez utiliser une Contrainte **Locked Track** et un Objet cible pour spécifier la direction **Up** (vers le haut), tandis que la caméra défile le long du chemin.



Afin que cette Contrainte fonctionne, vous devez avoir l'option **CurvePath** activée (c'est une propriété de l'Objet **Curve**) dans le panneau **Curve and Surface** du Contexte **Edit (F9)**. **Cette Contrainte ne fonctionne pas bien avec les Bones.**

- **CurveFollow** : Si cette option est activée, l'Objet suivra le cap et les inclinaisons de l'Objet **Curve** (ou **Path**).

- **Offset** : Cette option permet d'introduire une valeur de décalage (offset) depuis la position correspondant au cellos temporel (time frame).
- **Fw (X, Y, Z, -X, -Y, -Z)** : Ces boutons permettent de définir l'axe de l'Objet qui doit être aligné avec la direction **Forward** (vers l'avant) du chemin.
- **Up (X, Y, Z)** : Ces boutons permettent de définir l'axe de l'Objet qui doit être aligné (autant que possible) avec l'axe **Z** du monde (direction **Up**).

Remarque : Par défaut, l'Objet se déplace le long de la courbe en 100 cellos. Pour modifier le nombre de cellos durant lesquels le chemin sera parcouru, vous devez éditer la courbe IPO **Speed**.

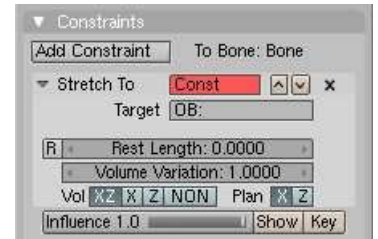
Voyez le tutorial **Animation selon un Chemin** comme exemple.

Stretch To : Cette Contrainte fait que l'Objet affecté retaille son axe **Y** vers un Objet cible. Elle dispose aussi d'une fonction volumétrique, de sorte que l'Objet affecté peut s'écraser (s'aplatir) alors que la cible se rapproche de lui, ou s'étirer alors que la cible s'en éloigne. Vous pouvez également choisir de ne pas utiliser cette fonction volumétrique (squash-n'-stretch) en activant le bouton **NONE**. Cette Contrainte suppose que c'est l'axe **Y** qui supportera l'étirement, et ne vous propose pas l'option d'utiliser un autre axe car cela demanderait trop de boutons pour cela.

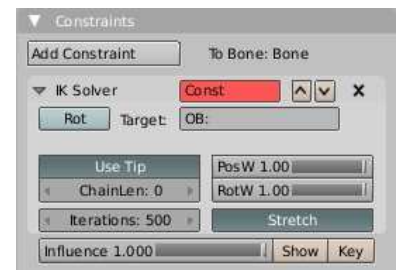
Cette Contrainte affecte l'orientation de l'Objet de la même façon que le fait la Contrainte **Track To**, sauf qu'elle base l'orientation de ses pôles sur l'orientation originale du Bone!

La Contrainte **Locked Track** fonctionne aussi de concert avec cette Contrainte.

- **R** : Ce bouton permet de recalculer la valeur **Rest Length**.
- **Rest Length** : Ce bouton numérique permet de régler la longueur de l'Objet en position au repos.
- **Volume Variation** : Ce bouton numérique permet de régler le facteur entre la variation de volume et l'étirement.
- **Vol** : Ces boutons permettent de régler la fonction volumétrique.
 - **XY** : Ce bouton permet de conserver le volume tout en retaillant selon les axes **X & Z**.
 - **X** : Ce bouton permet de conserver le volume tout en retaillant selon l'axe **X**.
 - **Z** : Ce bouton permet de conserver le volume tout en retaillant selon l'axe **Z**.
 - **NONE** : Ce bouton permet d'ignorer les effets sur le volume.
- **Plane** : Ces boutons permettent de conserver l'axe souhaité pour définir le plan d'écrasement.
 - **X** : Ce bouton permet de conserver l'axe **X**.
 - **Z** : Ce bouton permet de conserver l'axe **Z**.

