


XIV – EFFETS ET SIMULATION PHYSIQUE

(Effects & Physical Simulation)

Introduction

Il existe six sortes d'effets qui peuvent être liés à un objet, très puissants lors d'animations mais aussi précieux, dans la pratique, même pour des images fixes (photos).

Pour adjoindre des effets à un objet, sélectionnez-le, passez ensuite dans le contexte **Object (F7)** et ensuite cliquer sur le bouton  dans l'entête de la **Vue 3D** (ou utilisez de nouveau **F7**). Ceci fait apparaître les trois panneaux associés aux effets (image ci-dessous).



Il y a six types d'effets : les Particules (**Particles**), les Particules Statiques (**Static Particles [Hair]**), les Corps Souples (**Soft Bodies**), les Champs de Force et la Déflexion (**Force Fields & Deflection**), les Corps Rigides (**Rigid Bodies**) et la simulation des Fluides (**Fluid Simulation**). Les prochains chapitres décrivent chacun d'eux en détail.

14.1. Les Particules (Particles)

14.1.1. Particules Simples (Simple Particles)

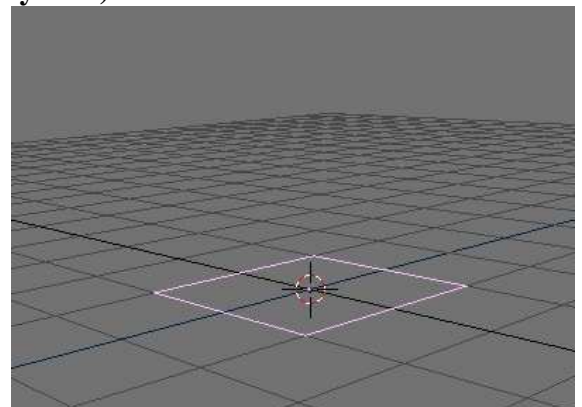
Le système de Particules de **Blender** est rapide, flexible et puissant. Tout objet Maillé peut servir d'émetteur pour les Particules. Les **Halos** peuvent être utilisés comme Particules et avec l'option **DupliVert**, vous pouvez utiliser aussi des Objets. Ces Objets ainsi 'duplivertés' peuvent être de n'importe quel type d'Objet **Blender**, par exemple, des Objets Maillés, des Objets **Curves**, des Objets **Metaballs** et même des Objets **Lamps**.



Les Particules peuvent être influencées par une force globale pour simuler des effets physiques, comme la gravité ou le vent. Avec ces possibilités, vous pouvez générer de la fumée, du feu, des explosions, des feux d'artifice et même des vols d'oiseaux. Avec des Particules statiques, vous pouvez générer de la fourrure, de l'herbe et même des plantes.

14.1.2. Un premier Système de Particules (A first Particle System)

Effacez le cube dans la scène par défaut de **Blender (X)** et créez une scène en ajoutant un unique Objet **Plane** dans la vue **Top**.

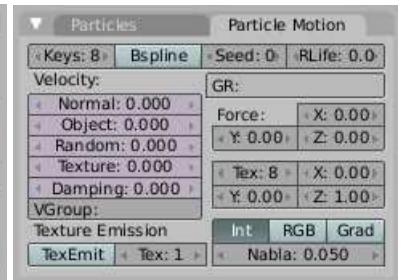
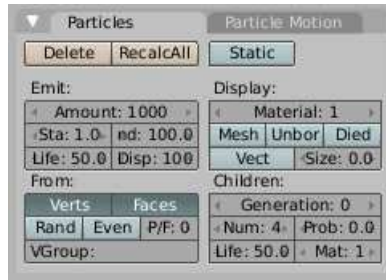
Ce plan sera votre émetteur de Particules. Faites subir une rotation à la **Vue 3D** pour que vous puissiez obtenir une meilleure vision du plan et l'espace au-dessus de lui (image ci-contre).



Passez dans le contexte **Object (F7 ou **) et ensuite cliquer sur le bouton **Physics (**) dans l'entête de la **Vue 3D** (ou utilisez de nouveau **F7**) et cliquez sur le bouton **NEW** dans le panneau **Particles**. Les boutons relatifs aux Particules apparaissent (image ci-dessous). Mais, vous devez utiliser l'onglet **Particles** pour définir les Particules et l'onglet **Particle Motion** pour gérer leur mouvement.

Dans l'onglet **Particle Motion**, réglez le bouton numérique **Normal:** à 0.100 avec un clic sur la partie droite du bouton (ou en utilisant **SHIFT LMB** pour entrer la valeur au clavier).

Lancez l'animation en pressant **ALT A** avec la souris au-dessus de la **Vue 3D**. Vous voyez un flot de Particules monter à la verticale à partir des quatre vertices.

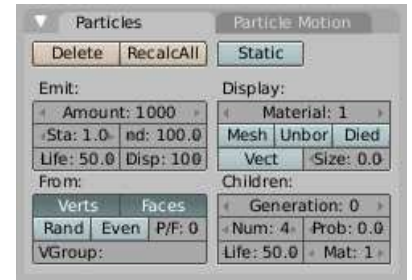


Félicitations, vous venez de générer votre premier système de Particules en quelques étapes simples!

