

VII – LES MATERIAUX (Materials)

7.1. Introduction

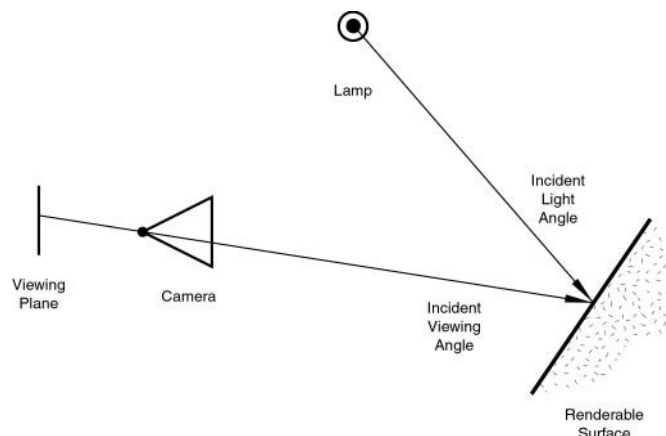
Avant que vous ne compreniez comment concevoir efficacement des Matériaux, vous devez comprendre comment la Lumière simulée et les surfaces interagissent dans le moteur de rendu de **Blender** et comment les réglages des Matériaux contrôlent ces interactions. Une connaissance approfondie du moteur vous aidera à l'optimiser au maximum.

L'image rendue que vous créez avec **Blender** est une projection de la Scène sur une surface imaginaire appelée "plan de visualisation". Le plan de visualisation est analogue au film dans un appareil-photo traditionnel, ou à la rétine de l'œil humain, sauf qu'il reçoit une Lumière simulée et pas une Lumière réelle.

Pour rendre une image d'une Scène, nous devons d'abord déterminer quelle Lumière provenant de la Scène parvient à chaque point du plan de visualisation.

La meilleure façon de répondre à cette question est de suivre une ligne droite (le rayon lumineux simulé) en passant par ce point sur le plan de visionnement, puis par le point focal (l'emplacement de la caméra) jusqu'à ce qu'il frappe une surface visible dans la Scène en un point dont nous pouvons déterminer ainsi quelle Lumière le frappe.

Les propriétés de la surface et l'angle d'incidence de la Lumière nous indiquent la quantité de cette Lumière qui sera réfléchi le long de l'angle d'incidence de la visualisation (image ci-contre).



Deux types de phénomènes fondamentaux interviennent sur tout point d'une surface lorsque qu'un rayon lumineux la touche : la Diffusion (Shader **Diffuse**) et la Réflexion Spéculaire (Shader **Specular**).

La Diffusion et la Réflexion Spéculaire sont différenciées l'une de l'autre principalement par la relation existante entre l'angle d'arrivée de la Lumière incidente et l'angle de départ de la Lumière réfléchi. L'ombrage (ou coloration) de l'Objet au cours du rendu prendra alors en compte la couleur de base (modifiée par les phénomènes de diffusion et de réflexion spéculaire) et l'intensité de la Lumière.


En utilisant le Raytracer interne, d'autres phénomènes (plus avancés) peuvent intervenir. Dans des réflexions raytracées, le point d'une surface frappé par un rayon lumineux renverra la couleur de son environnement proche, en accord avec le taux de réflexion du Matériau (mélange de la couleur de base et de l'environnement immédiat) et l'angle de visualisation. D'un autre côté, dans des réflexions raytracées, le point d'une surface frappé par un rayon lumineux renverra la couleur de son environnement d'arrière-plan, en accord avec le taux de transparence du Matériau (mélange de la couleur de base et de l'environnement d'arrière-plan de concert avec la valeur de filtrage optionnelle) et l'indice de réfraction optionnel du Matériau, qui courbera l'angle de visualisation.

Bien sûr, l'ombrage (Shading) final de l'Objet frappé par un rayon lumineux sera le mélange de tous ces phénomènes au cours du rendu.


7.2. Les Options des Matériaux (Material Options)

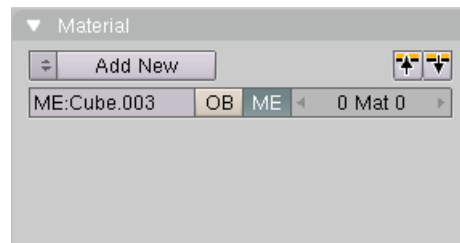
Mode : Tous les Modes – Panneau : Contexte **Shading**>**Material** – Raccourci : **F5**.