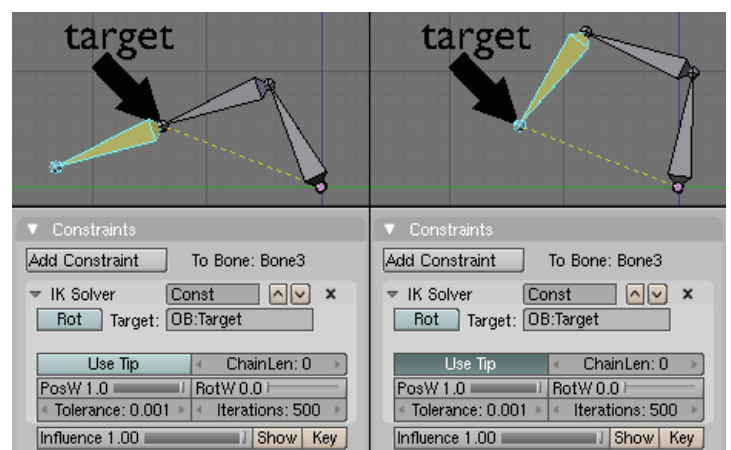


IK Solver (Mode Pose seulement) : Cette Contrainte correspond à l'implémentation de la **Cinématique Inverse (IK)** dans **Blender**. Vous ajoutez cette Contrainte à un Bone et ensuite celui-ci, et les Bones au-dessus de lui, font partie de l'algorithme de résolution de la **Cinématique Inverse**. Une fois qu'une cible est spécifiée, l'algorithme essaiera de déplacer la racine (root) du Bone propriétaire de la Contrainte vers la cible, en réorientant les Parents du Bone (mais cela ne déplacera pas la racine de la chaîne). Si une solution n'est pas possible, l'algorithme essaiera d'en obtenir une aussi proche que possible. Notez que cette Contrainte écrasera les orientations de tous les Parents du Bone.



Si la cible de la Contrainte **IK Solver** est un autre Bone de la même Armature (comme c'est fortement recommandé) vous devez vous assurer que ce Bone, habituellement nommé **IK Tool**, n'est pas l'Enfant d'aucun autre Bone de la chaîne **IK**, ou cela aura des effets imprévisibles.

- **Rot** : Si ce bouton est activé, la chaîne IK suivra la rotation de l'Objet cible.
- **Use Tip** : Si ce bouton est activé, l'extrémité (tip) du Bone sera utilisée au lieu de sa base pour résoudre l'IK.
- **ChainLen** : Ce bouton numérique permet de spécifier le nombre de Bones au-dessus de ce Bone que vous voulez voir affecter par l'IK. La valeur par défaut est 0, qui veut dire que tous les Bones au-dessus de ce Bone seront utilisés pour l'IK.
- **PosW** : Ce curseur permet de régler le poids du contrôle de la position sur cette cible (dans le cadre de l'arborescence **IK**).
- **RotW** : Ce curseur permet de régler le poids du contrôle de l'orientation pour cette cible (dans le cadre



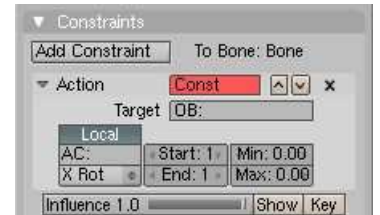
Une Contrainte **IK Solver** est appliquée au Bone jaune avec la cible indiquée.

de l'arborescence **IK**).

- **Iterations** : Ce bouton numérique permet de régler le nombre maximum d'itérations pour la résolution. A gauche : sans l'option **Use Tip**. A droite : avec l'option **Use Tip**.
- **Stretch** : Ce bouton permet de désactiver l'étirement (stretching), ce qui est utile dans des squelettes (rigs) comportant des Contraintes **IK Solver** en couches.

Action (Mode **Pose** seulement) : Cette Contrainte peut être utilisée pour appliquer un canal **Action** quelconque à l'un des axes de rotation d'un Bone.

Une manière typique d'utiliser cette Contrainte, est de faire se contracter un muscle pendant qu'une articulation (joint) se plie. Cette Contrainte devra être appliquée au Bone qui produit réellement cette contraction; la cible devra pointer vers l'articulation (joint) qui est pliée.