Pour obtenir un système un peu plus intéressant, il est nécessaire d'entrer plus en profondeur dans la compréhension du système et de ses boutons :

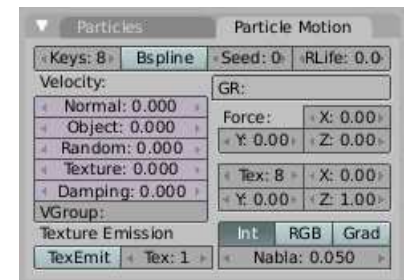
Sous l'onglet **Particules** :

- Le paramètre **Amount:** contrôle le nombre total de Particules. Avec les processeurs modernes et rapides, vous pouvez augmenter ce paramètre sans noter de ralentissement notable.
- Le nombre total de Particules spécifié dans le bouton **Amount:** sont créées uniformément durant un intervalle de temps. Ce sont les boutons numériques **Sta:** et **End:**, qui contrôle l'intervalle de temps (en cellos) pendant lequel des Particules sont générées.
- Les Particules ont une durée de vie, qui s'étend sur un nombre donné de cellos, depuis celui où elles sont créées jusqu'à celui où elles disparaissent. Vous pouvez modifier cette durée de vie avec le bouton numérique **Life:**.



Sous l'onglet **Particle Motion** :

- Le bouton numérique **Normal:** (que nous avons déjà utilisé) donne aux Particules une vitesse de départ de valeur constante (0.1) dirigée selon la Normale aux vertices. Pour rendre les choses un peu plus aléatoire, vous pouvez régler le bouton numérique **Random:** également à 0.1. Ceci fait démarrer les Particules avec une vitesse à variation aléatoire.
- Utilisez le groupe de boutons numériques **Force:** pour simuler une force constante, comme le vent ou la gravité. Par exemple, une valeur **Z:** de -0.1 pour **Force:** oblige les Particules à retomber vers le sol.



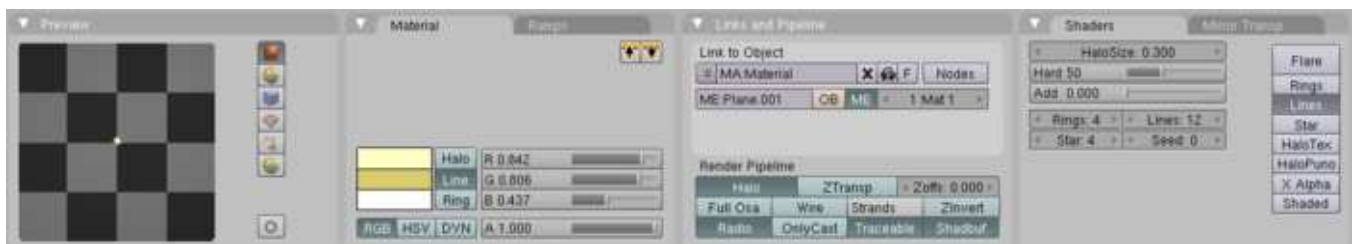
Ceci devrait être suffisant pour vous permettre de débiter, mais n'hésitez pas à essayer les autres boutons pour effectuer vos propres expériences. Ces autres paramètres seront expliqués en détail dans les paragraphes qui suivent.

14.1.3. Rendu d'un Système de Particules (Rendering a particle system)

Peut être avez-vous essayé d'obtenir une image de notre exemple ci-dessus. Si la Caméra était correctement alignée, vous avez vu une image noire avec des sortes de boules grisâtres dessus. C'est le Matériau **Halo** standard que **Blender** assigne par défaut au système de Particules nouvellement créé.

Positionnez la Caméra de sorte que vous obteniez une bonne vue du système de Particules. Si vous voulez ajouter un environnement simple, n'oubliez pas d'ajouter quelques Lumières. Les **Halos** sont rendus sans Lumière, mais sauf indication contraire, les autres Objets nécessitent des Lumières pour être visibles.

Passez dans le Contexte **Matériel (F5)** et ajoutez un nouveau Matériau pour l'émetteur si cela n'a pas déjà été fait. Cliquez sur le bouton **Halo** dans le panneau **Links and Pipeline** (image ci-dessous).



Les boutons du **Halo** remplacent les boutons du Matériau dans le panneau **Shaders**.

Cliquez sur le bouton **Lines** de la colonne de droite et à l'aide du bouton numérique **Lines**: à gauche, ajustez le nombre de lignes à votre convenance (vous pouvez voir directement l'effet dans le panneau **Preview**).

Diminuez le bouton numérique **HaloSize**: à **0.30**.

Dans le panneau **Material**, cliquez sur le bouton **Halo** et à l'aide des curseurs **RGB**, choisissez une couleur pour le Halo; cliquez ensuite sur le bouton **Line** et choisissez une couleur pour les lignes.

Vous pouvez maintenant effectuer un rendu de la scène avec **F12**, ou une animation complète et admirez des milliers d'étoiles s'envolant un peu partout ! (image ci-contre).

