

TP1 — Synthèse 2D à partir d'images

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

Positionnement dans le cours. Ce TP introduit la **synthèse d'images par rendu inverse 2D**. L'objectif est de produire de nouvelles images réalistes à partir d'images existantes, sans reconstruire explicitement une scène 3D. Il constitue la borne basse du cours, avant le passage au 3D (photogrammétrie).

Objectifs pédagogiques

À l'issue de ce TP, vous saurez :

- générer une nouvelle image à partir de plusieurs images existantes ;
- utiliser des transformations image-image (warping) ;
- comprendre le rôle des correspondances 2D-2D ;
- analyser les limites des approches purement 2D.

Pré-requis

- Manipulation basique d'images numériques.
- Programmation simple (Python / NumPy / OpenCV recommandé).

Important : Ce TP ne fait appel ni à un modèle de caméra, ni à une reconstruction 3D. On travaille exclusivement dans l'espace image.

Idée centrale du TP

Avant de reconstruire une scène, on peut déjà synthétiser de nouvelles images en inversant le rendu au niveau de l'image elle-même.

Organisation des 3h (indicatif)

0 :00 – 0 :30	Prise en main des images et outils
0 :30 – 1 :30	Warping à partir de correspondances 2D-2D
1 :30 – 2 :30	Interpolation / extrapolation d'images
2 :30 – 3 :00	Analyse et rédaction du rapport

Partie A — Interpolation simple entre images

On vous fournit deux images I_1 et I_2 d'une même scène (ou sujet proche).

A1. Interpolation naïve

Générer une image interpolée :

$$I_\alpha = (1 - \alpha)I_1 + \alpha I_2, \quad \alpha \in [0, 1]$$

Question. Pourquoi cette interpolation produit-elle rarement une image réaliste ? Quels artefacts observez-vous ?

Partie B — Warping et correspondances 2D–2D

B1. Correspondances

Définir un ensemble de correspondances 2D–2D entre I_1 et I_2 :

- soit manuellement (points cliqués),
- soit automatiquement (outil fourni).

B2. Warping

À partir des correspondances :

- calculer une transformation (affine, projective ou locale),
- re-projeter I_1 vers la géométrie de I_2 .

Question. Quel est l'impact de la qualité et de la distribution des correspondances sur le résultat ?

Partie C — Synthèse d'une nouvelle image

C1. Interpolation guidée

Produire une image intermédiaire en combinant :

- un warping de I_1 ,
- un warping de I_2 ,
- une fusion pondérée.

C2. Extrapolation 2D

Tenter de produire une image *hors* de l'intervalle des vues d'origine :

- prolongement des transformations,
- complétion locale si nécessaire.

Question. Pourquoi l'extrapolation est-elle plus difficile que l'interpolation ?

Partie D — Analyse des limites

D1. Limites structurelles

Discuter :

- des zones mal contraintes,
- des discontinuités,
- des objets en occlusion.

D2. Transition vers le 3D

En quelques lignes :

- quelles informations manquent pour améliorer la synthèse ?
- pourquoi le passage au 3D devient-il nécessaire ?

Livrable

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

- les images d'entrée,
- les images synthétisées,
- une description des méthodes utilisées,
- une analyse critique des résultats et des limites.

Aucune notation chiffrée. Le TP est validé sur la clarté de l'analyse et la compréhension des concepts.

Suite du cours. Ce TP montre les limites de la synthèse purement 2D. Le TP2 introduira le passage au 3D par la photogrammétrie.