

7.3. Les Shaders Diffuse (Diffuse Shaders)

Mode : Tous les Modes – Panneau : Contexte **Shading**/Sous-contexte **Material>Shaders** – Raccourci : **F5**.

Un Shader **Diffuse** détermine, en parlant simplement, la couleur générale d'un Matériau quand de la Lumière l'illumine. La plupart des Shaders qui sont conçus pour imiter la réalité procurent une décroissance douce (Smooth Falloff) du brillant vers le sombre depuis le point d'illumination la plus forte vers les zones dans l'ombre, mais **Blender** dispose aussi d'autres Shaders pour divers effets spéciaux.

Détails techniques

La Lumière qui frappe une surface, et qui est ensuite réfléchi via un phénomène de diffusion, sera dispersée, c'est à dire réfléchi dans toutes les directions isotropiquement. Ceci veut dire que la caméra verra la même quantité de Lumière issue d'un point de la surface sans tenir compte de l'angle d'incidence du point de vue. C'est cette quantité qui forme la Lumière diffuse, indépendante du point de vue (image ci-contre).

Bien sûr, la quantité de Lumière qui frappe la surface dépend de l'angle d'incidence de cette Lumière. Si la plus grande partie de la Lumière frappant la surface est réfléchi de façon diffuse, la surface aura une apparence mate.

Tous les Shaders **Diffuse** possèdent les deux options suivantes :

- **Color** : La couleur Diffuse de base du Matériau.
- **Ref** : Le brillant du Shader, ou plus précisément, la quantité d'énergie de Lumière incidente qui est réellement réfléchi de façon diffuse vers la Caméra.

Les quatre Shaders **Diffuse** implémentés sont :

Lambert

Il a été le seul Shader **Diffuse** par défaut de **Blender** disponible jusqu'à la version **2.27**. Aussi, tous les anciens didacticiels y font référence et toutes les images d'avant la version **2.28** ont été créées avec lui. Ce Shader ne dispose que des options par défaut.

Oren-Nayar

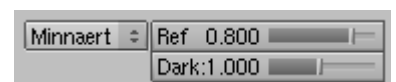
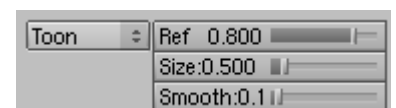
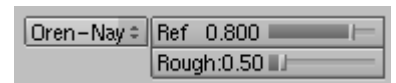
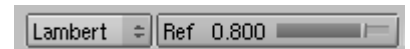
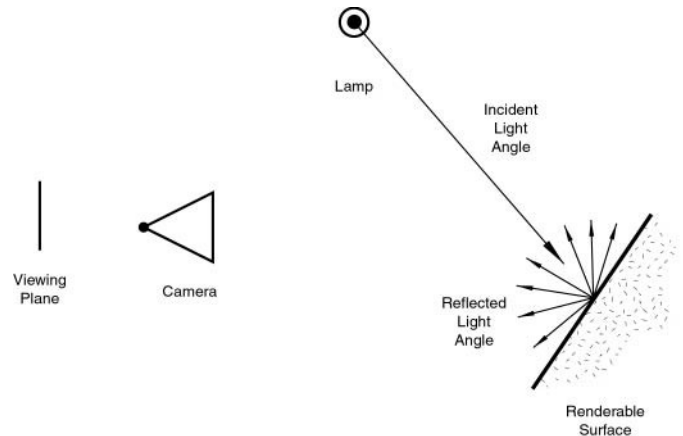
Le Shader **Oren-Nayar** utilise une approche un peu plus 'physique' du phénomène de diffusion en prenant en compte la quantité de rugosité microscopique de la surface. Le paramètre **Rough** définit la rugosité (roughness) de la surface, et donc, la quantité de dispersion par diffusion.

Toon

Le Shader **Toon** est un Shader qui n'a rien à voir avec les lois de la physique et qui n'est pas conçu pour simuler la réalité puisqu'il vise à produire un rendu de type **Cartoon**, avec des limites nettes entre la Lumière et l'ombre et des zones éclairés/ombrées uniformément. Le paramètre **Size** définit la taille de la zone éclairée. Le paramètre **Smooth** définit la 'douceur' (softness) de la limite entre la zone éclairée et la zone dans l'ombre.

Minnaert

Le Shader **Minnaert** fonctionne en assombrissant des parties du Shader **Lambertien** standard. Le paramètre **Dark** spécifie l'assombrissement des arêtes d'un Objet (là où elles s'éloignent de l'observateur ou de la source de Lumière), en faisant que la surface apparaît plus spéculaire ou plus métallique, ou l'éclaircissement de ces arêtes, en donnant à l'Objet un aspect de velours (valeurs faibles).