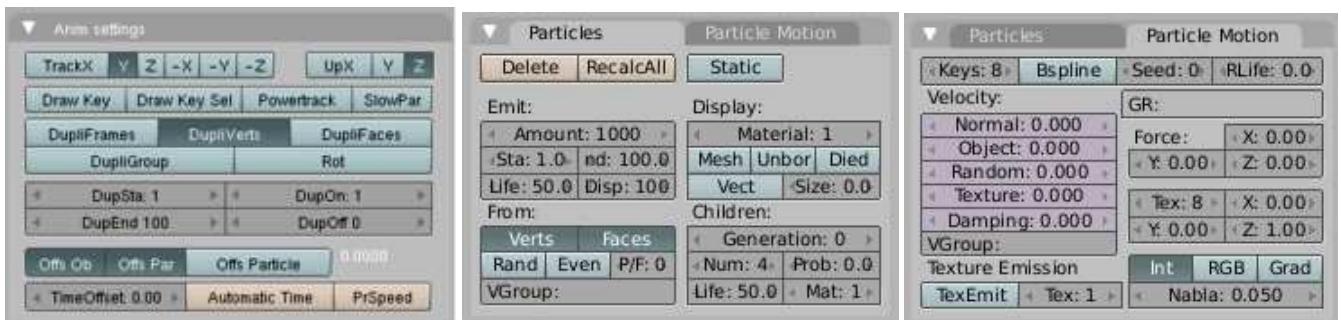


14.1.4. Des Objets comme Particules (Objects as particles)

Il est très facile d'utiliser des Objets réels comme Particules, c'est exactement comme la technique utilisée pour l'outil **DupliVerts**.

Commencez par créer un Cube, ou tout autre Objet à votre convenance, dans votre Scène. Vous allez vous rendre compte de la puissance de votre ordinateur, car il y aura autant d'Objets affichés dans la Scène que ce qui est stipulé dans le bouton **Amount**:. Cela signifie que vous aurez autant de vertices que le nombre de vertices de l'Objet choisi, multiplié par la valeur de **Amount** !

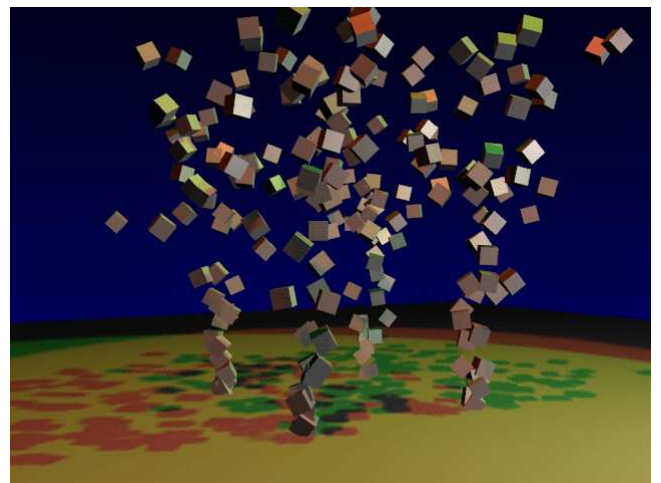
Réduisez la taille de l'Objet nouvellement créé pour qu'il s'ajuste correctement à l'échelle générale de la Scène. Maintenant, sélectionnez l'Objet, puis l'émetteur avec **SHIFT RMB** et faites-en le Parent du Cube en utilisant **CTRL P**. Sélectionnez l'émetteur tout seul et cliquez sur le bouton **DupliVerts** dans le panneau **Anim Settings** du contexte **Object** (**F7**). Les Cubes 'duplivertés' apparaîtront immédiatement dans la **Vue 3D**.



Vous pouvez vouloir diminuer le nombre de Particules avant d'appuyer sur **ALT A** : le bouton numérique **Disp**: du panneau **Particles** vous permet de fixer le pourcentage de Particules à afficher dans la **Vue 3D** (image ci-dessus).

Dans l'animation, vous noterez que tous les Cubes partagent la même orientation. Cela peut être intéressant, mais il peut aussi être intéressant d'avoir des Cubes qui soient orientés de façon aléatoire. Ceci peut être obtenu en cochant l'option **Vect** dans l'onglet **Particles**, ce qui force les Objets 'duplivertés' à suivre la rotation des Particules, en produisant ainsi un mouvement plus naturel. Un cellos de l'animation est visible dans l'image ci-contre.

Conseil Pratique : Prenez garde de déplacer l'Objet original hors du champ de vision de la Caméra, car, à la différence de ce qui se passe avec les Maillages 'duplivertés', il sera aussi rendu avec les Particules 'duplivertées' !

