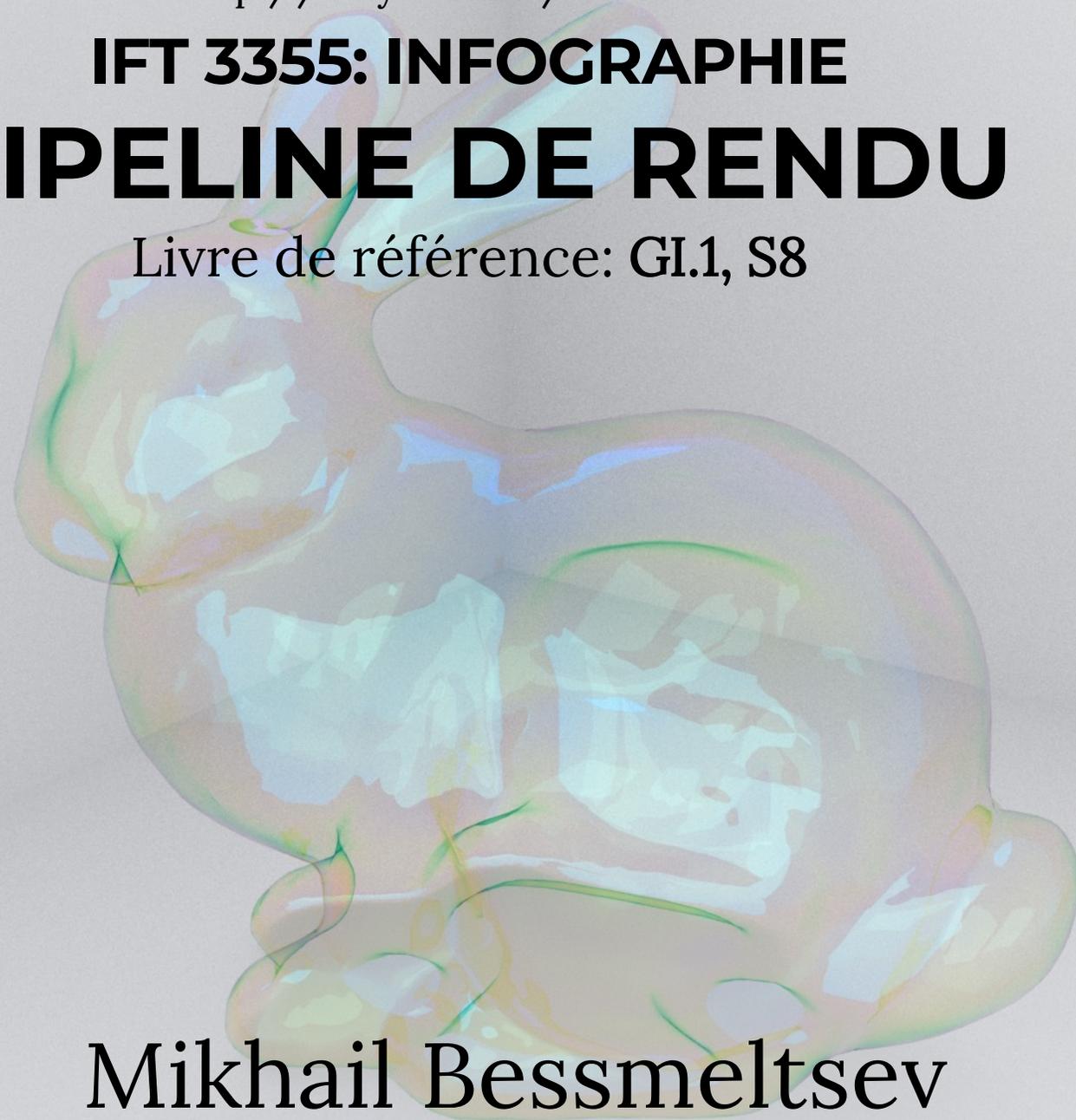


<http://tinyurl.com/ift3355>

# **IFT 3355: INFOGRAPHIE**

# **PIPELINE DE RENDU**

Livre de référence: GI.1, S8



Mikhail Bessmeltsev



