

# Displacement mapping shader

## Per-pixel displacement mapping with distance functions

Kévin Bannier   Clémentine Delambily  
Nicolas Laboureur   Amaury Louarn

Parcours Imagerie Numérique  
École supérieure d'ingénieurs de Rennes 1  
Université de Rennes 1

15 Janvier 2016

# Sommaire

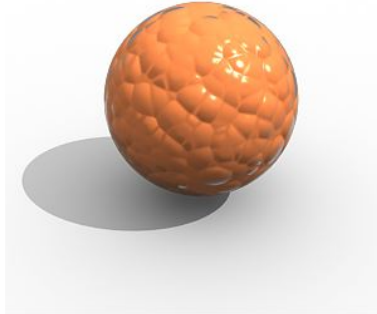
- 1 Introduction
  - Concept
  - Différence avec le bump mapping
  - Implémentations
- 2 Fonctionnement
  - Carte des distances
  - Ray marching
- 3 Application
  - Problèmes rencontrés
  - Résultats

# Présentation

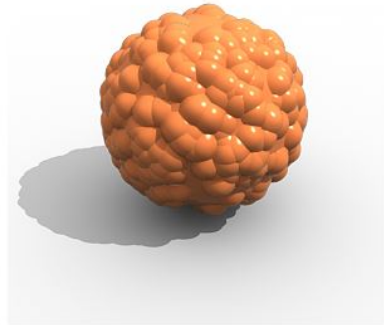
- Ajouter des détails à un mesh
- Modification de la position perçue des pixels



# Différence avec le bump mapping



Bump mapping



Displacement mapping

# Différentes manières

- Tessellation
  - Déplacement « physique »
  - Ajout de vertex dans un mesh
  - Implémentation inégale
    - DirectX  $\geq 11$
    - OpenGL  $\geq 4$
    - Indisponible pour WebGL
- *Ray tracing* avec fonctions distances
  - Déplacement « virtuel »

# Displacement mapping avec tessellation



Tessellation off



Tessellation on

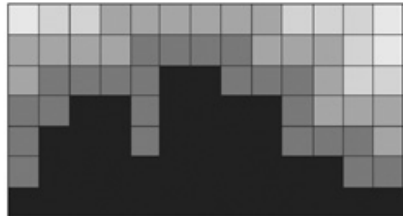
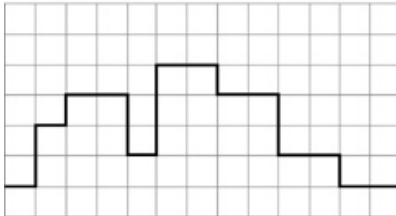
# Sommaire

- 1 Introduction
  - Concept
  - Différence avec le bump mapping
  - Implémentations
- 2 **Fonctionnement**
  - Carte des distances
  - Ray marching
- 3 Application
  - Problèmes rencontrés
  - Résultats

# Carte des distances

- Transformation d'une carte des hauteurs 2D (*heightmap*) en carte de distances en 3 dimensions (*distance map*)

1	3	4	4	2	5	5	4	4	2	2	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

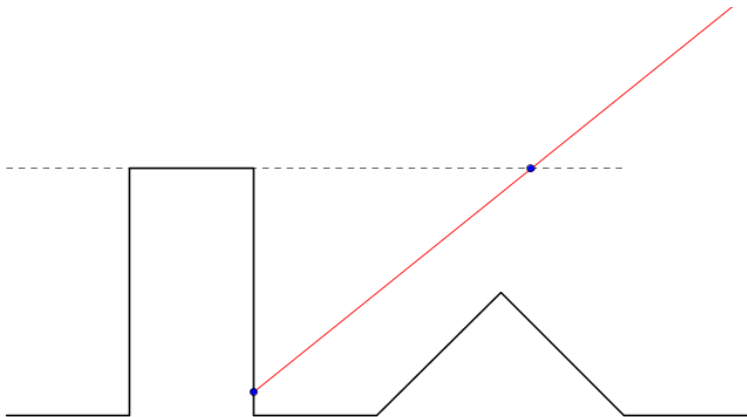




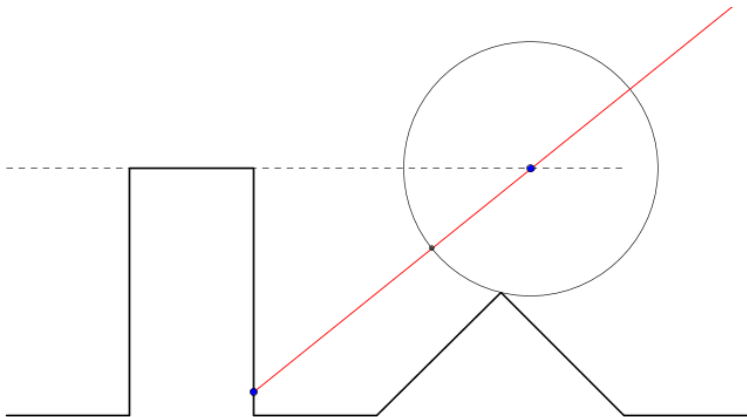
# Ray marching

- Suivi du parcours d'un rayon
- Parcours depuis la surface du triangle
- Parcours pas-à-pas grâce à la *distance map*