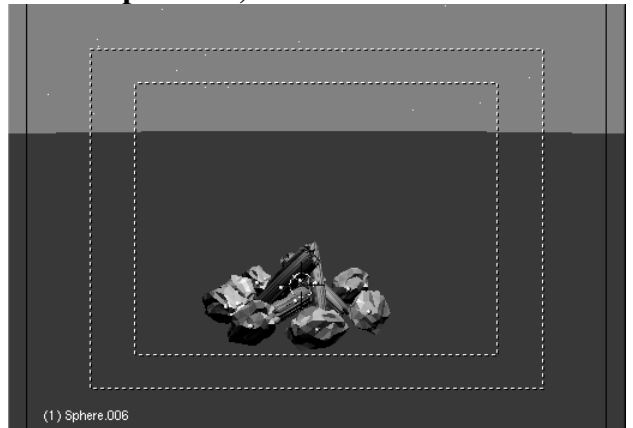


14.1.5. Animer un feu à l'aide des Particules (Making fire with particles)

Le système de Particules de **Blender** est très utile pour créer du feu ou de la fumée réalistes. Cela peut être une bougie, un feu de camp ou une maison en flammes. Il est utile de considérer comment le feu est géré par les principes de la physique. Les flammes d'un feu sont des gaz à haute température. Elles s'élèvent parce que leur densité est moindre par rapport à celle de l'air chaud environnant (même principe qu'un ballon à air chaud ou mongolfière).

Les flammes sont chaudes et brillantes en leur centre, mais elles baissent de clarté et s'assombrissent vers leur périphérie.

Préparez une base simple pour votre feu de camp, avec quelques morceaux de bois et quelques cailloux (image ci-contre).

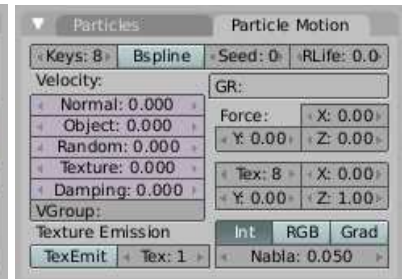
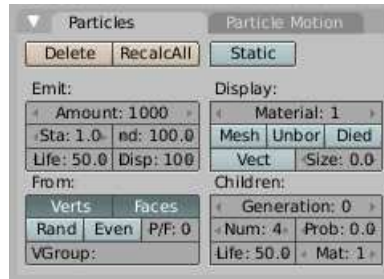


Le Système de Particules (The particle system)

Ajoutez un Objet **Plane** au centre du cercle de pierres. Ce Plan constituera votre émetteur de Particules. Subdivisez le Plan une fois. Vous pouvez maintenant déplacer les vertices vers une position sur le bois d'où les flammes (Particules) devraient prendre naissance.

Passez dans le Contexte **Object (F7)**, bouton **Physics** (🔧) ou utilisez de nouveau **F7** et cliquez sur le bouton **NEW** dans le panneau **Particles** pour ajouter un système de Particules au Plan. Les valeurs données ici devraient produire un feu réaliste, mais certaines modifications peuvent se révéler nécessaires en fonction de la taille réelle de l'émetteur :

- Pour que le feu brûle depuis le début de l'animation, donnez une valeur négative à **Sta:**. Par exemple, essayez -50. La valeur de **End:** doit refléter la longueur désirée de l'animation (par exemple : 100).
- La durée de vie **Life:** des Particules est de 30. Elle peut rester à **50**, pour le moment. Plus tard, vous utiliserez ce paramètre pour ajuster la hauteur des flammes.
- Rendez le paramètre **Normal:** légèrement négatif (-0.008) car cela donnera un feu avec un volume plus important à sa base.
- Utilisez un **Z:** d'environ 0.200 dans la zone **Force:**. Si votre feu semble trop lent, c'est ce paramètre qu'il faut ajuster.
- Passez le paramètre **Damping:** à 0.100 pour ralentir les flammes après un moment.
- Activez le bouton **Bspline**. Ceci utilisera une méthode d'interpolation qui donne un mouvement beaucoup plus fluide.
- Pour que la génération des Particules soit plus aléatoires, ajustez le paramètre **Random:** à environ 0.014. Utilisez le paramètre **Rlife:** pour rendre aléatoire la durée de vie des Particules; une valeur vraiment élevée (ex : 0.300) donne une flamme plus vivace.
- Utilisez entre 600 et 1000 Particules au total pour l'animation (**Amount:**).



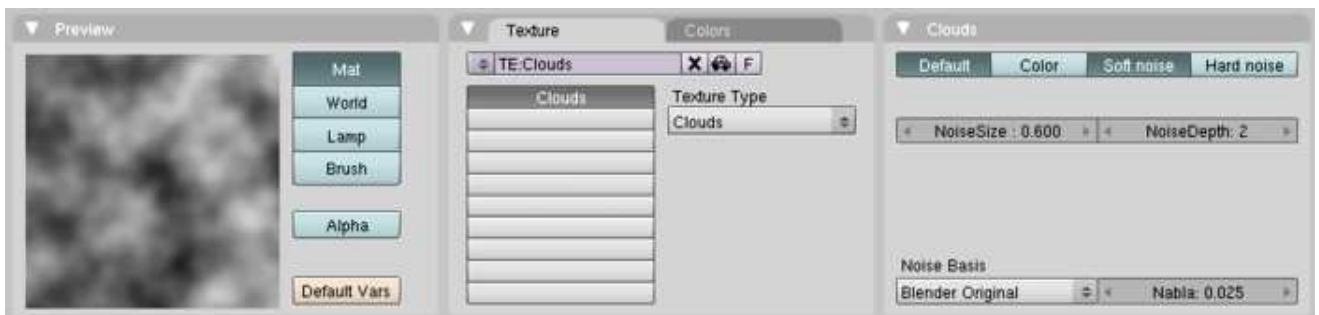
Dans la **Vue 3D**, vous pouvez maintenant obtenir une première impression du mouvement réaliste de vos flammes (avec **ALT A**). Mais la chose la plus importante pour notre feu sera le Matériau.

