

MV52

Synthèse d'images
(photo-réalistes ou stylisées)

Organisation de MV52

Enseignant :

– Fabrice LAURI

fabrice.lauri@utbm.fr

Examens et projet :

– TP évalué	40 %
– Final de 2h	60 %
Notes éliminatoires :	< 7

Valider MV52 = avoir au moins 10 de moyenne

Organisation des cours

- 01 – Introduction : éléments d'une scène 3D, *workflow*, photoréalisme
 - 02 – Paradigmes de modélisation d'objets 3D
 - 03 – Transformations géométriques *Modèle* et calculs d'intersection
 - 04 – Caméra et transformations géométriques *Vue* et *Projection*
 - 05 – Notions de topologie
 - 06 – Comprendre la lumière, les matériaux et les couleurs
 - 07 – Comment éclairer correctement une scène ?
 - 08 – Introduction aux shaders GLSL
 - 09 – Modèles d'illumination simples
 - 10 – Techniques d'animation classiques
 - 11 – Techniques d'animation de personnages
Conclusion (les techniques d'IA dans les arts graphiques)
- ** Examen Final**

Organisation des TDs

(Python)

- 01 – Modélisation paramétrique d'objets 3D
- 02 – Modélisation paramétrique d'objets 3D
- 03 – Transformations géométriques *Modèle*
- 04 – Modélisation paramétrique d'objets 3D
- 05 – Caméra et transformations géométriques *Vue et Projection*
- 06 – Introduction aux shaders et programmation de Vertex Shaders
- 07 – Programmation de *Vertex Shaders* et *Fragment Shaders*
- 08 – Programme de vérification des principes sur la composition et/ou sur les couleurs utilisées dans une image

Organisation des TPs (Blender)

- 01 – Découverte de l'interface de *Blender*, présentation du *fil rouge*, conception et modélisation préalable de la scène.
- 02 – Modélisation et *UV mapping* des objets de la scène du fil rouge
- 03 – Modélisation et *UV mapping* des objets de la scène du fil rouge
- 04 – Elaboration, modélisation ou *sculpting* et *UV Mapping* d'un personnage
- 05 – *Rigging, skinning* et pose adaptée du personnage
- 06 – Composition de la scène et illumination



MV52

Synthèse d'images

CM #1

Introduction
Eléments d'une scène 3D, *workflow*,
photoréalisme

Fabrice LAURI
fabrice.lauri@utbm.fr



Les éléments d'une scène 3D



 blender®

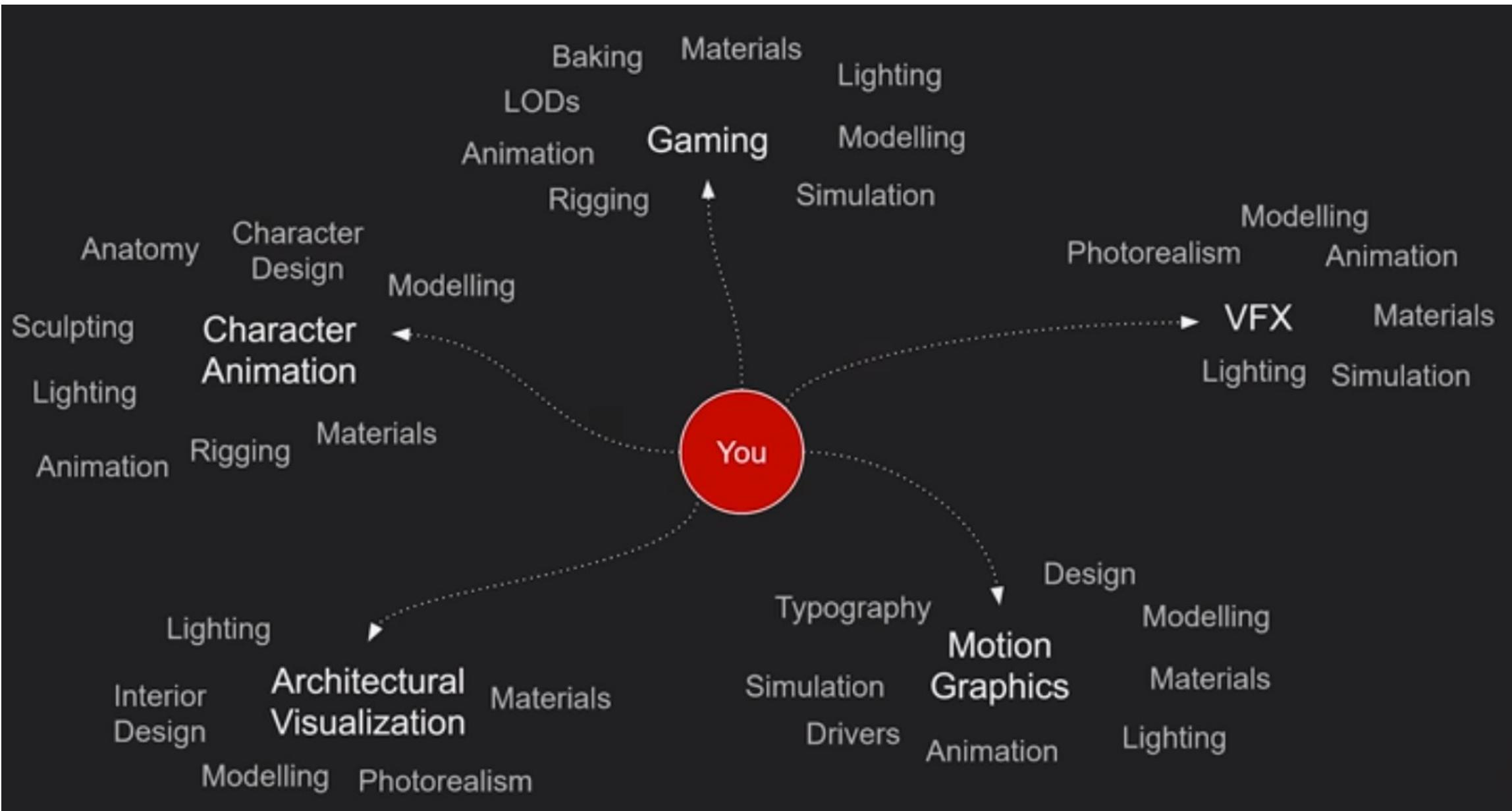


aendom.com

Les logiciels de modélisation et d'animation



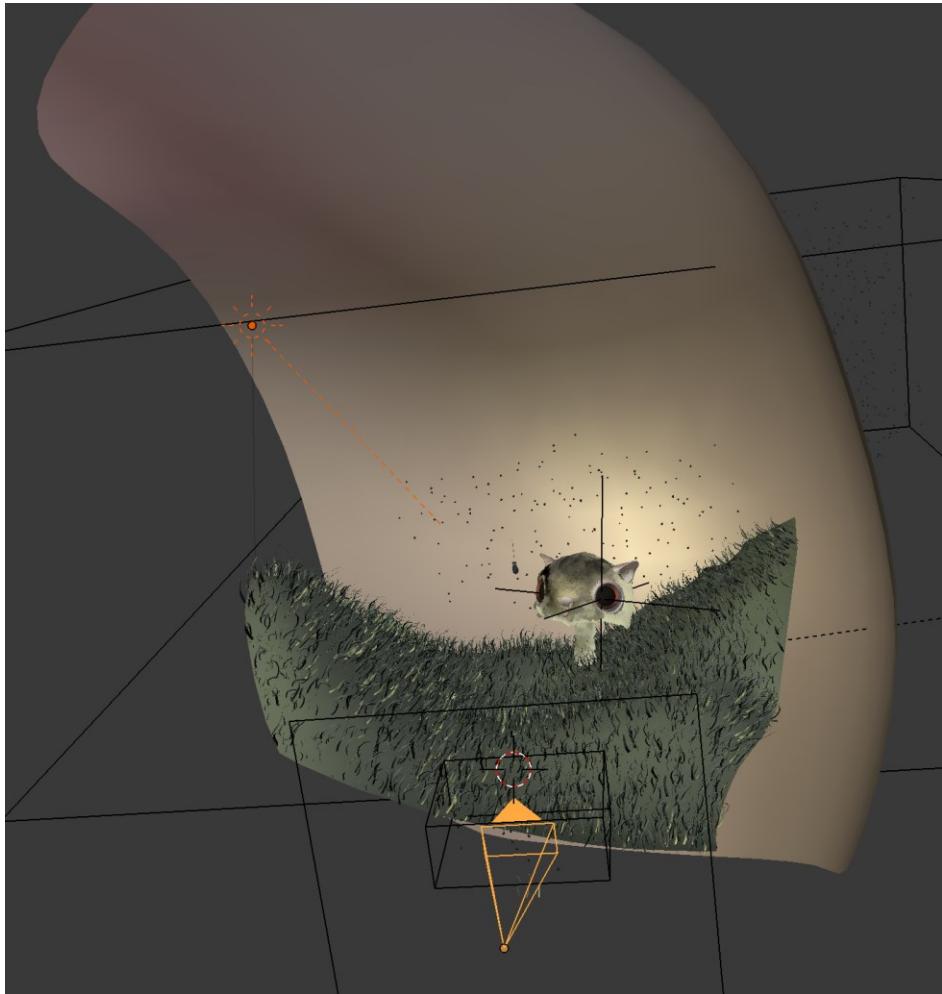
Quelques applications de la synthèse d'images



Quelques autres applications de la synthèse d'images

- Cinéma (films d'animation, VFX...)
- Réalité virtuelle
- Publicité
- Arts
- etc.

Les éléments d'une scène 3D

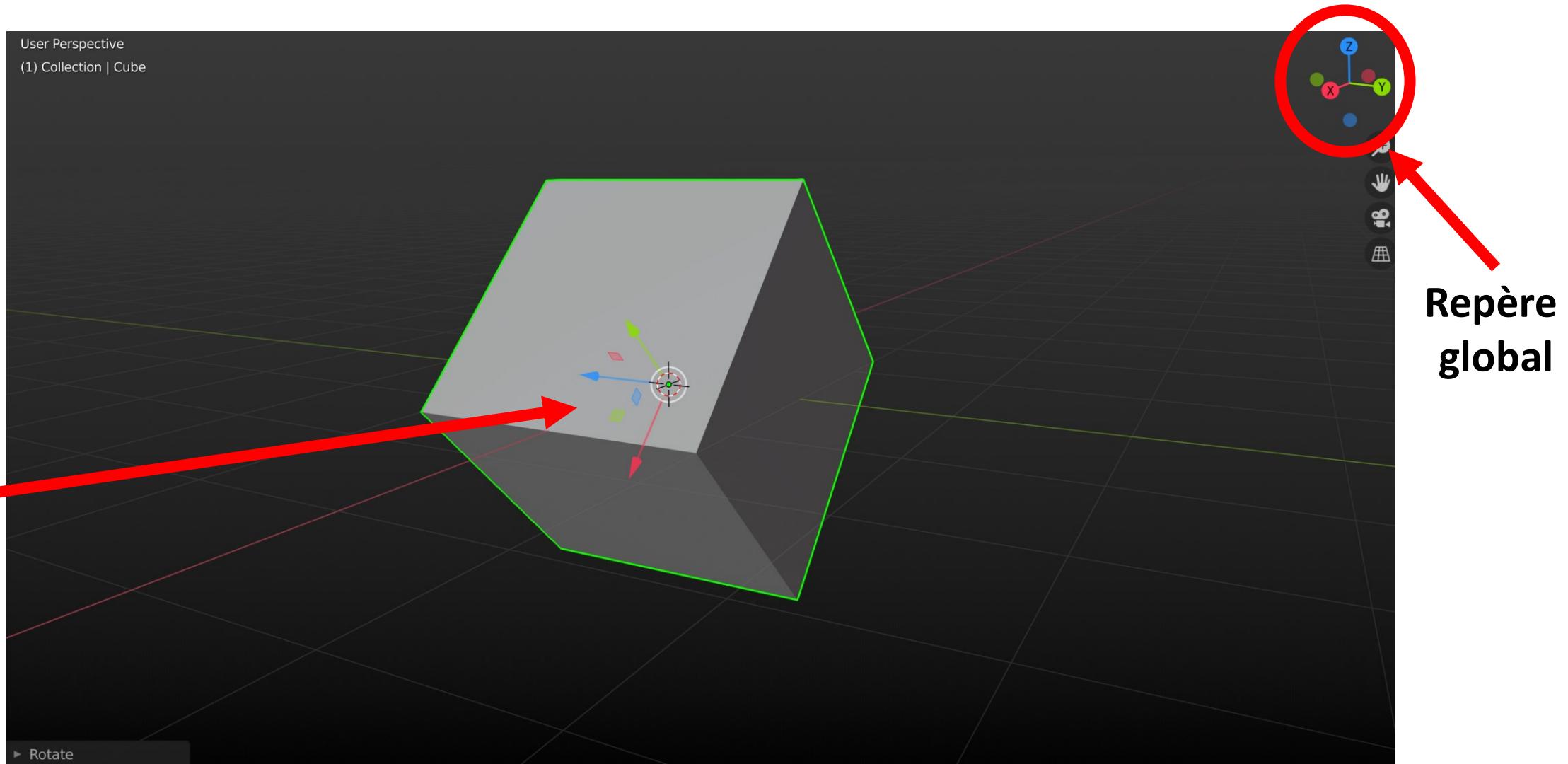


Une scène 3D est composé :

- D'un repère global selon les axes X, Y et Z
- De *modèles 3D*
- D'une *caméra*
- De *sources de lumières*
- Éventuellement de *particules* (herbes, cheveux, etc.)