# QU'EST-CE QUE LE RENDU?

Création des images à partir d'une scène 3D



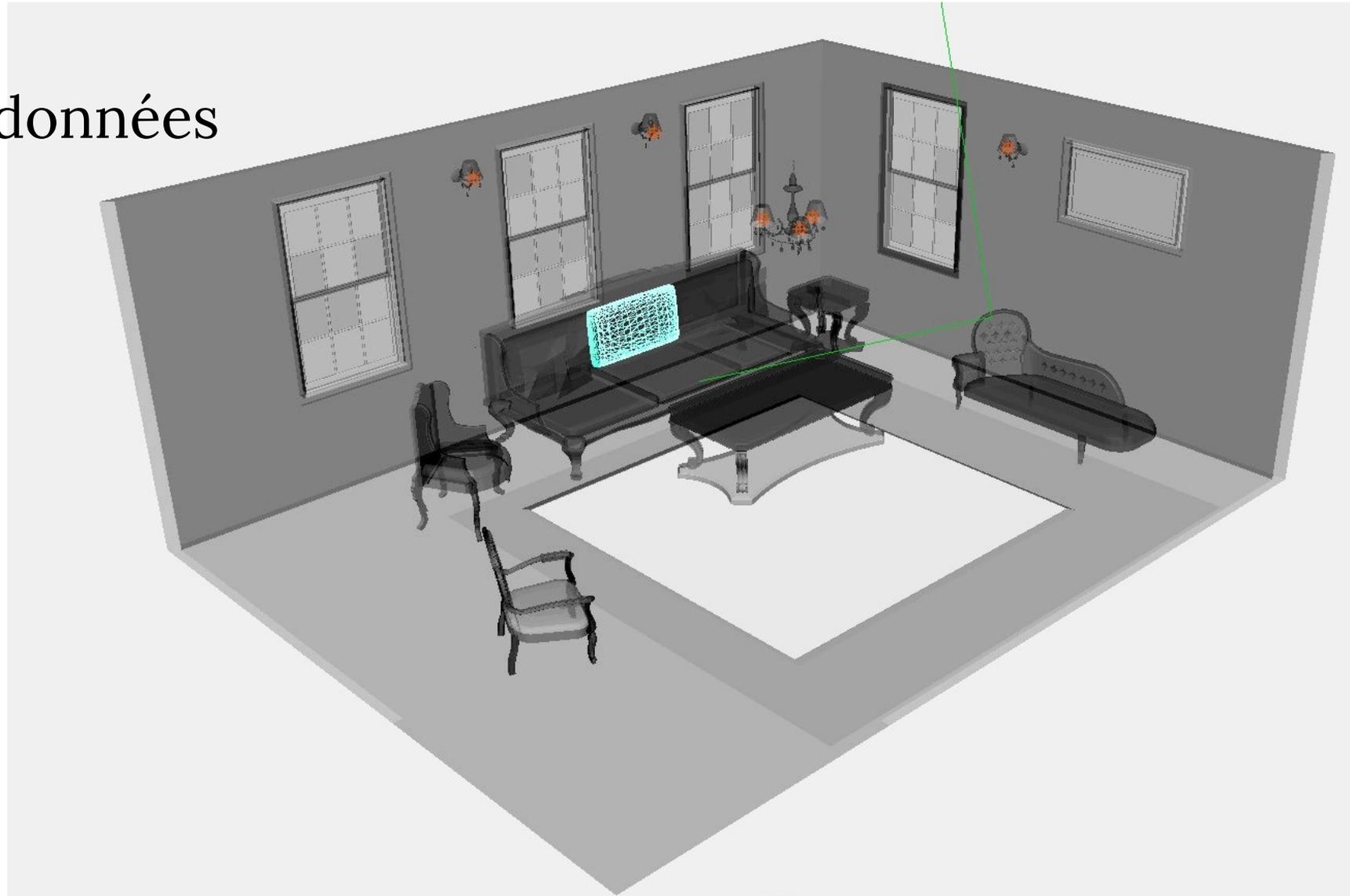
# QU'EST-CE QUE LE RENDU?

Création des images à partir d'une scène 3D

Voyons comment?