Le Matériau du Feu (The fire-material)

Avec l'émetteur de Particules sélectionné, passez dans le contexte **Shading (F5)** et ajoutez un nouveau Matériau. Faites du nouveau Matériau, un Matériau **Halo** en activant le bouton **Halo**. Activez aussi le bouton **HaloTex**, en-dessous du précédent. Cela vous permettra d'utiliser une Texture ultérieurement.



Donnez au Matériau une couleur rouge totalement saturée avec les curseurs **RGB** (**R** à fond, et pas de **G** et **B**). Diminuez la valeur **Alpha** à 0.700 pour rendre vos flammes légèrement transparentes. Augmentez le curseur **Add** jusqu'à **0.700**, de sorte que les **Halos** se stimulent les uns les autres, en nous donnant un intérieur brillant aux flammes, et un extérieur plus sombre (image ci-dessus).



Si vous faites maintenant un rendu de test, vous ne verrez qu'une flamme rouge brillante. Pour ajouter une touche de réalisme, vous avez besoin d'une Texture. L'émetteur étant toujours sélectionné, allez dans le panneau **Texture** (**F6**) et ajoutez une nouvelle Texture. Sélectionnez le type **Cloud**. Ajustez le paramètre **NoiseSize**: à **0.600** (image ci-dessus).

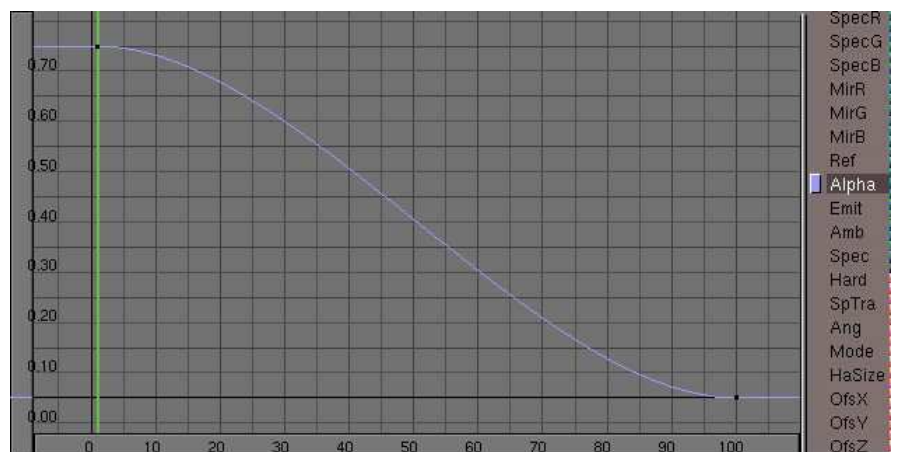
Revenez au Contexte **Material** (**F5**) et donnez à votre Texture une couleur jaune avec les curseurs **RGB** du panneau **MapTo**. Pour étirer les points jaunes de la Texture **Cloud**, diminuez la valeur **SizeY** à **0.30** dans le panneau **Map Input**.

Un nouveau test de rendu vous affichera maintenant un joli feu. Mais, vous avez toujours besoin que les Particules 'disparaissent' en haut du feu. Vous pouvez obtenir cela avec une animation des paramètres **Alpha** et **Halo Size** du Matériau.

Vérifiez que votre animation est positionnée sur le cellos 1 (**SHIFT LEFTARROW**) et déplacez le curseur de la souris dans le Contexte **Material**. Maintenant, appuyez sur **I** et choisissez **Alpha** dans le menu qui apparaît. Avancez le curseur des cellos jusqu'au cellos 100, réglez le paramètre **Alpha** à 0.0 et insérez une nouvelle clé pour le paramètre **Alpha** avec **I**.

Arrangez-vous pour avoir une fenêtre de l'éditeur **Ipo Curve** à l'écran. Activez le type de courbe **IPO Material** en utilisant l'entrée de menu adéquate dans l'entête de l'éditeur **Ipo Curve**.

Vous verrez apparaître une courbe pour le canal **Alpha** du Matériau (image ci-contre).



Conseil Pratique : Une animation pour un Matériau relatif aux Particules est toujours mappée depuis les 100 premiers cellos de l'animation vers la durée de vie d'une Particule. Cela signifie que lorsque vous faites disparaître progressivement un Matériau dans les cellos de 1 à 100, une Particule qui a une durée de vie de 50 disparaîtra progressivement pendant ce temps là.

Maintenant, vous pouvez rendre une animation.

