

# Rig et animation d'une balle (7h00)

## 1 Construire le rig (squelette)

Téléchargez le fichier ball.blend.

### 1.1 Ajoutez une armature avec un seul os

Ajoutez une Armature : **Shift + a** > **Armature** > **Single bone**

### 1.2 Création de l'os de déformation

Dans l'onglet Armature Viewport Display cochez **In front**

Passez en mode édition (Tab) et déplacez ce premier os d'une valeur unité de 1 suivant l'axe z : **g** > **z** > **1**

Le nommer **Ctrl\_def\_rotation**

### 1.3 Création de l'os de contrôle root

Se mettre en origine individuelle : **Raccourci** ;

Ajoutez un nouvel os en dupliquant le premier : **Shift + d**

Faire une transformation d'échelle pour la passer à 2 : **s** > **2**

Faire une rotation horaire de cet os de 90°

Nommez cet os **Ctrl\_root**

Afficher les noms des os :

Dans l'onglet armature Viewport Display puis cochez **Names**

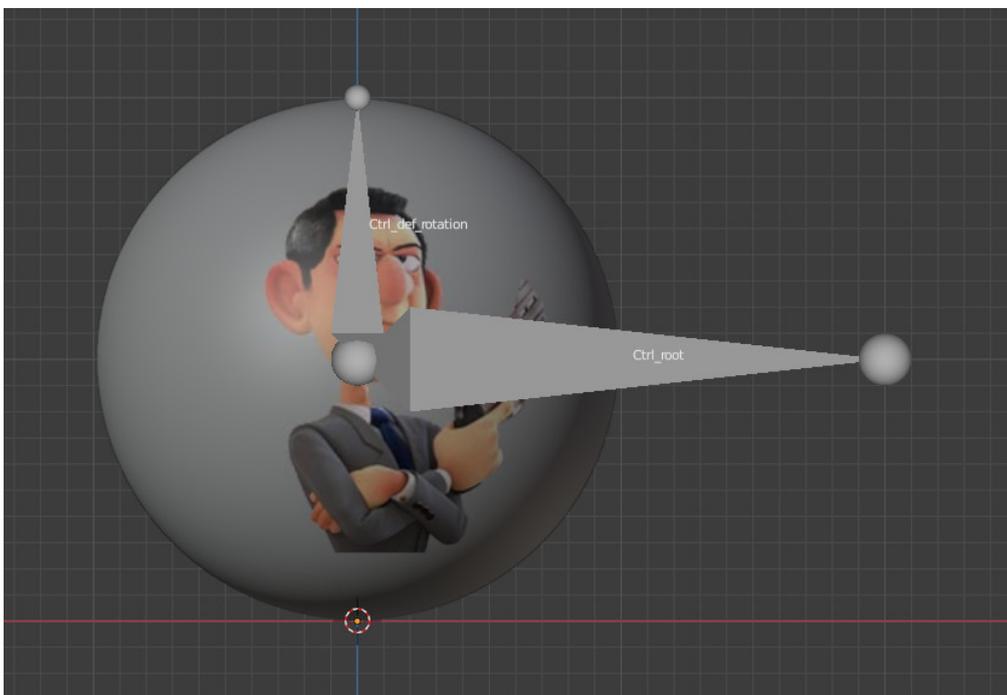


Figure 1: Capture de notre construction de rig

Ne pas oublier d'enregistrer votre fichier **vosre\_nom\_prenom\_balle.blend**

## 1.4 Ajoutez un os de controle d'étirement haut

Sélectionnez l'extrémité de l'os `Ctrl_def_rotation`

Positionnez le curseur avec le snap : **Shift + s** > **Cursor to selected**

Ajoutez un os **Shift + a** dont on passera l'échelle à 0.5 : **s** > **/** > **2**

Le nommer `Ctrl_stretch_top`

Parentez `Ctrl_stretch_top` à l'os `Ctrl_root`

\* Méthode de parentage :

Pour ce faire Sélectionnez `Ctrl_stretch_top` puis avec **shift**, sélectionnez `Ctrl_root`

Puis le parenter : **Ctrl + p** > **Keep Offset**

Attention à bien respecter l'ordre de sélection

## 1.5 Ajoutez un os de controle d'étirement bas

Replacer le curseur au centre : **Shift + s** > **Cursor to World Origin**

Sélectionnez l'os `Ctrl_stretch_top` et le dupliquer avec **Shift + d**

Puis Echap ou RMB pour annuler son déplacement dans le viewport.