- **Local** : Cette option vous permet d'utiliser la différence de rotation vraie de l'espace **Local**.
- **AC** : Ce champ vous permet de spécifier le nom de l'**Action** qui contient le mouvement par image-clé (keyed motion) de ce Bone. Le seul canal qui est exigé dans cette **Action** est celui qui contient l'animation de contraction pour le Bone qui possède cette Contrainte.
- **Start** et **End** : Ces champs spécifient l'ampleur (range) du mouvement de l'**Action**.
- **Min** et **Max** : Ces champs spécifient l'ampleur (range) de la rotation du Bone cible. L'**Action** entre **Start** et **End** est mappée vers cette rotation (ainsi si la rotation du Bone est au point **Min**, la Pose spécifiée à **Start** sera appliquée au Bone). Notez que le champ **Min** peut être supérieur au champ **Max**.
- **Key on** (**X Rot**, **Y Rot**, **Z Rot**) : Ce menu déroulant spécifie quel canal de rotation depuis la cible est utilisé pour mettre l'**Action** en image-clé.

Les Contraintes Limit (Transform Limiting Constraints)

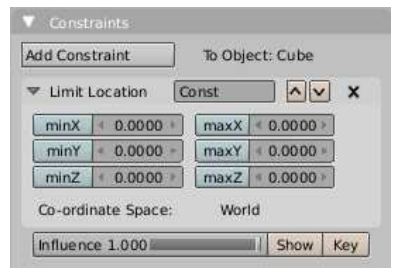
Ces Contraintes vous permettent de limiter les transformations d'Objets/Bones dans des intervalles définis par vous sous forme de minimums et de maximums. Ils peuvent aussi être activés/désactivés en ajustant le paramètre **Influence** de la Contrainte. Etre capable de fixer des limites sur l'amplitude du mouvement susceptible d'être exécuté par un Objet/Bone est particulièrement important pour la mise en place d'un squelette à des personnages en vue d'une animation. En fixant des limites aux transformations que l'Objet/Bone est capable d'exécuter, il devient plus difficile pour un animateur de 'briser' le squelette (c'est à dire de lui donner une Pose d'une façon qui provoque des distorsions disgracieuses ou des position malvenue), et cela aide aussi à réguler le comportement de ce squelette.

Les trois Contraintes **Limit ...** partagent une interface similaire :

- Pour chaque axe (**X**, **Y**, **Z**), il existe deux valeurs, chacune associée à un bouton.
- L'une contrôle la valeur minimale pour cet axe, et l'autre contrôle la valeur maximale.
- Le bouton associé détermine si la valeur qui lui est attaché est prise en compte ou pas.

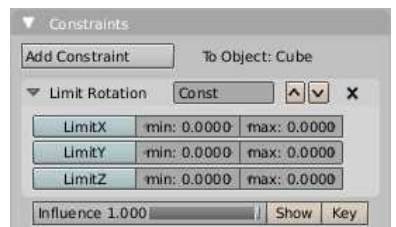
Limit Location : Cette Contrainte limite la position du propriétaire de la Contrainte à l'intervalle défini le long de chaque axe. Dans la plupart des situations, il existe un réglage supplémentaire pour contrôler sur quel espace de coordonnées s'appliquent les limites spécifiées :

- **Objet Non-Parenté** : Pas de réglage supplémentaire. Les limitations sont relatives à l'origine du monde (c'est à dire aux axes Globaux).
- **Objet Parenté** : L'option **Local** définit si les limites sont relatives au centre de l'Objet Parent ou à l'origine du monde.
- **Bones** : L'option **Local** définit si les limites sont relatives ou pas à la position au repos du Bone.



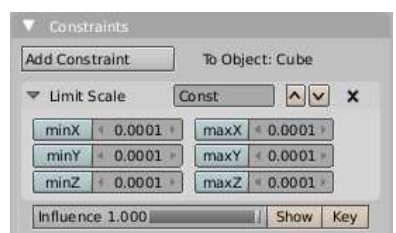
Limit Rotation : Cette Contrainte limite la rotation du propriétaire de la Contrainte aux intervalles définis autour de chaque axe.

Ce n'est que quand cette Contrainte est appliquée à un Bone qu'il y a un réglage supplémentaire. Ce réglage, de nouveau appelé **Local**, définit si les limites sont autour des axes du Bone dans l'espace du Bone.



Limit Scale : Cette Contrainte limite le retaillage du propriétaire de la Contrainte aux intervalles définis le long de chaque axe.

Ce n'est que quand cette Contrainte est appliquée à un Bone qu'il y a un réglage supplémentaire. Ce réglage, de nouveau appelé **Local**, définit si les limites sont le long des axes du Bone dans l'espace du Bone.



Null : C'est une Contrainte qui ne fait rien du tout; elle n'affecte pas directement la transformation de l'Objet. Le but d'une Contrainte **Null** est d'être utilisée comme séparateur (pour savoir quand cela est nécessaire, voyez le paragraphe suivant).