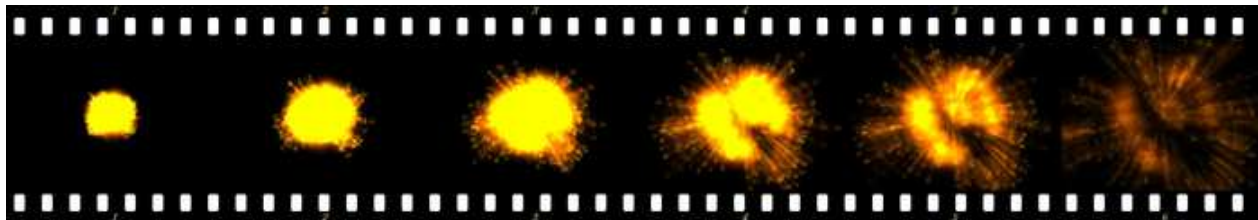
Vous aurez peut être des réglages plus précis à faire pour certains paramètres comme la durée de vie des Particules. Vous pouvez ajouter un haut degré de réalisme à la scène en animant les Lumières (ou utilisez des Lumières **Spot** avec des ombres [**shadow-spotlights**]) et ajoutez au feu, un système de Particules pour simuler les étincelles.

Il est aussi recommandé d'animer l'émetteur afin d'obtenir des flammes encore plus vivantes, ou d'utiliser plusieurs émetteurs (image ci-contre du rendu final).



14.1.6. Une simple explosion (A simple explosion)

Cette explosion est conçue pour être utilisée comme une Texture animée, pour la composer avec une Scène réelle. Pour le rendu d'une image fixe, ou pour un mouvement lent d'une explosion, vous pourrez avoir à fournir un peu plus de travail pour obtenir un résultat réellement bon. Mais gardez bien à l'esprit que votre explosion ne durera pas plus d'une demi-seconde (image ci-dessous).



Comme émetteur pour l'explosion, choisissez une **Icosphère**. Pour rendre l'explosion légèrement irrégulière, détruisez des ensembles de vertices en utilisant la fonction **Circle Select** en mode **Edit**. Pour une Scène spécifique, il est recommandé d'utiliser comme émetteur un Objet qui ait une forme différente, par exemple, l'Objet réel que vous voulez faire exploser.

L'explosion est composée de deux systèmes de Particules, un pour le nuage de gaz chauds et un pour les étincelles. Pour générer les étincelles, c'est une version en rotation de l'émetteur qui est utilisée. En plus, la rotation des émetteurs a été animée pendant que les Particules sont générées.

Les Matériaux (The materials)

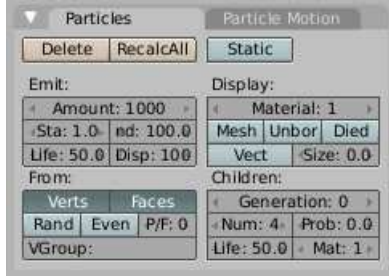
Les Particules de l'explosion sont des Matériaux de type **Halo** très simples, avec une Texture **Cloud** appliquée pour ajouter un facteur aléatoire, les étincelles ont aussi un Matériel très similaire : voyez la première image ci-dessous pour le Matériau du nuage de l'explosion, puis la seconde pour le Matériau des étincelles et enfin la dernière image pour la Texture des deux.



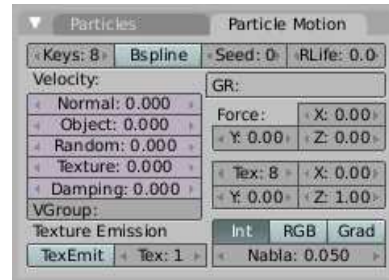
Animez la valeur **Alpha** du **Halo** des Particules de 1.0 à 0.0 sur les 100 premiers cellos. Comme d'habitude, ceci sera mappé vers la durée de vie des Particules. Notez l'activation du bouton **Star** dans le Matériau des étincelles (image du centre ci-dessus). Ceci donne une meilleure forme aux étincelles. Pour obtenir cela, vous pourriez aussi utiliser une Texture spéciale, cependant, dans ce cas, utiliser le réglage **Star** est l'option la plus simple.

Les Systèmes de Particules (The particle-systems)

Le système de Particules pour le nuage :

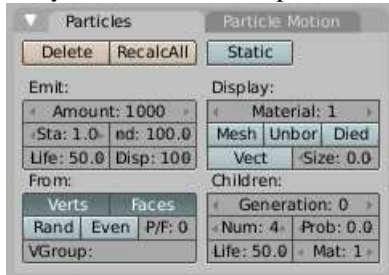


Amount: = 401
Sta: = 1.00
End: = 4.00
Life: = 10.00



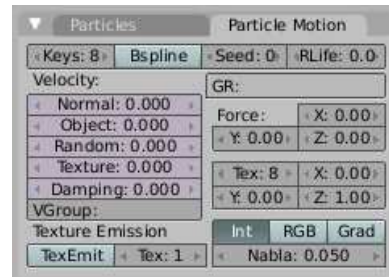
Rlife: = 0.4
Normal: = 0.100
Random: = 0.032
Damping: = 0.062

Le système de Particules pour les étincelles :



Amount: = 403
Sta: = 1.00
End: = 4.00
Life: = 10.00

Bouton **Vect** activé



Rlife: = 2.000
Normal: = 0.180
Random: = 0.032
Damping: = 0.062

Comme vous pouvez le voir dans les images ci-dessus, les paramètres sont les mêmes à la base. La différence est l'activation du bouton **Vect** pour les étincelles, et le réglage plus élevé de **Normal:** qui provoque une vitesse plus élevée pour les étincelles.

