

Art of Illusion: l'art de la procédure

Merci à Diamond Editions pour son aimable autorisation pour la mise en ligne de cet article, initialement publié dans Linux Pratique N°31

Olivier Saraja- olivier.saraja@linuxgraphic.org

Dans cet article, nous nous proposons de nous attaquer à l'éditeur de procédures d'Art of Illusion, qui se révèle tout aussi indispensable à l'édition de textures procédurales (2D ou 3D), à l'animation, qu'à certains greffons, comme l'étonnant Tree and Plant Designer, par exemple.

En raison du nombre impressionnant de boîtes, de graphes ou d'équation que l'éditeur de procédures nous permet d'aligner, il est facile de se sentir perdu, mais l'on comprend bien rapidement la puissance et la versatilité de l'outil. A défaut de tout pouvoir explorer, cet article nous permettra au moins d'en comprendre les rouages, et d'apprendre comment éditer nos premières textures procédurales. Dans tous les cas, connaître les bases de l'usage d'Art of Illusion serait bien utile, ou pour le moins, il serait intéressant d'avoir parcouru la présentation d'Art of Illusion 2.0 dans Linux Pratique #30 (numéro de Juillet-Août 2005), ou en ligne sur <http://www.linuxgraphic.org>.

1. Concepts de base

Pour créer une procédure, il va tout simplement falloir connecter des boîtes (ou modules) entre elles. Nous verrons qu'il existe des boîtes de différentes natures, mais pour vulgariser à l'extrême ces explication préliminaires, disons que nous allons coller dans des boîtes des valeurs (ou des couleurs), qui vont se mélanger au travers de modules d'opérations (éventuellement des fonctions), et que le résultat sera ensuite envoyé au paramètre d'Art of Illusion souhaité.

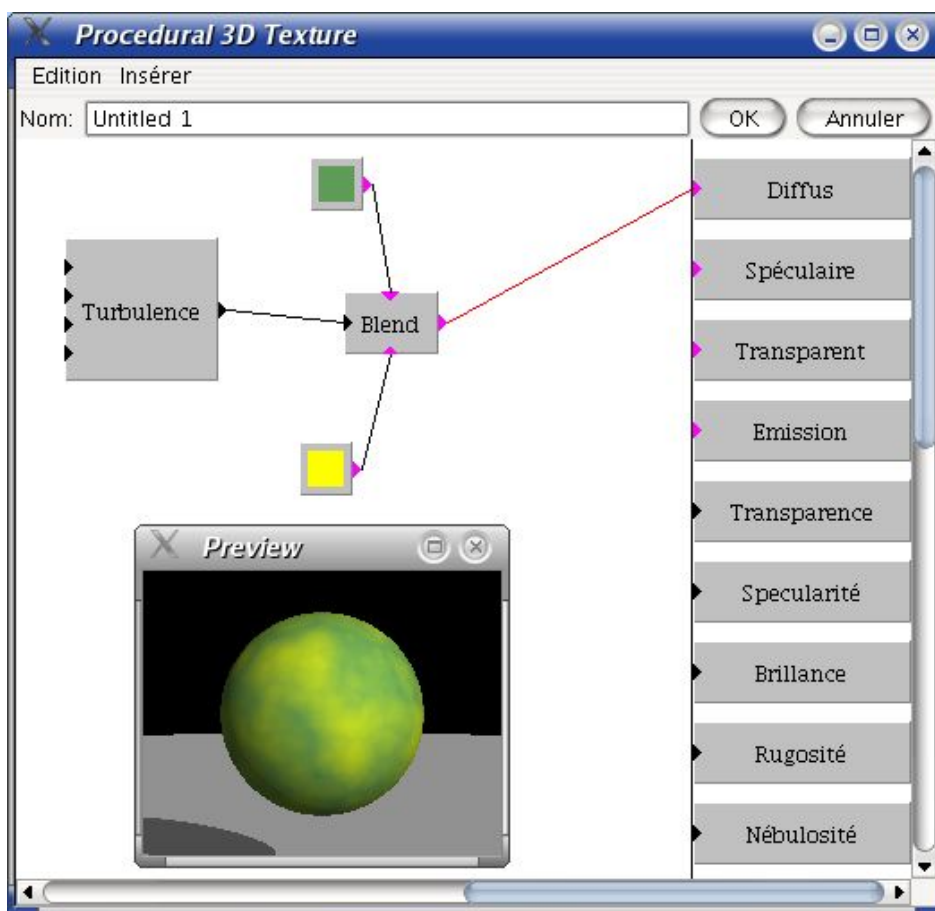


Figure 01: exemple d'usage de la fonction de couleur Blend (mélanger)

Pour réaliser les connexions, nous remarquerons que chaque module est dotée de une ou plusieurs petites flèches en entrée (les variables à traiter), et généralement d'une flèche en sortie (le résultat de l'opération). Pour connecter deux boîtes entre elles, il faut relier la flèche de sortie du module contenant les variables à traiter, et la (ou les) flèche(s) d'entrée du module contenant la nature de l'opération.

Pour vous aider à naviguer dans les options possibles, nous noterons également que les petites flèches (d'entrée et de sortie) apparaissent avec deux couleurs différentes: noir et rose. Les flèches de sortie rose ne peuvent être connectées qu'à des entrées roses; de même, les flèches de sortie noires, ne peuvent être connectées qu'à des entrées noires. La raison en est simple: les flèches roses représentent des couleurs, et les flèches noires des valeurs numériques. Par exemple, la fonction **blend** admet en entrée deux flèches rose (elle sert effectivement à mélanger deux couleurs) et une flèche noire (la variable, ou la fonction, qui va définir la façon dont les deux couleurs vont se mélanger).

Pour vous aider à décrypter le fonctionnement, vous pouvez à tout moment cliquer sur une flèche pour obtenir une info-bulle précisant le type de variable de la flèche en question. Par exemple, les quatre flèches d'entrée de la fonction **Turbulence** sont noires; elles correspondent donc à des variables ou des valeurs numériques. Elles sont respectivement, de haut en bas: **X**, **Y**, **Z** et **Noise**. La flèche (noire) de sortie correspond simplement à une valeur (**Value**). De son côté, la fonction de couleur **Blend** dispose de trois entrées: deux roses et une noire (**Color1** et **Color2**, et **Fraction**). En sortie, elle dispose d'une flèche rose (**Blend**, la couleur « mélangée »).

Pour connecter deux flèches entre elles, rien de plus simple. Cliquez sur une flèche de sortie et gardez le doigt appuyé sur la souris, déplacer le curseur jusqu'à une flèche d'entrée; pour être sûr de ne pas rater votre coup, ne relâchez le doigt de la souris que lorsque l'info-bulle de la destination s'affiche. Vous y êtes!

Enfin, vous pouvez, d'un clic gauche de la souris, sélectionner aussi bien un module qu'une ligne de connexion. L'élément est alors surligné en rouge, indiquant qu'il est bien sélectionné. Vous pouvez alors, par exemple, l'effacer à l'aide des touches **[Suppr]** ou **[Del]** de votre clavier, ou faire appel au menu d'édition de l'éditeur de procédure pour réaliser sur l'élément une autre opération parmi: **Couper**, **Copier**, **Coller**, **Effacer**, **Propriétés** (pour éditer, s'il y a lieu, les valeurs de la boîte, par exemple).

Enfin, pour ajouter un module, vous pouvez passer par le menu **Insérer**, qui vous donne alors accès à différentes familles de modules: **Valeurs**, **Fonctions**, **Fonctions de couleur**, **Transformations** et **Motifs**. Malgré leurs noms plutôt explicites, nous allons essayer de les explorer, au moins succinctement, pour saisir du mieux possible tout ce qu'il est possible de réaliser avec l'éditeur.