Le déplacer sur le curseur avec le snap : **Shift + s** > **Selection to cursor**

Augmentez son échelle d'unité 4

Le nommer `Ctrl_stretch_bottom`

## 1.6 Parentage des os précédemment créés

Avec la méthode écrite plus haut (\*) :

. Parentez `Ctrl_def_rotation` à `Ctrl_stretch_bottom`

## 1.7 Ajoutez un os de mécanisme d'orientation

Sélectionner la base de l'os `Ctrl_def_rotation`

Et placer le curseur au centre de cette balle avec le snap : **Shift + s** > **Cursor to selection**

Sélectionnez l'os `Ctrl_stretch_top` et le dupliquer : **Shift + d**

Echap ou RMB pour annuler son déplacement dans le viewport

Puis déplacer cet os fraîchement dupliqué sur le curseur avec le snap : **Shift + s** > **Selection to cursor**

Le nommer `Mch_track`

Parentez (Keep offset) grâce à la méthode écrite plus haut (\*) : `Mch_track` à l'os `Ctrl_stretch_bottom`

Ne pas oublier d'enregistrer votre fichier

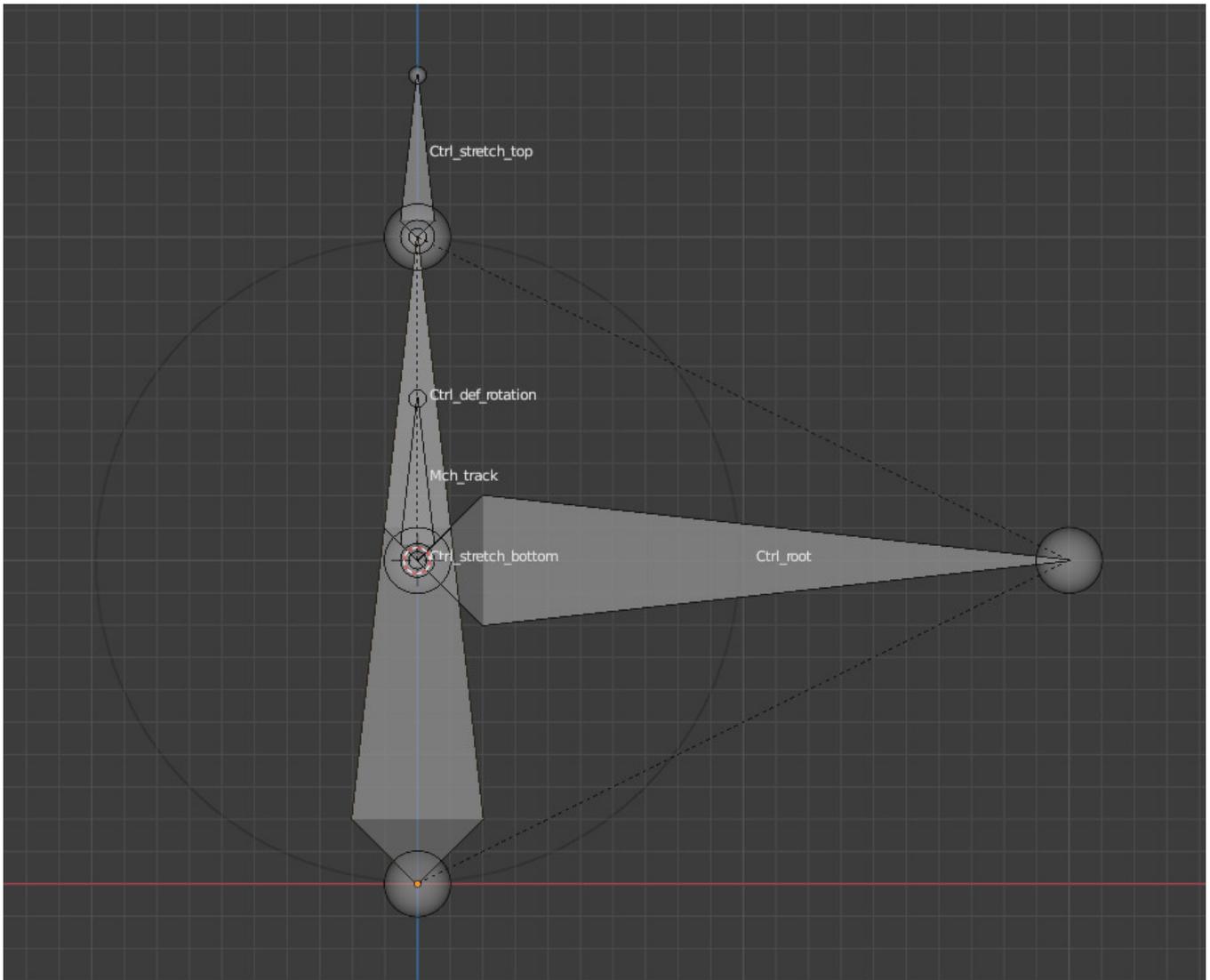


Figure 2: Résultat de notre construction de rig fait en page 2

## 1.8 Déformation des os

Sélectionnez `mch_track`, `Ctrl_stretch_top`, `Ctrl_stretch_bottom` et `Ctrl_root` Puis les rendre non déformable : **Shift + w > Deform > puis dans le panneau en bas du 3d viewport à gauche choisir Disable**

## 1.9 Ajoutez la contrainte (Stretch to) à l'os `Ctrl_stretch_bottom`

Passez en pose mode **Ctrl + Tab > Pose Mode**

Sélectionnez l'os `Ctrl_stretch_top` puis avec **Shift** l'os `Ctrl_stretch_bottom`

Puis avec **Ctrl + Shift + c** ajoutez la contrainte Stretch to

## 1.10 Ajoutez les customs shapes (Root, ...)

Sélectionnez l'os `Ctrl_root` puis lui ajouter un custom shape.

Il suffit d'aller dans les Propriétés d'os (Os vert) > Display et choisir le shape approprié avec son nom.

Attention ne pas oublier de cocher Wireframe  
 Faire de même avec les autres contrôleurs  
 Placez l'os `Mch_track` dans le calque 2 avec `m` (move)

## 1.11 Ajoutez des groupes de couleurs

Ajoutez 3 Groupes :

Root (rouge)

Rotation (vert)

Stretch (jaune)