RLife: est aussi réglé à 2.000 pour les étincelles pour obtenir une forme irrégulière.

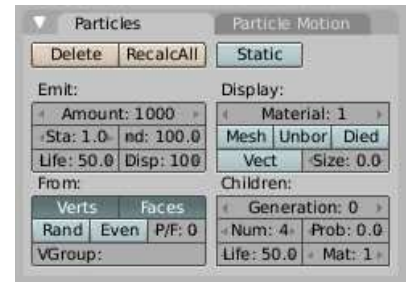
Expérimentez ces paramètres pour apprendre à les utiliser. Les bons réglages dépendent du résultat que vous recherchez. Essayez d'ajouter d'autres émetteurs pour des débris, de la fumée, etc. .

14.1.7. Les Feux d'Artifice (Fireworks)

Un groupe de boutons que vous n'avez pas utilisé jusqu'ici est celui de la zone **Children:** de l'onglet **Particles**.

Préparez un Objet **Plane** et ajoutez un système de Particules à ce Plan. Ajustez les paramètres afin que vous obteniez quelques Particules s'envolant dans le ciel, puis augmentez la valeur du paramètre **Prob:** à 1.0. Ceci fera que 100% des Particules généreront des Particules Enfants quand leur vie s'arrête. Mais pour l'instant, chaque Particule ne génère que quatre Enfants (**Num:** = 4). Aussi, vous devez augmenter la valeur du paramètre **Num:** à 90 (image ci-contre).

Vous devriez maintenant voir un feu d'artifices convaincant fait de Particules, quand vous prévisualisez l'animation avec **ALT A**.



Mais quand vous rendez le feu d'artifice, celui-ci n'est pas très impressionnant. C'est à cause du Matériau **Halo** standard assigné par **Blender**. En conséquence, la prochaine étape consiste à assigner un meilleur Matériau.

Assurez-vous que l'émetteur de Particules est sélectionné et allez dans le panneau **Material** du contexte **Shading (F5)**. Ajoutez un nouveau Matériau et assignez-lui le type **Halo** dans le panneau **Links and Pipeline** (image ci-dessous).



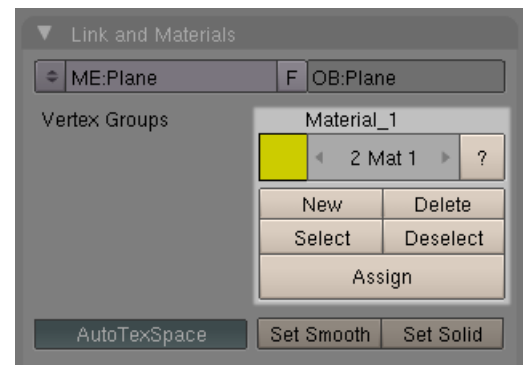
Effectuez les réglages du **Halo** comme dans l'image ci-dessus. Le rendu de l'animation donne maintenant un bien meilleur résultat, mais il est possible de faire encore mieux.

L'émetteur étant toujours sélectionné, allez dans le Contexte **Edit (F9)** et ajoutez un nouvel index de Matériau en cliquant sur le bouton **New** du panneau **Link and Materials** (image ci-contre).

Maintenant, revenez au Contexte **Shading (F5)**. Vous verrez que le nom du Matériau est mis en évidence en bleu. Le bouton marqué **2** indique que ce Matériau est utilisé par deux utilisateurs.

Maintenant, cliquez sur le bouton **2** et confirmez dans le menu flottant qui apparaît (**OK Single User**).

Renommez le Matériau en **Material 2** et modifiez la couleur du **Halo** et des lignes (image ci-dessous).



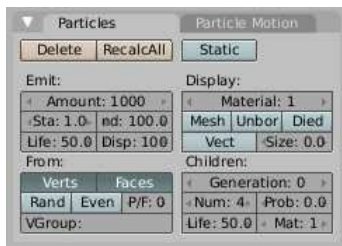
Revenez aux paramètres des Particules et réglez à **2** le bouton **Mat:** de la zone **Children:**. Refaites un rendu et vous constaterez que la première génération de Particules utilise maintenant le premier Matériau et la seconde génération, le second Matériau! Avec cette méthode, vous pouvez avoir jusqu'à 16 (c'est le nombre maximum d'indices de Matériau) Matériaux pour les Particules.

Conseil Pratique : En plus de modifier les Matériaux, vous pouvez aussi utiliser des courbes IPO **Material** pour animer les réglages de chaque différent Matériau.