2. Présentation des modules les plus courants

Les boîtes que nous pouvons insérer peuvent être de plusieurs natures. Certaines sont des fonctions complexes servant à manipuler des données, les autres ne sont rien d'autre, justement que des données à manipuler. A noter toutefois que vous pouvez associer, en cascade, un grand nombre de modules, et que le résultat d'une fonction manipulatrice (par exemple la sortie de la fonction **Turbulence** sur notre Figure 01) peut également être manipulée par une autre fonction acceptant en entrée des valeurs numériques (comme la fonction de couleur **Blend**, sur la même figure).

2.1 Les valeurs

Il s'agit de la forme la plus courante de donnée à manipuler. Elle peut elle-même se diviser en plusieurs familles de données, nous n'en présenterons que quelques unes, bien évidemment les plus utiles.

Nombre: il s'agit d'un nombre décimal fixe; vous pouvez le déterminer ou le changer en double-cliquant sur le module.

Couleur: il s'agit d'une couleur déterminée, déterminée en double-cliquant sur le module correspondant; des glissières contrôlant les composantes R, V et B de la couleur permettent donc de la déterminer.

Sur la Figure 02 suivante, nous avons sélectionné tous les modules Valeur afin de les mettre en

évidence; ils apparaissent donc surlignés en rouge. Dans cet exemple, nous avons changé la valeur de Noise par défaut (0.5) par une valeur de 1.0, afin de modifier l'échelle de la Turbulence. Pour le reste, il s'agit de la même texture que précédemment.

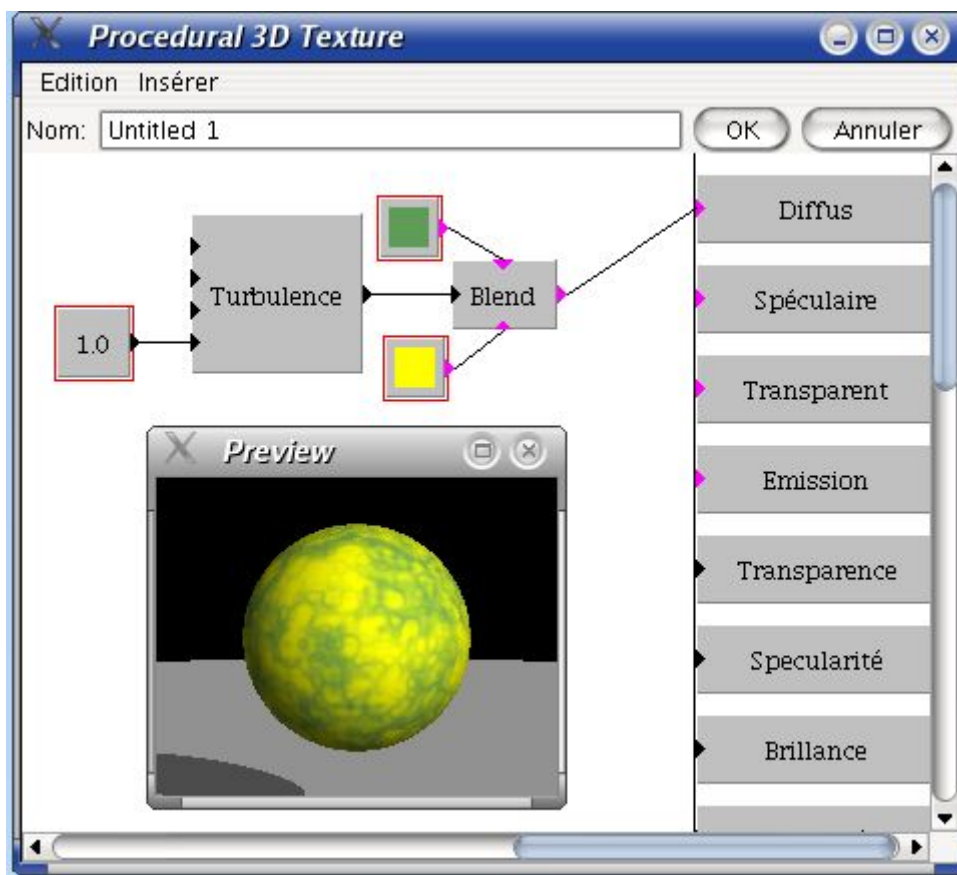


Figure 02: des modules Nombre et Couleur à l'oeuvre

X, Y et Z: ce sont des modules qui permettent de « passer » à d'autres modules les coordonnées en X, Y et Z courantes de l'objet; ce sont des modules dont l'usage est surtout intéressant pour l'animation d'objets.

Temps: comme précédemment, il s'agit de passer à un module l'instant t auquel l'on se trouve, lors d'une animation. Ce module peut tout aussi bien servir au cours de l'animation plus ou moins complexe d'objet qu'à la définition de textures animées.

La procédure qui suit, sur la Figure 03, illustre la façon d'animer, en altitude, une balle de ping-pong qui rebondit indéfiniment sur une surface dure. Dans le cadre de cette hypothèse, pas d'amortissement: la balle rebondit toujours à la même hauteur! En fait, cette procédure est la traduction simple de $y = | \sin(t) |$.

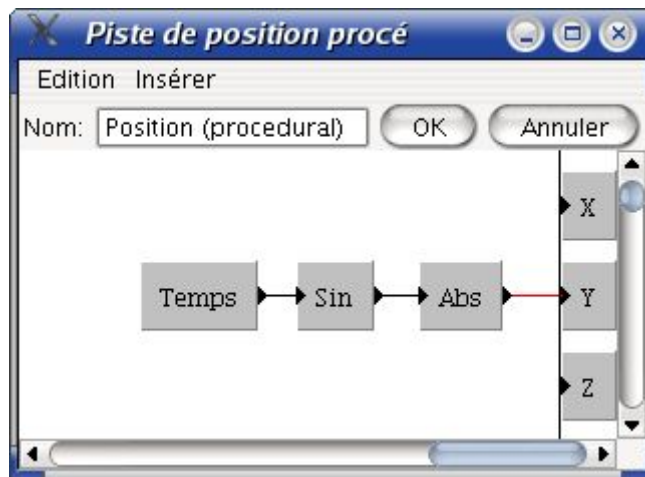


Figure 03: le temps, manipulé par les fonctions Sinus et Valeur absolue

2.2 Les fonctions

Ces modules ont généralement une ou plusieurs entrées numériques (flèches noires) et une sortie numérique (noir également) unique. La valeur numérique retournée par le module est déterminée par l'application de la fonction du module aux valeurs numériques « entrantes ». Les fonctions disponibles sont nombreuses et variées, permettant de couvrir après tous les champs d'application de l'optique et de la physique, ce qui est théoriquement largement suffisant pour les simulations et les procédures les plus complexes.

Expression: ce module vous permet de saisir librement une formule mathématique, liant les variables de votre choix. Par exemple, la simulation de notre balle de ping-pong rebondissant indéfiniment, dont l'équation mathématique était $y = | \sin(t) |$, aurait simplement pu être traduite par l'expression suivante: `abs(sin(t))`. Nous ne reprendrons pas ici toutes les notations utilisables, nous nous contenterons de vous renvoyer à la documentation officielle de l'éditeur de procédures pour un listing exhaustif de toutes les variables, opérations et fonctions envisageables, ainsi que leur notation.