Assignez à chaque os le groupe approprié

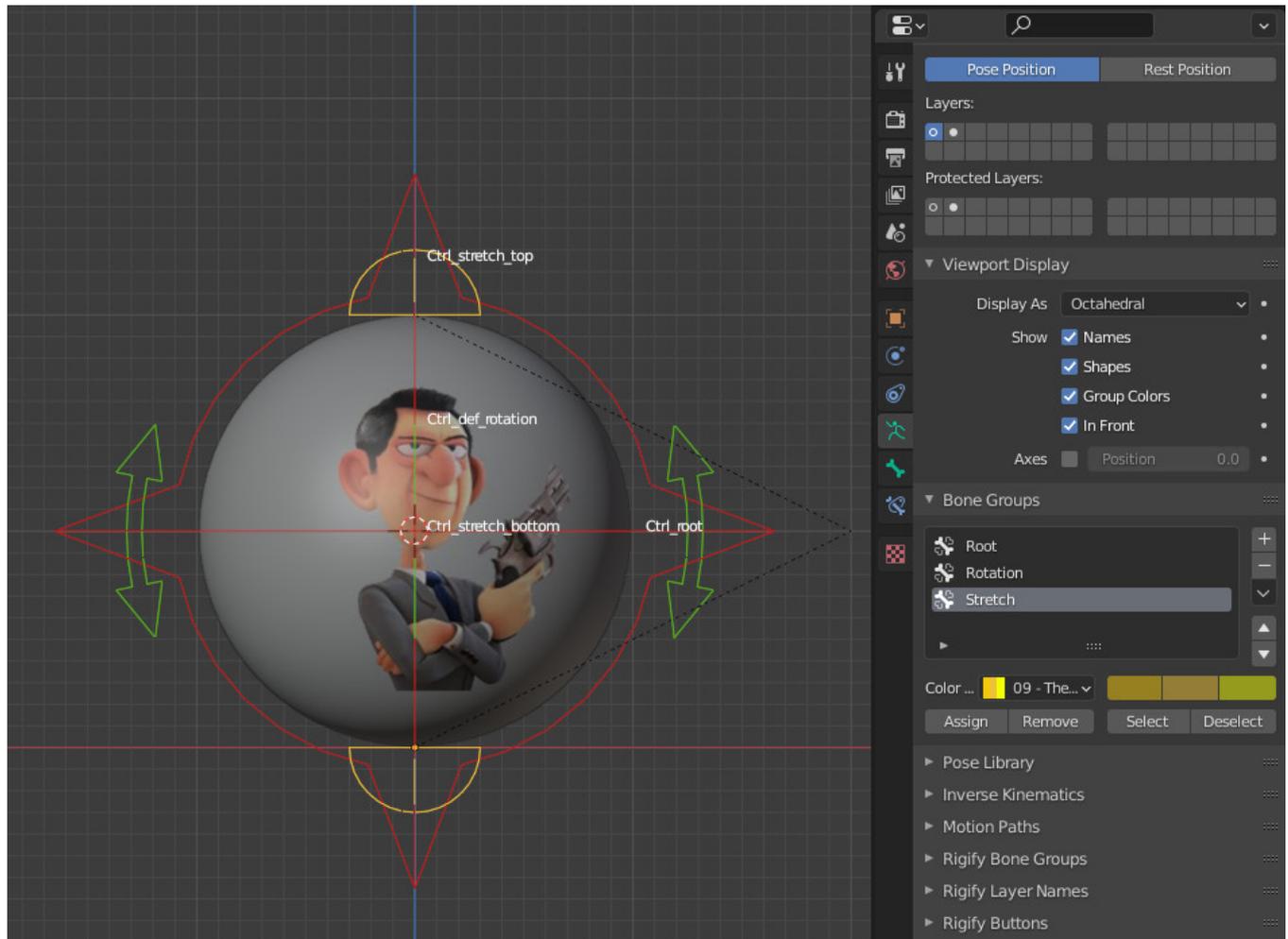


Figure 3: Résultat avec les groupes et les customs shapes

## 1.12 Bloquez location, rotation, scale par bone

### 1.12.1 Os de rotation

Sélectionnez l'os de contrôle de la rotation (vert) `Ctrl_def_rotation`

Dans le panneau latéral de droite du 3d viewport accessible avec le raccourci `n`

Bloquez les axes (cadenas) x, y, z sur la Location et le Scale

Attention pour la rotation, choisir le mode XYZ Euler

### 1.12.2 Os root

Sélectionnez l'os `Ctrl_root`

Pour la rotation, choisir le mode XYZ Euler

### 1.12.3 Les os d'étirements

Pour les deux contrôleurs d'étirement (stretch) (jaune)

Bloquez tous les axes w,x,y,z pour la Rotation et x,y,z le Scale

## 1.13 Générer un « skin » ou bien associer le squelette à l'objet

- . Dans le menu Edit de blender décochez **Lock Objects Modes**
- . Sélectionnez la balle et avec **Shift** un os (exemple `Ctrl_def_rotation`)
- . Puis faire un **Ctrl + p > Armature Deform**
- . Désélectionnez tout les os avec **Alt + a**
- . Sélectionnez l'os `Ctrl_def_rotation` puis avec **Shift** la balle.
- . **Ctrl + Tab > Weight paint** pour passer en weight paint.
- . Puis dans le menu faire un **Weights > Assign Automatic from Bones**. (La balle devient rouge)
- . Passez en mode Object Mode avec **Ctrl + Tab**

Sélectionnez l'armature seule puis passez en pose mode.

Testez le rig en déplaçant avec **g** (grab) les contrôles d'étirements (stretch) et le root.

Essayez aussi la rotation du contrôleur rotation avec **r** (rotate)

## 2 Animation

### 2.1 Introduction : Description de notre animation

Nous allons jeter la balle dans le plan XZ et elle fera 5 rebonds.

A la fin des 5 rebonds on fera tourner la balle jusqu'à ce qu'elle s'arrête définitivement à l'image 100.

La trajectoire de cette balle sera parabolique.

Nous ferons en sorte que la balle suive la tangente de cette trajectoire. Ce qui revient à dire que l'os `Ctrl_root` aura une rotation le long d'une parabole de 180°

Nous lui ajouterons un roulis interne horaire le long d'une demi parabole de 90° pendant la première chute de cette balle.

On considèrera que le frottement au sol entrainera un ralentissement de la balle de 75% par rebond.

