

Tuteur académique :

Francesca GALASSI

Equipe projet :

Enora ROLLAND - Nicolas DEMAGNY - Théo PAUMARD

Tuteur entreprise :

Maxime PAPIN

## CONTEXTE :

Une **caméra RGB-D** fournit simultanément une **image couleur** et une **carte de profondeur** caractérisant la distance des objets par rapport à la caméra. L'IRT B<>com exploite les images issues de ce type de caméra dans des cas d'usage d'estimation de pose humaine. Cependant, le **coût** important et la **faible démocratisation** de ces outils présentent un **désavantage** majeur. Pour s'en affranchir, il est possible de remplacer la captation de la profondeur par une estimation par **intelligence artificielle**.

Caméra RGB-D



Carte de profondeur

## ENJEUX :

**Accompagnement** des **patients en rééducation** par une reproduction 3D de leurs mouvements sur un écran.

- **Fiable** → Retranscrit leurs mouvements avec **robustesse**
- **Fluide** → Fonctionne en **temps réel**
- **Économique** → Ne nécessite **pas de matériel onéreux**

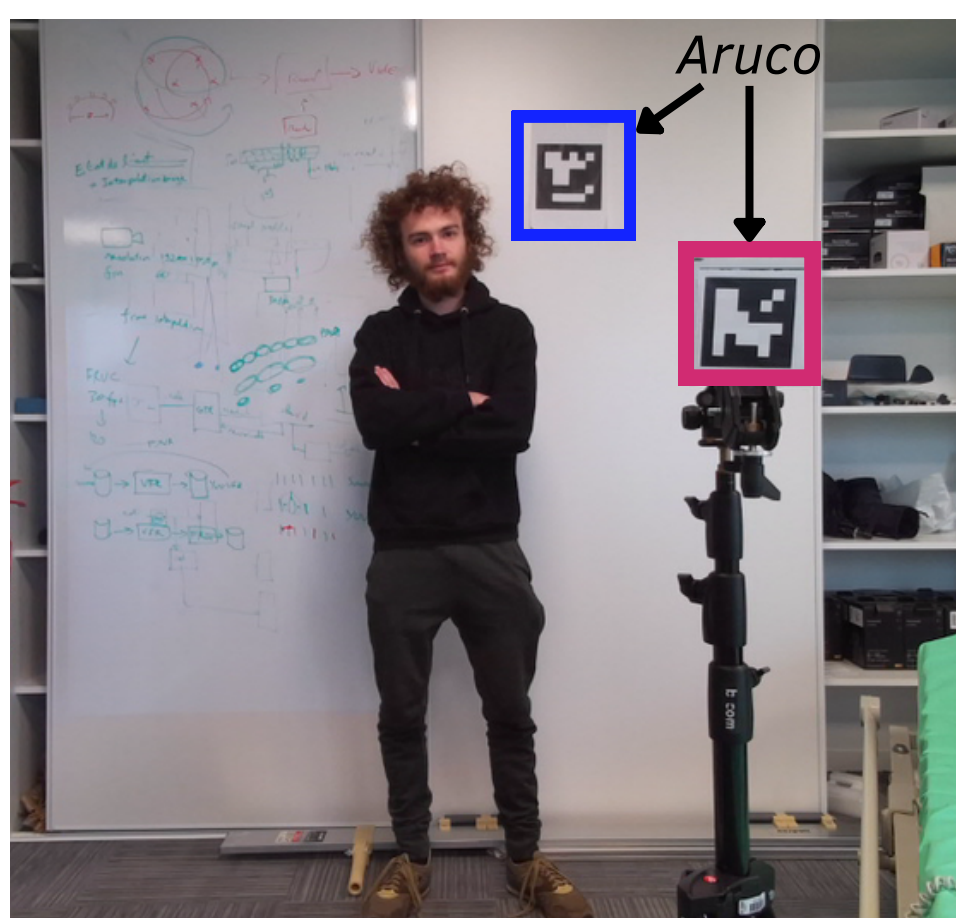
## OBJECTIFS :

- Trouver et appliquer un **réseau de neurones** pour obtenir une **carte de profondeur** à partir d'une **caméra monoculaire**.
- Établir une **échelle** en mètre de la scène.
- Comparer le **nuage de points** avec la vérité terrain.