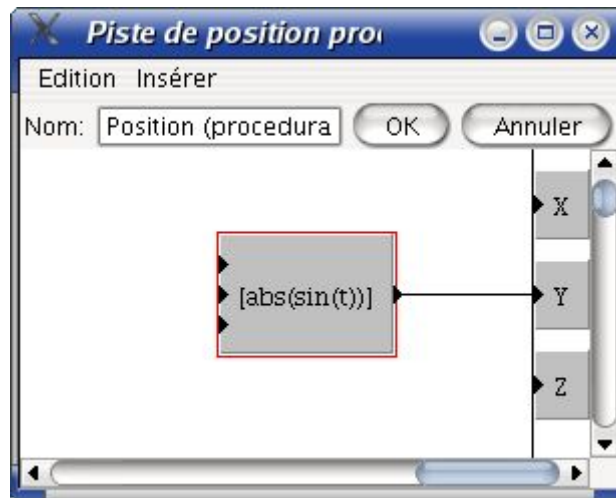


Figure 04: grâce à l'usage d'une expression, on obtient aisément le même résultat qu'en Figure 03

Echelle/décalage: ce module est idéal pour imposer une transformation linéaire à une variable, puisqu'il s'agit ni plus ni moins de l'équation d'une droite: $\text{Sortie} = \text{Entrée} \times \text{var1} + \text{var2}$, var1 (la mise à échelle) et var2 (le décalage) pouvant être déterminés en double-cliquant sur le module.

Ajouter, Soustraire, Multiplier, Diviser: il s'agit tout simplement des modules permettant de répliquer ces opérations fondamentales. Attention, pour les modules Soustraire et Diviser, l'ordre des variables a son importance: la première correspond à la flèche supérieure du module, la seconde à la flèche inférieure.

Valeur absolue: la variable d'entrée reste positive si elle est positive, ou devient positive si elle était négative.

Plage: en double-cliquant sur le module, vous définissez les bornes Min et Max de la variable d'entrée. Si elle est au-dessus du maxi, elle devient égale à celui-ci; si elle est en-deçà du mini, elle devient égale à celui-ci.

Plus grand que: un module intéressant si vous souhaitez réaliser un test. Il reprend deux variables en entrée; si la première est supérieure à la seconde, le module renvoie un résultat égal à 1. Dans le cas contraire, elle renvoie un résultat égal à 0. Si vous préféreriez utiliser une expression plus petit que, il vous suffit d'inverser les deux variables.

Min, Max: ces deux modules fonctionnent de façon similaire. Par exemple, Min renvoie en guise de résultat la plus petite des deux valeurs d'entrée.

Flou: la première entrée définit l'image à flouter, et la seconde la taille de la zone floutée. La Figure 05 ci-dessous, à comparer avec la Figure 02 montre bien l'influence de ce module, dans les fenêtre de pré-visualisation respectives.

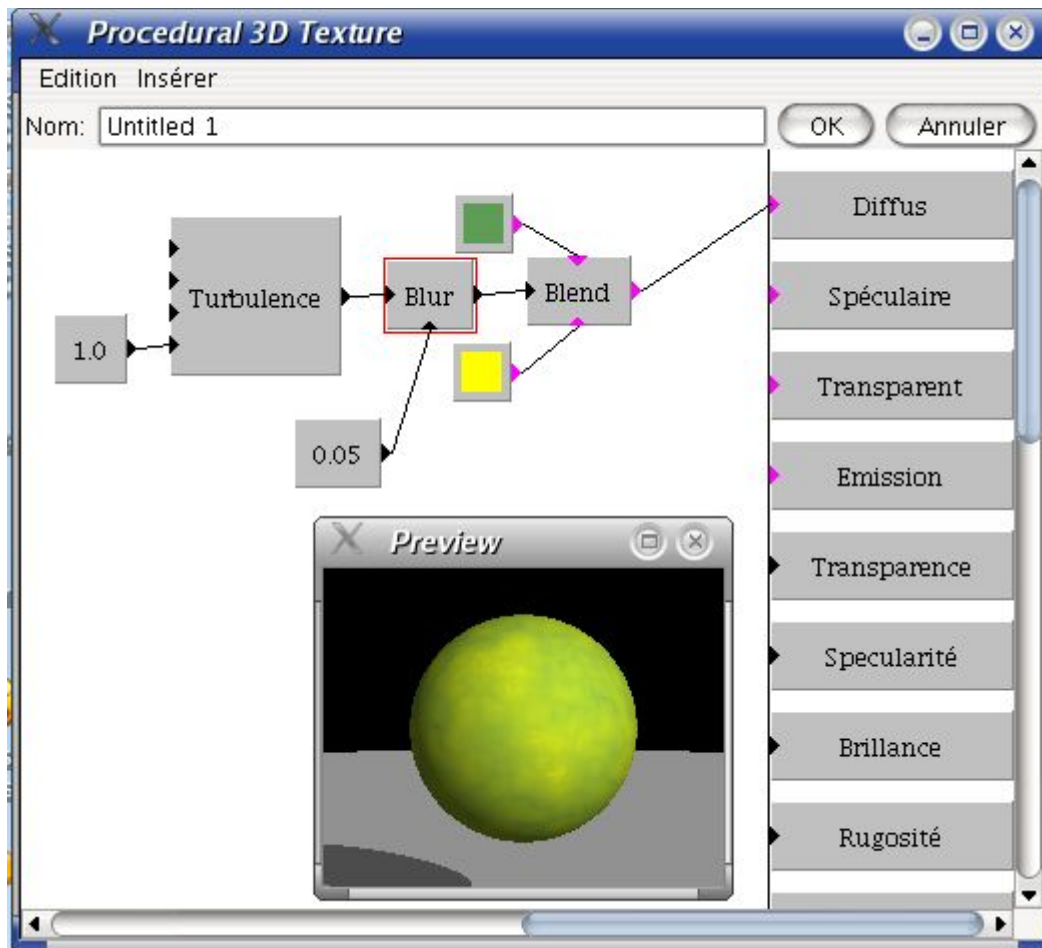


Figure 05: le module Flou en action

Les autres fonctions sont des classiques de l'algèbre, de la trigonométrie et des mathématiques en général, plus quelques fonctions très spécifiques que nous n'avons pas grand intérêt à reprendre ici individuellement. Au besoin, vous pouvez vous référer à la documentation de l'éditeur de procédure.

2.3 Les fonctions de couleur

Ces modules vont intervenir sur la couleur de la texture de la même façon que les précédents intervenaient sur les variables entrant dans leur composition.

Personnalisée: un module très utile qui permet de définir un gradient de couleurs (les adeptes de The Gimp ne seront guère dépaysés). En double-cliquant sur le module, vous faites apparaître une bande colorée avec des petites flèches. Chaque flèche définit la couleur de la bande en cet endroit. Vous pouvez sélectionner les flèches, qui apparaissent alors en rouge; vous pouvez alors cliquer sur le carré **Color** pour en changer la couleur, Aol se chargeant d'interpoler la couleur entre deux flèches consécutives. Vous pouvez ajouter des flèches au milieu de la bande en cliquant sur le bouton Ajouter, ou en faisant un **[Ctrl]** + clic gauche, ajouter une flèche à l'endroit du clic.

Mélanger: un module également très intéressant, qui admet un maximum d'une fonction (flèche noire) et deux couleurs (flèches rose) en guise d'entrée, et une couleur pour sortie. Grâce aux deux couleurs, vous mettez en place un gradient progressif entre les deux **Couleurs** de votre choix. Mais vous pouvez également greffer une fonction en entrée; c'est particulièrement puissant en conjonction avec un module de type Motif (voir plus loin). Les précédentes figures illustrent justement l'usage conjoint du module **Mélanger** (Blend) avec un motif de type **Turbulence**.

Ajouter, Soustraire, Multiplier: ces modules reçoivent en entrée une première couleur et une seconde couleur; pour chaque composante R, V et B, les canaux seront ajoutés, soustraits ou multipliés, selon le module, et ce sont les composantes R, V et B après opérations qui sont disponibles en sortie du module.