# SCÈNE

- Système de coordonnées
- Modèles 3D
- Leurs matériaux
- Lumières
- Caméra



# RENDU



# RENDU



# FRAME BUFFER

- Une partie de mémoire sur le GPU
- Ce qu'on voit sur l'écran
- Destination du rendu

Création des images à partir d'une scène 3D

# ÉCRAN

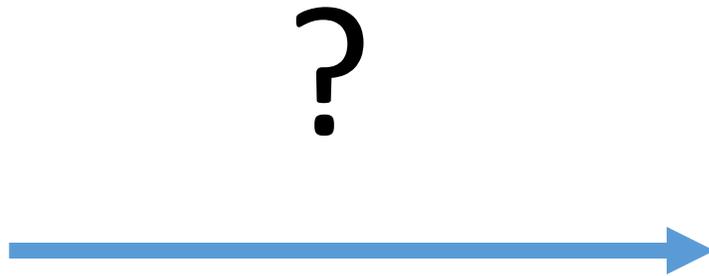
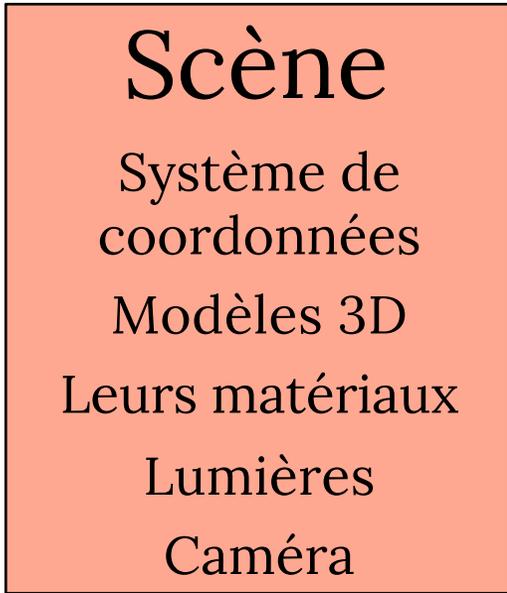
- Affiche ce qui est dans le frame buffer
- Terminologie:

**Pixel:** un élément de base de l'appareil

**Définition:** nombre de pixels selon l'horizontale et selon la verticale

Mesuré en

- Valeur absolue (1K x 1K)
- Valeur de densité (300 points par pouce) [résolution spatiale]