Règles d'évaluation des Contraintes et Préséance (Constraints Evaluation Rules and Precedence)

Les Contraintes peuvent être appliquées aux Objets et aux Bones. Dans le cas de Contraintes appliquées à des Bones, toute contrainte agissant sur l'Objet **Armature** sera évaluée avant que les Contraintes sur les Bones ne soient prises en considération. Quand une Contrainte spécifique est évaluée, toute(s) celle(s) qui dépendent d'elle auront déjà été évaluée(s) et placée(s) dans leur(s) orientation(s) et position(s) finale(s). Des exemples de dépendances sont les Parents d'un Objet, les Parents de ses Parents (s'ils existent) et les hiérarchies de toutes les cibles spécifiées dans la Contrainte.

Au sein d'un Objet donné, les Contraintes sont exécutées du haut vers le bas. Les Contraintes qui interviennent plus bas dans la liste peuvent écraser les effets de Contraintes placées plus haut dans la liste. Chaque Contrainte reçoit en entrée le résultat de la Contrainte précédente. L'entrée de la première Contrainte dans la liste est la sortie de la courbe **IPO** associée à l'Objet.

Si plusieurs Contraintes du même type sont spécifiées dans un bloc contigu, la Contrainte sera évaluée **une fois** pour le bloc entier en utilisant la moyenne de toutes les cibles. De cette manière, vous pouvez contraindre un Objet à suivre (Tracking) un point situé entre deux autres Objets, par exemple. Vous pouvez utiliser une Contrainte **Null** pour insérer un arrêt (break) dans un bloc de Contraintes, si vous préférez que chaque Contrainte soit évaluée individuellement.

Mettre des Contraintes en boucle n'est pas permis. Si une boucle est détectée, toutes les Contraintes concernées seront temporairement désactivées (et mises en évidence en rouge). Une fois que le conflit a été résolu, les Contraintes seront automatiquement réactivées.

Influence

Le curseur **Inf**: de chaque Contrainte est utilisé pour déterminer l'intensité de l'effet de la Contrainte sur la transformation de l'Objet.

- S'il n'y a qu'une unique Contrainte dans un bloc (un bloc est une série de Contraintes du même type qui se suivent directement les unes les autres), une influence de 0.0 signifie que la Contrainte n'a aucun effet sur l'Objet. Une influence de 1.0 signifie que la Contrainte a un effet maximum.
- S'il y a plusieurs Contraintes dans un bloc, les valeurs d'influence sont utilisées en tant que ratios. Ainsi dans ce cas, s'il y a deux Contraintes, **A** et **B**, chacune avec une influence de 0.1, la cible résultante sera au centre des deux Objets cibles (un ratio de 0.1/0.1 ou 1/1 ou 50% pour chaque cible).

L'influence peut être contrôlée avec une courbe **IPO Const** (pour **Constrain**). Pour ajouter une courbe **IPO Const** pour une Contrainte, ouvrez une fenêtre de l'éditeur **Ipo Curve** et activez un type d'IPO-Block **Constrain** en cliquant sur l'icône **Chaîne**. Ensuite, cliquez sur le bouton **Edit IPO** à côté de la Contrainte avec laquelle vous désirez travailler. S'il n'y a pas encore de courbe **IPO Const** associée à la Contrainte, une telle courbe sera créée. Sinon, la courbe **IPO Const** précédemment assignée sera affichée. Les images-clés pour les courbes **IPO Const** ne peuvent être créées et éditées que dans l'éditeur **Ipo Curve**, en sélectionnant le canal **Inf** et en cliquant **CTRL LMB** à l'intérieur de l'éditeur **Ipo Curve**.



Lorsque vous mélangez des **Actions** avec des courbes **IPO Const**, notez que seules les courbes **IPO** situées sur les courbes **IPO Action** locales d'une **Armature** sont prises en considération. Les courbes **IPO Const** sur les **Actions** dans les **Strips** de mouvement sont ignorées.

Attention : Dans le cas des **Armatures**, les courbes **IPO Const** sont stockées dans l'**Action** courante. Ceci signifie que modifier l'**Action** modifiera aussi la courbe **IPO Const**.

11.8. Utiliser les Hooks pour Animer une Déformation de Maillage

(Hooks to animate mesh deformation)

Voyez le chapitre 5.2.8. Le Modificateur Hook.