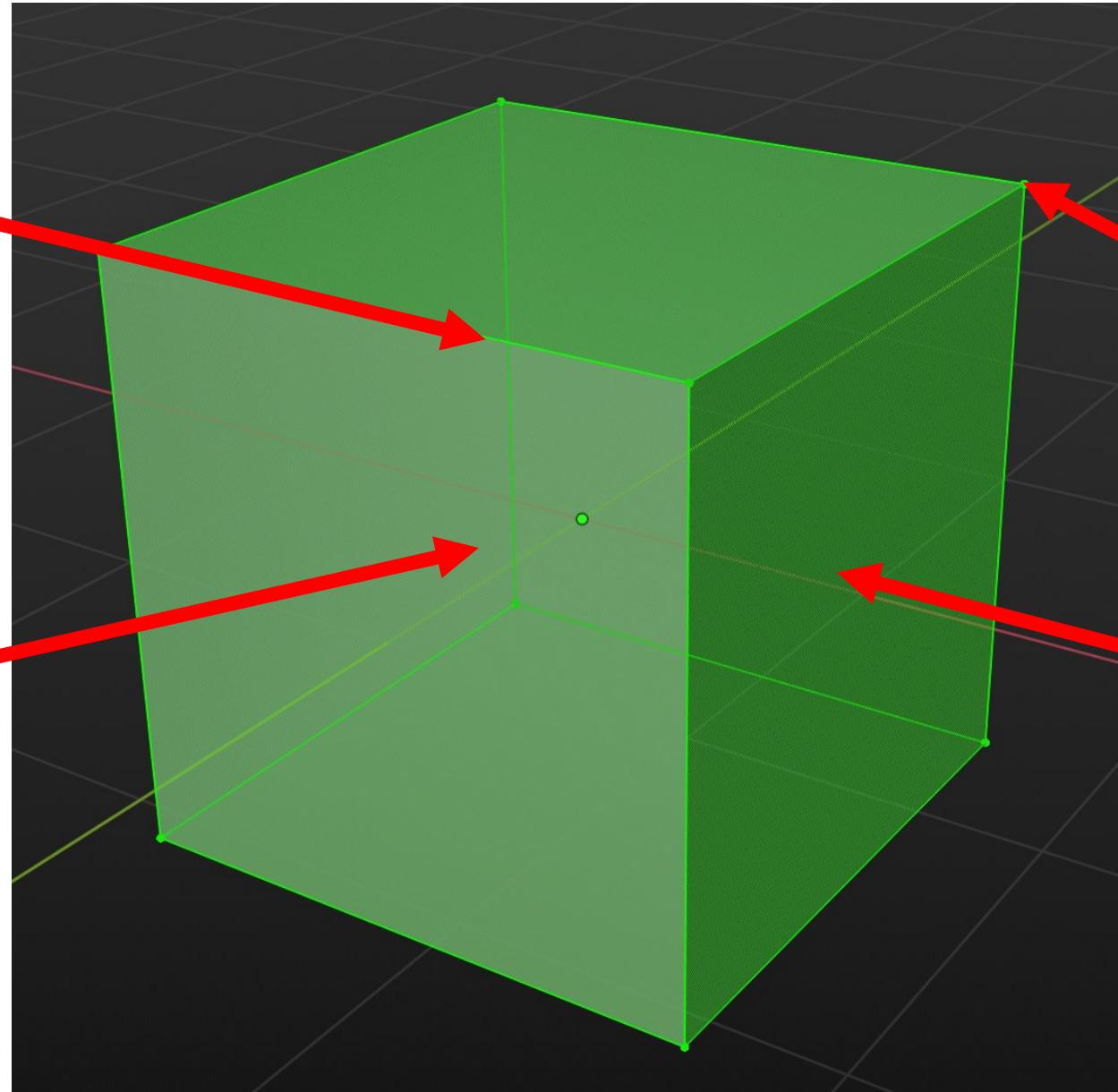
Les éléments d'une scène 3D



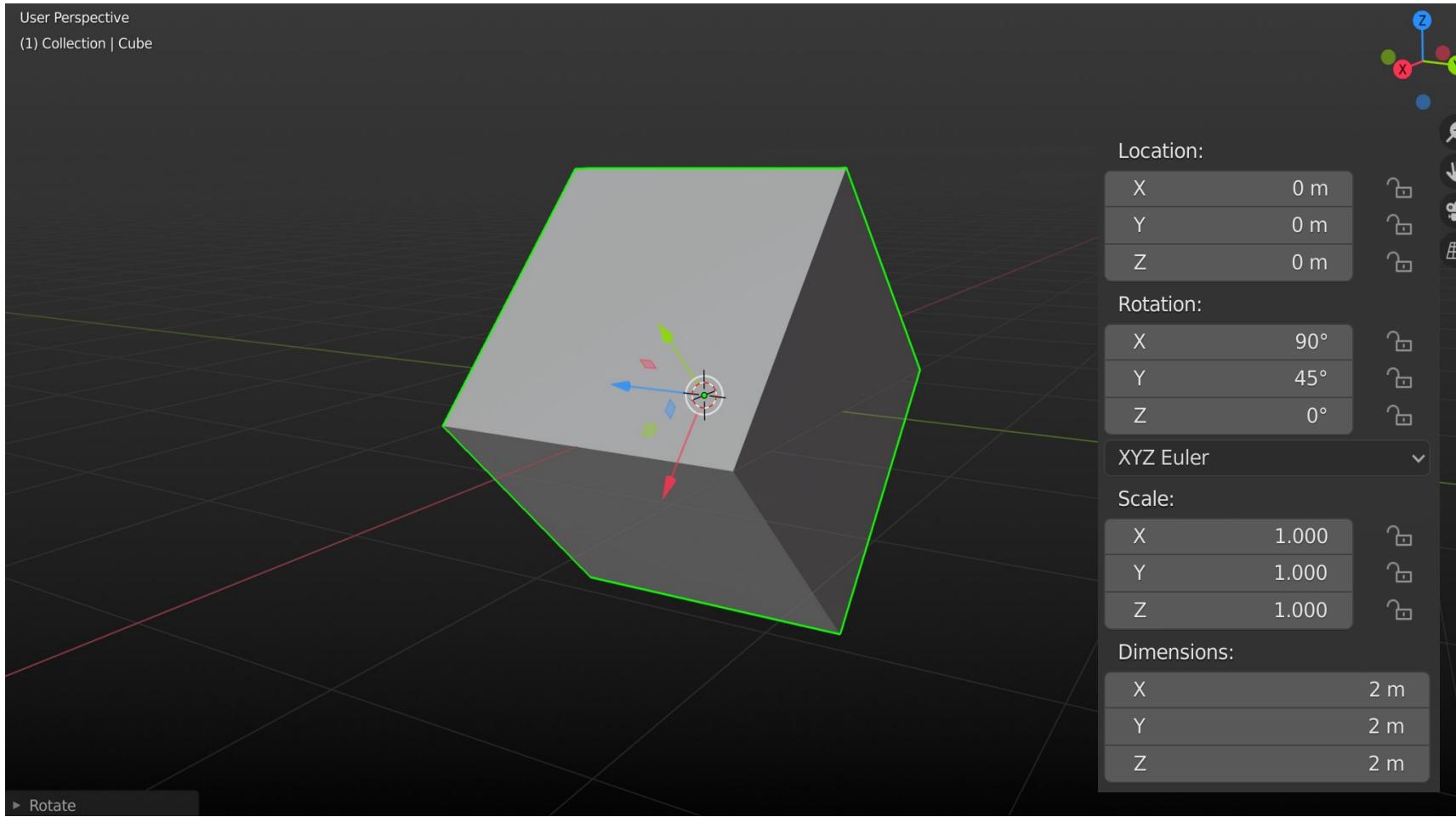
Modèle 3D : éléments constitutifs

Arête (Edge)

Chaque pixel d'une face est appelé *fragment*



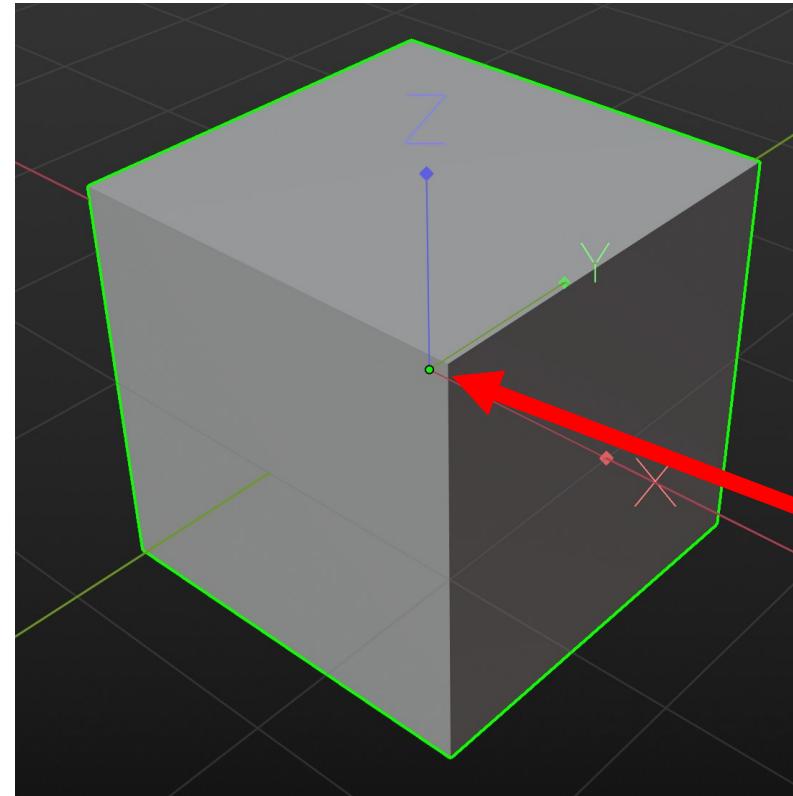
Modèle 3D : ses transformations



!! Des angles de rotation non nuls et des facteurs d'homothétie non uniformes peuvent influer sur le résultat de certaines opérations (modificateurs *Blender* entre autres)...

Modèle 3D : le pivot

Pivot : centre de gravité d'un objet, qui reste invariant aux rotations et homothéties.



