

## 14.5. Les Corps Rigides (Rigid Bodies)

Avec **Blender**, vous pouvez "cuire" (Bake) les lois physiques du Moteur de Jeu pour des Corps Rigides dans les courbes IPO d'une animation.

### Le Moteur Physique Bullet (Bullet Physics)

Le moteur physique **Bullet** est intégré dans **Blender** et permet des simulations dynamiques de Corps Rigides dans le moteur de jeu. Ce moteur permet aux Objets de tomber, de rouler et d'entrer en collision avec d'autres Objets de façon réaliste.



### Annuler la Rotation et Appliquer la Taille (Clearing rotation and applying size)

Pour chaque Objet qui sera impliqué dans la simulation, vous devez d'abord annuler sa rotation (avec **ALT R**) et ensuite appliquer sa taille (avec **CTRL A** en mode **Object**), sinon la collision sera détectée de façon incorrecte en vous donnant des résultats bizarres (par exemple, vos Objets pourraient réagir par une explosion simplement en heurtant un plan). Vous pouvez ensuite réappliquer votre rotation à la main. Ce travail est pour l'instant rendu nécessaire par un bug.

### Régler les Lois Physiques du Monde

(Setting up world physics)

Tout d'abord, ajustez le moteur physique du monde (World). Allez dans le Contexte **Material** [1], puis dans le sous-contexte **World** [2]. Modifiez le menu **Physics** du moteur de jeu de **Sumo** (par défaut) en **Bullet** [3] dans le panneau **World**.

Vous pouvez aussi régler la constante gravitationnelle avec le curseur **Grav** dans le panneau **World**. Le moteur physique **Bullet** l'utilisera pour déterminer avec quelle vitesse les Objets tombent dans ce monde.



### Régler votre Scène (Setting up your scene)

Maintenant, mettez en place votre Scène.

Ici, par exemple, vous allez placer une ligne de dominos sur un plan.

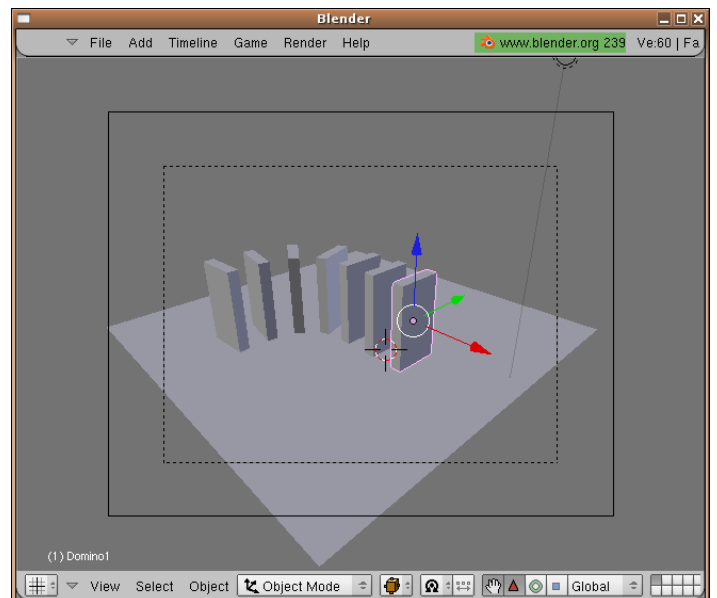
Créez un Objet **Plane** (**Add > Mesh > Plane**) et quelques dominos (**Add > Mesh > Cube**) disposés comme sur l'image ci-contre :

### Régler la Collision des Objets

(Setting up collision objects)

Ensuite, sélectionnez l'un des Objets qui devra entrer en collision – dans votre cas, le premier domino de la ligne.

Inclinez-le vers le second (par une rotation) – vous allez commencer par l'incliner et laisser ensuite **Blender** faire le reste.



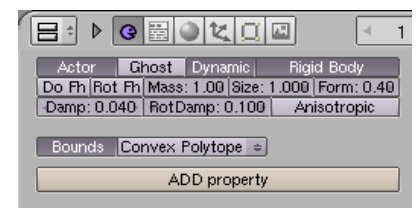
### Les Acteurs (Actors)

Maintenant, chacun des Objets qui doit interagir dans la simulation physique (ici, les dominos qui entrent en collision), doit être activé par vous comme 'acteur' dans le Contexte **Logic** (**F4**). Pour cela, sélectionnez l'Objet et cliquez sur le bouton **Actor** pour l'intégrer dans la simulation au sein de la simulation physique.