Plus clair, Plus sombre: ces modules reçoivent deux couleurs en entrée, et les compare pour savoir laquelle des deux est la plus claire ou la plus sombre, en fonction du module. Ils retournent alors, en sortie, la couleur la plus claire ou la plus sombre.

Echelle: ce module prend en entrée un Nombre et une Couleur. Il multiplie tout simplement les valeurs de chaque composant R, V et B par le Nombre spécifié.

RVB, TSV, HSV: ce sont trois systèmes de détermination de la couleur. Le module Couleur répond implicitement au standard RVB puisque lorsque vous double-cliquez dessus, vous obtenez l'accès à trois glissières permettant de déterminer la valeur des trois composantes. Ici, ce sont trois Nombre en entrée qui permettent de déterminer la valeur de chaque composante. Chaque flèche noire correspond à une composante en particulier, n'oubliez pas de cliquer sur chacune d'elle pour savoir la composante dont il s'agit.

2.4 Les Motifs

Sans les motifs, il serait difficile de créer des textures procédurales. Les motifs nous offrent toutes sortes d'effets visuels, permettent de simuler divers agencements de couleur, et bien des textures. Les modules de type Motif se rangent dans trois catégories distinctes, que nous allons étudier en même temps.

Bois, Marbre, Bruit et Turbulence: ces modules admettent quatre variables (flèches noires) en entrée (X, Y, Z et Noise) et un résultat unique en sortie (flèche noire également). L'une des principales applications consistent à envoyer la valeur résultante des fonctions Motifs à un module **Mélanger** (Blend) qui se chargera alors de mélanger deux couleurs selon le motif en question. Un module de type **Nombre** connecté à la flèche correspondant au paramètre **Noise** permet de déterminer le niveau de bruit de la texture procédurale.

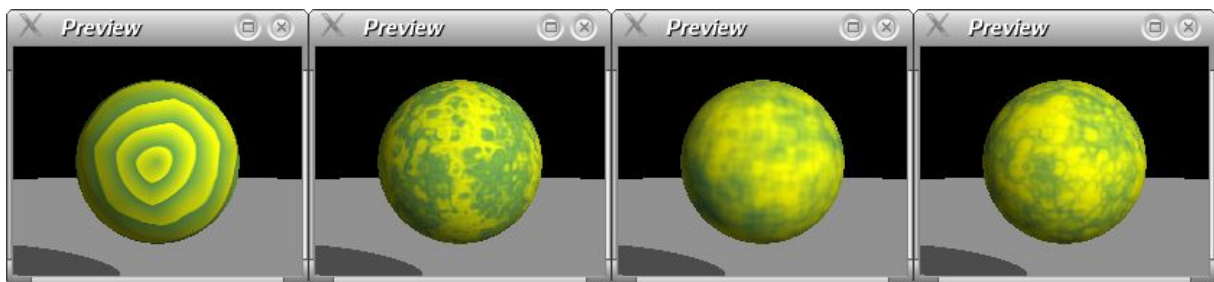


Figure 06: les motifs Bois, Marbre, Bruit et Turbulence, avec un niveau de Noise assez élevé: 1.0

Briques, Echiquier, Grille et Cellule: ces modules fonctionnent exactement de la même façon que les modules précédents, à l'exception qu'ils ne disposent pas de la variable **Noise** en entrée, mais seulement X, Y et Z. Comme précédemment, c'est avec l'usage du module **Mélanger** (Blend) qu'ils trouvent leur principale application.



Figure 07: les motifs Briques, Echiquier et Grille

Le motif Cellule propose toutefois trois types de sortie, respectivement **Cells**, **Distance1** et **Distance2**. Elles suivent bien évidemment des algorithmes différents, et aboutissent également à des aspects différents.

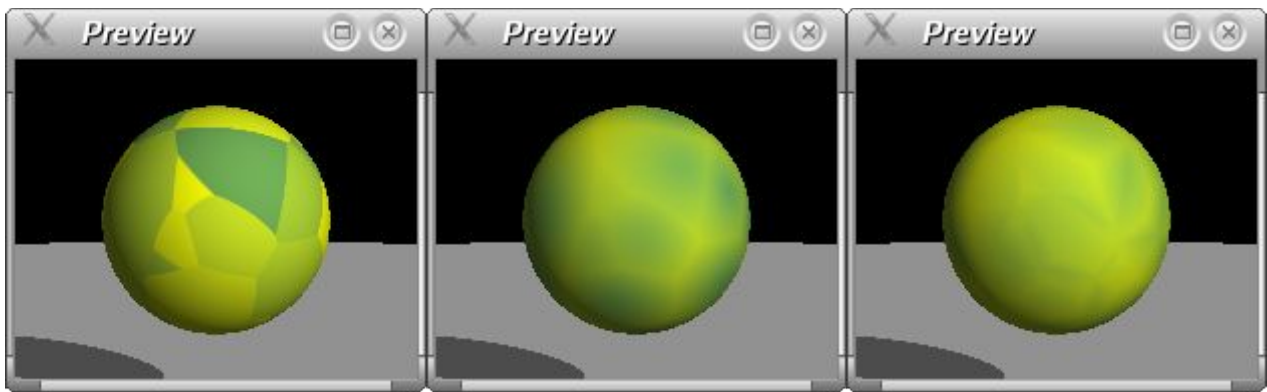


Figure 08: les différentes sorties du motif Cellules: Cells, Distance1 et Distance2

Image: ce module particulier admet deux variables en entrée (flèches noires: X et Y), et cinq variables en sortie! La première est une couleur déduite d'une image PNG ou JPEG que l'on peut charger (et régler finement) en double-cliquant sur le module. Les autres sorties (flèches noires) permettent, entre autres, d'extraire de l'image les composantes Rouge, Vert, Bleu ou Alpha, et de les rediriger vers d'autres modules ou un canal latéral, comme Transparent ou Hauteur de Bosse, par exemple.

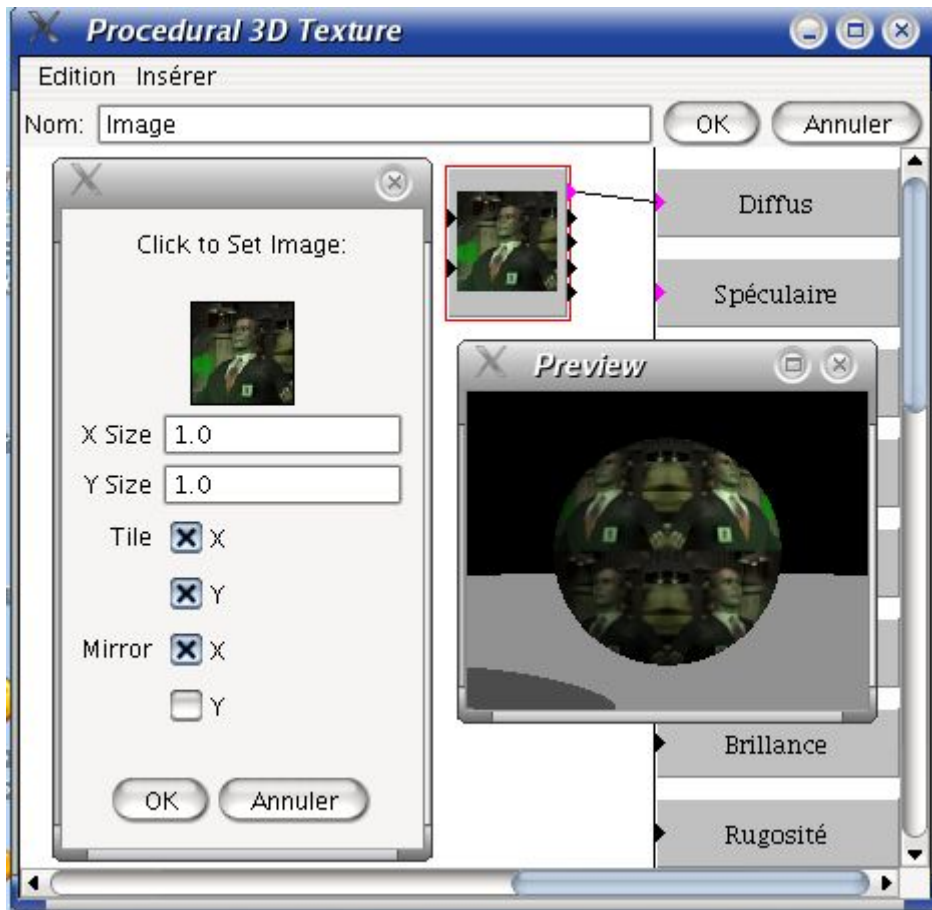


Figure 09: Le module Image se révèle très simple à l'usage: répétitions dans les directions X et Y, avec symétrie verticale

