

# TP - Reconstruction de formes et d'image

Julie Digne

14 Décembre 2023

Dans ce TP nous allons voir comment les représentations implicites neuronales permettent de modéliser des données complexes : surfaces et images

## 1 Reconstruction par représentation implicite neuronale

La méthode est inspirée des travaux de [Gropp et al. 2020]. Il s'agit d'entraîner un réseau de neurones qui, pour tout point  $q$  de l'espace ambiant, retourne  $u(q)$ , la fonction distance signée à la forme.

1. Créer un MLP de  $n_l$  couches avec  $n_n$  neurones par couche avec des activations ReLU sauf pour la dernière (activation linéaire)
2. Optimiser le réseau pour la forme, pour cela on utilise deux losses :
  - Une loss qui force les points de la surface à avoir une distance 0 et à avoir des gradients alignés avec les normales à la surface.
  - Une loss qui force tous les points de l'espace ambiant à avoir  $\|\nabla u\| = 1$
3. Une fois le réseau entraîné, calculer les valeurs de distance signée en tout point de cette grille
4. Extraire le niveau 0 (marching\_cubes de mcubes)
5. Sauver le maillage (export\_obj de mcubes)

## 2 Reconstruction d'image

Il s'agit d'encoder une image dans un réseau MLP (on peut utiliser presque le même que dans la première partie). L'entraînement se fait par les valeurs des pixels. On peut ajouter une régularisation par variation totale.

## 3 Reconstruction d'image à partir des gradients

Comme dans la partie précédente mais au lieu d'entraîner avec les valeurs des pixels, on entraîne uniquement avec les valeurs des gradients. Comme application on pourra faire du Poisson editing : mélanger deux images en additionnant les gradients.