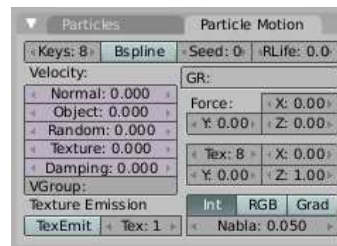
14.1.8. Contrôler des Particules via un Lattice (Controlling Particles via a Lattice)

Le système de Particules de **Blender** est extrêmement puissant, et le trajet des Particules peut non seulement être déterminé par des forces, mais aussi canalisé par un Lattice.

Préparez un unique Carré Maillé et ajoutez-lui un système de Particules avec une force **Z** négative et les paramètres généraux de l'image ci-dessous.



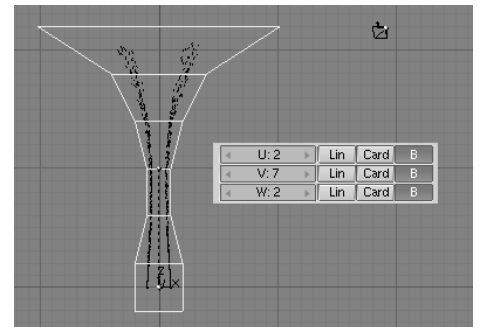
Emit:
Amount: = 1000
Sta: = -100.00
End: = 100.00
Life: = 200.00
Children:
Life: = 100.00



Rlife: = 0.500
Normal: = 0.200
Random: = 0.005
Force:
Z: = -0.000

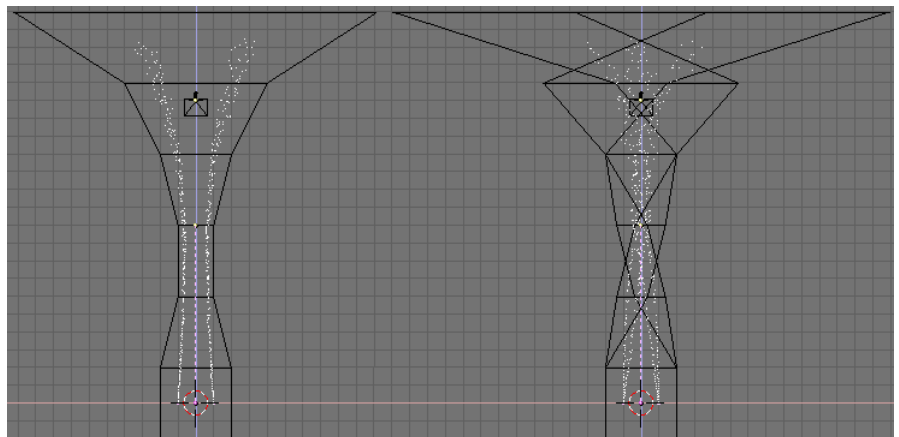
Ceci peut convenir pour la fumée de quatre petits feux brûlant par un jour sans vent, mais vous voulez les faire se tordre!

Ajoutez un Lattice et déformez-le comme dans l'image ci-contre.



Parentez l'émetteur de Particules au Lattice (sélectionnez-les tous les deux dans cet ordre, puis **CTRL P**, et choisissez l'option **Lattice**).

Si maintenant, vous sélectionnez l'émetteur de Particules, passez dans le contexte **Object (F7)**, bouton **Physics**, et appuyez sur le bouton **RecalcAll** (en fait, l'action de ce bouton sera généralement automatique), vous constatez que les Particules suivent, plus ou moins, le Lattice (image ci-contre, à gauche). Maintenant, faites subir une rotation de 60° dans le sens des aiguilles d'une montre, en vue **Top**, à chaque section horizontale du Lattice, incrémentalement, comme si vous fabriquiez une vis. Après cela, recalculez de nouveau les Particules (**RecalcAll**). Le résultat apparaît dans l'image ci-contre à droite.



La torsade est évidente, et bien sûr, vous pouvez obtenir des effets peut être plus prononcés, en appliquant une rotation plus importante au Lattice ou en utilisant un Lattice avec plus de subdivisions.

Si vous attribuez à l'émetteur un Matériau **Halo** et que vous effectuez un rendu, vous verrez quelque chose comme sur l'image ci-contre (Particules normales à gauche).

Si vous sélectionnez l'émetteur, et si, en passant dans le Contexte **Physics**, vous cliquez sur le bouton **Vect** dans le panneau **Particles**, les Particules, de points deviendront des segments, avec une longueur et une direction proportionnelles à la vitesse des Particules. Un rendu donnera maintenant l'image ci-contre au centre.

Si maintenant, vous duplifiez un objet vers l'émetteur, en le parentant et en cliquant sur le bouton **Duplivert** (Contexte **Object [F7]**), les Objets duplivertés auront la même orientation que l'Objet original si les Particules sont des Particules normales, mais ils subiront une rotation et s'aligneront sur la direction des Particules si leur bouton **Vect** est activé. En sélectionnant l'Objet original et en jouant sur les boutons **Track**, vous pouvez modifier cette orientation (image ci-dessus à droite).

