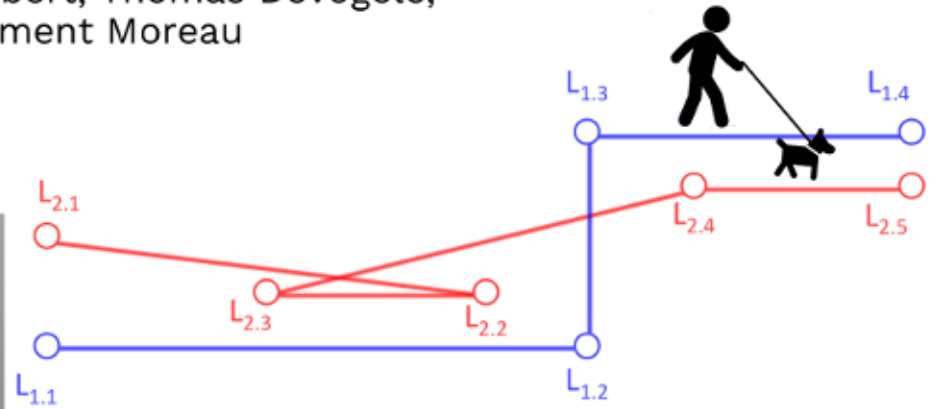


Emmanuel Melin, Sophie Robert, Thomas Devogele, Nicolas Zhou, Clément Moreau

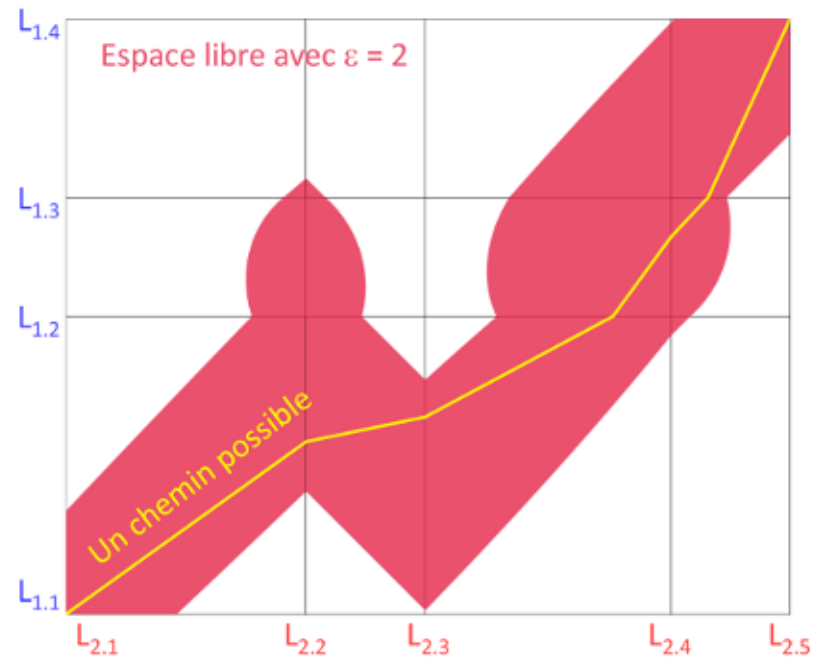
## La distance de Fréchet

- **Mesure de similarité** couramment employée pour mesurer l'écart maximum entre deux lignes ( $L_1, L_2$ ) complexes : longueurs différentes, boucles... par exemple les trajectoires d'objets mobiles
- **Analogie** : Un maître et son chien suivent deux chemins. Ils avancent ou s'arrêtent à volonté, indépendamment l'un de l'autre, mais ils ne peuvent pas revenir sur leurs pas. La distance de Fréchet entre ces deux chemins est la **longueur minimale de la laisse** ( $\epsilon_{\min}$ ) qui permet de réaliser un cheminement de concert satisfaisant ces conditions.