Activez également les boutons **Dynamic** (il s'agit d'un acteur dynamique) et **RigidBody** (il s'agit d'un Corps Rigide).

Pour les autres boutons :

- **Do Fh** : Ce bouton n'est pas utilisé avec le moteur physique **Bullet**.
- **Rot Fh** : Ce bouton n'est pas utilisé avec le moteur physique **Bullet**.



- **Mass** : Ce bouton numérique permet de régler la masse de l'acteur dynamique. Cette masse a un effet sur la façon dont l'acteur réagit quand des forces lui sont appliquées. Vous avez besoin d'une force plus importante pour déplacer un Objet plus lourd. Notez toutefois que des Objets plus lourds ne tombent pas plus vite! C'est le frottement de l'air qui occasionne une différence dans la vitesse de chute dans notre environnement (sans air, par exemple sur la lune, une plume et un marteau tombent avec la même vitesse). Utilisez la valeur **Damp** pour simuler le frottement de l'air.
- **Size** : Ce bouton numérique permet de régler la taille de la forme englobante (voir le bouton **Bounds**). Cette forme détermine les limites avec laquelle se produiront les collisions.
- **Form** : Ce bouton numérique n'est pas utilisé avec le moteur physique **Bullet**.
- **Damp** : Ce bouton numérique permet de régler la valeur de l'amortissement général (du mouvement) pour l'Objet. Utilisez cette valeur pour simuler les frottements que reçoit un Objet de la part de l'air ou de l'eau. Dans une Scène dans l'espace, vous utiliserez plutôt une valeur **Damp** très basse ou nulle, l'air nécessite une valeur plus élevée et vous utiliserez une valeur **Damp** très élevée pour simuler de l'eau.
- **RotDamp** : Ce bouton numérique à la même fonction que le bouton **Damp** mais pour les rotations de l'Objet.
- **Anisotropic** : Ce bouton n'est pas utilisé avec le moteur physique **Bullet**.

### Les Bonds (Bounds)

Vous pouvez sélectionner plusieurs façons d'indiquer au moteur physique la façon dont seront définis les bonds de votre Objet. Il est simple de définir les rebonds d'une balle de tennis en temps que sphère (**Sphere**) et ceux d'une caisse en bois en tant que boîte (**Box**). Pour des Objets plus complexes, vous utiliserez plutôt les options **Concave Mesh** ou **Convex Polytope**. Les options du menu **Bounds** sont :

- **Box** : Cette option utilise une boîte englobante pour définir l'Objet dans la simulation physique.
- **Sphere** : Cette option utilise une sphère englobante pour définir l'Objet dans la simulation physique.
- **Cylinder** : Cette option utilise un cylindre englobant pour définir l'Objet dans la simulation physique.
- **Cone** : Cette option utilise un cône englobant pour définir l'Objet dans la simulation physique.
- **Concave Mesh** : Cette option utilise les triangles du Maillage pour déterminer les collisions. Elle est utilisée de préférence pour les paysages et de la géométrie statique (comme des immeubles, etc.) qui ne se déplace pas.
- **Convex Polytope** : Cette option agit comme si elle enveloppait le Maillage avec une enveloppe gonflée et moulante (tight balloon). Elle est très utile pour des Objets dynamiques et en mouvement.

Pour le premier Objet de votre exemple, activez le bouton **Bounds**. Ensuite, modifiez le menu **Bounds** (immédiatement à droite) pour faire apparaître l'option **Convex Polytope** (qui est la plus adaptée ici).

Faites la même chose pour chacun des Objets qui interviendront dans les collisions.

Le plan (sol) dans ce cas-ci n'a pas besoin d'avoir les boutons **Actor** et **Bounds** activés dans le Contexte **Logic**. Quoiqu'il interagisse effectivement avec les autres (en effet, il supporte les dominos), si vous le réglez en tant qu'Objet dynamique, il aura tendance à tomber sous l'effet de la gravité. Or, ici, il doit être un acteur 'statique'.