2.5 L'écran de propriétés

Il reste bien quelques particularités à étudier, mais disons qu'à ce stade, il suffit de savoir qu'elles existent pour les mettre en oeuvre. En effet, lorsque l'éditeur de procédures est ouvert, vous pouvez, via le menu **Edition**, aboutir sur les **Propriétés** de la procédure **[Ctrl]+[P]**. Les propriétés accessibles sont différentes selon que vous éditez une texture, un Matériau, ou une Piste d'animation procédurale. Le plus complet est le Matériau, qui propose diverses options.



Figure 10: la fenêtre des propriétés de l'éditeur de procédures

Indice de Réfraction: pour les matériaux transparents en particulier, ce paramètre va vous permettre de déterminer la réfraction de la lumière au-travers de l'objet. Par exemple, il s'agit de la distorsion du décor que l'on peut observer au-travers d'un verre d'eau. Deux valeurs très courantes: 1,30 environ pour de l'eau, et 1,70 environ pour du verre.

Taille du pas d'intégration: en vulgarisant au maximum, disons qu'il s'agit de la taille (en unités internes de Aol) minimum d'un détail observable. Les détails (ou défauts) de taille inférieure seront invisibles au rendu.

Anti-aliasage (ou anti-crênelage): par défaut, le moteur de rendu va rendre les matériaux de sorte à ce que leurs bords soient parfaitement doux, relativement à leur environnement. Toutefois, il arrive qu'il « devine » mal le niveau d'anti-crênelage à appliquer, et que le résultat soit trop forcé ou pas assez marqué. En forçant une valeur inférieure à 1.0, vous demandez au moteur de diminuer le lissage; au contraire, des valeurs supérieures imposent un lissage plus prononcé des bords. Avec une valeur nulle, vous désactivez le lissage au niveau du matériau, mais il vous est quand même possible d'en spécifier un via les paramètres classiques de rendu d'Aol.

Projette des ombres: il s'agit d'une case à cocher indiquant si le matériau projette ou non des ombres; la plupart du temps, vous souhaiterez que ce soit le cas, mais imaginez que vous utilisiez un matériau procédural pour simuler des flammes: vous ne voulez certainement pas, en cas de multiples sources d'éclairage, que chaque petite flammèche projette sur le sol ou le fond de la cheminée son ombre disgracieuse...

3. Passons à la pratique!

3.1 Une texture procédurale: de la pierre

Pour notre première texture procédurale, nous allons nous attacher à créer une texture de pierre. C'est un objectif assez aisé à atteindre, tout en mettant en oeuvre suffisamment d'ingrédients pour que nous puissions en retirer des enseignements intéressants.



Figure 11: notre objectif pour cette session

Lancez Art of Illusion comme vous avez l'habitude de le faire. La combinaison de touches **[Ctrl] + [Maj] + [U]** vous permet d'appeler l'éditeur de textures procédurales, mais vous pouvez tout aussi bien passer par les menus: **Scènes > Textures...** Vous obtenez une petite fenêtre présentant à droite la liste des textures déjà disponibles pour la scène courante, et sur la gauche, des boutons permettant d'en créer de nouvelles, de les copier, de les éditer, de les supprimer, ou encore d'interrompre l'appel de l'éditeur. Cliquez sur **Nouveau**.



Figure 11: la fenêtre de gestion des textures, et la fenêtre permettant le choix du type de texture

Une nouvelle fenêtre fait son apparition; dans le champ **Nom**, nous pouvons saisir le nom de notre nouvelle texture. Portons-y le nom arbitraire de « caillou ». Maintenant, cliquez sur le **Type** de texture pour choisir **Procedural 3D**. Nous y sommes! L'éditeur de procédures apparaît désormais à l'écran, il ne nous reste plus qu'à le garnir!

Nous allons commencer par mettre en place un module **Marbre**, qui sera la pierre (sans jeu de mot) fondamentale de notre texture: **Insérer > Motifs > Marbre**. Nous souhaitons que notre texture se décline en deux couleurs: un blanc pur, et un brun pas trop appuyé. Nous allons donc répéter deux fois **Insérer > Valeurs > Couleur** et double-cliquer sur chaque nouveau-module pour afficher la fenêtre d'édition des couleurs. Pour le blanc pur, nous agissons sur les curseurs Rouge, Vert et Bleu pour obtenir les valeurs respectives suivantes: 1.0, 1.0 et 1.0. Pour le brun pur, nous jouerons sur les curseurs pour obtenir les valeurs suivantes: 0.80, 0.63 et 0.56. Malheureusement, les modules de couleur se présentent avec des flèches roses, impossibles à connecter au module **Marbre**. Celui-ci n'est là que pour indiquer à un module de mise en couleur le schéma selon lequel les couleurs doivent s'agencer; c'est le module **Mélanger** qui s'occupe de ce genre de choses: **Insérer > Fonctions couleur > Mélanger**. Pour les connexions entre modules, faisons simple: connectons le matériau blanc à l'entrée (rose) supérieure du module **Blend**, et le matériau brun à l'entrée (rose) inférieure du même module. Quant à la sortie (noire) du module **Marbre**, on la connecte à l'entrée noire de **Blend**. Il ne nous reste plus qu'à assigner le résultat de nos labeurs aux canaux qui nous intéressent: la sortie (rose) de **Blend** est assignée à l'entrée (rose également) de **Diffus**. Optionnellement, nous pouvons également établir une connexion entre le module de Couleur brun au canal **Spéculaire**., constatant au passage qu'une même sortie peut être attribuée à plusieurs canaux différents (à l'inverse, une rapide expérimentation montre que deux sorties ne peuvent converger directement sur un même canal, comme **Diffus**, par exemple).

