

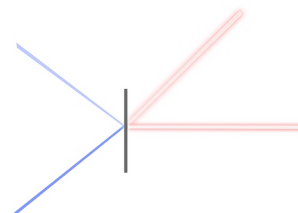
Mirror Verse

(MATH-INFO_01)

Jérôme Bastien

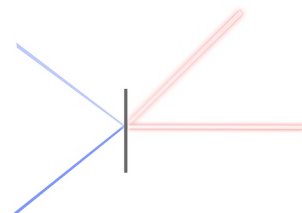
Guillaume Calderon
Mohammad Ali
Eymeric Déchelette

Rappel des objectifs du projet



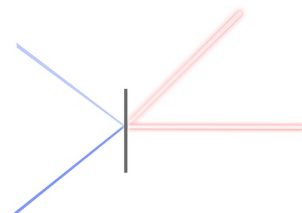
- Simuler les réflexions successives de rayons lumineux dans un ensemble de miroirs
- Utiliser la simulation afin d'étudier le chaos du trajet d'un rayon lumineux dans un grand ensemble de miroirs

Grandes parties/Milestones

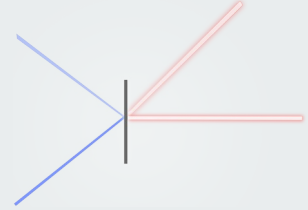


- Création d'une version simplifiée en 2D avec des miroirs plans
- Amélioration du simulateur avec des miroirs plus complexes
- Généralisation du simulateur en 3D ou plus
- Analyse des résultats avec potentiel ajout d'outils d'analyse
- automatique selon les besoins (détection des boucles par exemple)

Exigences à atteindre

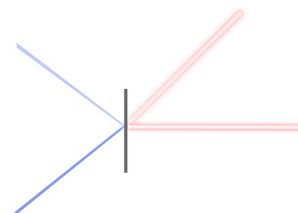


- Respecter au maximum le modèle théorique des rayons établi dans le cahier des charges
- Supporter un grand nombre de miroirs (50+) et un grand nombre de réflexions (50+), sans souci de performance
- Visualisation simple et intuitive de la simulation
- Sauvegarde, création et modification des simulations et de leurs paramètres par le biais d'un fichier



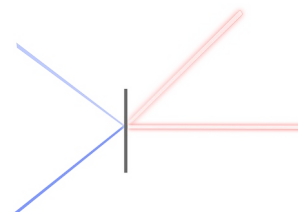
Résultats et bilan

Méthodes utilisés

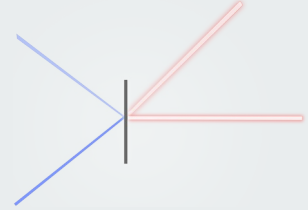


- Utilisation (un cas particulier) de la loi de Snell-Descartes pour la réflexion
- Utilisation d'algèbre linéaire afin d'optimiser les calculs et de permettre la généralisation en 3D et plus
- Utilisation du langage Rust, pour sa vitesse d'exécution, ergonomie et sécurité
- Utilisation de fichiers JSON pour créer des ensembles de miroirs et les stocker facilement

Résultats

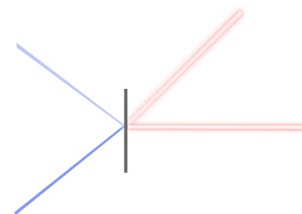


- Simulation des réflexions sur des (hyper)plans ainsi que sur des (hyper)sphères
- Visualisation en 3D fonctionnelle (utilisé pour la 2D également).
- Génération aléatoire d'ensembles de miroirs
- Sélection simple via interface graphique des différentes simulations
- Détection de boucles infinies de réflexions

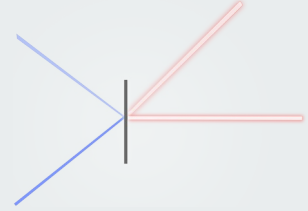


Démonstration

Points d'attention particuliers

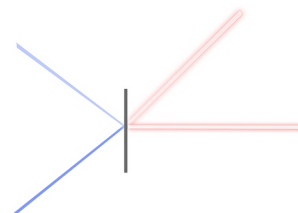


- Découpage du code particulièrement fin et propre (3 parties distinctes + bibliothèques)
- Développement des miroirs de manière générique pour n-dimensions
- Rendu en 3D permettant le déplacement dans le monde pour mieux visualiser la simulation
- Documentation exhaustive du code

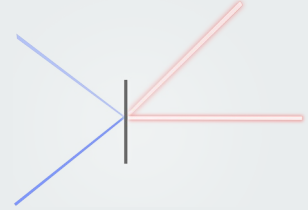


Suite du projet

Suite

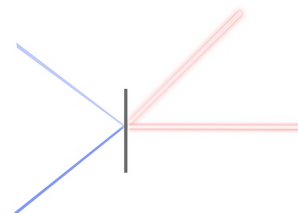


- Implémenter plus de miroirs différents comme les paraboloïdes ou surfaces de Bézier
- Créer un éditeur de simulation
- Améliorer la qualité du rendu, notamment avec une gestion dynamique des lumières



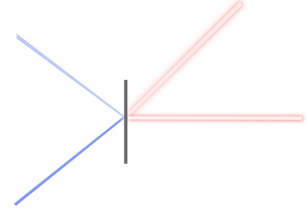
Apports du projet

Séparation des tâches



- Eymeric : Implémentation des miroirs et UI, tests unitaire
- Guillaume : Rendu 2D et 3D de chaque miroir dans un monde 3D
- Mohammad : Algorithmes de réflexions, sauvegarde et chargement des simulations dans des fichiers, génération aléatoire, architecture générale du projet

Apports du projet



- Humainement :
 - Partage de connaissance (chacun à appris des autres)
 - Travail en équipe
 - Organisation sans temps prévu pour ce projet
- Gestion de projet:
 - Priorisation des tâches/organisation du temps
 - Explication, présentation et mise en valeur de notre travail