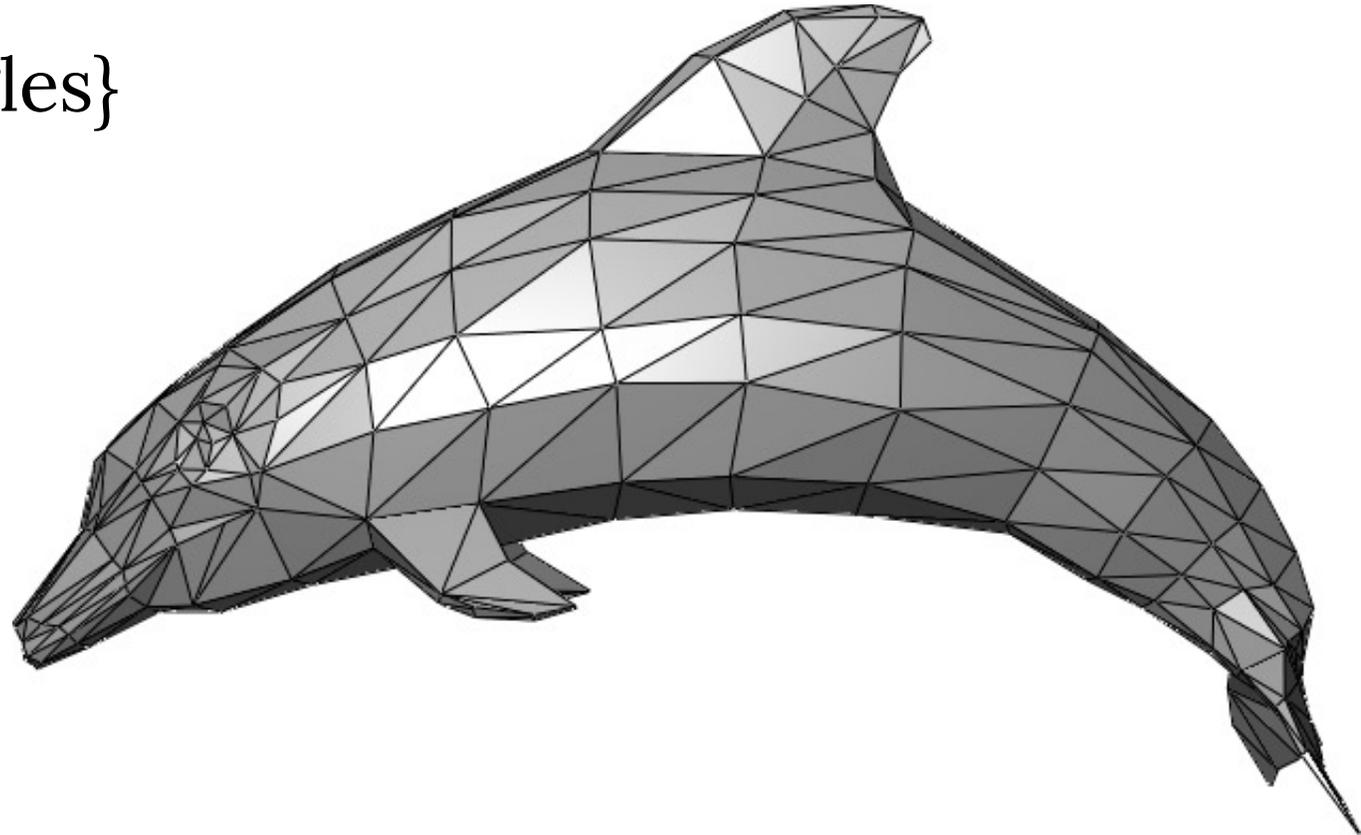
# OBJET UNIQUE

- Comment décrire un morceau de géométrie?

# MAILLAGE DE TRIANGLES

*triangle mesh*

- Triangle = 3 sommets
- Maillage = {sommets, triangles}
- Exemple



# SCÈNE

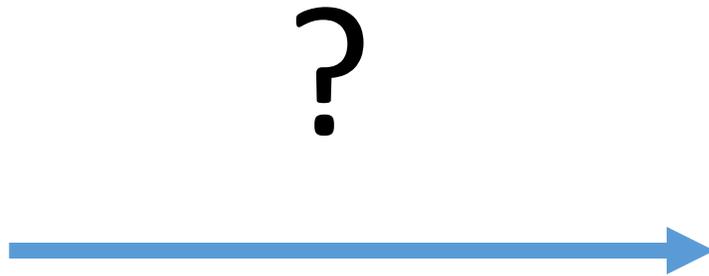
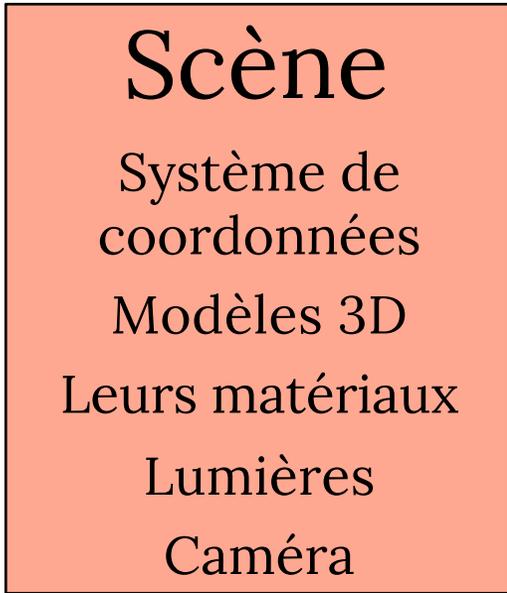
- Comment décrire une scène?



# SCÈNE

- Comment décrire une scène?
- Transformations locales





# ESQUISSE D'UN PIPELINE DE RENDU

## Scène

- Système de coordonnées
- Modèles 3D
  - Les coordonnées des sommets
  - Les transformations locales
  - Couleurs, matériaux
- Lumières
- Caméra

# ESQUISSE D'UN PIPELINE DE RENDU

## Scène

- Système de coordonnées
- Modèles 3D
  - Les coordonnées des sommets
  - Les transformations locales
  - Couleurs, matériaux
- Lumières
- Caméra