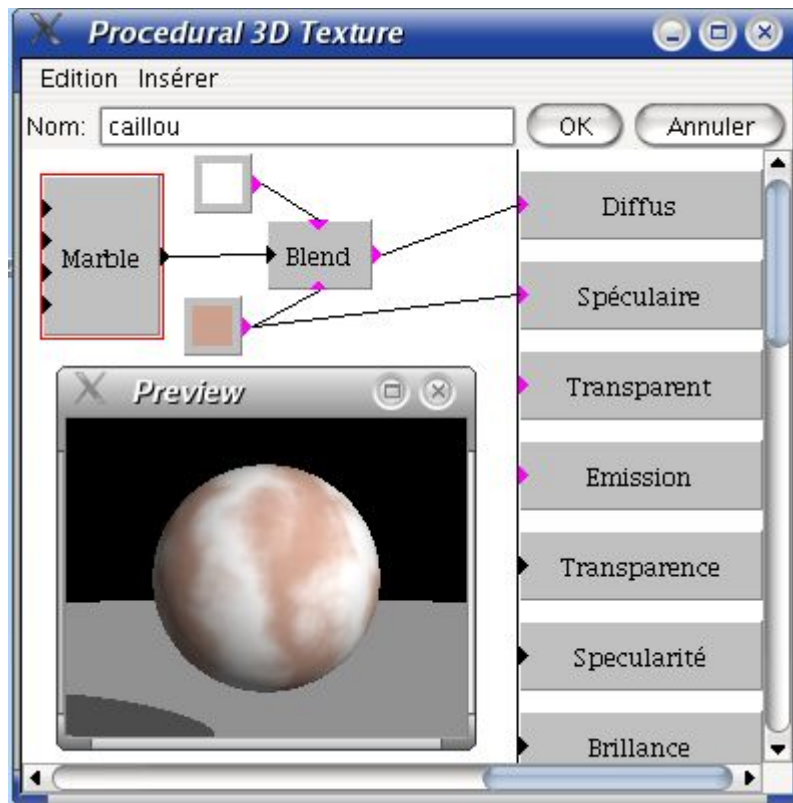


Figure 12: un début en douceur

Au vu de la Figure 12, le résultat est satisfaisant, pour une première tentative. Nus allons toutefois rendre le mélange entre les deux couleurs plus doux encore. Sélectionnez la connexion entre les modules Marble et Blend (il apparaît désormais en rouge) et supprimez-le grâce à la touche **[Suppr]**. Ajoutons un module **Flou: Insérer > Fonctions > Flou** puis un module Valeur: **Insérer > Valeurs > Nombre**. Double-cliquons sur ce dernier, saisissons une valeur de 0.1 et relierons la sortie de ce module à l'entrée inférieure du module Blur.

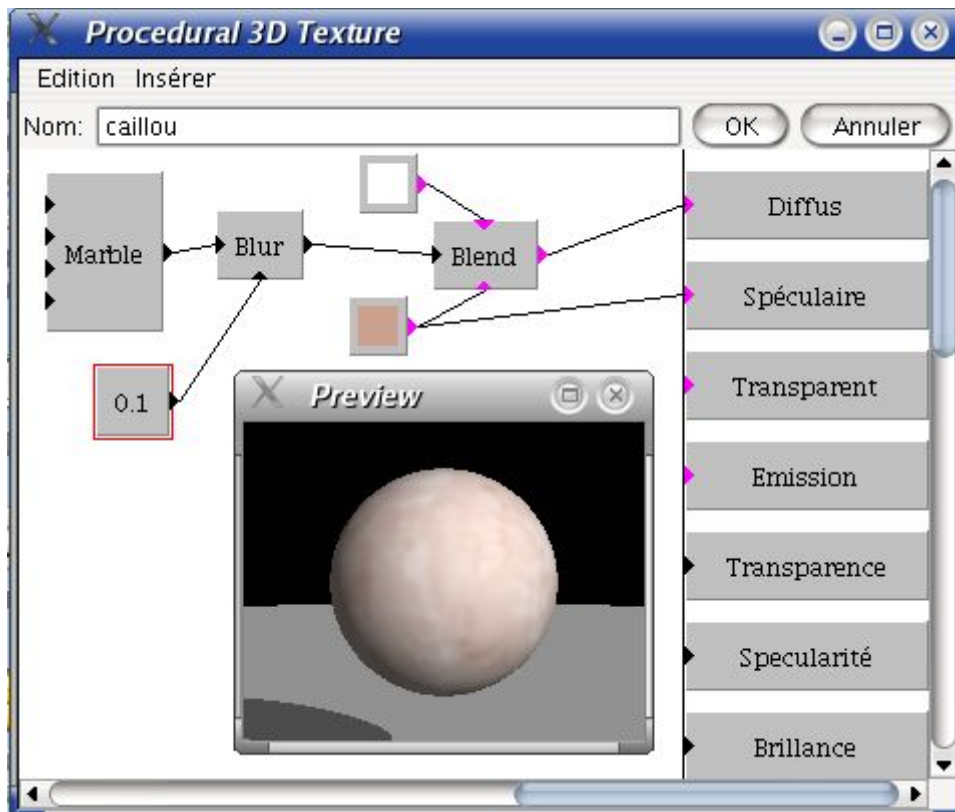


Figure 13: la situation devient plus floue!

Le reste appartient au domaine de la cosmétique. Commençons par insérer un module Nombre: **Insérer > Valeurs > Nombre**. Double-cliquons sur celui-ci et fixons sa valeur à 0.15. Etablissons maintenant une connexion entre ce module et le canal **Brillance**. De même, insérons un nouveau Motif: **Insérer > Motifs > Bruit** et une nouvelle Valeur: **Insérer > Valeurs > Nombre** que nous fixerons à 0.5 en double-cliquant dessus. Il ne nous reste enfin plus qu'à relier le module Noise ainsi obtenu au canal hauteur de bosse pour voir l'aspect en surface de notre pierre se changer dramatiquement, après avoir bien sûr également relié le module Valeur à la dernière entrée du module Noise. Validez la procédure en appuyant sur **OK** et fermez le gestionnaire de texture.

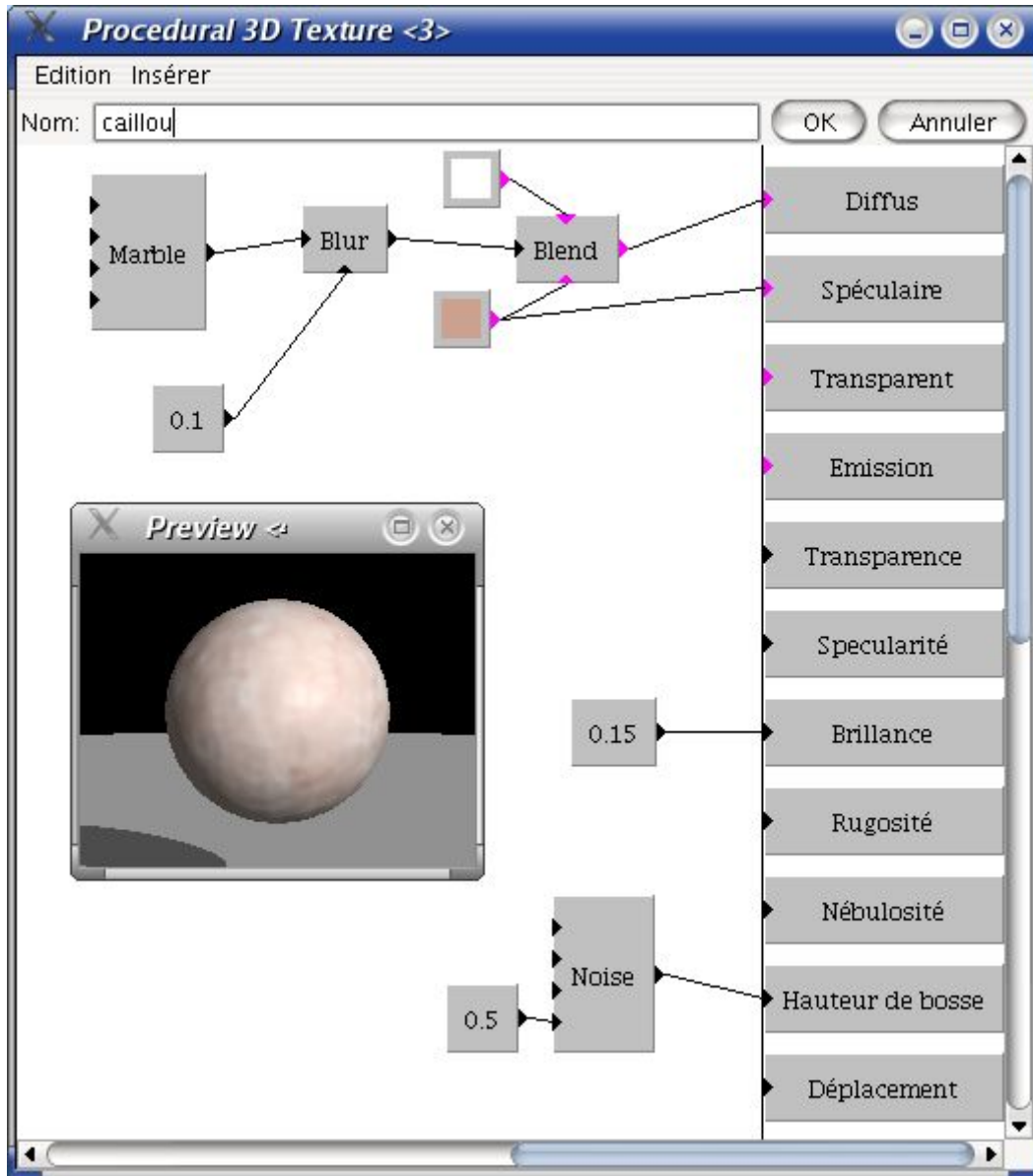


Figure 14: une texture de pierre toute propre prête à l'emploi!