Pivot

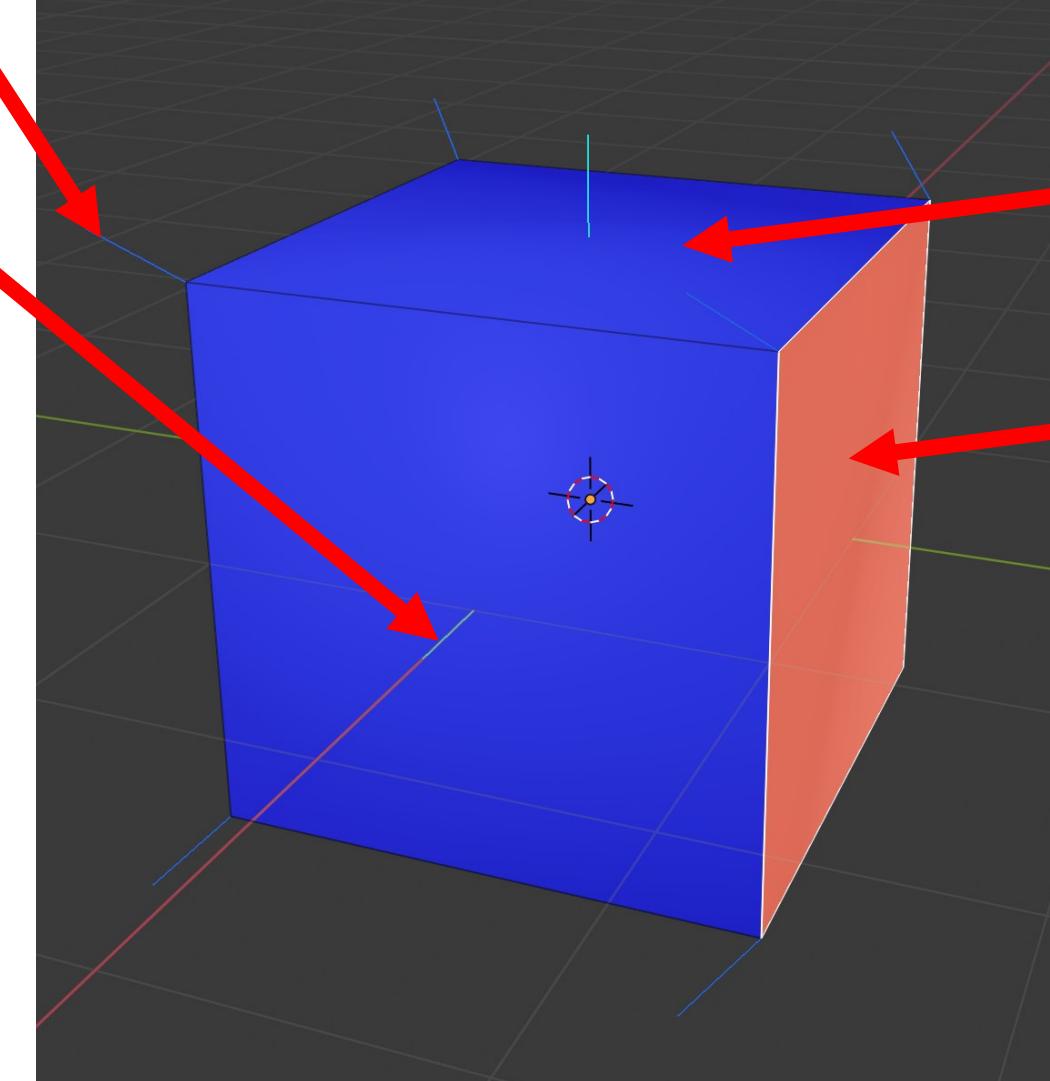
Modèle 3D : les normales

Normale d'un vertex

Normale d'une face

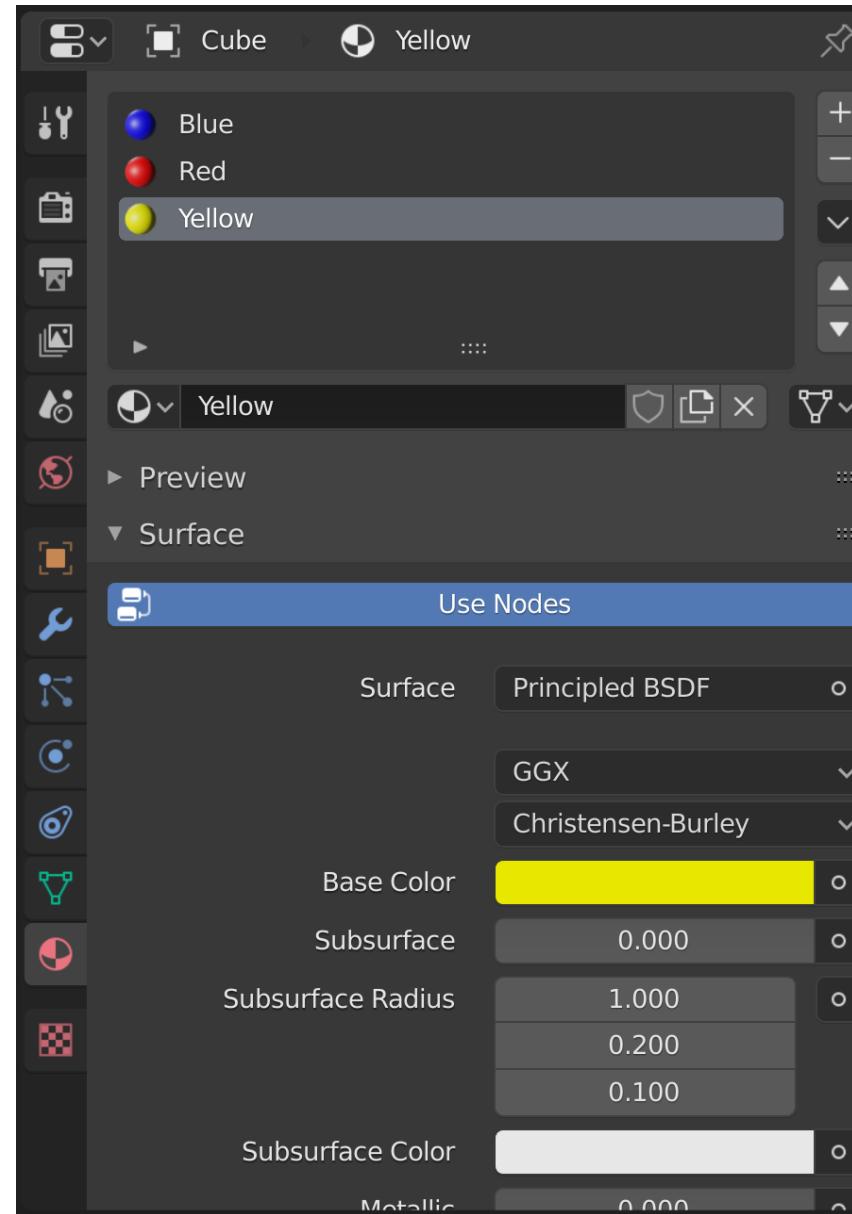
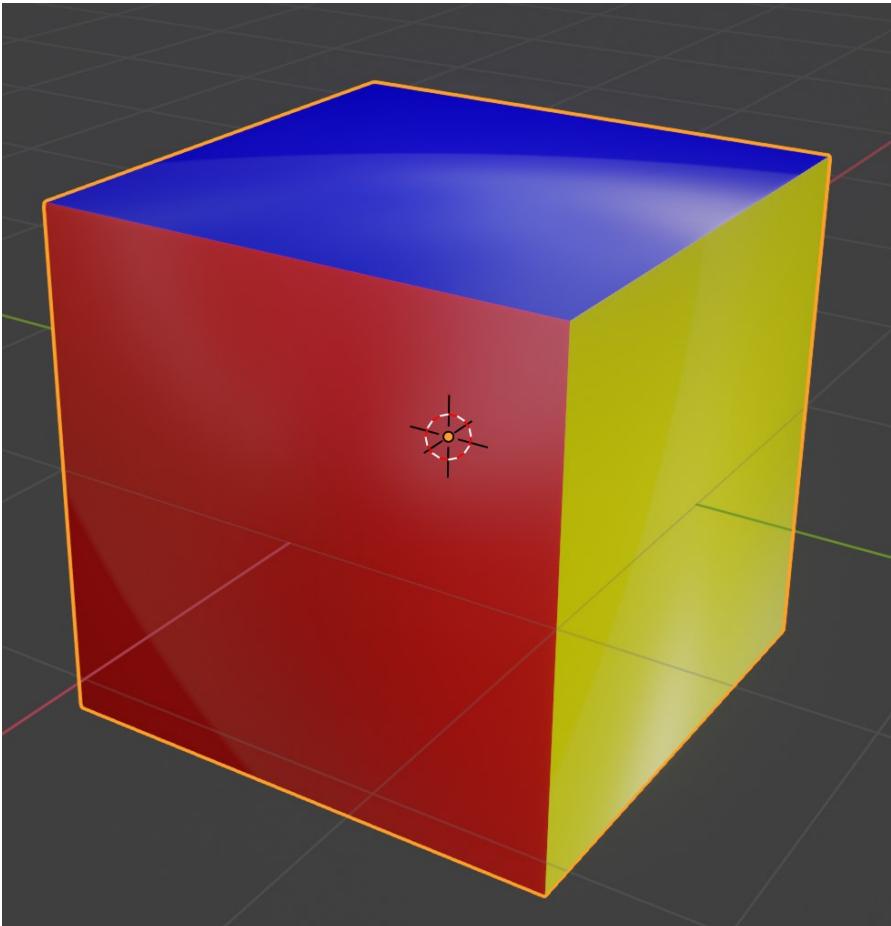
Face avant
(en bleu)

Face arrière
(en rouge)



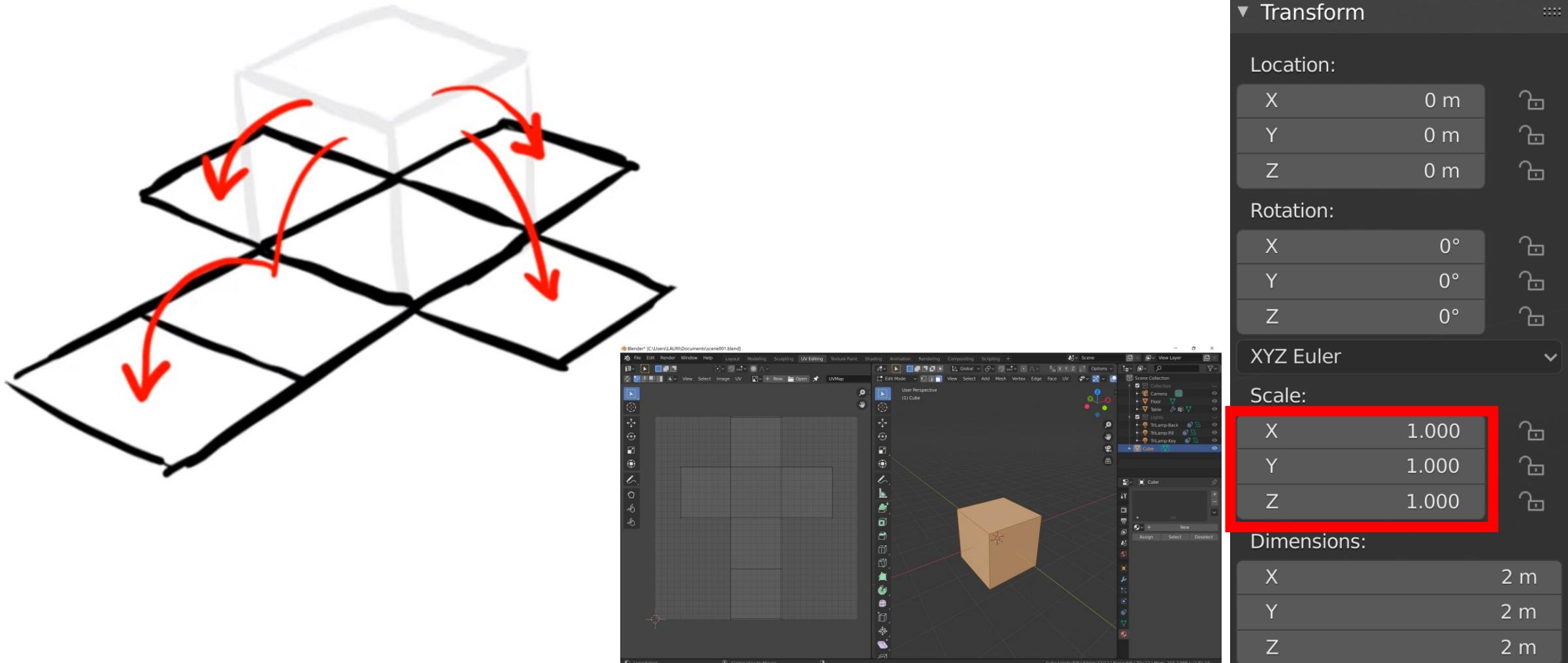
Modèle 3D : les matériaux

Un matériau s'applique à un ensemble de faces d'un objet. Il permet de contrôler la manière dont une surface interagit avec la lumière.