Des Matériaux peuvent être liés aux Objets (et **obData**) dans le panneau **Material** du Contexte **Shading** > **Material**. C'est l'endroit où vous allez pouvoir gérer la façon dont les Matériaux sont liés aux Objets, Maillages, etc. et activer un Matériau pour l'éditer dans le reste des panneaux.

Une fois qu'un Objet est sélectionné, en pressant **F5** ou , vous passez au contexte **Shading** et le sous-contexte **Material** apparaît. S'il n'y a pas de Matériau associé à l'Objet actif, les options suivantes sont seules disponibles :

Add New : Ce bouton permet d'ajouter un nouveau Matériau et de le lier à l'objet actif (ou aux données de l'Objet). Comme pour tout autre **DataBlock**, **Blender** fixera automatiquement son nom à **Material.001** et ainsi de suite. C'est une bonne idée de donner des noms clairs à vos Matériaux de sorte que vous puissiez en garder une trace, en particulier quand ils sont liés à plusieurs Objets différents.


Select an existing material () : Ce bouton de menu vous permet de choisir un Matériau existant dans une liste.




Une fois qu'un Matériau est lié, des options supplémentaires deviennent disponibles :

MA : () : Ce champ contient le nom du Matériau.

Number of users : Ce champ numérique indique le nombre d'Objets (ou d'**obData**) qui utilisent ce Matériau. Le Matériau est partagé par ces différents Objets, et il sera mis à jour pour chacun d'entre eux quand il est édité. En cliquant sur ce nombre, vous créez une copie 'utilisateur unique' (**single user copy**), par duplication du Matériau et cette copie ne sera liée qu'à l'Objet (ou **obData**) actif.

Auto () : Ce bouton permet de générer automatiquement un nom (heureusement approprié) pour le Matériau, en se basant sur la couleur Diffuse.

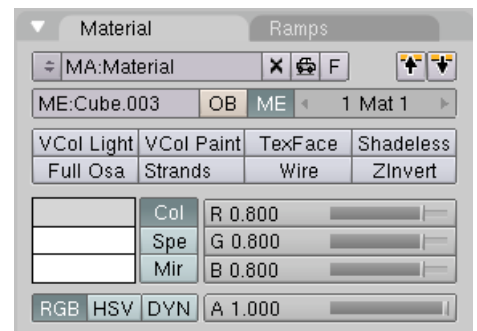
F (Fake user) : Ce bouton permet de donner un 'utilisateur factice' au Matériau, pour que le DataBlock **Material** soit sauvegardé dans le fichier **.blend**, même s'il n'a pas d'utilisateur réel.

Copy / Paste () : Ces boutons permettent respectivement de copier les réglages du Matériau actif et de coller les réglages d'un Matériau stocké dans le Matériau actif.

Datablock links () : Ces deux boutons déterminent si le Matériau est lié à l'Objet ou (comme ici) au Maillage (ou Curve, NURBS, etc.). Le bouton **ME** indique que ce Matériau sera lié au DataBlock **Mesh** qui est lié au DataBlock **Object**. Le bouton **OB** indique que le Matériau sera lié directement au DataBlock **Object**. Ceci a des conséquences, bien sûr. Par exemple, des Objets différents peuvent partager le même DataBlock **Mesh**. Comme ce DataBlock définit la forme de l'Objet, toute modification faite en mode **Edit** sera reflétée sur tous ces Objets. Plus encore, toute chose liée à ce DataBlock **Mesh** sera partagée par tout Objet qui partage ce Maillage. Donc, si le Matériau est lié au Maillage, chaque Objet le partagera. D'un autre côté, si le Matériau est directement lié au DataBlock Object, les Objets peuvent avoir des Matériaux différents et toujours partager le même Maillage. Pour faire court : si connecté à l'Objet, vous pouvez avoir plusieurs instances du même **obData** utilisant des matériaux différents. Si lié aux données **Mesh**, ce n'est pas possible.

Material indices () : Ce champ affiche le nombre de Matériaux que vous avez pour cet **obData** et lequel est actuellement activé pour l'édition. Vous pouvez avoir plusieurs Matériaux sur un Objet et cela peut être fait dans le panneau **Link and Materials** du Contexte **Edit (F9)**.

Une fois que vous avez ajouté un Matériau, des boutons vont apparaître, comme vous pouvez le voir sur l'image ci-dessous. Cinq panneaux sont présents, de gauche à droite : un panneau **Preview**, un panneau **Links and Pipeline**, un panneau **Material** (avec l'onglet **Ramps**), un panneau **Shader** (avec l'onglet **Mirror Transp**) et un panneau **Texture**. Nous allons nous concentrer sur les quatre premiers pour le moment.



