

Modélisation Géométrique TP1

Willy Jacquet



Tortue Géniale de Dragon Ball [Shadertoy](#)

Le TP a été réalisé avec des SDF uniquement. Il tourne à 75 fps constants, soit le taux de rafraîchissement de l'écran, sur une AMD Radeon RX 5600 XT en 1920 par 1080.

Primitives et opérateurs

Primitives utilisées:

- Cone (exacte)
- Cube (exacte)
- Ellipsoïde (approchée)
- Plan (exacte)
- Sphère (exacte)

Opérateurs utilisés:

- Changement d'échelle non uniforme (approché)

- Coloration (exact)
- Différence (approché)
- Dilatation (exact)
- Intersection (approché)
- Onion (exact)
- Réflexion (exact)
- Rotation (exact)
- Translation (exact)
- Union (extérieur exact)
- Union polynômiale douce (exact)

Les opérateurs de combinaisons (différence, intersection, union) ne devraient pas définir le matériel résultant. Cependant, dans un souci de facilité, ceux-ci ont été fixé: le matériel résultant de l'union est le matériel de l'objet le plus proche; le matériel de l'intersection n'a pas eu d'importance pour cette scène; le matériel de la différence est celui de l'opérande gauche; et le matériel de l'union douce est une interpolation entre les matériels des deux opérandes.

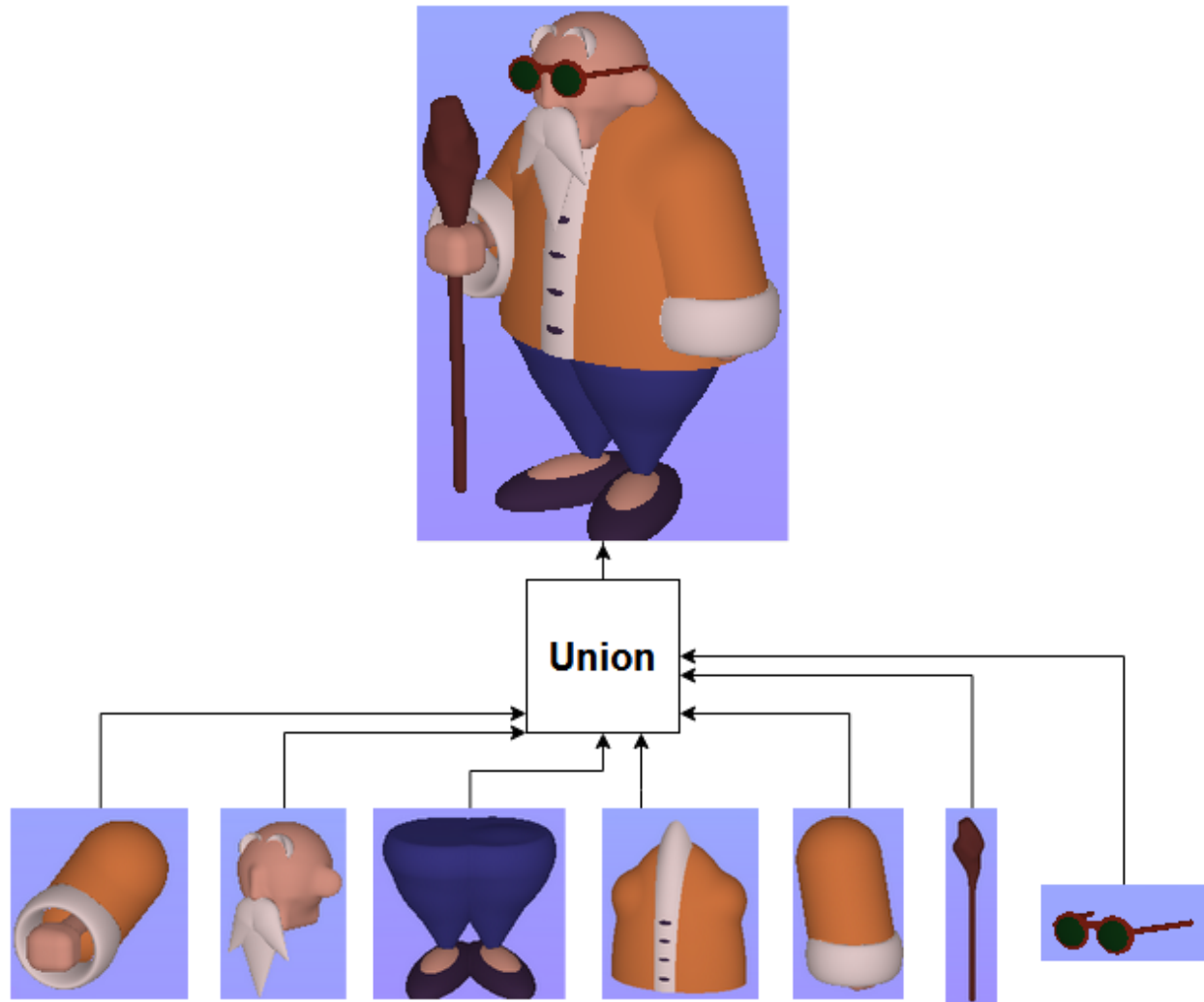
L'arbre a été construit de manière à préserver une borne de Lipschitz de 1. Cela est effectué grâce à un opérateur de correction, accompagnant généralement l'opérateur de changement d'échelle. La scène requiert au moins 120 itérations pour ne pas présenter d'artéfacts avec une profondeur allant de 6 à 12 unités.

