

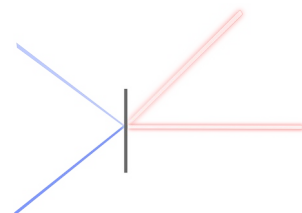
Mirror Verse

(MATH-INFO_01)

Jérôme Bastien

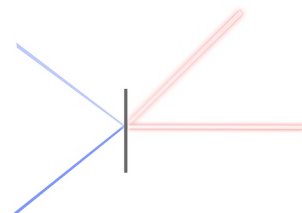
Guillaume Calderon
Mohammad Ali
Eymeric Déchelette

Rappel des objectifs du projet



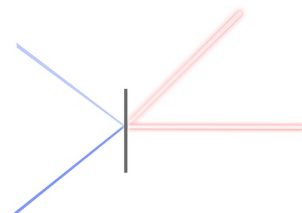
- Simuler la réflexion de rayons lumineux sur des miroirs
- Utiliser la simulation afin d'étudier le chaos du trajet d'un rayon lumineux dans un grand ensemble de miroirs

Grandes parties/Milestones

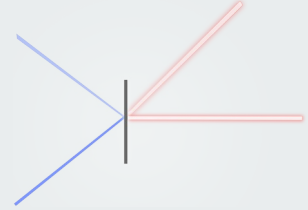


- Création d'une version simplifiée en 2D avec des miroirs plans
- Amélioration du simulateur avec des miroirs plus complexes
- Généralisation du simulateur en 3D ou plus
- Analyse des résultats avec potentiel ajout d'outils d'analyse automatique selon les besoins (détection des boucles par exemple)

Exigences à atteindre

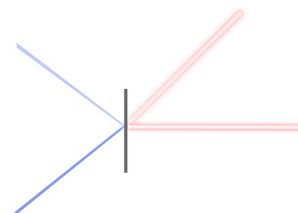


- Les simulations devront coller au maximum à la réalité
- Le simulateur devra supporter un grand nombre de miroirs (au moins 50) et un grand nombre de réflexions (au moins 50)
- Le programme devra permettre une visualisation simple de la simulation (jusqu'en 3D)
- Les miroirs et rayons de la simulation devront facilement pouvoir être modifiés depuis un fichier



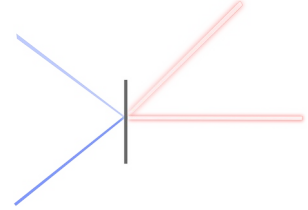
Résultats et bilan

Méthodes utilisés



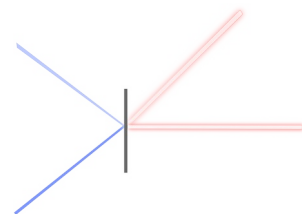
- Utilisation de la loi de Snell-Descartes pour la réflexion
- Utilisation d'algèbre linéaire afin d'optimiser les calculs et de faciliter la généralisation en 3D et plus
- Utilisation du langage Rust, notamment pour sa vitesse d'exécution
- Utilisation de fichiers JSON pour créer des ensembles de miroirs et les stocker facilement

Résultat

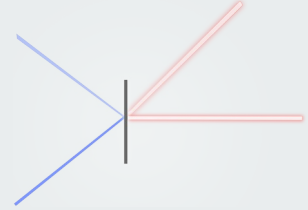


- Simulation des réflexions sur des hyperplans ainsi que sur des hypersphère
- Affichage en 3D fonctionnel (utilisé pour la 2D également)
- Génération aléatoire d'ensembles de miroirs
- Sélection simple via interface graphique des différentes simulations
- Détection de boucles infinies de réflexions

Points d'attention particuliers

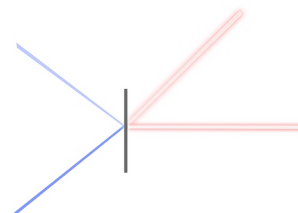


- Découpage du code particulièrement fin et propre (3 parties distinctes + library)
- Développement des miroirs de manière générique pour n-dimensions
- Rendu en 3D permettant le déplacement dans le monde pour mieux visualiser la simulation
- Documentation exhaustive du code



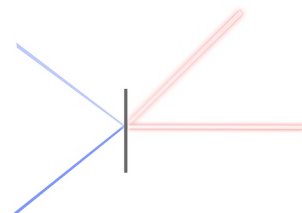
Suite et Apports

Suite



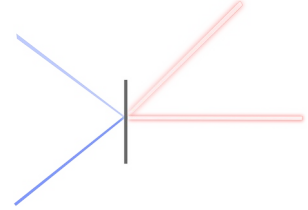
- Implémenter plus de miroirs différents comme les paraboloides ou surfaces de bezier
- Créer un éditeur de simulation
- Améliorer le système de changement de dimension (pas de recompilation)

Apports du projet



- Séparation des tâches :
 - Eymeric : Implémentation des miroirs et UI, tests unitaires
 - Guillaume : Rendu 2D et 3D de chacun des miroirs dans un monde 3D
 - Mohammad : Algorithmes de réflexions, sauvegarde et chargement des simulations dans des fichiers, génération aléatoire

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