Le panneau **Preview** affiche une prévisualisation rapide du Matériau actif et de ses propriétés, qui incluent ses **Shaders**, **Ramps**, ses propriétés **Mirror Transp** et ses **Textures**. Par défaut, il montre un plan vu de dessus, mais il peut être réglé sur une sphère ou un cube avec les boutons sur la droite du panneau.



Les Couleurs du Matériau (Material Colors)

Le panneau **Material** permet, entre autres choses, de régler les couleurs du Matériau avec les boutons ci-dessous.

Chaque Matériau peut comporter jusqu'à trois couleurs :

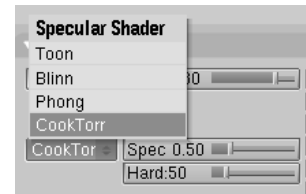
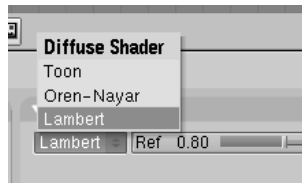
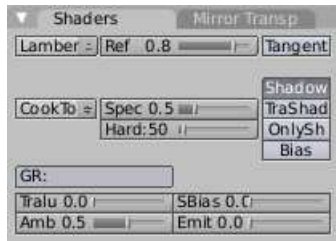
- **Col** : La couleur de base du Matériau (ou couleur **Diffuse**) ou, simplement couleur tout court qui est la couleur utilisée par le Shader **Diffuse**.
- **Spe** : La couleur **Specular** est la couleur utilisée par le Shader **Specular**.
- **Mir** : La couleur **Mirror** est la couleur utilisée par des textures spéciales pour simuler des réflexions de miroir (voir le paragraphe sur le Mapping d'Environnement pour plus d'informations).



Les boutons sus-mentionnés sélectionnent la couleur pertinente, qui est aussitôt affichée dans la fenêtre de prévisualisation à gauche de chaque bouton. Les trois curseurs à droite vous permettent de modifier les valeurs de la couleur active à la fois dans le système **RGB** et le système **HSV**. Vous pouvez sélectionner ces systèmes via les boutons **RGB** et **HSV** en bas. Le bouton **DYN** est utilisé pour régler les propriétés dynamiques (**Dynamics**) d'un Objet pour le moteur en temps réel, tandis que les quatre boutons du haut sont liés aux fonctions avancées des modes **Vertex Paint** et **Texture UV**.

Les Shaders

Le panneau **Shader** (image de gauche) affiche deux boutons de menu qui vous permettent de sélectionner un Shader **Diffuse** (image du centre) ou un Shader **Specular** (image de droite).



Les deux curseurs du côté droit, disponibles pour tous les Shaders, déterminent l'intensité des phénomènes de Diffusion et de Spécularité. Le curseur **Ref** dispose d'un intervalle de 0 à 1 tandis que le curseur **Spec** possède un intervalle de 0 à 2.

En termes strictement physiques, si **A** est l'énergie lumineuse frappant l'Objet, **Ref x A** est l'énergie diffusée et **Spec x A** est l'énergie spéculaire réfléchi. Pour être physiquement correct, nous devons maintenir **Ref + Spe < 1**, ou l'Objet émettrait plus d'énergie qu'il n'en recevrait. Mais il s'agit ici d'une construction graphique calculée, donc ne soyez pas trop strict avec les lois de la physique.

Suivant le Shader choisi, d'autres curseurs peuvent être présents, en vous permettant de régler les différents paramètres présentés dans l'introduction.

		Specular Shader			
		CookT.	Phong	Blinn	Toon
Diffuse Shader	Lambert				
	Oren-N.				
	Toon				

Pour être complet, l'image ci-dessus montre toutes les combinaisons de Shaders possibles. Bien sûr, comme il y a vraiment beaucoup de paramètres, les Matériaux présentés ici ne constituent qu'un tout petit échantillonnage.

Manipuler les Matériaux (Tweaking Materials)

Les boutons et curseurs restants dans les panneaux **Links and Pipeline**, **Material** et **Shaders** contrôlent beaucoup d'autres effets intéressants.

