TP 1

L’objectif de ce TP est de réaliser les modèles a base de la géométrie optique. le modèle de Torrance-Sparrow néglige l'aspect électromagnétique de la lumière. Cette approximation n'est valide que si les irrégularités de la surface sont bien supérieures à la longueur d'onde de la source.

Le modèle de surface utilisé par Torrance-Sparrow est basé sur une modélisation des irrégularités par une série de micro-facettes. Chaque facette est décrite par l'angle entre sa normale et la normale à la surface macroscopique (Figure [2.9](https://brunl01.users.greyc.fr/ENSEIGNEMENT/COURS/TR_IMG/node12.html#fig:refl_torrance)). Si nous supposons la surface isotropique, la distribution des normales de facettes est rotationnellement symétrique par rapport à . La distribution de peut alors être modélisée par une fonction unidimensionnelle telle qu'une distribution normale de moyenne nulle et d'écart-type . Sachant que ne peut varier qu'entre 0 et , la fonction de densité de probabilité de est égale à :

avec 



Ce modèle de surface et les lois de l'optique géométrique permettent d'obtenir une expression explicite de l'irradiance incidente à un capteur de la caméra générée par un patch de surface :



où , et représentent respectivement l'angle entre la normale et le vecteur (Figure [2.7](https://brunl01.users.greyc.fr/ENSEIGNEMENT/COURS/TR_IMG/node12.html#fig:reflexion_beckman)(b)), la radiance de la source et l'angle solide sous lequel le patch de surface voit la source. La constante est donné par :

|  |  |
| --- | --- |
| $\displaystyle \kappa_{spec}=\frac{\pi}{4}\left(\frac{d}{f}\right)^2\cos^4(\gamma)\frac{ca_fF'(\theta'_i,\eta')G(\theta_i,\theta_r,\psi_r)}{4}$ | (2.10) |

où représente le coefficient de Fresnel et un facteur de visibilité entre le patch de surface et la source. Les angles , et sont représentés sur la Figure [2.7](https://brunl01.users.greyc.fr/ENSEIGNEMENT/COURS/TR_IMG/node12.html#fig:reflexion_beckman) (Section [2.2.2](https://brunl01.users.greyc.fr/ENSEIGNEMENT/COURS/TR_IMG/node11.html#subsec:beckmann)). L'angle représente l'angle entre le rayon incident et la normales aux micro-facettes susceptibles d'éclairer le capteur. La variable représente l'indice complexe de réfraction tandis que représente la surface d'une micro-facette.

Torrance et Sparrow ajoutent un terme Lambertien à leur équation de réflexion qui devient :

|  |  |
| --- | --- |
| $\displaystyle I=\kappa_{diff}L_idw_i\cos(\theta_i)+\kappa_{spec}\frac{L_idw_i}{\cos(\theta_r)}e^{-\frac{\alpha^2}{2\sigma_\alpha^2}}$pour $\displaystyle \theta_i\in [0,\frac{\pi}{2}], 0$    sinon$\displaystyle .$ | (2.11) |

où représente le coefficient de réflexion diffuse (ou Lambertienne).