3.2 Le verre, un hybride texture/matériau

Le verre est une matière particulière en ce sens qu'il est nécessaire de lui définir ses propriétés en surface (au-travers d'une **texture**) et celle à l'intérieur (au-travers d'un **matériau**); ce sont respectivement les rayons lumineux reflétés et réfractés qui sont ainsi décrits. Appelez le gestionnaire de textures grâce à la combinaison de touches **[Ctrl]+[Maj]+[U]** et choisissez **Nouveau**. Nommez la texture Verre, et choisissez-lui un Type **Uniform**. Les **Couleurs diffuse, spéculaire** et de **transparence** sont, par défaut, blanches. Laissez-les ainsi, de même que la **Couleur émise**: noire par défaut. En revanche, réglez la **Transparence** à 0.9, la **Spécularité** à 0.25, la **Brillance** à 1.0 et la **Rugosité** à 0.1. Laissez là **Nébulosité** à sa valeur par défaut: 0. Validez la texture et fermez le gestionnaire de texture.

Maintenant, ouvrez le gestionnaire de matériaux grâce à la combinaison **[Ctrl]+[Maj]+[M]** et choisissez **Nouveau**. Nommez le matériau Verre, et choisissez-lui un Type **Uniform**. Cliquez sur la **Couleur du matériau** pour en régler les composantes **RGB**: $R = 0.6$, $G = 0.85$ et $B = 0.6$. De même avec la **Transparence**: $R = 0.9$, $G = 0.9$ et $B = 0.9$. Fixez les valeurs de **Densité** et **Dispersion** à respectivement 0.5 et 0. Laissez l'**Excentricité** à 0, mais donnez au matériau un **Indice de réfraction** de 1.5. Enfin, vous souhaitez que le matériau **Projette des ombres**, aussi cochez la case appropriée.

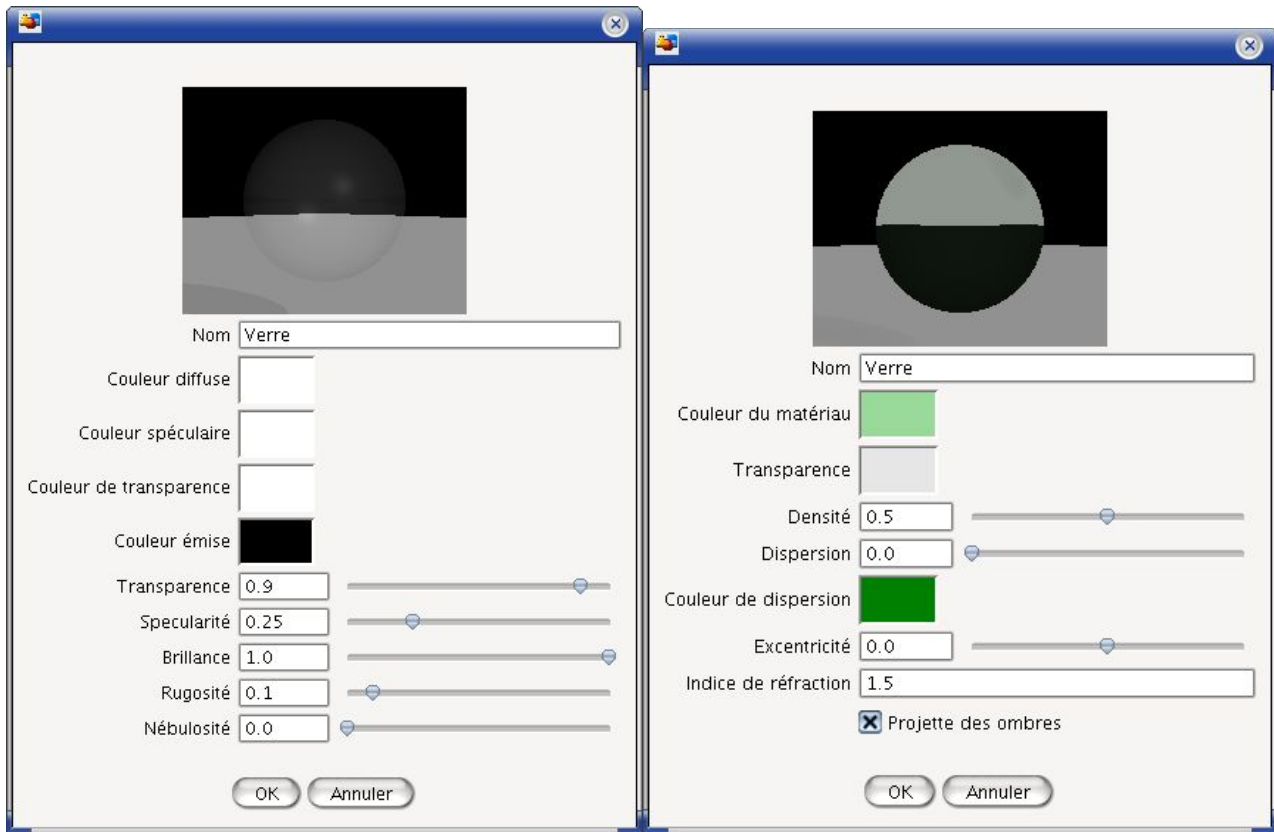


Figure 15: les secrets des souffleurs de verre enfin révélés: à gauche la texture, et à droite le matériau!

3.3 Une texture procédurale: du Bois

Enfin, nous allons parfaire notre apprentissage de l'éditeur de procédure en jouant avec un dernier module que nous n'avons pas encore abordé: **Personnalisé**. L'objectif est simplement de vous montrer que vous pouvez connecter un module **Motif** à autre chose qu'un module **Mélanger**. En l'occurrence, **Personnalisé** permet de définir un gradient de plusieurs couleurs, qui prendra le Motif comme paramètre pour agencer les couleurs. Cela permet d'obtenir des motifs dont les transitions de couleur sont particulièrement riches.



Figure 16: un gradient de complexité variable

Lorsque vous double-cliquez sur le module, vous ouvrez l'éditeur de fonction, qui n'est autre qu'un dégradé de gris: noir à l'extrémité gauche, blanc à l'extrémité droite. Le gradient est défini par des couleurs clé: le gradient est interpolé entre chacune de ces clés. Bien sûr, chaque clé est représentée par une petite flèche noire. En cliquant sur l'une d'elle, elle devient rouge pour

indiquer qu'il s'agit de la clé active. En cliquant sur **Color**, vous pouvez modifier sa couleur en ce « point » du gradient, ou cliquer sur **Effacer** pour supprimer la clé. Pour ajouter des clés supplémentaires, deux options: 1) en cliquant sur le bouton **Ajouter**, une clé apparaît au milieu du gradient, vous permettant de la déplacer à loisir sur la bande colorée; en appuyant sur **[Ctrl]** et en cliquant sur la bande, une clé apparaît à l'endroit cliqué. Vous pouvez bien sûr faire glisser librement à la souris toute clé, ou déterminer sa position sur la bande grâce à sa **Valeur**.