L'overstepping [Keinert 2014] a également été implémenté avec un coefficient de 0.2 par défaut.

Arbre de construction

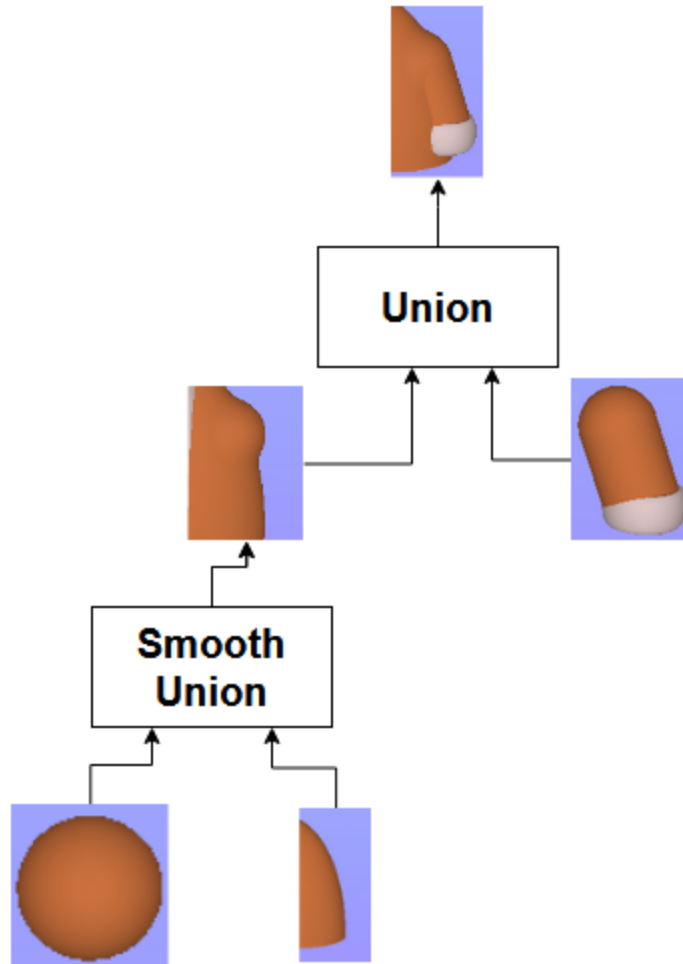
Les transformations (translation, rotation et changement d'échelle) sont omises dans les diagrammes qui suivent.

L'arbre contient 46 primitives et 281 opérateurs.



Assemblage final

Les jointures des manches ont demandé une attention particulière. En effet, il doit y avoir un raccord lisse à l'épaule tandis que la manche ne doit pas se confondre avec le torse. Pour résoudre cela, l'épaule (le raccord) est dupliqué puis raccordé de manière lisse avec le torse d'une part et le bras de l'autre part.