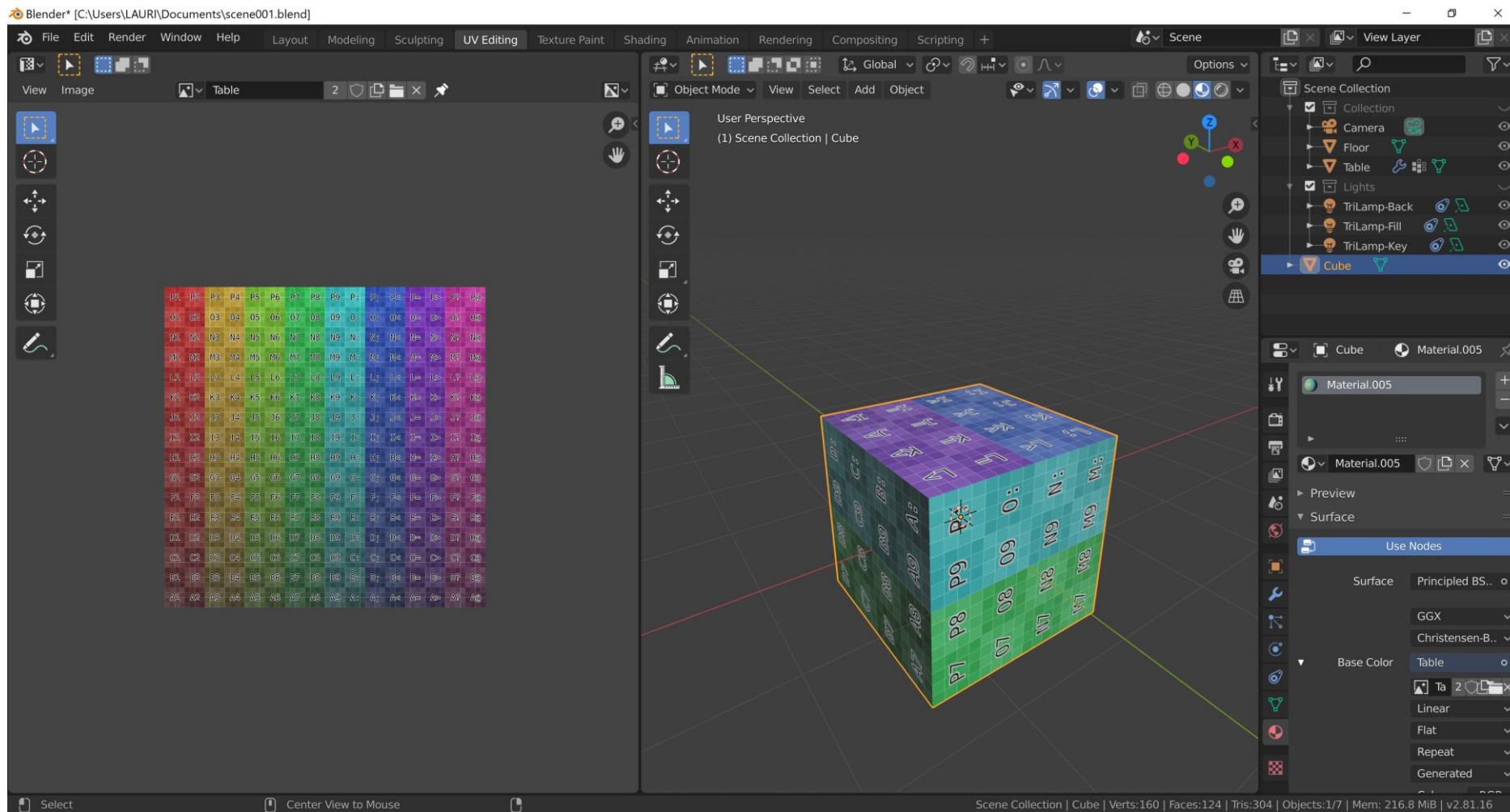
Modèle 3D : UV unwrapping

L'UV unwrapping est l'opération qui consiste à déplier un objet 3D pour en faire un patron.



Modèle 3D : UV unwrapping

Le patron permet de connaître les coordonnées 2D (coordonnées UV) de chaque vertex et de chaque fragment d'une face pour savoir quelle couleur extraire dans une image (texture).



Workflow

Séquence d'étapes impliquées dans le processus de synthèse d'une image en général, ou lors de la modélisation d'un objet 3D ou de la création d'un matériau plus particulièrement.

Workflow général dans la production d'une image de synthèse :

- Crédit : Crédit à l'origine pour appuyer les choix dans le rendu final de l'image
- Composition de l'image (organisation des différents éléments de l'image)
- Génération et placement des modèles 3D, placement et paramétrage des sources de lumière et de la caméra
- *Compositing*

Deux types de *workflow* lorsque l'on modélise :

- Destructif
- Non destructif (utilisation de modificateurs notamment...)

Les principes du photoréalisme



75% CGI Renders!

Images owned by IKEA



RODEO
Visual Effects Company
Game of Thrones





The Curious Case of Benjamin Button (2008)





Watch: Realtime architectural walkthrough

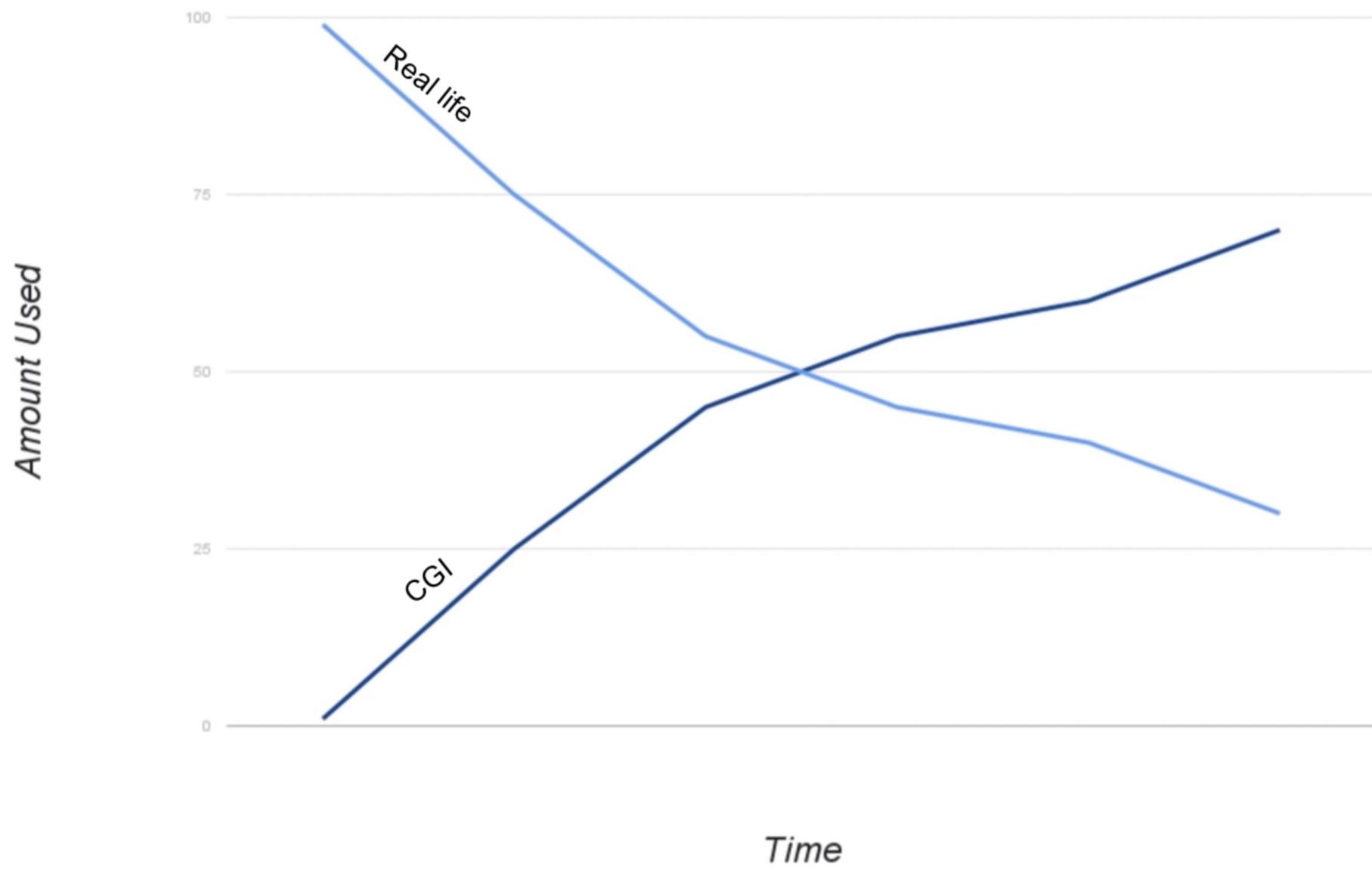
From Youtube Channel: UE4 Architecture





Uncharted 4: A Thief's End (2016)
Naughty Dog

Usage over time



Même pour les films de synthèse ?



Big Hero 6 (2014, Disney)



Toy Story 1 (1995)

Pixar

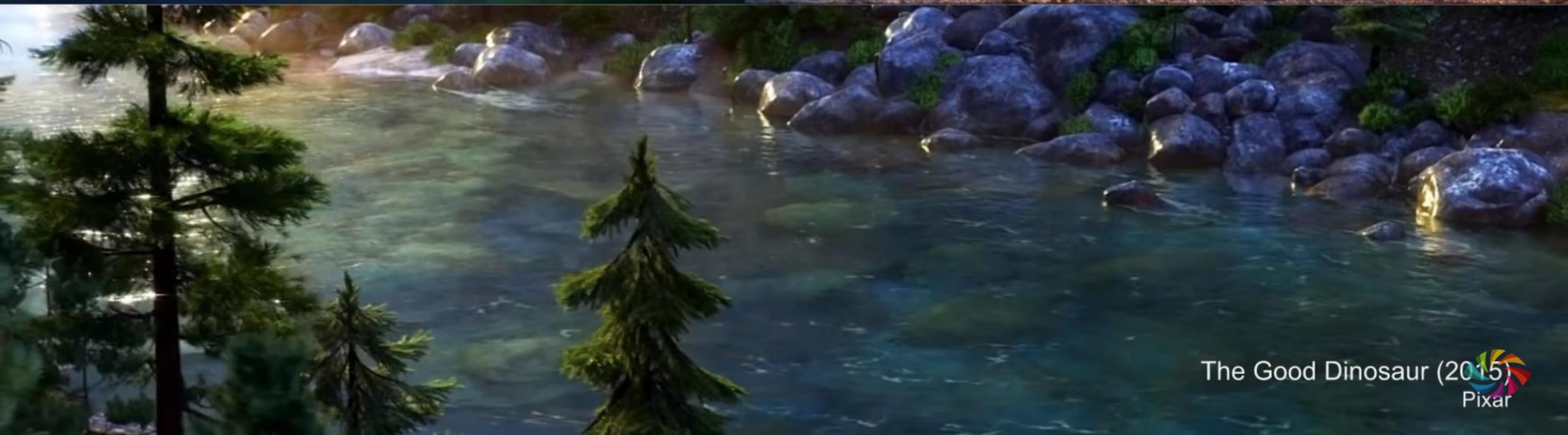


Toy Story 3 (2010)

Pixar



Inside Out (2015)
Pixar



The Good Dinosaur (2015)
Pixar

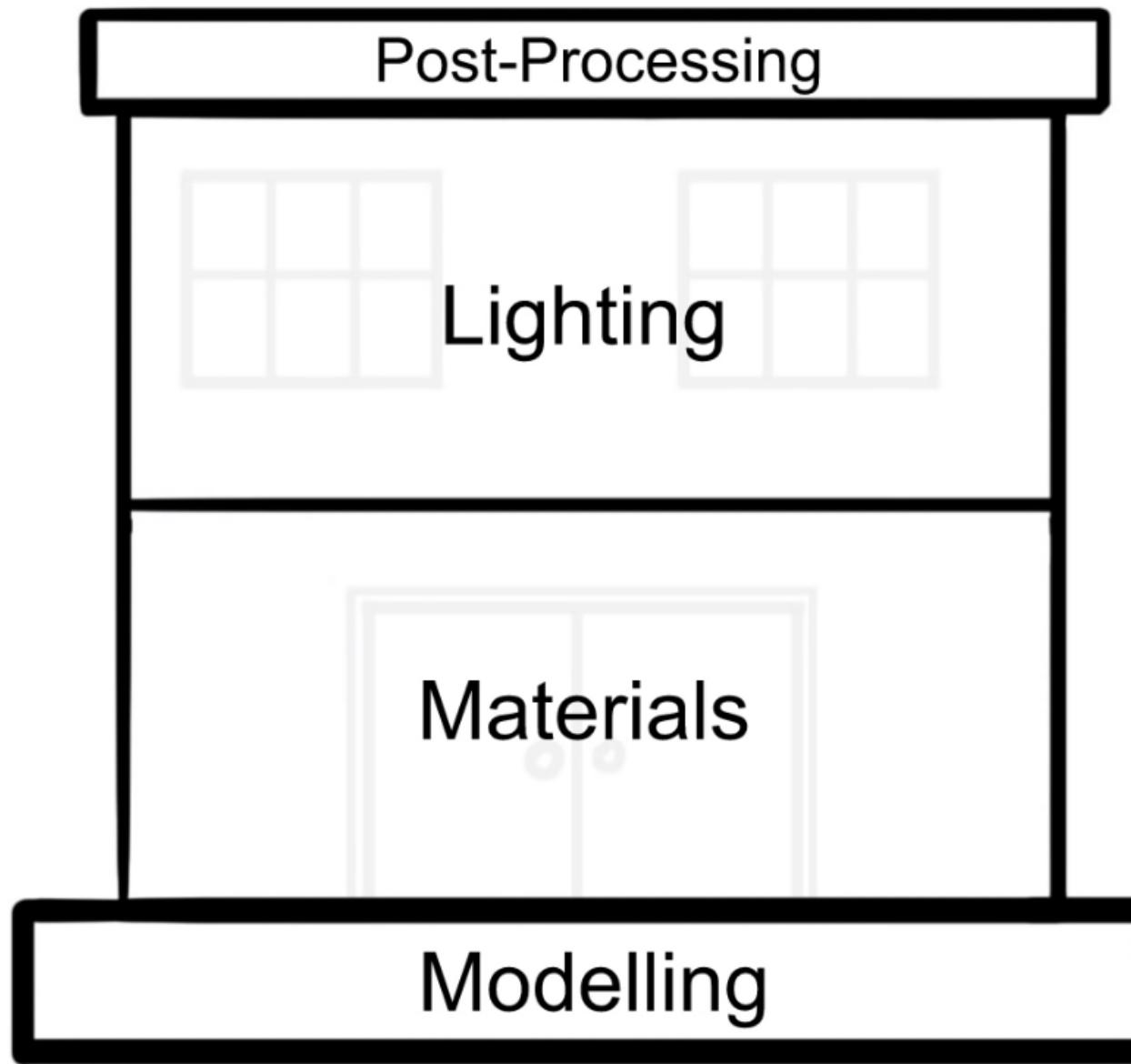
En réalité...