## Vue de la caméra

- Coordonnées 2D des objets
- Profondeur des formes
- Les normales

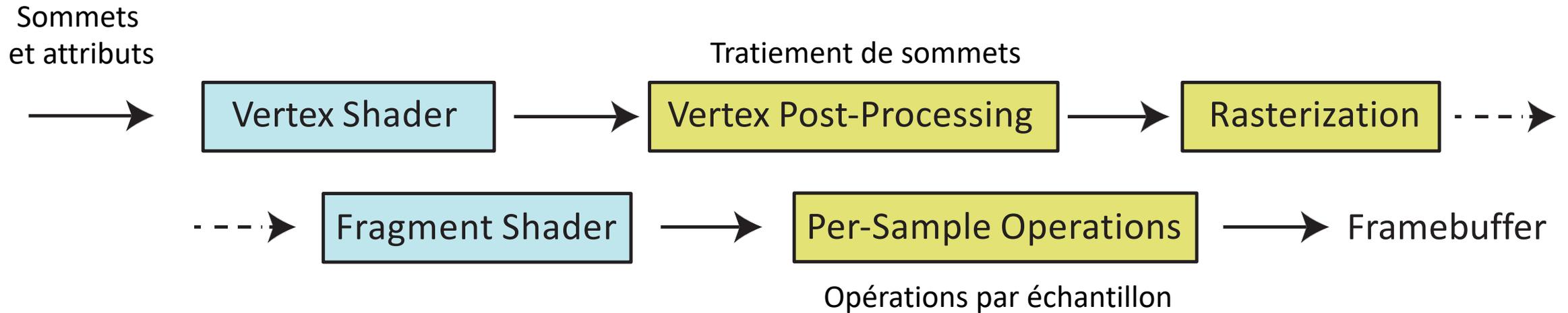
## Image

- Pixels des objets
- Leurs couleurs
- Visibilité

# OPENGL/WEBGL

- Open Graphics Library
- L'une des bibliothèques les plus populaires pour le rendu 2D/3D
- L'interface de programmation qui communique avec le matériel graphique
- API pour plusieurs langages de programmation