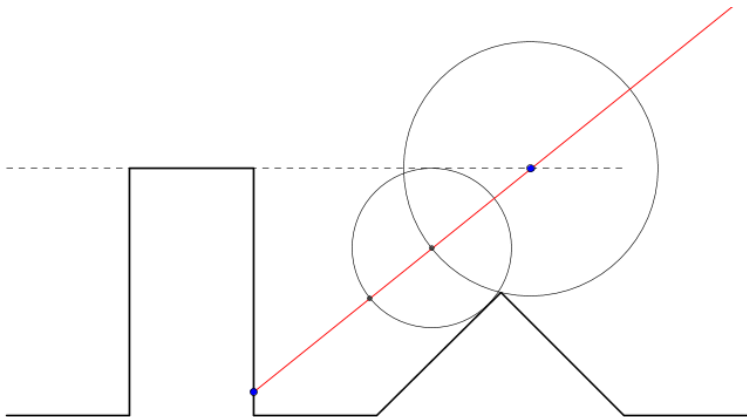
# Ray marching : exemple



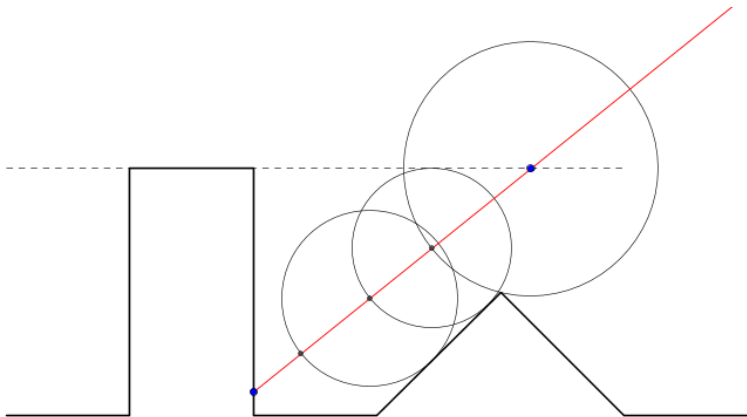
# Ray marching : exemple



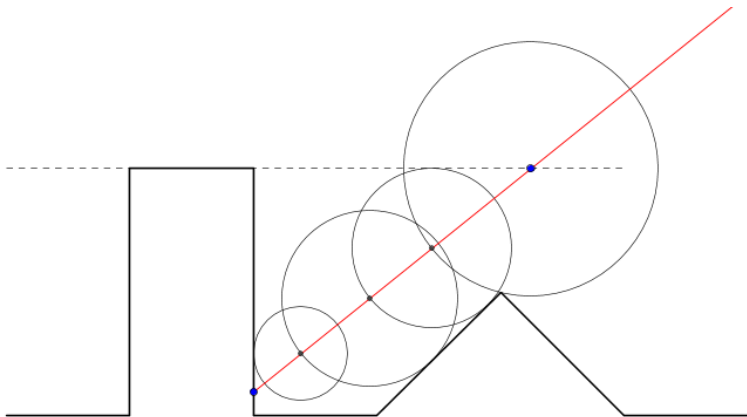
# Ray marching : exemple



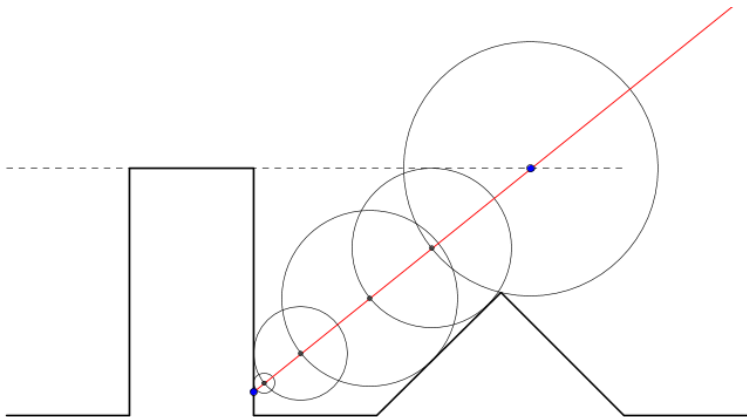
# Ray marching : exemple



# Ray marching : exemple



# Ray marching : exemple



# Sommaire

- 1 Introduction
  - Concept
  - Différence avec le bump mapping
  - Implémentations
- 2 Fonctionnement
  - Carte des distances
  - Ray marching
- 3 Application
  - Problèmes rencontrés
  - Résultats



# Problèmes rencontrés

- Pas de prise en charge des textures 3D sous WebGL
- atomicGL pas adapté pour gérer des tableaux de textures 2D
- Limitation du nombre d'appels à texture2D par fragment shader
- Impossibilité d'accéder simplement aux valeurs des pixels d'une image en javascript

# Résultats

