

## 7.6. Les Réflexions en Raytracing (Raytraced Reflections)

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

Auparavant, **Blender** utilisait des maps d'environnement (EnvMaps) pour simuler le réflectivité des Objets. Mais cela pouvait être une méthode compliquée, nécessitant l'utilisation d'Objets **Empty** et de Calques quand le résultat désiré était un simple plan réfléchissant. Heureusement, inclure le Raytracing dans le moteur de rendu simplifie le processus et permet d'obtenir plus facilement un degré de réalisme plus important.

Le principes des réflexions raytracées est très simple : un rayon est émis depuis la Caméra et traverse la Scène jusqu'à ce qu'il rencontre un Objet. Si le premier Objet touché par le rayon n'est pas réfléchissant, alors le rayon prend la couleur de l'Objet. Si l'Objet est réfléchissant, alors le rayon rebondit depuis sa position en cours et voyage jusqu'à un autre Objet, et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'un Objet non réfléchissant soit finalement atteint et donne sa couleur à l'enchaînement complet des rayons.

En fin de compte, le premier Objet réfléchissant hérite des couleurs de son environnement, proportionnellement à sa valeur **RayMir**. Évidemment, s'il n'y a que des Objets réfléchissants dans la Scène, le rendu peut durer une éternité. C'est pourquoi, un mécanisme pour limiter le parcours d'un unique rayon a été mis en place au moyen de la valeur **Depth** : ce paramètre fixe le nombre maximum de rebonds permis à un rayon unique.

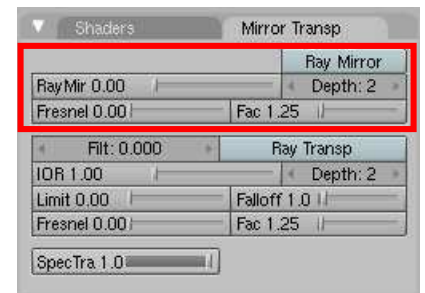
**Note** : Vous devez autoriser le Raytracing dans les réglages de votre Scène, si vous voulez utiliser des réflexions raytracées (Contexte **Scene**/sous-contexte **Rendering (F10)** > panneau **Render** : activez le bouton **Ray**. Le Raytracing est autorisé par défaut depuis **Blender 2.37**.

### Les boutons Ray Mirror

**Ray Mirror** : Ce bouton permet d'activer (et de désactiver) les réflexions raytracées.

Le panneau **Mirror Transp** propose les paramètres disponibles pour les réflexions en Raytracing dans le premier bloc des réglages (entouré en rouge) :

- **RayMir** : Ce curseur fixe la quantité de réflexivité (ou capacité réfléchissante) de l'Objet. Utilisez une valeur de **1.00** si vous voulez un miroir parfait, ou réglez à **0.00** si vous ne voulez aucune réflexion.
- **Depth** : Ce bouton numérique fixe le nombre maximum de rebonds de réflexion pour un rayon unique. Sa valeur par défaut de **2** est généralement une bonne valeur. Si votre Scène contient beaucoup d'Objets réfléchissants et/ou si la Caméra zoome sur un tel Objet réfléchissant, vous devrez augmenter cette valeur si vous voulez voir les réflexions environnantes dans la réflexion de l'Objet réfléchi. Dans ce cas, une valeur **Depth** de 4 (ou 5) est généralement une bonne valeur.
- **Fresnel** : Ce curseur fixe la puissance de l'effet **Fresnel**. L'effet **Fresnel** contrôle la capacité réfléchissante d'un Matériau, en fonction de l'angle entre la normale à la surface et la direction de visualisation. Typiquement, plus cet angle est grand, et plus le Matériau est réfléchissant (ceci intervient généralement sur le contour de l'Objet).
- **Fac** : Ce curseur est un 'Facteur' contrôlable pour ajuster la façon dont s'applique le mélange (entre zones réfléchissantes et zones non-réfléchissantes).