Watch “A Talk on Drawing Styles”

Les 4 étages du photoréalisme





The Third and the Seventh (2009)
By Alex Roman

*“...90% of the time, the **materials** and **lighting** carry the weight of creating truly photorealistic imagery.”*

-Alex Roman, From Bits to Lens





Post-Processing

Lighting

Material

Model

Image by Cornelius Dämmrich



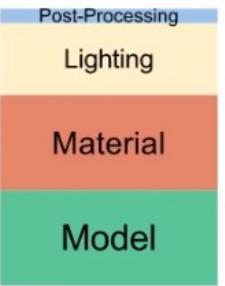


Image by Dan Roarty



Post-Processing

Lighting

Materials

Modelling

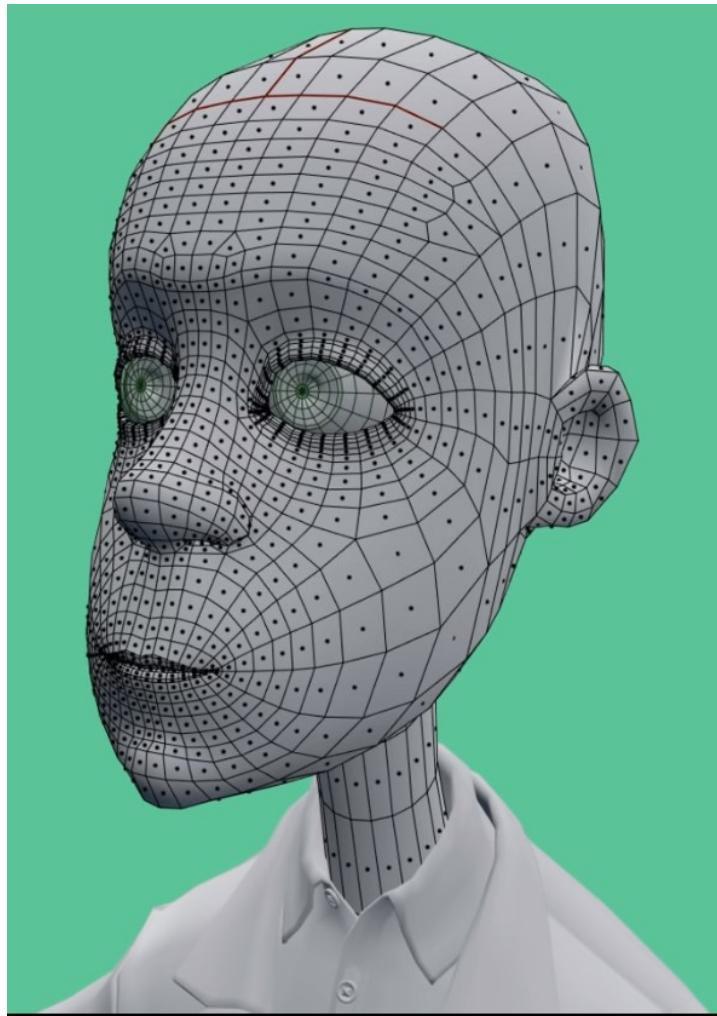
Post-Processing

Lighting

Materials

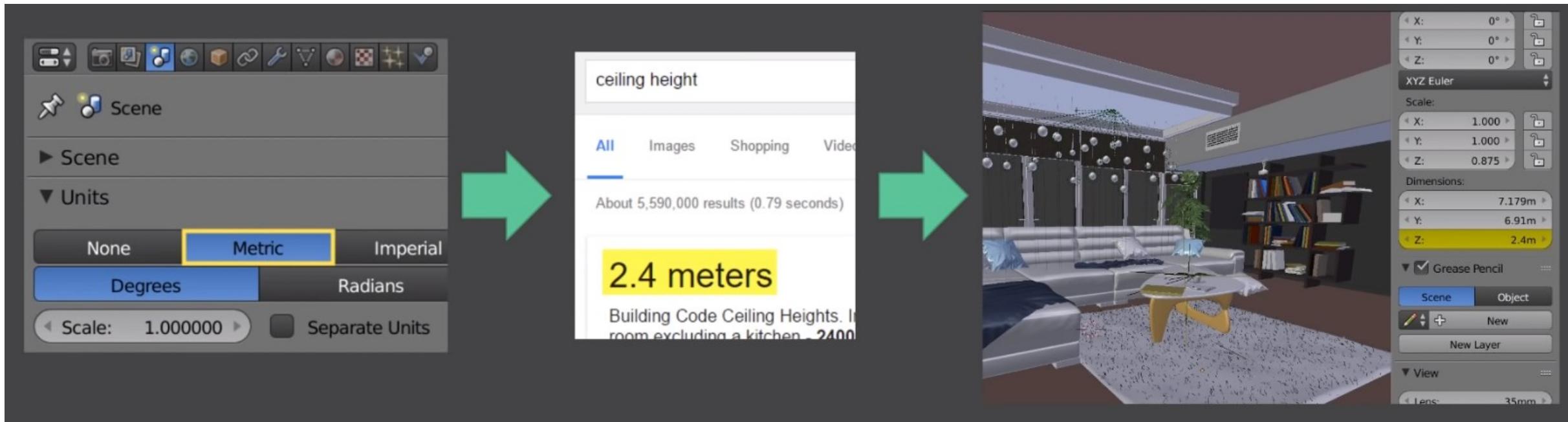
Modelling

Modélisation photoréaliste

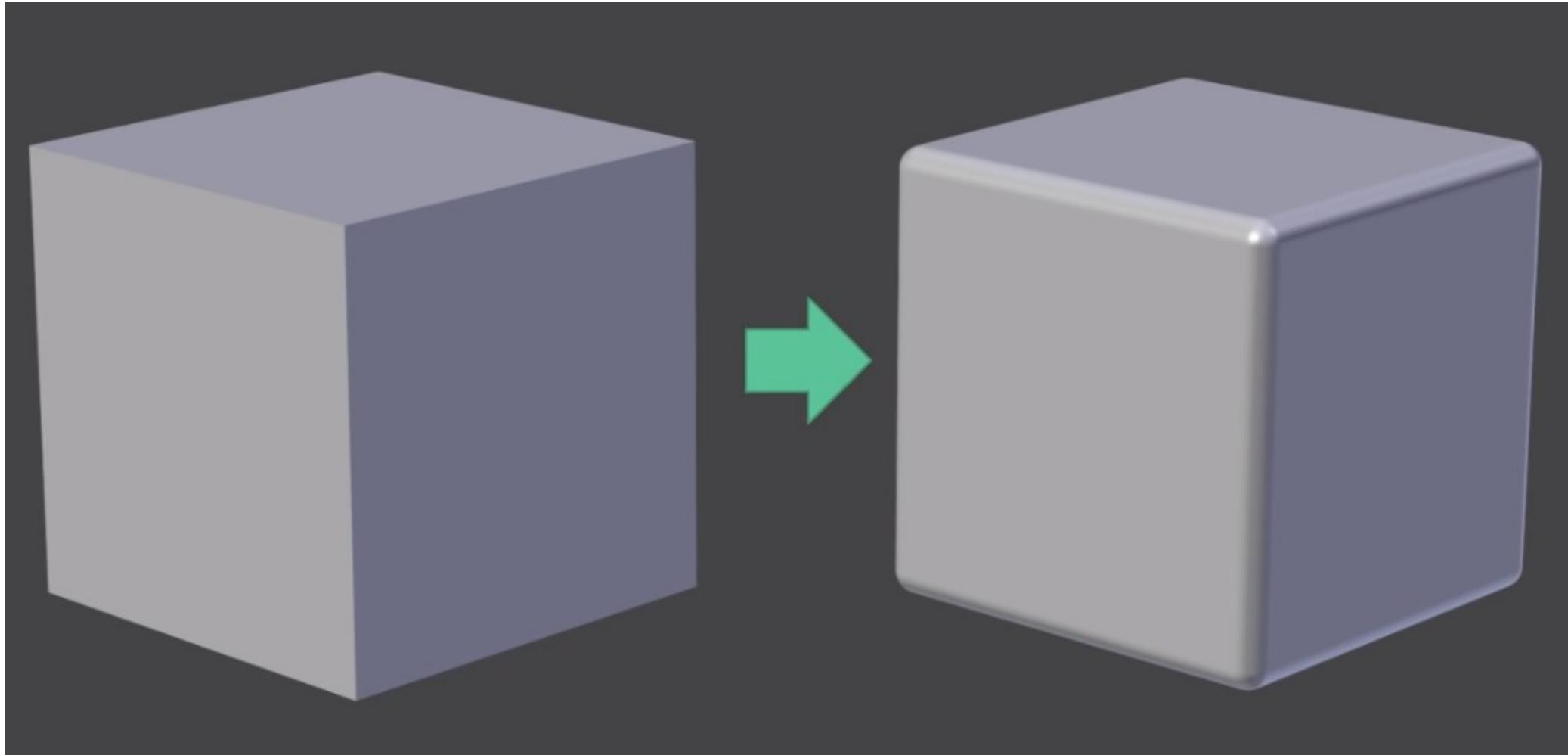


Elle consiste à imiter les proportions et les formes des objets du monde réel.