Dans le cas présent, nous allons nous contenter de conserver les deux seules clés (par défaut) aux extrémités de la bande, et leur attribuer les couleurs suivantes: pour la clé de **Valeur** 0.0, les composantes de **Couleur** sont $R = 0.39$, $G = 0.3$ et $B = 0.08$; pour la clé de **Valeur** 1.0, les composantes de **Couleur** sont $R = 0.66$, $G = 0.47$ et $B = 0.27$. Pourquoi deux clés seulement? Tout simplement à fins pédagogiques, pour noter que le résultat est équivalent à celui d'un module **Mélanger** avec les deux mêmes couleurs en entrée. En résumé, **Mélanger** produit un gradient entre deux couleurs seulement, alors que **Personnalisé** permet de créer un gradient beaucoup plus complexe.

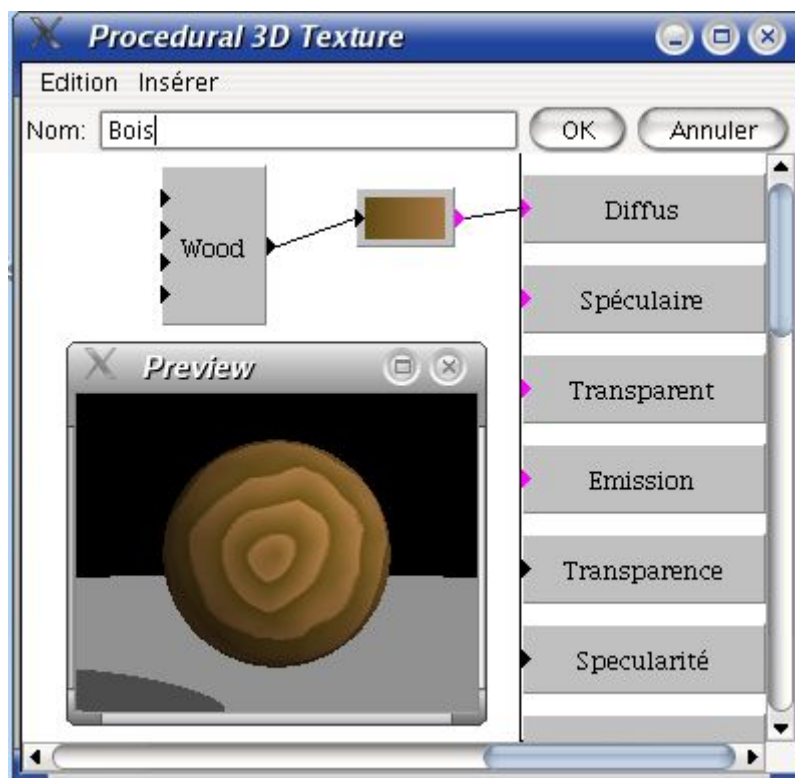


Figure 17: un gradient de couleurs riche et chaleureux pour notre texture de Bois

4. Conclusions

Evidemment, nous n'avons fait que passer brièvement sur les possibilités de l'éditeur de procédures. En particulier, nous n'avons pas spécialement cherché à mettre en oeuvre certaines valeurs, comme **Angle de vue**: celle-ci est particulièrement utile à la simulation de reflets soumis à l'effet Fresnel, ou encore au rendu dit « toonesque », c'est à dire avec les contours surlignés de noir. Mais il y a encore bien d'autres modules qui auraient mérité d'être abordé, et que nous avons provisoirement écarté pour ne pas surcharger un article déjà copieux.

Toutefois, rassurez-vous, vous n'êtes pas seul devant les procédures: le site d'Art of Illusion héberge une documentation riche et complète, qui vaut le détour pour sa pédagogie et sa pertinence. Le **User Manual** (en version 2.0 au moment de la rédaction de cet article) propose de nombreuses notions complémentaires, ainsi que plusieurs exemples de texture permettant notamment de mettre l'accent sur les modules de **Transformation**, absents de cet article. Pour sa part, le didacticiel **The Procedural Texture and Material Editors** décrit en détail toutes les options accessibles, et propose d'étudier en détails plusieurs textures et matériaux complexes à établir, mais pourtant si utiles au quotidien: Briques, Bois et Mosaïque pour les textures, Feu et Fourrure pour les matériaux. A noter enfin que les forums de **Friendlyskies**, consacrés à Art of Illusion, proposent une impressionnante collection de textures et de matériaux procéduraux, dont

tout individu curieux pourra apprendre nombre astuces.

Il est en certain que les textures et matières qu'il est possible de créer avec l'éditeur de procédures sont d'une richesse et d'une puissance hors du commun, ce qui n'est pas sans rappeler la légendaire puissance des *shaders* compatibles Renderman popularisés par les films d'animation comme Shrek, Monstres & Cie ou Nemo (Pixar). Mais le mieux pour se persuader de leur valeur est bien évidemment d'ouvrir l'éditeur, et de commencer à assembler des boîtes; même en tâtonnant au hasard, vous serez surpris par les résultats que vous obtiendrez... Puissance, versatilité, et pourtant relative simplicité: une alchimie qui marche!

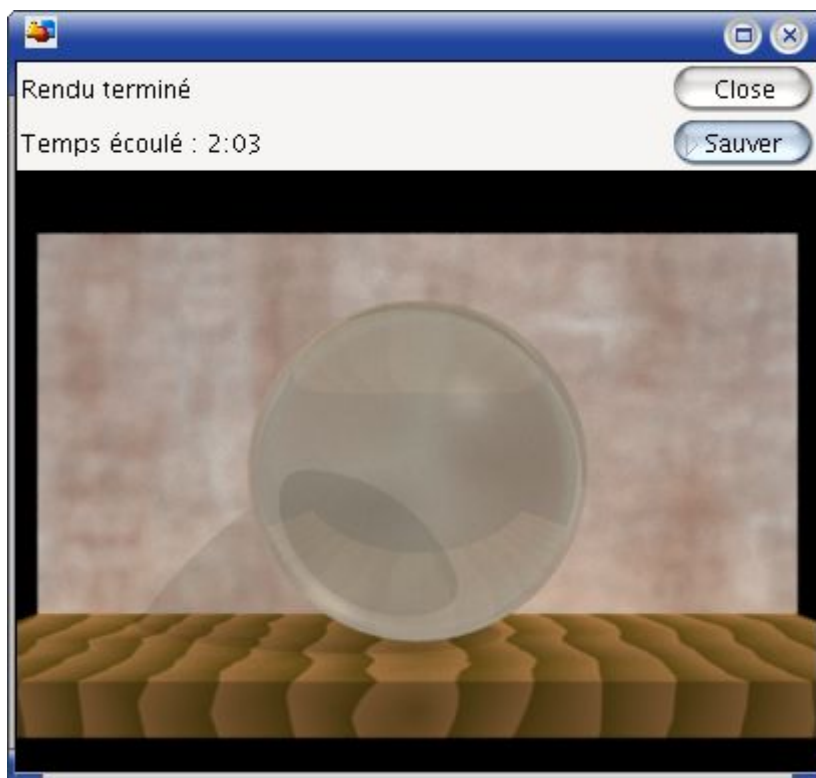


Figure 18: une petite compilation de nos travaux du jour!

Liens

Site de Art of Illusion : www.artofillusion.org

La documentation et les didacticiels: www.artofillusion.org/documentation

Les forums AoI de Friendlyskies: friendlyskies.net/aoiforum/