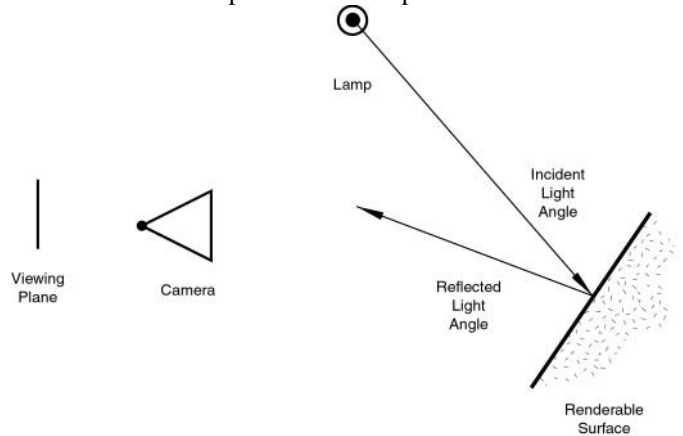
7.4. Les Shaders Specular (Specular Shaders)

Mode : Tous les Modes – Panneau : Contexte **Shading**/Sous-contexte **Material>Shaders** – Raccourci : **F5**.

Les Shaders **Specular** créent les reflets brillants que l'on peut voir sur une surface luisante, réfléchissant des sources de Lumière. A la différence de la réflexion **Diffuse**, la réflexion **Spéculaire** est indépendante du point de vue. Selon la loi de **Snell**, la Lumière qui frappe une surface spéculaire sera réfléchié selon un angle égal mais opposé par rapport à la normale à l'angle d'incidence de la Lumière, ce qui rend l'angle d'observation très important.

Détails Techniques

En réalité, les réflexions **Diffuse** et **Spéculaire** sont générés par exactement le même processus de dispersion de la Lumière. La réflexion **Diffusion** est dominante à partir d'une surface qui possède beaucoup de petites irrégularités de surface (de dimensions proches de la longueur d'onde), qui fait que la Lumière est réfléchié dans beaucoup de directions différentes à partir de chaque petit accroc de la surface, avec de minuscules modifications dans l'angle de réflexion. La réflexion **Spéculaire**, d'autre part, domine sur une surface qui est lisse (qui est moins concernée par la longueur d'onde). Ceci implique que les rayons dispersés depuis chaque point de la surface sont dirigés presque tous dans la même direction, plutôt que dispersés de façon diffuse. C'est simplement une question d'échelle de détail. Si la rugosité de la surface est beaucoup plus petite que la longueur d'onde de la Lumière incidente, elle semble plate et agit comme un miroir.



Note : Il est important de signaler que le phénomène de réflexion **Spéculaire** décrit ici n'est pas la réflexion qui est visible dans un miroir, mais plutôt les reflets lumineux qui sont visibles sur une surface d'eau glacée. Pour obtenir de véritables réflexions comme dans un miroir, vous devrez utiliser le Raytracer interne. Voyez pour cela le paragraphe **XV – LE RENDU**.

Tous les Shaders **Specular** possèdent les deux options suivantes :

- **Specular Color** : La couleur du reflet spéculaire.
- **Spec** : L'intensité, ou le brillant du reflet spéculaire. Celle-ci peut être réglée entre **0** et **2**, ce qui permet en fait que plus d'énergie soit émise en réflexion spéculaire qu'il n'y a d'énergie incidente.

En conséquence, un Matériau a au moins deux couleurs différentes : une **Diffuse** et une **Spéculaire**. La couleur Spéculaire est normalement réglée sur le blanc pur, mais elle peut être réglée sur des valeurs différentes pour obtenir des effets variés.

Les cinq Shaders **Specular implémentés** sont :

CookTorr

Le Shader **CookTorr** (pour **Cook-Torrance**) est un Shader **Specular** de base qui est plus particulièrement utile pour créer des surfaces plastiques brillantes. C'est une version légèrement optimisé du Shader **Phong**. Le paramètre **Hard** permet de régler la 'dureté' (hardness) ou taille du reflet spéculaire.

Phong

Le Shader **Phong** est un Shader de base très similaire au Shader **CookTorr**. Le paramètre **Hard** permet de régler la 'dureté' (hardness) ou taille du reflet spéculaire.