Astuce #1 de modélisation : Utiliser des dimensions (et proportions) réalistes



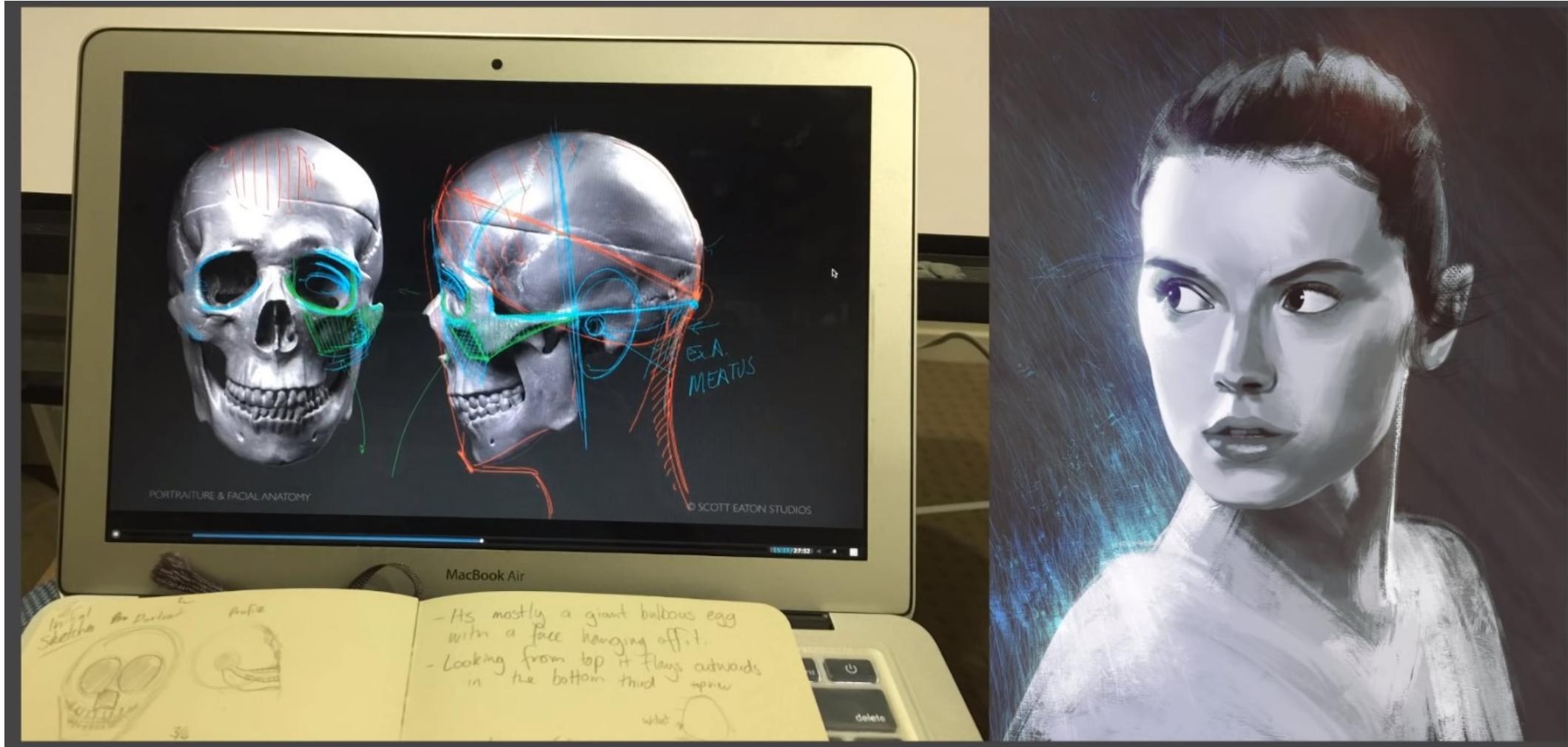
Astuce #2 de modélisation : Jamais d'angles droits !



Astuce #3 de modélisation : Utiliser des photos de référence



Astuce #4 de modélisation : Avoir des connaissances en anatomie



Post-Processing

Lighting

Materials

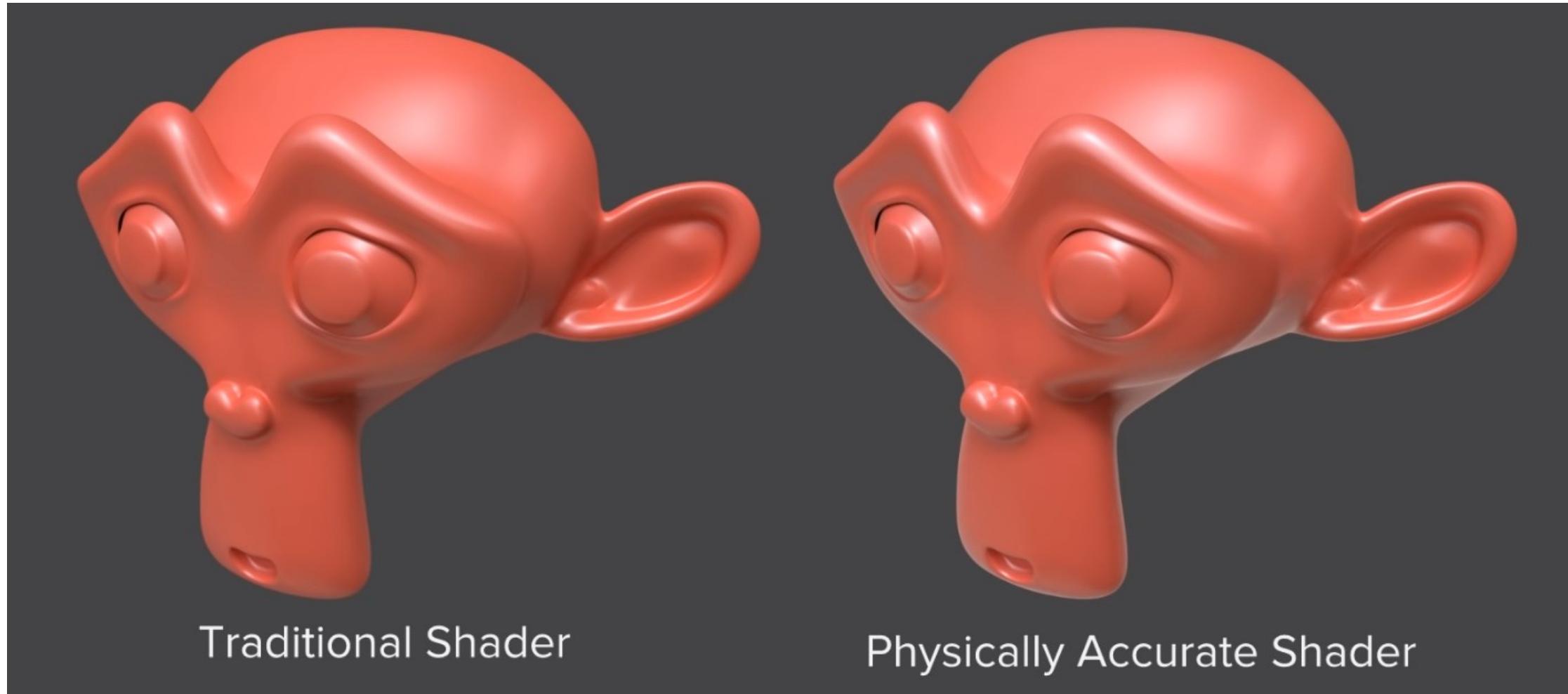
Modelling

Matériaux photoréalistes

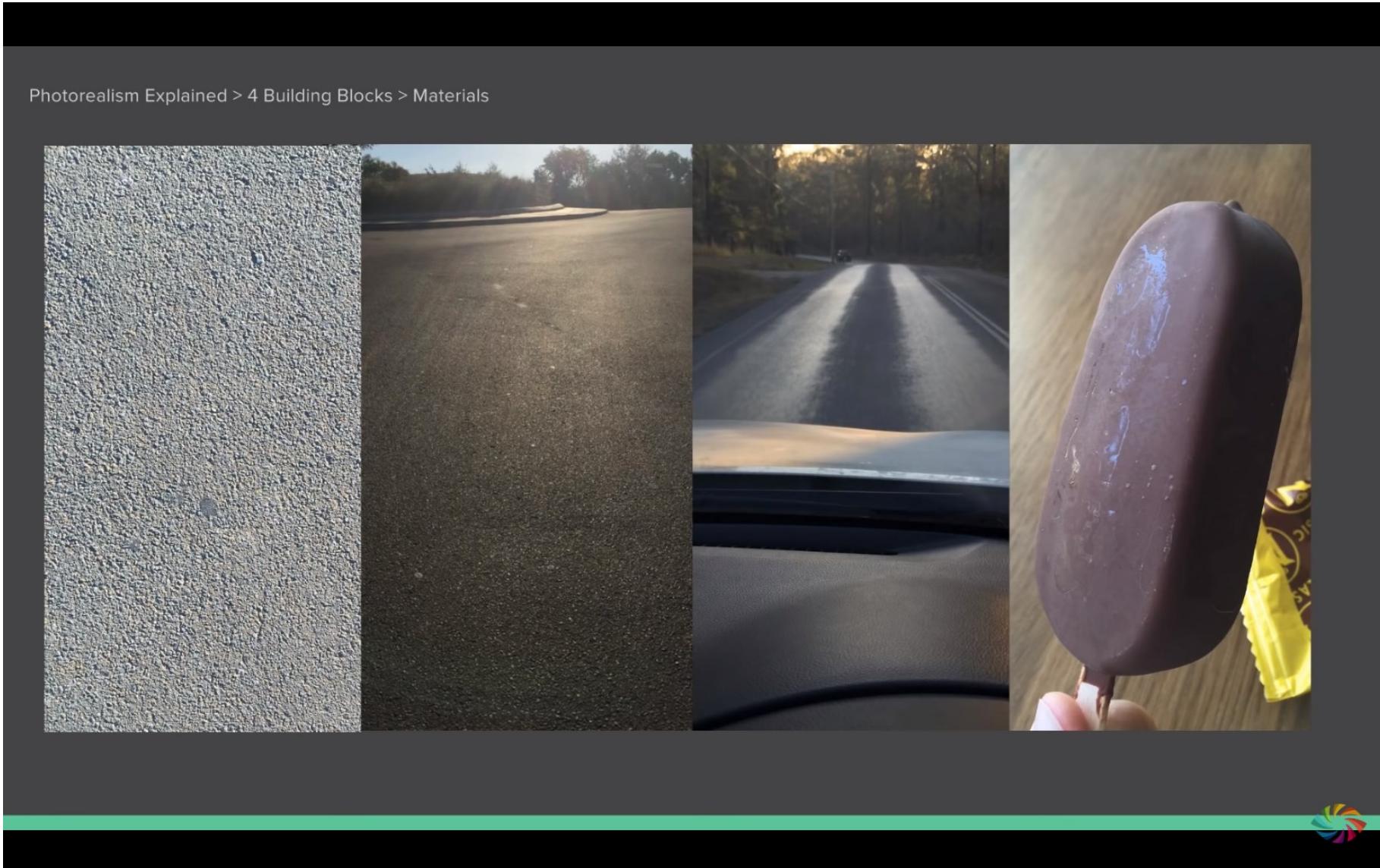


Ils consistent à reproduire les textures et ombrages des surfaces des objets du monde réel.

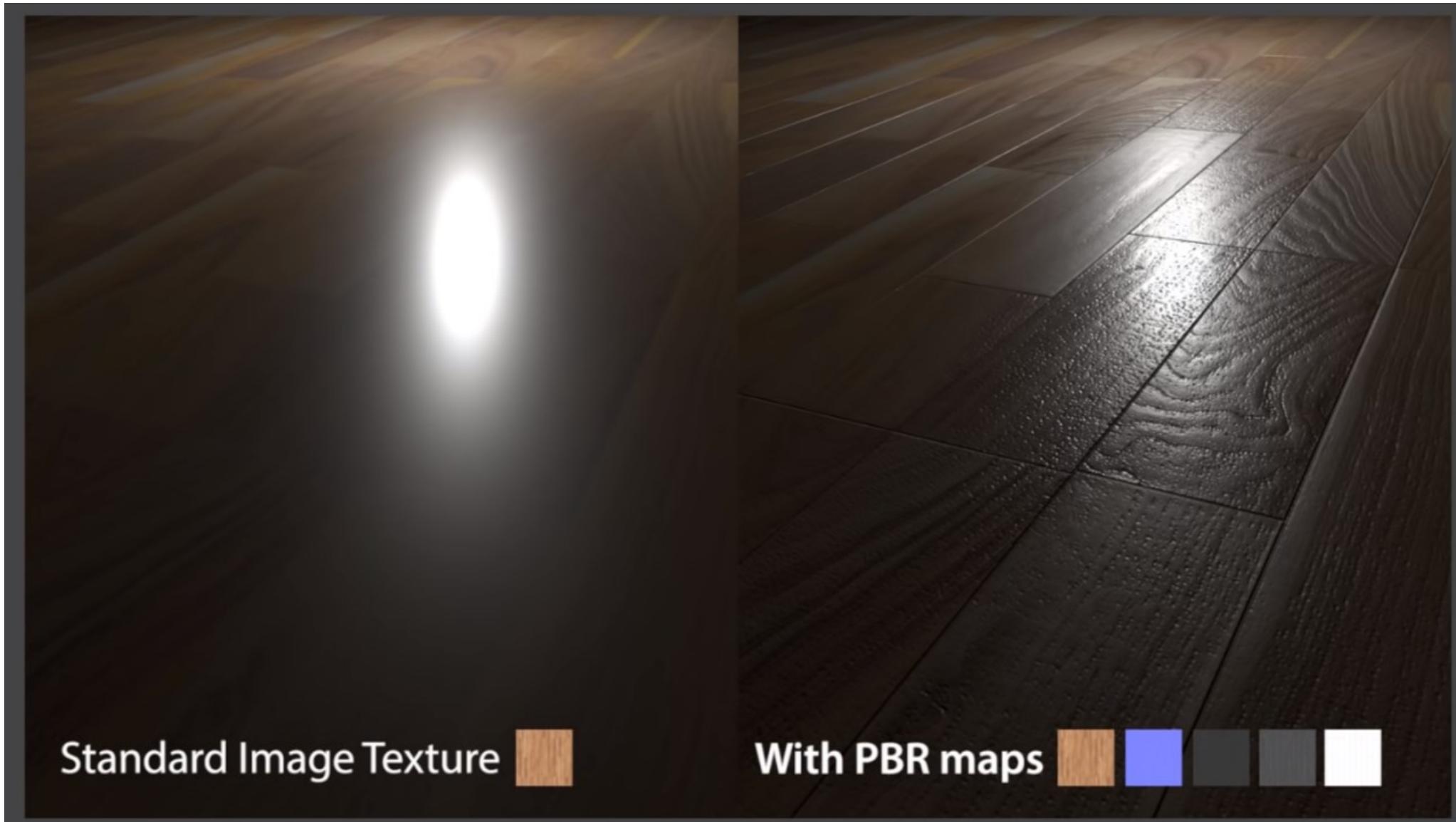
Astuce #1 pour des matériaux photoréalistes : Utiliser des shaders physiquement réalistes