## METHODE :

L'estimation de carte de profondeur simple nous est obtenue avec l'apprentissage d'un **réseau de neurones**. En vue de notre contexte d'utilisation, de notre robustesse désirée et de notre étude de l'existant, nous choisissons "MiDaS" développé par les chercheurs d'Intel®.

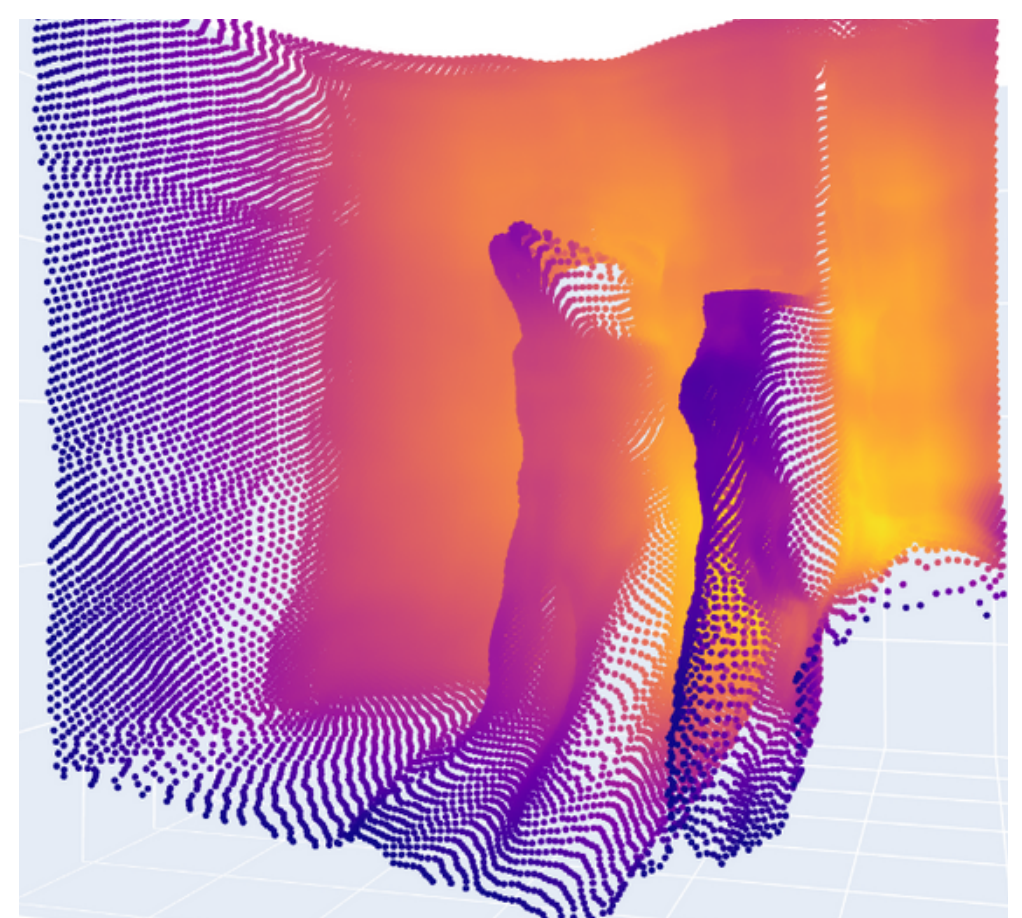
Cette estimation nous permet d'obtenir une **carte de profondeur relative**, notamment pour les positions des 2 **capteurs Aruco** présents dans l'image, pour lesquels nous pouvons retrouver la profondeur réelle. Cette information nous permet de réaliser une **mise à l'échelle** sur le premier résultat d'estimation de MiDaS, nous permettant ainsi d'obtenir une carte de profondeur plus contrastée avec des **valeurs métriques**.



(1) Image RGB originale



(2) Nuage de points vérité terrain



(3) Nuage de points prédit à partir de l'image (1)

## BILAN & PERSPECTIVE :

- **Améliorer la robustesse** dans les **scènes complexes** pour se rapprocher au mieux de la vérité terrain. (Actuellement 55% de points bien placés\*)
- **Simplifier** et **automatiser** la procédure de mise à l'échelle en se basant sur des a priori d'échelle (ie. Taille d'un humain/objet connu dans la scène)
- **Entraîner** notre propre modèle de façon **spécifique au contexte** (personne en intérieur)

\*points placés à moins de 20cm de la vérité terrain