Blinn

Le Shader **Blinn** est un Shader **Specular** qui respecte mieux la réalité physique. Il est souvent utilisé avec le Shader Diffuse **Oren-Nayar**. Il est beaucoup plus contrôlable car il ajoute une quatrième option, un indice de réfraction, aux trois déjà mentionnés. Le paramètre **Hard** permet de régler la 'dureté' (hardness) ou taille du reflet spéculaire. Le Shader **Blinn** est capable de produire des reflets spéculaires plus étroits que les Shaders **Phong** ou **CookTorr**. Le paramètre **Refr** correspond à l'indice de réfraction (Index of Refraction). Ce paramètre n'est pas réellement utilisé pour calculer la réfraction des rayons lumineux à travers le Matériau (un raytracer est nécessaire pour cela), mais pour calculer correctement l'intensité de la réflexion spéculaire et son extension via la loi de **Snell**.

Toon

Le Shader Specular **Toon** correspond au Shader Diffuse **Toon**. Il est conçu pour produire les reflets bruts et uniformes des dessins animés. Le paramètre **Size** définit la taille du reflet spéculaire. Le paramètre **Smooth** définit la douceur (softness) de l'arête du reflet.

Conseil Pratique : le Shader **Toon** peut aussi être utilisé de façon plus contrôlable en utilisant les Shaders **Ramps** (voir ci-dessous).

WardIso

Le Shader **WardIso** est un Shader **Specular** très souple qui peut être utile pour le métal ou le plastique. Le paramètre **rms** contrôle, en effet, la taille du reflet spéculaire, mais en utilisant une méthode différente des autres Shaders **Specular**. Il est capable de produire des reflets extrêmement bruts (ou nets).

7.5. Les Shaders Ramps (Ramps)

Mode : Tous les Modes – Panneau : Contexte **Shading**/Sous-contexte **Material>Ramps** – Raccourci : **F5**.

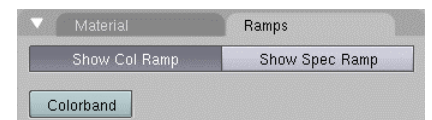
Dans beaucoup de situations de la vie réelle – comme pour la peau ou les métaux – la couleur des réflexions **Diffuse** et **Spéculaire** peut légèrement différer, du fait de la quantité d'énergie qu'a reçu la surface ou à cause de l'angle d'incidence de la Lumière. Comme de tels calculs font partie du cœur des algorithmes d'ombrage, il n'est souvent pas possible de le faire avec le système de textures normal de **Blender**. Les options du Shader **Ramp** vous permettent de régler un dégradé de couleurs pour un Matériau, et de définir comment le dégradé variera à travers la surface, et comment il se mélange avec la 'couleur déjà présente' (typiquement depuis le Matériau ou en sortie d'une Texture).

Comme les calculs de Textures dans **Blender** interviennent avant l'ombrage, un Shader **Ramp** peut complètement remplacer une Texture ou la couleur d'un Matériau. Mais en utilisant les options de mixage et les valeurs **Alpha**, il est possible de créer une couche supplémentaire de Shaders dans les Matériaux de **Blender**.



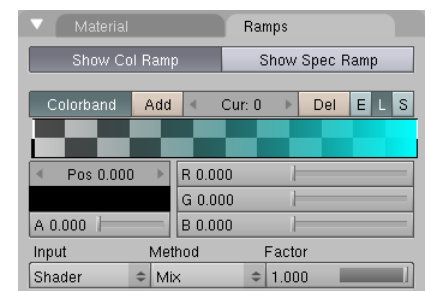
Interface

Le panneau **Ramps** est par défaut un onglet du Contexte **Shading** (**F5** – sous-contexte **Material**). Dans ce panneau **Ramps**, vous pouvez utiliser les deux boutons du haut pour afficher soit les réglages pour la couleur **Diffuse** (bouton **Show Col Ramp** - activé par défaut), soit les réglages pour la couleur **Spéculaire** (bouton **Show Spec Ramp**).



Ensuite, pressez le bouton **Colorband** pour autoriser l'utilisation d'un Shader **Ramp**.

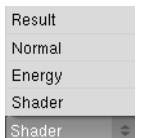
Par défaut, le Shader s'ouvre avec deux couleurs, avec la première ayant un réglage **Alpha** = 0, et aucune couleur. Et la seconde a un réglage **Alpha** = 1 et une couleur cyan. Notez qu'ici le paramètre **Alpha** se mélange avec la couleur du Matériau, comme défini par le menu déroulant **Method** (option **Mix** sélectionnée).