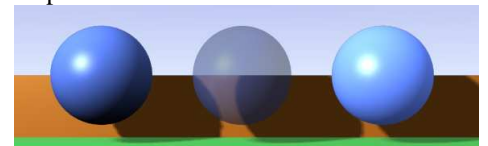
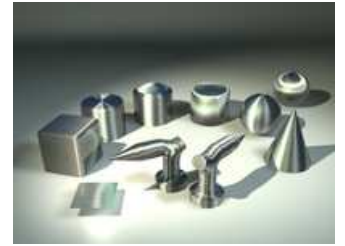


Dans le panneau **Material** :

- **A** (pour **Alpha**) agit sur l'opacité du Matériau : **1.000** est complètement opaque et **0.000** est complètement transparent.
- **VCol Light** : Les couleurs de vertices sont ajoutées à la Lumière au moment du rendu. Même sans Lumières, vous pouvez voir le résultat. Avec cette option, les couleurs des vertices sont pré-multipliées par la couleur **RGB** du Matériau.
- **VCol Paint** : Cette option traite les couleurs des vertices comme un remplacement de la valeur **RGB** normale du Matériau.
- **TexFace** : Cette option fixe la texture assignée dans l'Editeur **UV** comme couleur et texture pour les faces.
- **Shadeless** : Cette option rend le Matériau peu sensible à l'ombrage, en lui donnant une couleur uniformément diffuse.
- **No Mist** : Cette option rend le Matériau insensible à la brume (**Mist**) (voir le sous-contexte **World**).
- **Env** : (pour **Environment**) Cette option fait que le matériau n'est pas rendu. Les tampons **Zbuffer** et **Render** sont 'effacés' de sorte que le pixel est délivré avec une valeur **Alpha** égale à **0.0**.

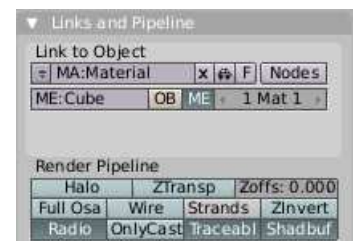
Dans le panneau **Shaders** :

- **Tangent** : Ce bouton permet de modifier la direction de l'ombrage (Shading) pour utiliser les vecteurs tangents selon la direction **V**, en procurant un ombrage anisotropique pour les Shaders **Diffuse** et **Specular** de **Blender**. Ceci est utile pour créer du métal brossé ou du bois, dans lesquels les rainures microscopiques dans le Matériau créent des reflets qui suivent une direction, plutôt que d'être circulaires. **Blender** utilise une coordonnée **UV** du Maillage pour définir la direction de l'ombrage (le long de l'axe **V**). Ceci veut dire que les modèles doivent être dépliés **UV** (UV unwrapped) pour tirer avantage de l'ombrage **Tangent**. Exemple ci-contre : un Matériau anisotropique de métal brossé.
- **Shadow** : Ce bouton détermine si le Matériau peut recevoir (ou pas) une ombre, c'est à dire que l'Objet **reçoit** des ombres projetées. Cette option est activée par défaut.
- **TraShadow** : Ce bouton détermine si le Matériau peut recevoir des ombres transparentes, basées sur les paramètres **Color** et **Alpha** du Matériau qui projette l'ombre.
- **OnlyShadow** : Cette option détermine le paramètre **Alpha** pour des Matériaux transparents en se basant sur le degré d'ombre. Sans une ombre, le Matériau n'est pas visible et l'effet obtenu est une ombre qui 'flotte en l'air'.
- **Bias** : Cette option permet d'empêcher des erreurs dans les ombres raytracées avec des normales **Phong** interpolées (problème terminal).
- **GR** : Cette option permet de limiter l'éclairage à celui créé par les Lumières appartenant à ce Groupe.
- **Tralu** : (pour **Translucency**) Ce curseur permet d'ajuster la quantité de Shader **Diffuse** du côté arrière.
- **SBias** : (pour **Shadow Bias**) Ce curseur permet d'ajuster le **Shadow Bias** pour empêcher un problème terminal sur les limites de l'ombre.
- **Amb** : Ce curseur permet d'ajuster le degré auquel est appliquée la couleur Ambiante globale, une forme simple d'éclairage environnemental. La couleur Ambiante globale (**Global Ambient**) peut être spécifiée dans le sous-contexte **World**. La couleur Ambiante est utile pour donner une atmosphère plus colorée et plus douce au rendu total.
- **Emit** : Ce curseur permet de donner, s'il est différent de 0, une propriété d'émission de Lumière au Matériau, sans perdre de la Lumière sur d'autres faces, bien sûr. Cette propriété rend le Matériau visible même sans Lumières et peut être lui même une source de Lumière si le moteur de Radiosité est utilisé. Dans l'image ci-contre : Matériau "normal" (à gauche), Matériau avec **Alpha** < 1 (au centre) et Matériau avec **Emit** > 0 (à droite).