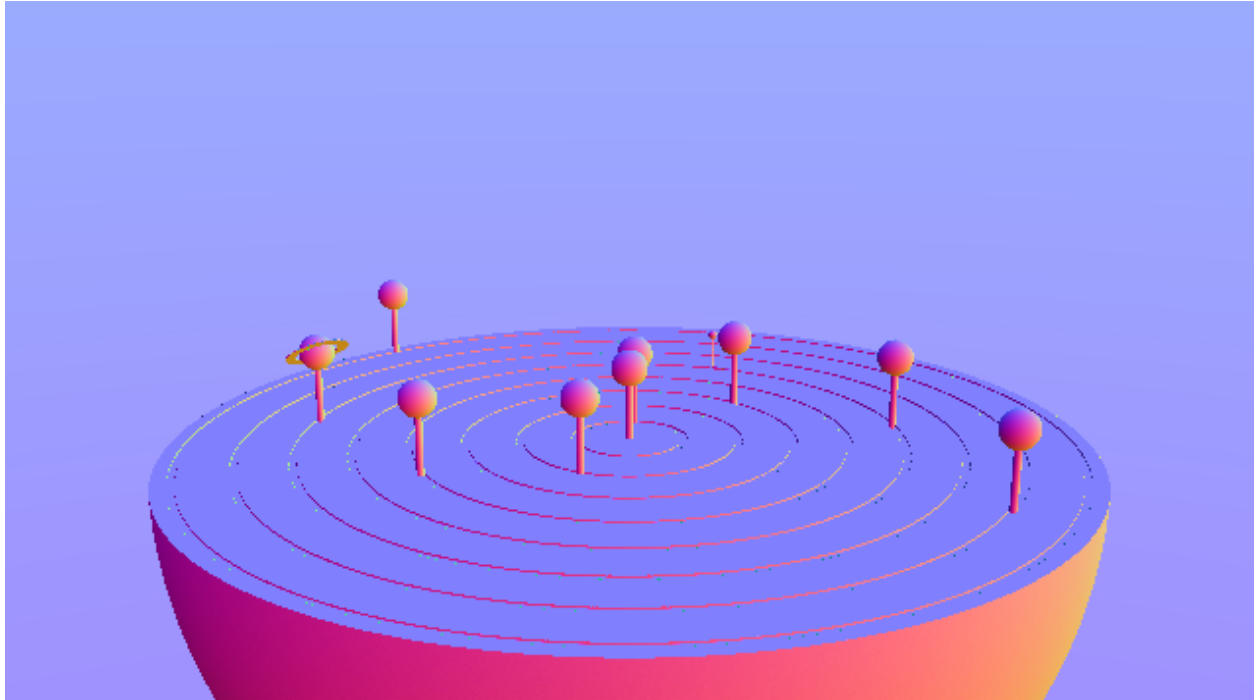
L'arbre dans son ensemble est bien évidemment disponible dans le code, dont les opérateurs et primitives ont été mises en évidence.

L'arbre de construction a été dupliqué pour ne calculer que la distance car le matériel n'importe pas dans le calcul de la position finale du rayon dans la scène. Il s'avère que les pilotes graphiques sont capables d'optimisations rendant ce choix sans conséquence.

L'opérateur de changement d'échelle non uniforme induit une augmentation de la borne de Lipschitz globale, et donc une baisse de performances. Pour remédier à cela, il est possible d'utiliser des volumes englobants pour contenir cette augmentation de la borne. Cela aurait l'effet bénéfique supplémentaire de pouvoir ne pas évaluer des sous-arbres lorsque le volume englobant de ceux-ci ne contiennent pas le rayon à sa position courante. On pourrait encore étendre ce concept pour l'introduction de niveaux de détails.

Première tentative

Une première tentative modélisant un planétaire a été faite. Cependant l'objet était plus porté sur l'animation et le rendu que la modélisation. Il a donc été fait le choix de faire un personnage à la place.



Début de planétaire [Shadertoy](#)