**Tenant compte du freinage, calculez l'angle de rotation au contact après le dernier rebond ?**

Passez en mode animation : **Cliquez en haut sur l'onglet Animation**

Attention en animation on doit toujours être en Pose mode. Si ce n'est pas le cas faire un **Ctrl + Tab > Pose mode**

### 2.2 Choisir la durée et le rythme de cette animation (Timing and Rythm)

Dans les propriétés, choisir **24 fps** (frame per seconds)

Dans la timeline, limitez la fin de l'animation à **100 frames**.

### 2.3 Les Poses Extrêmes et Breakdown

Se placer en vue de face **1**, et choisir le type de clé en **Breakdown**;

Se déplacer dans la timeline à l'image 1 et déplacez l'os `Ctrl_root` de la balle avec grab **g** puis placez une première clé de **Breakdown** avec **i > Location Rotation Scale**

Choisir le type de clé en **Extreme**.

Se déplacer dans la timeline à l'image 30, puis placez la balle au sol et ajoutez une nouvelle clé de pose **Extreme** en Location Rotation Scale.

Continuez à poser des clés **Breakdown** et **Extreme** pour obtenir un résultat comme sur l'exemple ci-dessous.

Pour les "cadors" de l'animation je conseille l'enregistrement automatique.

Je peux proposer un "timing" pour les clés du genre 1,30,45,54,59,63,66,68,70,72,73,74 et 80 pour l'arrêt total de la balle **Comme sur l'exemple ci-dessous**.

En théorie cette utilisation décroissante des clés entrainera un ralentissement de la balle.

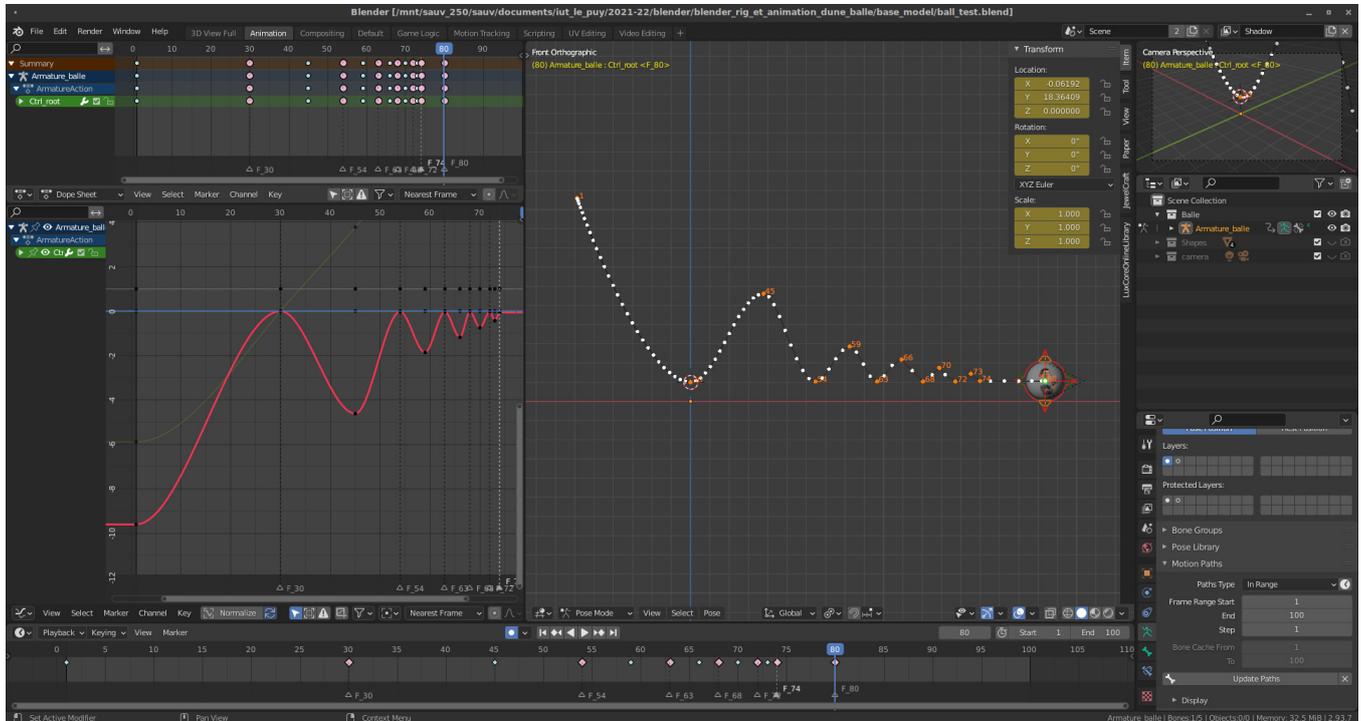


Figure 4: Résultat avec 5 rebonds et freinage

On peut dans le Dope sheet choisir de changer la couleur des clés après coup.

