

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.

Pré-requis

- Contenu du TP1.
- Notions de base sur la projection perspective.
- Utilisation d'un outil de photogrammétrie (COLMAP ou équivalent).

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**.

Idée centrale du TP

La photogrammétrie inverse le processus de formation de l'image afin de reconstruire une représentation 3D compatible avec les observations, et non une vérité unique du monde.

Organisation des 3h (indicatif)

0 :00 – 0 :30	Prise en main du jeu d'images
0 :30 – 1 :30	Reconstruction photogramétrique
1 :30 – 2 :30	Analyse et reprojection
2 :30 – 3 :00	Synthèse et rédaction du rapport

Partie A — Jeu de données et hypothèses

On vous fournit un jeu d'images d'une scène rigide.

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

B1. Estimation des poses

À l'aide de l'outil fourni :

- estimer les poses caméra,
- visualiser la trajectoire et l'orientation des caméras.

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

B2. Reconstruction de la structure

Reconstruire une structure 3D (nuage de points clairsemé ou dense).

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

Partie C — Validation par reprojection

C1. Reprojection

Projeter la structure reconstruite dans plusieurs images d'origine.

C2. Analyse

Comparer :

- alignement avec l'image originale,
- erreurs visibles,
- zones bien ou mal contraintes.

Question. Pourquoi une bonne reprojection ne garantit-elle pas une reconstruction unique ?

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.

Suite du cours. Ce TP fournit une représentation 3D issue du rendu inverse. Le TP3 portera sur la **synthèse de nouvelles vues** à partir de ces données.