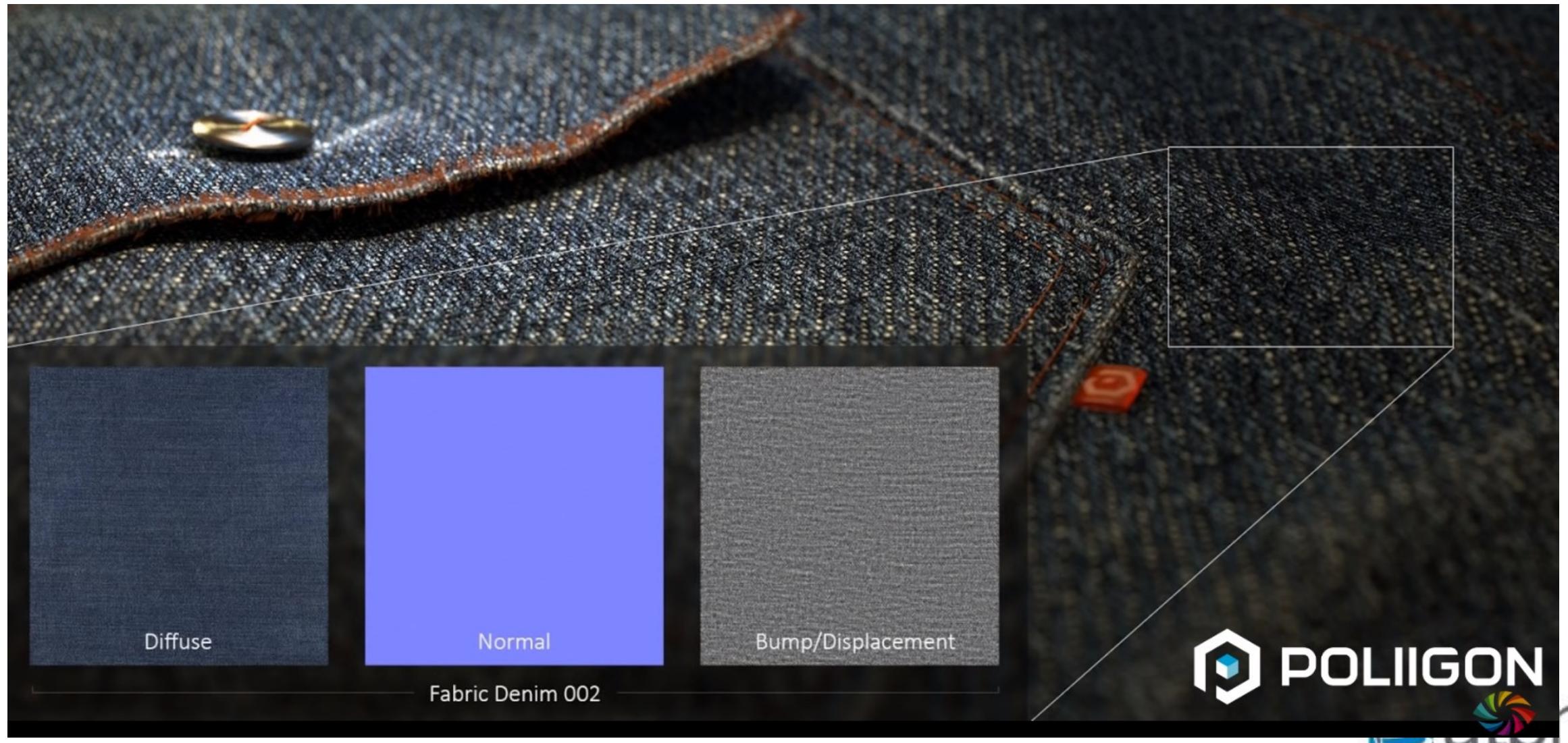
Astuce #1 pour des matériaux photoréalistes : Utiliser des shaders physiquement réalistes



Astuce #2 pour des matériaux photoréalistes : Utiliser des textures PBR



Astuce #2 pour des matériaux photoréalistes : Utiliser des textures PBR



 POLIIGON



Astuce #3 pour des matériaux photoréalistes : Irrégularités/imperfections de surface



Astuce #3 pour des matériaux photoréalistes : Irrégularités/imperfections de surface



Post-Processing

Lighting

Materials

Modelling

Illumination photoréaliste

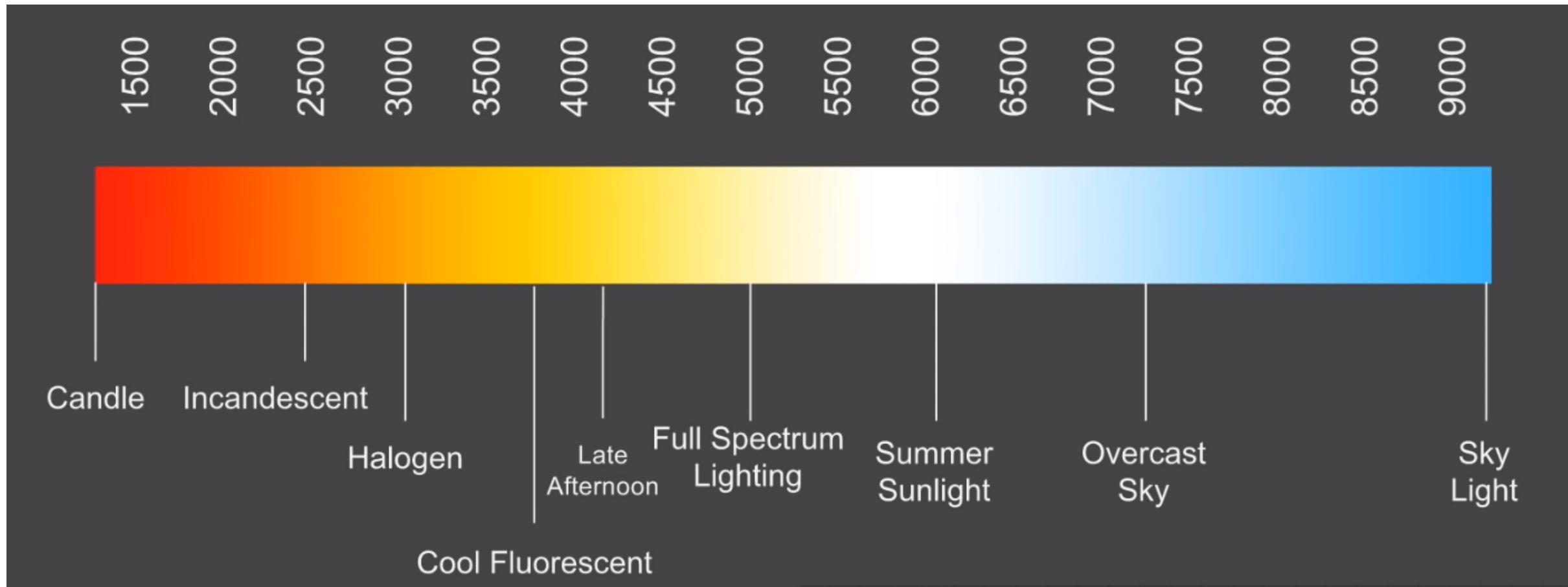


Elle consiste à imiter les couleurs, directions et intensités des lumières du monde réel.

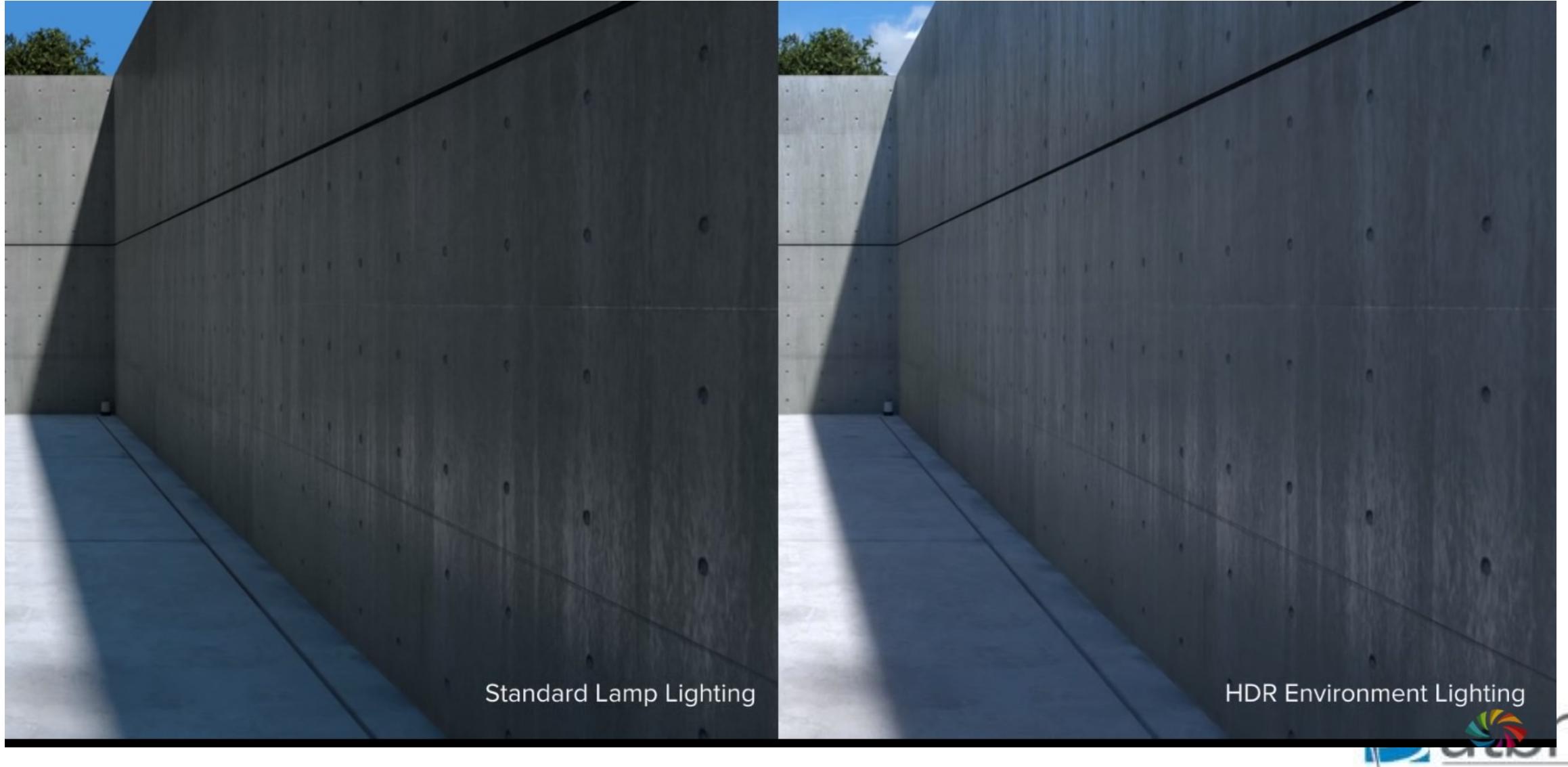
Astuce #1 pour une illumination photoréaliste : Paramétriser les sources de lumière selon leur position et direction dans le monde réel