# OPENGL PIPELINE DE RENDU



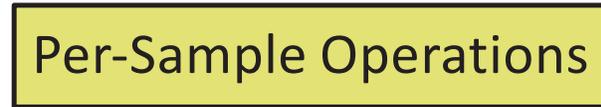
# OPENGL PIPELINE DE RENDU

Scène

Coords de la caméra

Coords de l'appareil

Sommets  
et attributs



Framebuffer

Image

# VERTEX SHADER

Sommets  
et attributs

Vertex Shader

Vertex Post-Processing

Rasterization

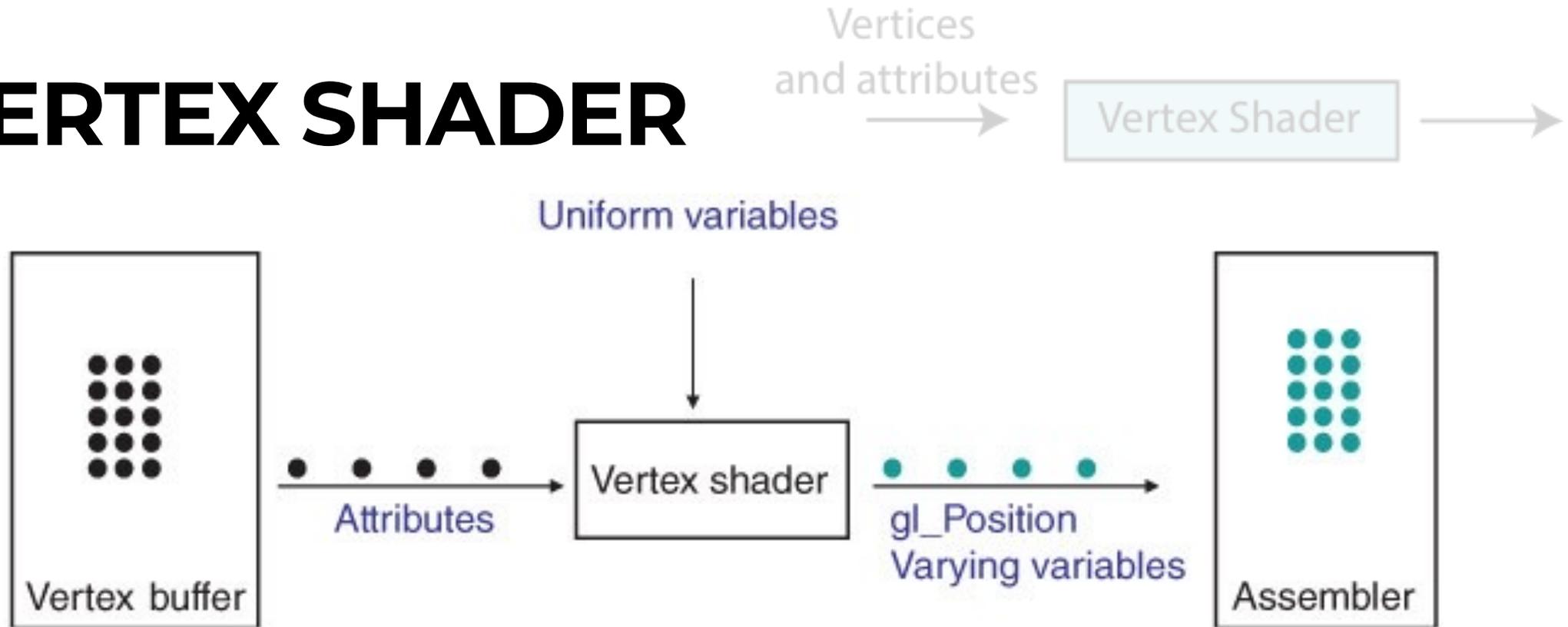
Fragment Shader

Per-Sample Operations

Framebuffer



# VERTEX SHADER

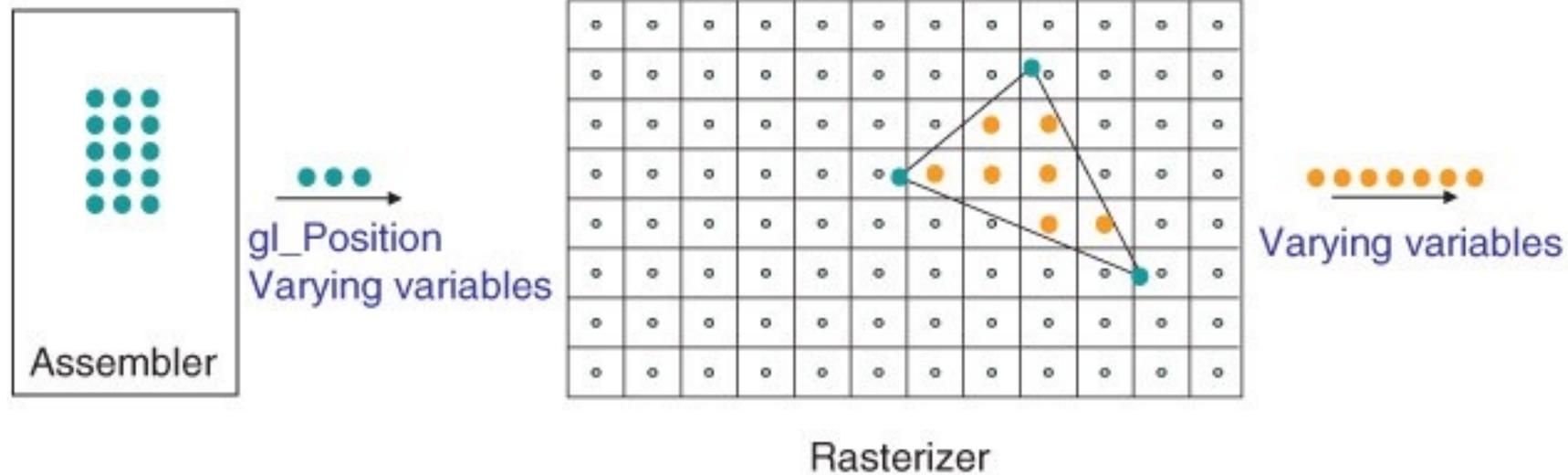


- Les sommets sont stockés dans le vertex buffer
- Chaque sommet est traité par vertex shader
- En sortie: positions 2D
- Peut calculer les attributs par sommet (normale, profondeurs, couleurs, etc.)