Sélectionnez la clé concernée, avec le raccourci **r**, choisir son type,

Une fois vos clés posées au "feeling", vous pouvez faire apparaître le "motion path" (Chemin de mouvement).

Dans les propriétés de l'armature (Icône d'armature verte) > Motion Paths.

Réglez la fin à 100 et choisir Head puis ensuite calculez.

## 2.4 Arcs

Nous avons besoins de créer une trajectoire de mouvement de balle parabolique.

Dans le panneau latéral des courbes, sélectionnez la première clé sur la **courbe rouge** et appuyez sur **v** pour changer son type en **vector**.

Ajustez les poignées de cette courbe (X location) pour obtenir un mouvement avec un bel arc parabolique à chaque rebond (Comme sur l'exemple ci-dessous).

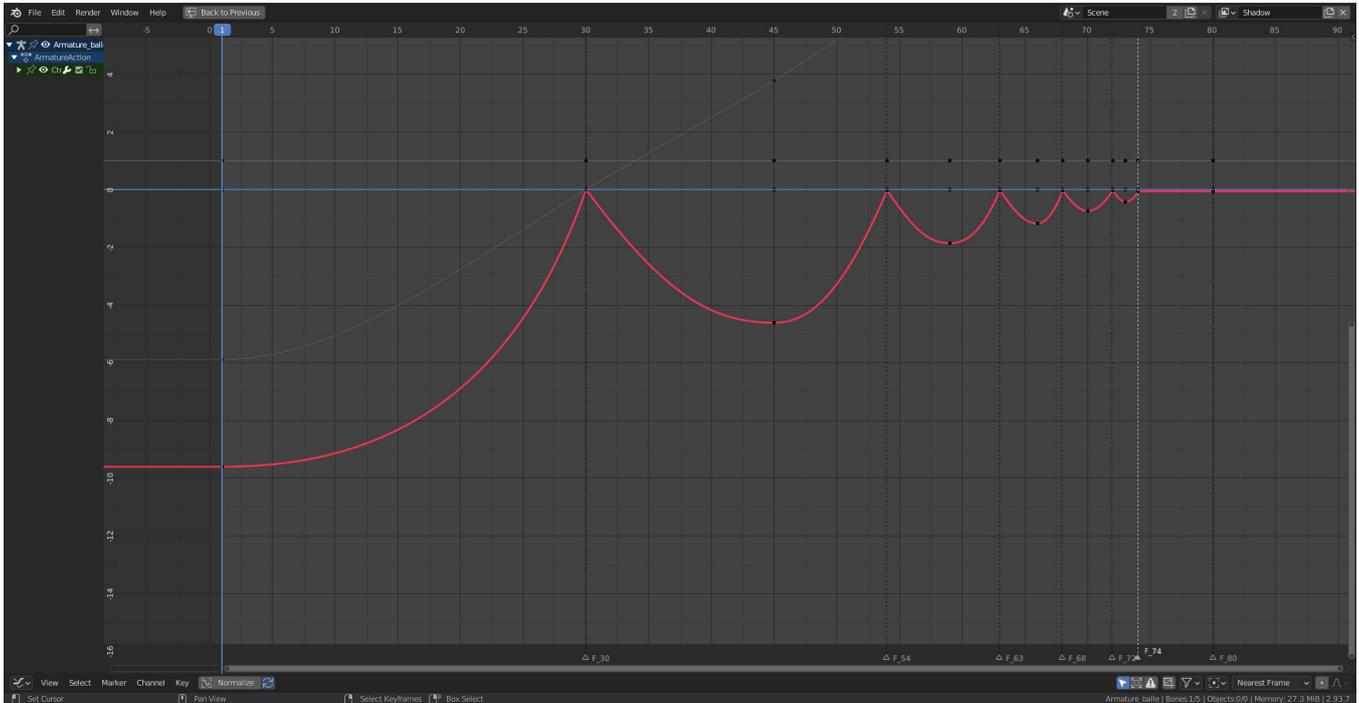


Figure 5: Forme parabolique des rebonds

## 2.5 Suivi en rotation de la trajectoire

Comme expliqué en introduction.