Astuce #2 pour une illumination photoréaliste : Utiliser les couleurs correctes



Astuce #3 pour une illumination photoréaliste : Ne pas oublier les réflexions



PRO-LIGHTING: SKIES



Post-Processing

Lighting

Materials

Modelling

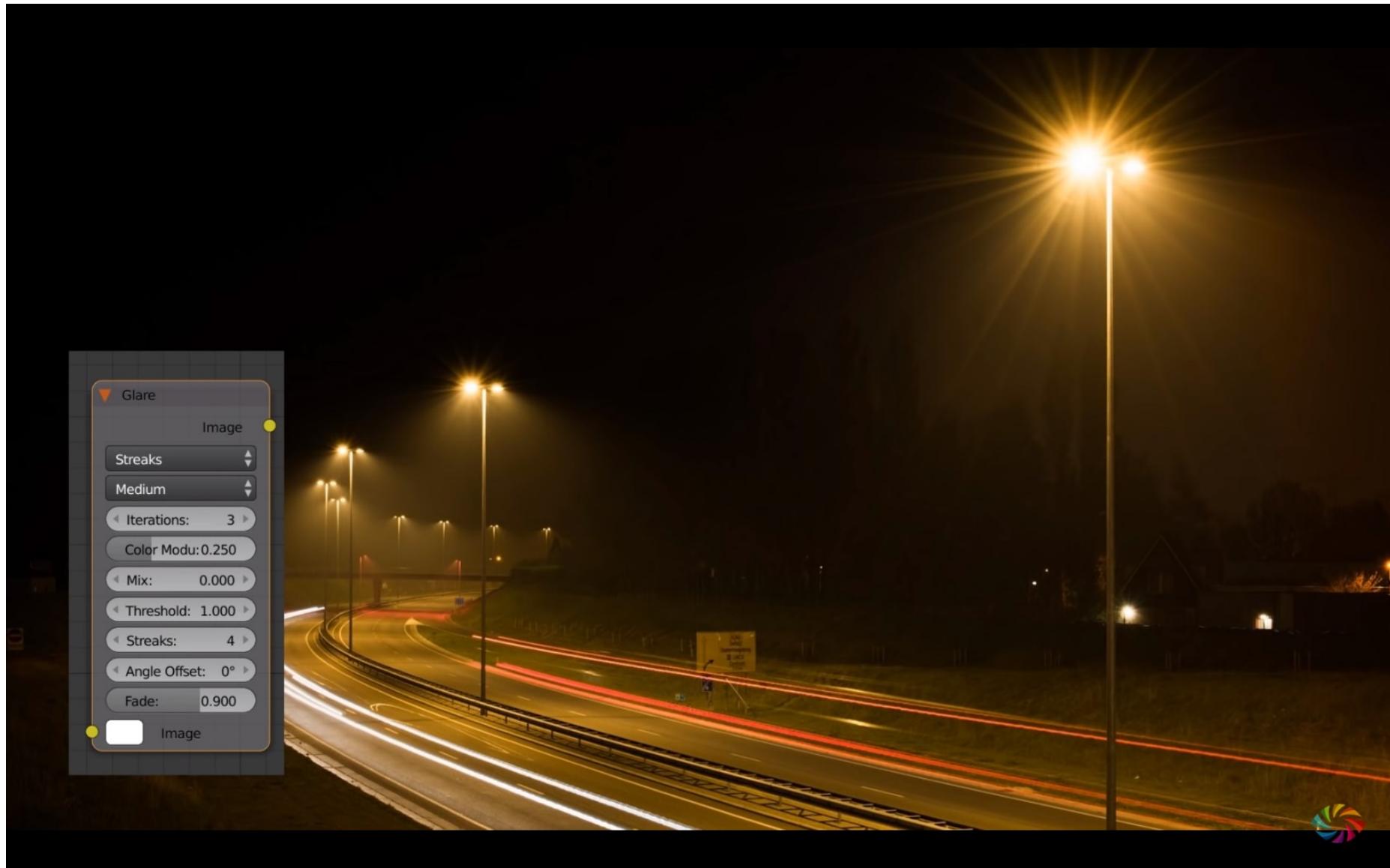
Post-processing



Cette étape consiste à recréer les imperfections générées par les caméras dans le monde réel.

Astuce #1 pour un post-processing réussi

Glare



Astuce #2 pour un post-processing réussi

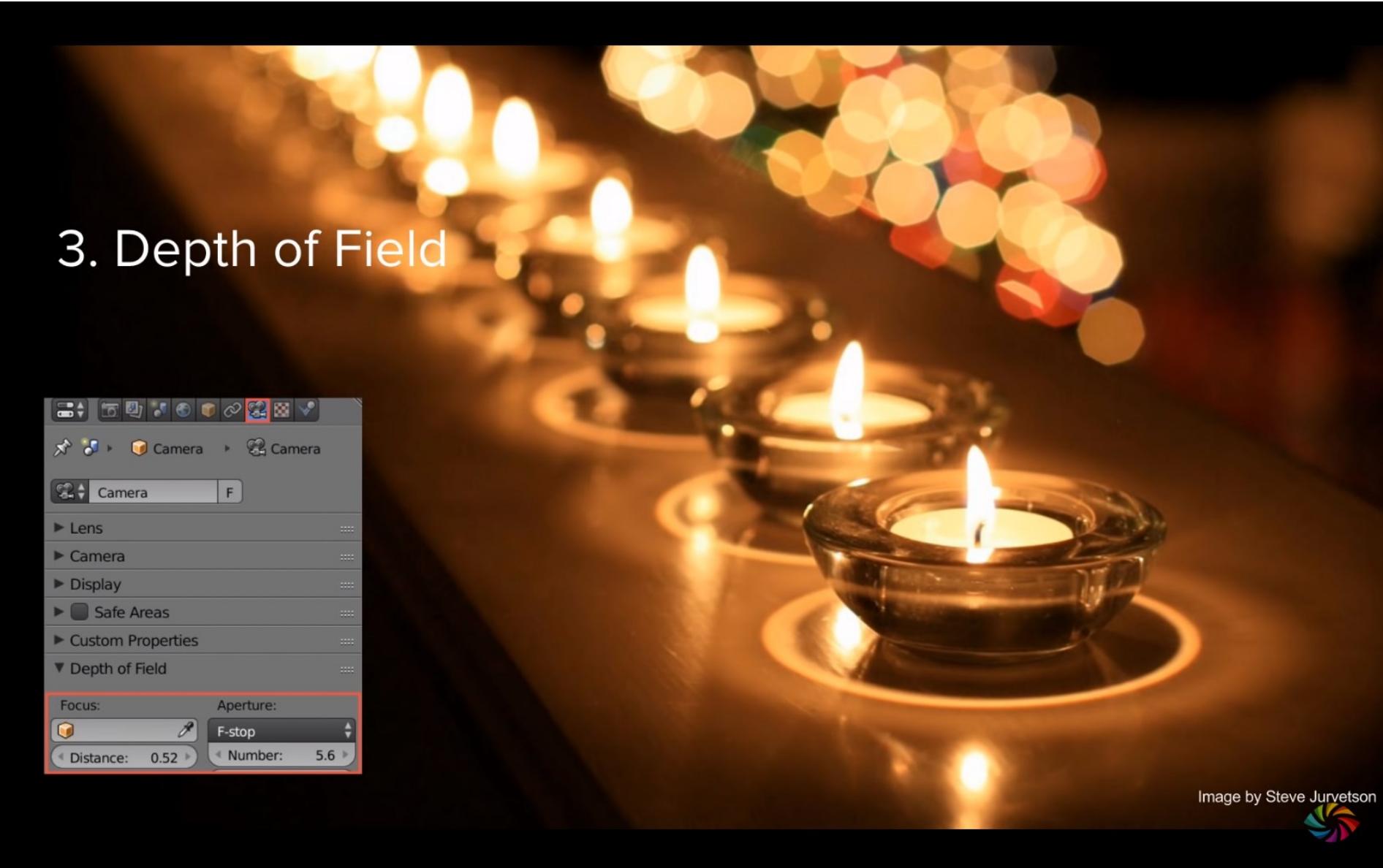
Motion Blur



Image by Frank Monnerjahn

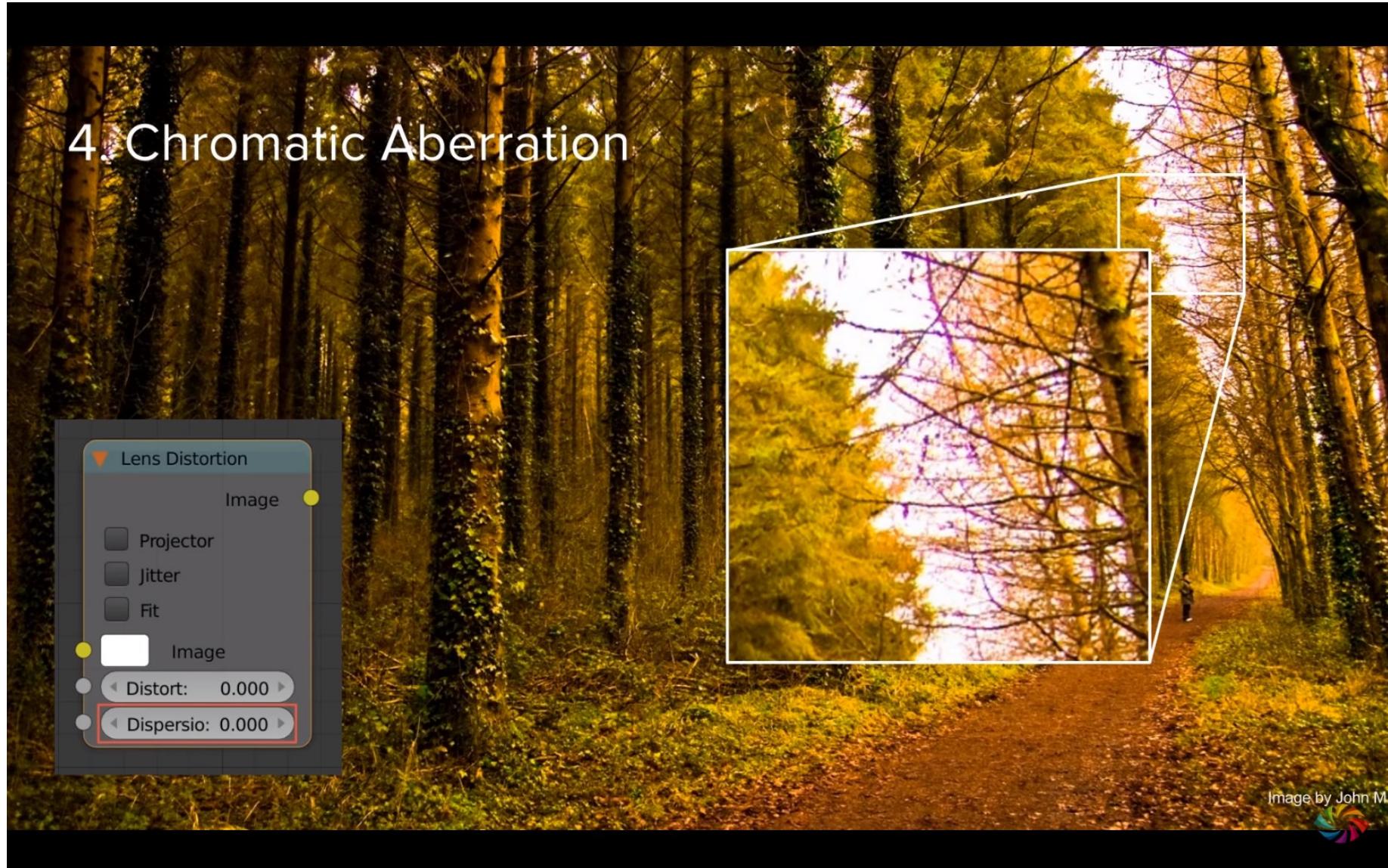
Astuce #3 pour un post-processing réussi

Depth of field



Astuce #4 pour un post-processing réussi

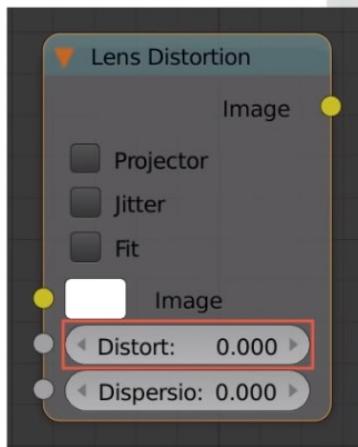
Chromatic Aberration



Astuce #5 pour un post-processing réussi

Barrel Distortion

5. Barrel Distortion



Organisation des cours

- 01 – Introduction : éléments d'une scène 3D, *workflow*, photoréalisme
- 02 – **Paradigmes de modélisation d'objets 3D**
- 03 – Transformations géométriques *Modèle* et calculs d'intersection
- 04 – Caméra et transformations géométriques *Vue* et *Projection*
- 05 – Comprendre la lumière, les couleurs et les matériaux
- 06 – Comment éclairer correctement une scène ?
- 07 – Les courbes de Bézier et les *NURBS*
- 08 – Simulation de phénomènes physiques (fluides, fumées, vêtements...)
- 09 – Techniques d'animation classiques
- 10 – Techniques d'animation de personnages
- 11 – Conclusion (les techniques d'IA dans les arts graphiques)
- ** Examen Final