## Démonstration de l'effet Fresnel

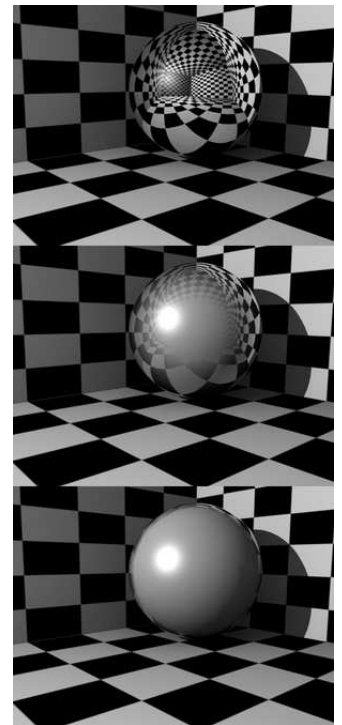
Entreprenez une petite expérience afin de comprendre ce qu'est réellement l'effet **Fresnel**. Après un jour pluvieux, vous sortez et restez debout dans une flaque d'eau. Vous pouvez voir le sol à travers la flaque. Si vous vous agenouillez juste devant la flaque, votre visage proche du sol, et que vous regardez de nouveau un point sur la flaque d'eau, la partie de la surface du liquide qui est proche de vous vous permet de voir le sol, mais si vous déplacez votre regard vers l'autre extrémité de la flaque, alors le sol est graduellement masqué jusqu'à ce que vous ne voyiez plus que la réflexion du ciel. C'est l'effet **Fresnel** : avoir une surface qui partage des propriétés réfléchissantes et non-réfléchissantes en fonction de l'angle de visualisation et de la normale à la surface.

Dans l'image ci-contre (du haut vers le bas, le paramètre **Fresnel** = **0.0**, **2.5** et **5.0**), ce comportement est démontré pour un Matériau parfaitement réfléchissant (**RayMir** = 1.0).

**Fresnel** = **0.0** correspond à un Matériau de type Miroir parfait, tandis que **Fresnel** = **5.0** pourrait correspondre à un Matériau brillant (du bois vernis, par exemple). C'est à peine apparent, mais dans l'image du bas, le Matériau est parfaitement réfléchissant.

### Conseils Pratiques :

1. Afin d'obtenir un effet **Fresnel** physiquement correct avec l'algorithme actuel, vous devez régler le paramètre **Fresnel** à **5.0** et le paramètre **Fac** à **1.25**. Néanmoins, vous pouvez jouer avec ces valeurs en toute liberté artistique, si vous en sentez le besoin.
2. Les maps d'environnement (**EnvMaps**) peuvent aussi être utilisées pour simuler des Matériaux réfléchissants. Les maps d'environnement sont plus compliquées à régler, ont beaucoup de limitations et sont beaucoup moins en particulier sur des surfaces non planes. Toutefois, les maps d'environnement peuvent être beaucoup plus rapides en rendu et supportent des caractéristiques supplémentaires comme le filtrage de la map de réflexion pour simuler des réflexions floues (blurred reflections).



### Réflexions Colorées (Colored reflections)

Par défaut, un Matériau presque parfaitement réfléchissant (comme du Chrome ou un Objet Miroir) réfléchira les couleurs exactes de son environnement. Mais certains autres Matériaux aussi réfléchissants teintent les réflexions avec leur propre couleur. C'est le cas pour du Cuivre parfaitement poli ou de l'Or, par exemple. Afin de reproduire ceci dans **Blender**, vous devez régler en conséquence la couleur de l'Objet Miroir (réfléchissant).

## 7.7. Les Transparences en Raytracing (Raytraced Transparencies)

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

La transparence et la réfraction de la lumière dans un Matériau transparent sont des paramètres clés pour obtenir un rendu réaliste d'un Matériau comme du verre plein. Si vous avez compris les explications à propos des réflexions en Raytracing, vous n'aurez aucun problème avec les transparences en Raytracing, car les bases sont les mêmes, mis à part quelques détails.