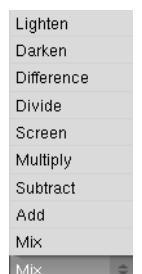
Les deux menus déroulants et le curseur en bas du panneau définissent la façon dont le Shader **Ramp** fonctionne :

Input : Ce menu contient les options suivantes pour définir le dégradé :

- **Shader** : La valeur délivrée par le Shader de base du Matériau (comme **Lambert** ou **Phong**) définit la couleur. Ici, la quantité de Lumière n'a pas d'importance pour la couleur, seule la direction de la Lumière intervient.
- **Energy** : Comme l'option **Shader**, mais maintenant les valeurs **Energy**, **Color** et **Dist**: de la Lumière sont prises en compte. Ceci fait que la Matériau change de couleur quand plus de Lumière brille sur lui.
- **Normal** : La normale à la surface (par rapport à la Caméra) est utilisée pour le Shader **Ramp**. C'est également possible avec une Texture, mais ajoutée par commodité.
- **Result** : Les trois options précédentes fonctionnent pour chaque Lumière, cette option n'intervient qu'à la fin du calcul de tous les ombrages. Ceci autorise un contrôle total sur l'ombrage (shading) entier, en incluant les résultats du style **Toon**. Utiliser ici des valeurs **Alpha** est plus utile pour manipuler une touche finale pour un Matériau.

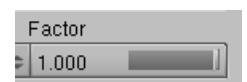


Method : Ce menu contient une liste des différents modes de mélange disponibles pour mixer le Shader **Ramp** avec le Matériau de base : **Hue**, **Saturation**, **Value**, **Color**, **Burn**, **Dodge**, **Lighten**, **Darken**, **Difference**, **Divide**, **Overlay**, **Screen**, **Multiply**, **Subtract**, **Add** et **Mix**.



Les options du menu **Method** donnent la possibilité de choisir la façon dont sera fait le mélange entre la couleur du menu **Input** et la couleur du Shader **Ramp**.

Factor : Ce curseur permet de régler l'importance de l'effet global du Shader **Ramp** : **0.0** indique pas d'effet et **1.0** indique un effet complet.



Les autres options Colorband :

Une bande de couleurs (**ColorBand**) peut contenir un dégradé via une séquence de nombreuses couleurs (avec valeur **Alpha**), chaque couleur agissant à travers une certaine section du spectre.

- **Add** : Cette option ajoute une nouvelle marque de couleur au centre de la bande de couleurs avec une couleur gris neutre par défaut. De nouvelles marques peuvent aussi être ajoutées avec un clic **CTRL LMB** sur la bande de couleurs elle-même, qui ajoutera la marque de couleur à la position du clic, avec la même couleur existant déjà sous le pointeur de la souris.
- **Cur** : Ce bouton numérique affiche le numéro de la marque de couleur actuellement sélectionnée sur la bande de couleurs et qui est en cours d'édition. La marque de couleur actuellement sélectionnée est marquée avec une barre légèrement plus épaisse dans la bande de couleur. Pour sélectionner une position de couleur, vous pouvez, soit pressez **LMB** sur la position de la couleur désirée, soit faire défiler le numéro de la couleur courante avec les flèches droite et gauche du bouton numérique **Cur**. Vous pouvez aussi cliquer **SHIFT LMB** dans le champ et entrer manuellement le numéro de la couleur requise.
- **Del** : Ce bouton permet de retirer une marque de position de la bande de couleurs.
- **Pos** : Ce bouton numérique affiche la position de la marque de couleur en cours le long de la bande de couleurs, entre **0.0** (tout à gauche) et **1.0** (tout à droite). La position des marques de couleur peut aussi être modifiée en les cliquant et les draguant avec **LMB** sur la bande de couleur. Vous pouvez déplacer la position avec les flèches gauche et droite, ou cliquer **SHIFT LMB** dans le champ et entrer la position manuellement.
- **R/G/B** : Ces trois curseurs permettent de régler la couleur de la marque en cours. Vous pouvez cliquer **LMB** sur le champ **Color** en dessous du bouton numérique **Pos** pour choisir une couleur en utilisant le Sélectionneur de Couleurs. La couleur courante est marquée avec une barre légèrement plus épaisse dans la bande de couleur.
- **A** : Ce curseur permet de régler la valeur **Alpha** de la marque en cours pour définir le niveau d'opacité de l'effet produit par le Shader **Ramp**. Une valeur **Alpha** de **0** indique que la Shader **Ramp** est totalement transparent et ne sera pas vu dans la bande de couleurs finale. Une valeur de **1** règle un Shader **Ramp** totalement opaque. Si vous définissez des couleurs avec des valeurs **Alpha** différentes, elles seront interpolées de l'une à l'autre pour obtenir une transition douce entre les différents réglages de transparence. Vous pouvez prévisualiser les réglages Alpha sur la bande de couleurs avec l'aide du motif d'échiquier visible derrière la bande de couleurs. Si le motif est visible, alors la transparence est inférieure à 1.