Dans le panneau **Links and Pipeline** :

- **Halo** : Le bouton **Halo** permet de transformer un Matériau normal en Matériau **Halo**. Ce type de Matériau est décrit plus loin. En effet, les panneaux **Material** et **Shaders** sont alors considérablement modifiés et nécessitent un chapitre pour eux seuls.
- **ZTransp** : Ce bouton active une méthode **ZBuffer** modifiée. La méthode **ZBuffer** traditionnelle ne peut rendre que des faces opaques. **Blender** utilise une méthode **ZBuffer** modifiée sur des faces transparentes. Cette méthode **ZTransp** nécessite plus de mémoire et de temps de calcul que la méthode **ZBuffer** normale, c'est pourquoi les deux systèmes sont utilisés l'un et l'autre.
 - **Zoffs** : (pour **Zoffset**) Ce bouton vous permet de donner à la face à rendre un décalage en avant artificiel dans le système **ZBuffer** de **Blender**. Cette option ne s'applique qu'aux Matériaux pour lesquels l'option **ZTransp** est activée. Cette option est utilisée pour placer des personnages cartoons sur un sol 3D en tant qu'images avec paramètre **Alpha**. Pour empêcher les personnages de 'flotter dans l'air', les pieds et les ombres dessinées doivent être placés partiellement en dessous du sol (ou plancher). L'option **Zoffs** permet alors de s'assurer que le personnage entier soit affiché. Ce système offre de nombreuses autres applications pour donner à des images (plates) d'Objets spatiaux un positionnement approprié dans un univers en 3D.
- **Full OSA** : Cette option permet de forcer le rendu de tous les échantillons **OSA**, pour l'antialiasing des ombres et des textures.
- **Wire** : Cette option permet de rendre l'Objet sous forme d'un **Wireframe**. Seules les **arêtes** des faces sont rendues. Cette option ne peut être utilisée que pour des Maillages.
- **Strands** : Ce bouton permet d'afficher les réglages des fils (**Strands** = brins, cheveux, etc.) pour des particules statiques. Voyez le chapitre **14.2. Les Particules Statiques (Cheveux) [Static Particles (Hair)]** pour plus de détails.
- **Zinvert** : Cette option bouton permet de rendre le Matériau avec une méthode **ZBuffer** inverse; l'avant et l'arrière sont inversés.
- **Radio** : Ce bouton permet de faire que le Matériau soit pris en compte dans les calculs de Radiosité. Cette option est activée par défaut.
- **OnlyCast** : Cette option permet de faire que les faces ne projettent que des ombres, et qu'elles ne soient pas rendues.
- **Traceable** : Cette option spécifie si oui (ou non) des Lumières (créant des ombres) peuvent 'voir' le Matériau en cours. C'est à dire si l'Objet **projette** des ombres. Cette option est activée par défaut.



- **Shadbuf** : Cette option fait que le Matériau projette des ombres avec des tampons **Shadow**. Cette option est activée par défaut.

Assigner et Partager des Matériaux (Assigning and Sharing Materials)

Pour assigner à un Objet, un Matériau qui a déjà été défini, sélectionnez simplement l'Objet, allez dans le panneau **Material**, et sélectionnez celui que vous voulez dans la liste de sélection (où vous avez effectué un premier **Add New**). Quand vous cliquez sur le nom pré-existant, vous verrez augmenter le nombre à droite du nom du Matériau, pour vous indiquer le nombre d'Objets qui partagent ce même Matériau.

Pour assigner le même Matériau à une série d'Objets :

1. Sélectionnez tous les Objets que vous voulez modifier en utilisant **SHIFT RMB**.
2. Sélectionnez avec **SHIFT RMB** l'Objet possédant le Matériau que vous voulez lier à tous les autres (donc il sera l'Objet actif et dessiné en rose).
3. Pressez **CTRL L** et sélectionnez **Materials** dans le menu flottant.

Effacer un Matériau (Deleting a Material)

Pour effacer un Matériau, pressez le bouton **X** à côté du nom du Matériau. Tous les Objets qui utilisent ce Matériau seront conservés mais ils ne posséderont plus de Matériau. Ils seront rendus en gris mat.