# RASTERIZATION



# RASTERIZATION

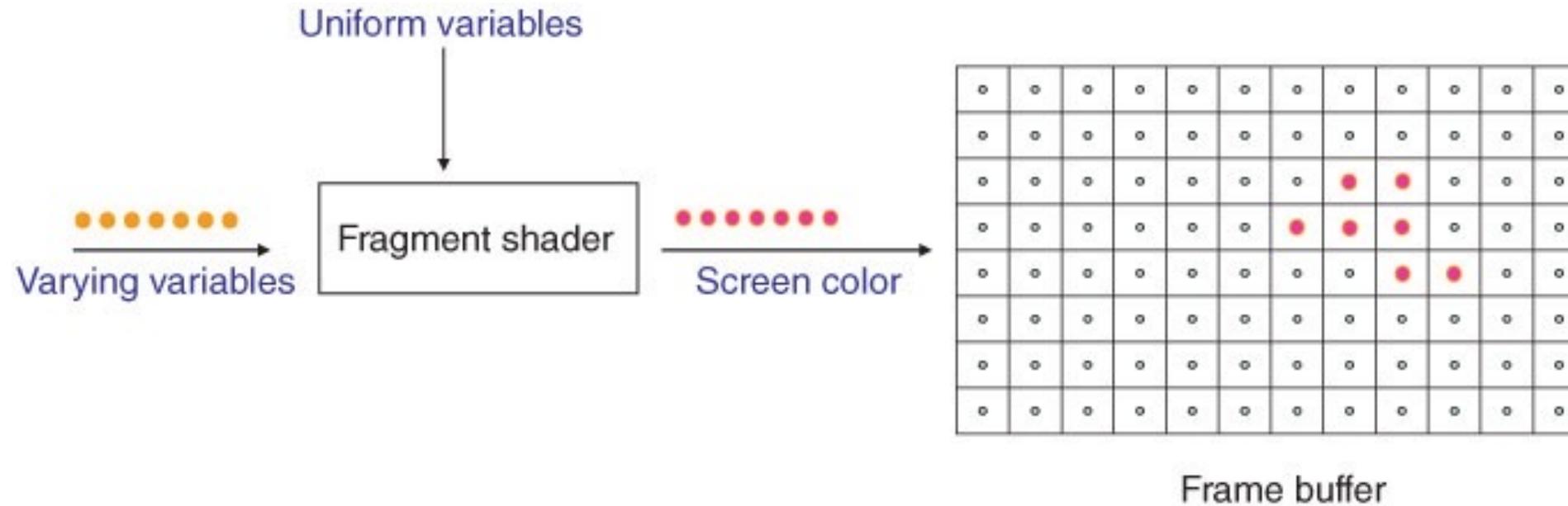


- Place trois sommets 2D sur l'écran virtuel
- Remplit l'espace entre eux
- Interpole de l'information par sommet pour obtenir l'information par fragment