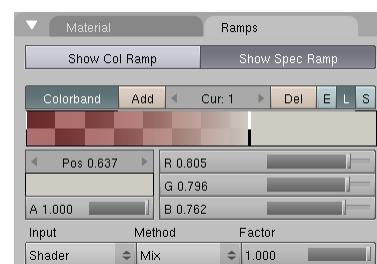
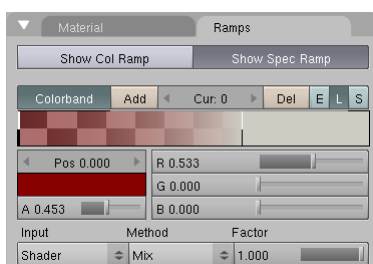
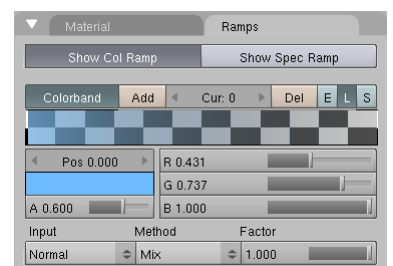
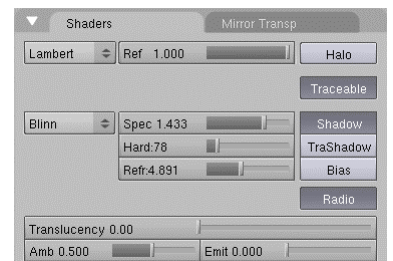


Les boutons suivants permettent de définir le type d'interpolation entre la couleur du Shader **Ramp** et la couleur du Matériau :

- **E** : Interpolation **Quadratic**. Transition douce (Ease in) entre les couleurs avec une équation quadratique.
- **C** : Interpolation **Cardinal**.
- **L** : Interpolation **Linear** (par défaut). Transition douce et cohérente (linéaire) entre les couleurs.
- **S** : Interpolation **B-Spline**.

Exemple Simple

- Retirez l'Objet **Cube** par défaut de la Scène et ajoutez un Maillage **Monkey** (**SHIFT A > Add > Mesh > Monkey**). En mode **Edit (F9)**, ajoutez le Modificateur **Subsurf** à l'Objet **Monkey** en réglant le bouton numérique **Render Levels** à 2. Cliquez sur le bouton **Apply** pour obtenir un **Monkey** bien lissé.
- Maintenant, pressez **TAB** pour quitter le mode **Edit**. Pressez **F5** pour passer dans le Contexte **Shaders**, sous-contexte **Material**. Dans le panneau **Material**, pressez **Add New** pour ajouter un nouveau Matériau. Modifiez les paramètres dans l'onglet **Shaders** comme dans l'image ci-contre.
- Passez dans l'onglet **Ramps** pour ouvrir le panneau **Ramp Shader**. Cliquez sur le bouton **Colorband** pour activer l'effet du Shader **Color Ramp**. Maintenant, essayez de régler les paramètres comme dans l'image ci-contre. Rappelez-vous de régler le menu **Input** sur l'option **Normal**. La seconde couleur sur la droite est réglée sur **Alpha** = 0 et la couleur sur du noir pur.
- Dans l'onglet **Ramps**, cliquez le bouton **Show Spec Ramp** et essayez de régler les paramètres comme dans les images ci-dessous (Shader **Specular Ramp** en couleur 0 à gauche et Shader **Specular Ramp** en couleur 1 à droite).



Voici le résultat du rendu pour les réglages que vous venez de faire ci-dessus. Dans l'image de gauche, il n'y a pas de Shader **Ramp** actif. Dans l'image du milieu, le Shader Color Ramp est activé et enfin dans l'image de droite, il y a à la fois un Shader **Color Ramp** et un Shader Specular Ramp activés!
Remarque : Seul un effet du Shader **Ramp** a été démontré ici. Il y a bien plus de possibilités par modification des options des menus **Input** et **Method**.