De plus, n'oubliez pas que les Objets physiques **doivent** posséder un **Matériau**, ou ils rebondiront follement ici et là car ils ont besoin des valeurs d'amortissement, etc. qui ne sont pas réglées sur des Objets sans Matériaux

### Prévisualisation de l'Animation (Animation preview)

Pressez **P** pour voir une prévisualisation de l'animation. Pressez **ESC** quand elle est terminée.

### "Cuisson" de la Simulation (Simulation Baking)

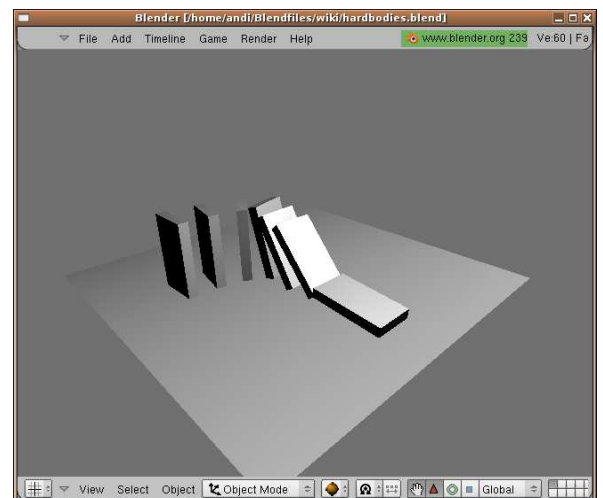
Le moteur physique n'a pas besoin d'être utilisé strictement pour jouer à des jeux. Une fois qu'une simulation a été créée, elle peut être "cuite" (bake) vers des courbes **IPO** pour le rendu ou avant modification.

Le mouvement et la rotation de chaque Objet seront enregistrés sous forme d'une courbe **IPO** quand cette fonction est activée dans le menu **Game**. Ceci permet de construire rapidement, et avec des résultats précis, une animation réaliste de collisions multiples et d'Objets qui tombent.

Avant la "cuisson" proprement dite, allez dans le Contexte **Rendering** (🎬). Et dans le panneau **Anim**, réglez les boutons numériques **Sta** et **End** pour indiquer les cellos de début et de fin de la partie de l'animation que vous voulez enregistrer.

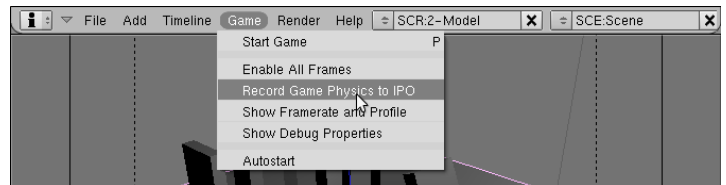
### Enregistrez les Courbes IPO (Record the IPO)

Pour créer les courbes **IPO**, l'utilisateur doit donc mettre en place sa Scène pour une simulation physique. Ceci inclut d'identifier chaque Objet qui sera utilisé comme acteur et de régler les attributs de chacun d'entre eux.



Ensuite, activez l'option **Record Game Physics to IPO** doit être activée dans le menu **Game** (une coche apparaît à gauche). Enfin, lancez le moteur de jeu en utilisant l'option **Start Game** du menu **Game**, ou pressez **P** dans la **Vue 3D**.

Pressez **ESC** quand c'est terminé.



Pour effacer les données **IPO**, décochez l'option **Record Game Physics to IPO** dans le menu **Game** et relancez la simulation.

### Passer en Revue l'Animation (Scrub through the animation)

Maintenant, vous pouvez avancer et reculer dans votre animation avec les touches fléchées, et jetez un coup d'œil sur les courbes **IPO** dans la fenêtre de l'éditeur **Ipo Curve** en sélectionnant un **Objet**.

### Remplacer l'Animation (Replace the animation)

Maintenant, si vous modifiez quelque chose et que vous pressez **P**, l'ancienne animation sera écrasée par la nouvelle si l'option **Record Game Physics to IPO** est toujours activée dans le menu **Game**.

En effet, chaque fois que la simulation est lancée, le mouvement des Objets sera enregistré dans des courbes **IPO**.

### Fichier d'exemple :

Le fichier **PhysicsAnimationBakingDemo.blend** avec plusieurs boîtes et une balle.