# FRAGMENT SHADER



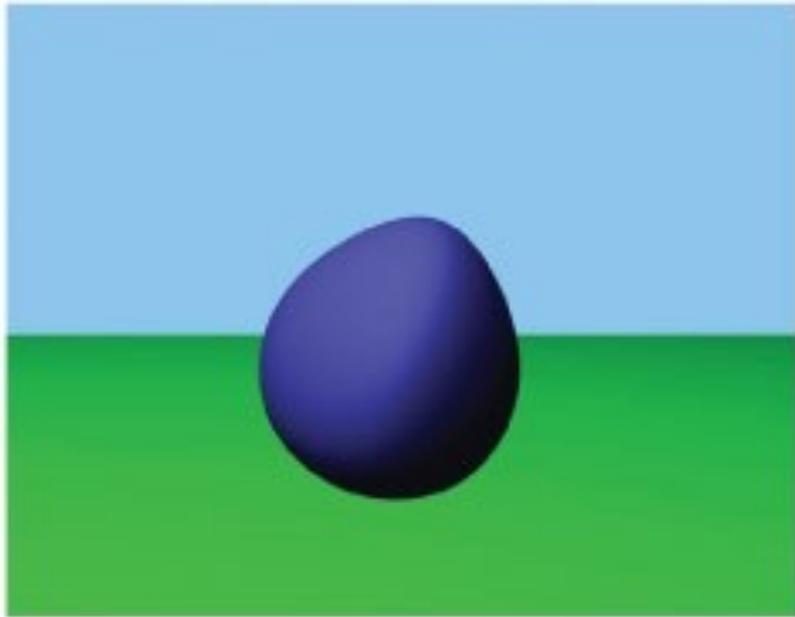
# FRAGMENT SHADER



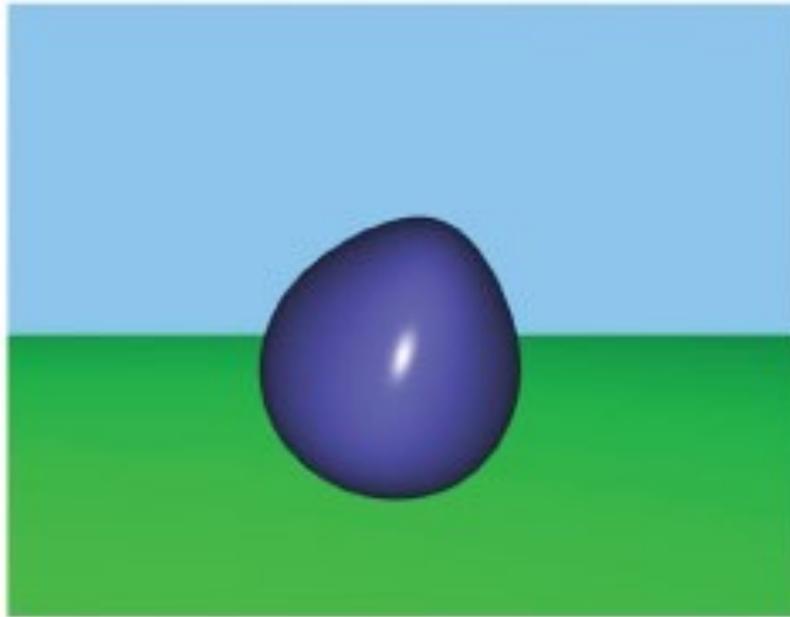
- Chaque fragment passe à travers le fragment shader
- Ici, il calcule la couleur

# FRAGMENT SHADER

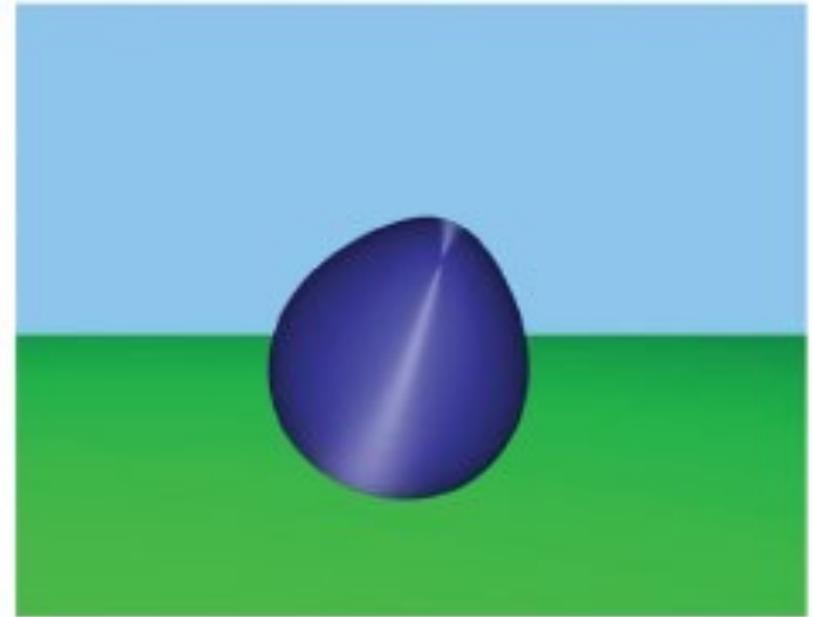
- Il peut simuler différents matériaux et lumières



diffus

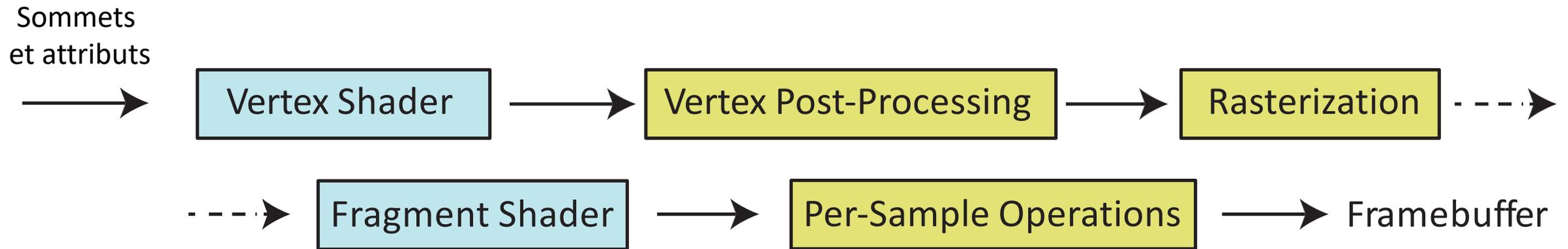


diffus et spéculaire



spéculaire anisotrope

# PIPELINE: PLUS DE DÉTAILS



# PIPELINE: PLUS DE DÉTAIL

