

# Génération de transitions entre échelles cartographiques par apprentissage profond

## Contexte

La création de cartes multi-échelles est une tâche complexe. Il ne suffit pas uniquement de générer une représentation pour chaque niveau de détail désiré, mais il faut aussi garder une cohérence importante entre les nombreuses représentations intermédiaires, notamment au travers de transitions fluides. Cette complexité explique que l'exploration des cartes multi-échelles actuelles, type plan IGN ou OpenStreetMap, entraîne parfois un sentiment de désorientation suite à un saut trop brutal de représentation entre les échelles. Un des objectifs du projet européen LostInZoom (ERC 2021-2026)<sup>1</sup> dans lequel s'inscrit ce stage vise ainsi à réduire cette désorientation en cherchant de meilleures techniques de production cartographique. L'étudiant explorera plus particulièrement la possibilité de générer des transitions entre deux échelles intermédiaires, grâce à des processus de génération de transitions entre deux images, basés sur de l'apprentissage profond.

En effet, de nombreuses tentatives de génération d'images cartographiques par apprentissage profond ont vu le jour ces dernières années, conduisant nos études sur la généralisation cartographique ainsi que sur la production d'images de cartes à une échelle particulière depuis des images de cartes au 1:25 000, à utiliser des réseaux génératifs antagonistes (GAN). Nous aimerions alors interroger la pertinence de ces méthodes, employées pour la génération de cartes multi-échelles. La principale piste de travail envisagée est d'utiliser un des récents modèles de GAN qui produisent plusieurs images de transitions entre le domaine des images en entrée et le domaine cible.

## Sujet

Le travail du stagiaire consistera à s'approprier et entraîner un modèle d'apprentissage profond avec le jeu d'entraînement fourni. Après avoir analysé les résultats obtenus, il devra évaluer la pertinence de ces transitions produites pour fluidifier les changements entre les échelles intermédiaires d'une carte multiscale.



1 <https://lostinzoom.github.io/home/>

Cela inclut les tâches suivantes :

- Prise en main du sujet et état de l'art.
- Choisir et utiliser un modèle d'apprentissage.
- Analyser les résultats obtenus. Proposer des pistes d'amélioration du modèle et du jeu d'apprentissage employés.
- Proposer une utilisation des transitions produites pour fluidifier les transitions entre échelles intermédiaires d'une carte multi-échelle.

## Profil recherché

M2 en sciences de l'information géographique. Les candidats doivent être intéressés par le travail en recherche, et maîtriser le langage de programmation python.

## Durée

5 mois, en fonction des contraintes du M2 du candidat.

## Localisation

Le stage sera réalisé principalement à Champs-sur-Marne, au contact des chercheurs du projet LostInZoom.

## Contacts et responsables du stage

- Azelle Courtial, LASTIG, ENSG, IGN, Univ Gustav Eiffel. [azelle.courtial@ign.fr](mailto:azelle.courtial@ign.fr)
- Bérénice Le Mao, LASTIG, ENSG, IGN, Univ Gustav Eiffel. [berenice.le-mao@ign.fr](mailto:berenice.le-mao@ign.fr)

**Pour déposer votre candidature, envoyez un CV et une lettre de motivation aux responsables du stage.**

## Bibliographie

Liu Y., Sangineto E., Chen Y., Bao L., Zhang H., Sebe N., Lepri B., Wang W., and Nadai M. D. (2021). Smoothing the Disentangled Latent Style Space for Unsupervised Image-to-Image Translation. 2021 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). ISSN: 2575-7075, pp. 10780-10789. doi: [10.1109/CVPR46437.2021.01064](https://doi.org/10.1109/CVPR46437.2021.01064).

Dumont, Marion, Guillaume Touya, and Cécile Duchêne. 'Designing Multi-Scale Maps: Lessons Learned from Existing Practices'. International Journal of Cartography 6, no. 1 (28 January 2020): 121–51. <https://doi.org/10.1080/23729333.2020.1717832>

Touya, Guillaume, Maria-Jesus Lobo, William A. Mackaness, et Ian Muehlenhaus. « Please, Help Me! I Am Lost in Zoom ». In Proceedings of the ICA, 4:107. Firenze, Italy: Copernicus Publications, 2021. <https://doi.org/10.5194/ica-proc-4-107-2021>.