Nous ferons en sorte que la balle suive la tangente de cette trajectoire. Ce qui revient à dire que l'os **Ctrl\_root** aura une rotation le long d'une parabole de  $-180^\circ$

Donc pour une demi parabole nous allons mettre  $-90^\circ$ .

Par conséquent, pour l'os **Ctrl\_root** (rouge), tournez la balle dans l'axe de la trajectoire (tangente).

Pour l'image 1 on tourne de  $90^\circ$ . Pour l'image 30 on tourne de  $0^\circ$ . Pour l'image 45 on tourne de  $-90^\circ$ . Puis  $-180^\circ$  et ainsi de suite...

Répétez cette même opération sur toute l'animation de la balle.

Les 5 rebonds obtiennent une rotation du Ctrl root de  $-900^\circ$ .

La balle au sol et stoppée (frame 80) n'aura pas de mouvement et aura donc une rotation de  $-900^\circ$ .

## 2.6 Ecrasement et Etirement (Squatch and Stretch)

Se mettre à la frame 1, sélectionnez les deux os d'étirements (jaunes) et mettre une clé jaune avec **i** > **Location**.

Activez l'enregistrement automatique puis se positionner à la frame 23 et enfin déplacez (g) le contrôleur d'étirement haut **Ctrl\_stretch\_top** vers le haut. Et dans l'axe de la tangente à la trajectoire.

Et à la frame 29 déplacez le contrôleur **Ctrl\_stretch\_top** pour déformer la balle au maximum comme ci-dessous.

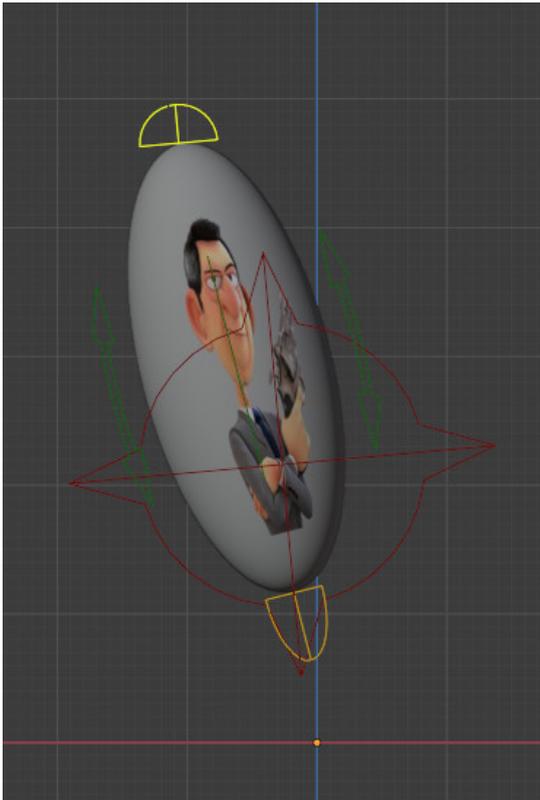


Figure 6: Frame 29 avant le contact



Figure 7: Frame 30 au contact

Toujours avec le même contrôleur d'étirement se positionner à la frame 30 et aplatir la balle au sol en déplaçant l'os `Ctrl_stretch_top` comme ci-dessus.

A la frame 31 annuler le déplacement du contrôleur `Ctrl_stretch_top` avec **Alt + g**. Répétez ces déformations mais plus réduite dans le temps jusqu'à la fin de l'animation.

## 2.7 Exagération

Nous allons ajouter une rotation interne (Roulis / Roll) à la balle.

A l'image 1, mettre une clé **i** > **Rotation** sur le contrôleur de rotation (vert).

A la frame 30 faite tourner la boule dans le sens horaire de  $90^\circ$  sur Z, puis mettre une clé en rotation.

Puis à la frame 45 ajouter une rotation de  $135^\circ$ .

Répétez cette méthode en réduisant la rotation progressivement à chaque rebond.

## 2.8 Peaufiner l'animation

Comme on a placé la balle un peu au "feeling". Essayez de rendre l'animation fluide et physiquement correcte à regarder. Améliorer aussi le freinage.

Envoyez votre fichier blend à l'adresse mail [damien.monteillard@ext.uca.fr](mailto:damien.monteillard@ext.uca.fr)

Dans votre mail, donnez moi l'angle de rotation du roulis au 5ème rebond.