Un rayon est envoyé depuis la Caméra et traverse la Scène jusqu'à ce qu'il rencontre un Objet. Si le premier Objet frappé par le rayon est non-transparent, alors le rayon prend la couleur de l'Objet. Si l'Objet est transparent, alors le rayon poursuit son chemin à travers lui vers le prochain Objet, et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'un Objet non-transparent soit finalement rencontré qui donnera sa couleur à l'enchaînement complet des rayons.

En fin de compte, le premier Objet transparent hérite des couleurs de son arrière-plan, proportionnellement à sa valeur **Alpha** (et de la valeur **Alpha** de chaque Matériau transparent rencontré entre temps). Mais pendant que le rayon voyage à travers un Objet transparent, il peut être dévié de sa course en fonction de l'indice de réfraction (**IOR**) du Matériau. Quand vous regardez réellement à travers une sphère de Verre pleine, vous noterez que l'arrière-plan est à l'envers et tordu : c'est à cause de l'indice de réfraction du Verre.

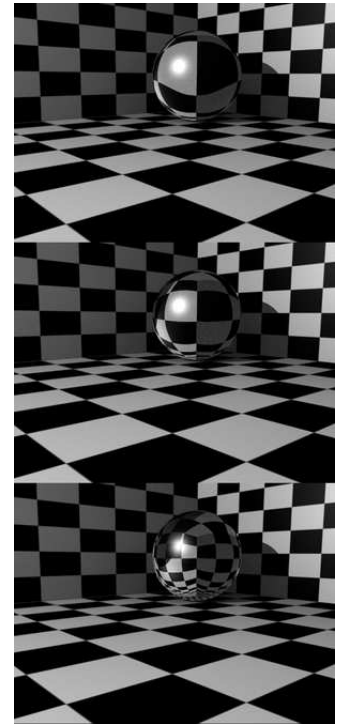
**Note** : Vous devez autoriser le Raytracing dans les réglages de votre Scène, si vous voulez utiliser la transparence raytracée (Contexte **Scene**/sous-contexte **Rendering** (**F10**) > panneau **Render** : activez le bouton **Ray**. Le Raytracing est autorisé par défaut depuis **Blender 2.37**.

### Les boutons Ray Transp

**Ray Transp** : Ce bouton permet d'activer (et de désactiver) la transparence raytracée.

Le panneau **Mirror Transp** propose les paramètres disponibles pour les transparences en Raytracing dans le second bloc des réglages (entouré en rouge). Vous pouvez aussi avoir besoin de régler la valeur **Alpha** du Matériau à un nombre inférieur à 1.0 (totalement opaque, 0.0 étant totalement transparent).

- **Filt** : Ce bouton numérique permet de régler la quantité de filtrage pour le raytracing transparent.
- **IOR** : Ce curseur règle la façon dont sera réfracté un rayon voyageant à travers le Matériau, en produisant une image tordue de son arrière-plan.
- **Depth** : Ce bouton numérique fixe le nombre maximum de surfaces transparentes que peut traverser un rayon unique. Il n'y a pas de valeur typique. Les Objets transparents en dehors de la limite fixée par **Depth** seront rendus en tons noirs s'ils sont vus à travers un Objet transparent pour qui **Depth** est actif. En d'autres termes : si vous notez des zones noires sur la surface d'un Objet transparent, la solution est probablement d'augmenter la valeur **Depth** (c'est un problème courant avec les Objets transparents en Raytracing).
- **Limit** : Ce curseur règle la limite de **Depth** pour la transmissivité (transmissivity) (désactivée avec 0.0).
- **Falloff** : Ce curseur règle le type de la décroissance (Falloff) pour la transmissivité (transmissivity) (linéaire avec 1.0).
- **Fresnel** : Ce curseur fixe la puissance de l'effet **Fresnel**. L'effet **Fresnel** contrôle la transparence d'un Matériau, en fonction de l'angle entre la normale à la surface et la direction de visualisation. Typiquement, plus cet angle est grand, et plus le Matériau devient opaque (ceci intervient généralement sur le contour de l'Objet).
- **Fac** : Ce curseur est un 'Facteur' contrôlable pour ajuster la façon dont s'applique le mélange (entre zones transparentes et zones non- transparentes).
- **SpecTra** : Ce curseur force les reflets spéculaires à apparaître opaques sur des corps transparents.



