

## TP2 — Photogrammétrie : rendu inverse 3D

Durée : 3h • UE : Introduction à la synthèse d'images réalistes

**Positionnement dans le cours.** Ce TP introduit le **rendu inverse 3D** à travers la photogrammétrie. Après le TP1 (synthèse 2D image-image), on passe ici à une inversion du pipeline

$\text{image} \rightarrow \text{structure 3D} \rightarrow \text{image},$

afin de produire des vues nouvelles cohérentes.

### Objectifs pédagogiques

À l'issue de ce TP, vous saurez :

- comprendre la photogrammétrie comme un problème de rendu inverse ;
- reconstruire une structure 3D simple à partir de plusieurs images ;
- estimer des poses caméra et analyser leur rôle ;
- valider une reconstruction par reprojection.

### Idée centrale du TP

*La photogrammétrie inverse le processus de formation de l'image afin de reconstruire une représentation 3D compatible avec les observations.*

**Important :** Ce TP ne traite ni de matériaux, ni d'illumination, ni de rendu physique. On se concentre uniquement sur la **géométrie**, la **structure** et la **cohérence des vues**.

### Partie A — Jeu de données et hypothèses

Vous trouvez sur le site du cours un ensemble d'images d'une scène rigide issue d'un dataset. Vous avez la liberté d'utiliser un autre dataset si vous le souhaitez.

1. Décrire brièvement la scène (géométrie, texture, points de vue).
2. Identifier les hypothèses nécessaires à la photogrammétrie (rigidité, recouvrement, etc.).

**Question.** Quelles caractéristiques de la scène facilitent ou compliquent la reconstruction ?

### Partie B — Reconstruction photogrammétrique

À l'aide du logiciel [Meshroom](#) et du pipeline **Photogrammetry** :

- estimez les poses caméra,
- visualisez la trajectoire et l'orientation des caméras,
- reconstruisez la structure 3D.

**Question.** Retranscrivez toute les étapes importantes du pipeline et essayez d'en déduire leur fonction.

**Question.** Pourquoi l'estimation des poses est-elle un élément central du rendu inverse ?

**Question.** Quelle information géométrique est effectivement reconstruite ? Que reste-t-il ambigu ?

## Partie C — Synthèse de vues à partir de la reconstruction

Récupérez les résultats de Meshroom (poses de caméra et géométrie reconstruite). En **Python**, à partir de ces données :

- sélectionner une image source  $I_i$ ,
- utiliser sa pose caméra estimée,
- projeter la structure 3D dans le plan image.

Visualiser la cohérence entre :

- la projection géométrique,
- l'image originale.

**Question.** Quel rôle joue la géométrie reconstruite par rapport au warping purement 2D du TP1 ?

## Partie D — Limites et transition

### D1. Limites du rendu inverse

Discuter :

- ambiguïtés d'échelle,
- zones non observées,
- dépendance au point de vue.

### D2. Vers la synthèse de vues

En quelques lignes :

- pourquoi la reconstruction seule ne suffit-elle pas à produire des images réalistes ?
- quelle est l'étape suivante pour améliorer la qualité visuelle ?

## Livrable

**À rendre :** un court rapport (2 pages PDF) contenant :

- une description du jeu de données,
- des visualisations des caméras et de la structure,
- des exemples de reprojection,
- une analyse critique des résultats et des limites.

**Aucune notation chiffrée.** Le TP est validé sur la clarté de l'analyse et la compréhension du rendu inverse.