### Exemples

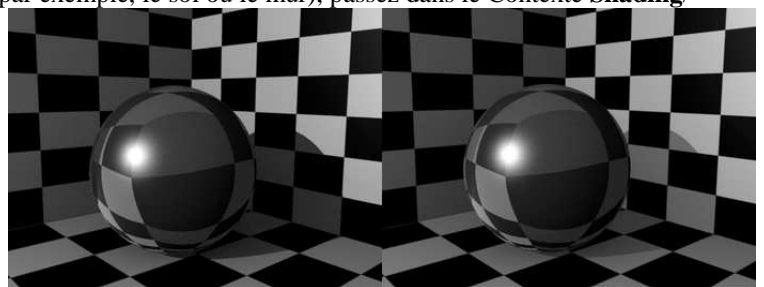
Les images ci-contre montrent l'influence du paramètre **IOR** d'un Objet sur la distorsion de l'arrière-plan : (du haut vers le bas) sphère d'Eau, sphère de Verre et sphère de Diamant. Il existe différentes valeurs pour les Matériaux courants : Air = **1.000** (pas de réfraction), Alcool = **1.329**, Verre = **1.517**, Plastique = **1.460**, Eau = **1.333** et Diamant = **2.417**.

**Conseil Pratique** : Afin d'obtenir un effet **Fresnel** physiquement correct avec l'algorithme actuel, vous devez régler le paramètre **Fresnel** à **5.0** et le paramètre **Fac** à **1.25**. Néanmoins, vous pouvez jouer avec ces valeurs en toute liberté artistique, si vous en sentez le besoin.

### Projeter des Ombres Transparentes (Casting Transparent Shadows)

Par défaut, les ombres des Objets transparents sont rendues en noir solide, comme si l'Objet n'était pas transparent du tout. Mais en réalité, plus l'Objet est transparent, et plus l'ombre sera claire. Ceci peut être pris en compte, mais pas dans le panneau **Mirror Transp** correspondant à l'Objet transparent.

Vous devez maintenant vous occuper exclusivement des Objets proches qui recevront des ombres de l'Objet transparent. Sélectionnez l'Objet qui recevra l'ombre **transparente** (par exemple, le sol ou le mur), passez dans le Contexte **Shading**/ sous-contexte **Material** (F5) et regardez le panneau **Shaders**. Activez-y le bouton **TraShadow**. C'est tout ce qu'il y a à faire. L'ombre de l'Objet transparent est maintenant plus claire, en fonction de la valeur **Alpha** du Matériau.



L'image ci-contre présente des projections d'ombres transparentes : le bouton **TraShadow** est désactivé à gauche, et activé à droite.

### Ombres Transparentes et tampon Shadow Irregular

A cause de la façon dont fonctionne les tampons Shadow **Irregular**, un support des projecteurs d'ombres transparentes peut être assez ajouté assez simplement, sans pratiquement de temps de rendu supplémentaire. Toutefois, l'implémentation actuelle ne supporte qu'une transparence fixe par face, aucune texture ne pouvant être évaluée.

La valeur de transparence peut être contrôlée par le bouton numérique **Shad A** (pour **Shadow Alpha**) du panneau **Material** (image ci-contre).



La tête de **Suzanne** ci-contre à gauche montre un Matériau ordinaire en affichage **Solid** avec une valeur **Shad A** réglé à **0.4**.

L'image avec les fenêtres à droite montre des ombres transparentes projetées par des faces en mode **Ztransp**.

Voyez le chapitre **6.5. Les Ombres Précalculées (Buffer Shadows)** pour plus d'information sur le tampon **Shadow Irregular**.