## Version continue $d_{Fc}$

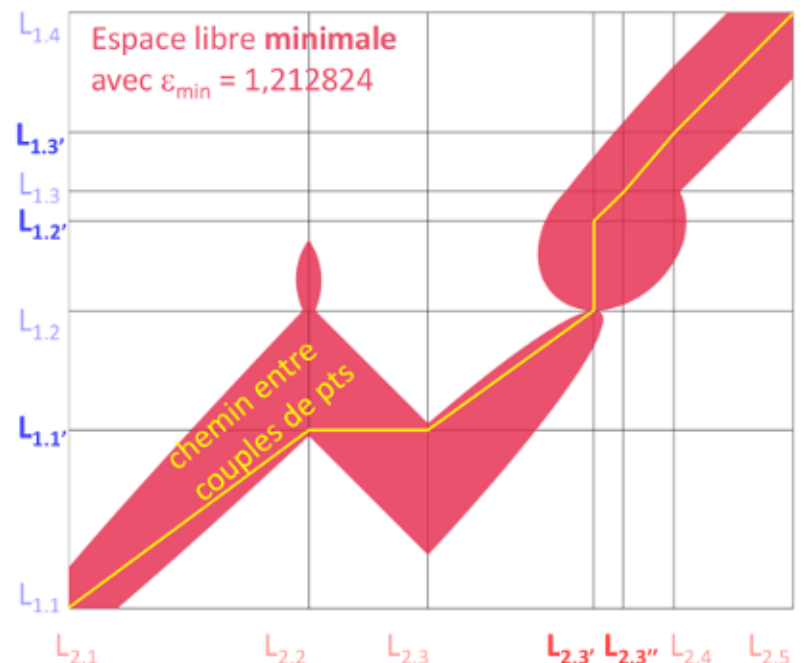
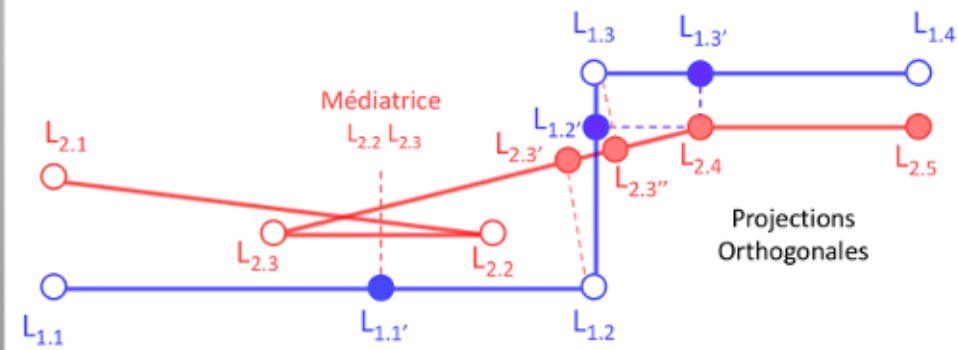
- Tous les points sont pris en compte (Alt et Godau 95) présenté sous la forme d'un **problème de décidabilité**  $d_{Fc}(L_1, L_2) < \epsilon$  défini à l'aide d'un **espace libre** et d'un **chemin** (croissant en X et en Y) qui relie le couple des points de début ( $L_{1.1}, L_{2.1}$ ) au couple des points de fin ( $L_{1.n}, L_{2.m}$ )
- Calcul de  $\epsilon_{\min}$  très coûteux  $\approx$  recherche de l'**espace libre minimale**
- **Recherche d'une version discrète**



Généré à l'aide de Fréchet View (Schäfer 2019)

## Version discrète $d_{Fd}$

- Ancienne version (Eiter & Mannila 1994) valeur approchée avec uniquement les extrémités des segments ; programmation dynamique rapide
- **Objectif** : Définir une version discrète rapide qui renvoie le résultat exacte
- Prise en compte de 3 types de points
  - **Extrémités des segments**  $L_{1.1} \dots L_{1.n}$  et  $L_{2.1} \dots L_{2.m}$
  - **Projetés orthogonaux** des  $L_{1.i}$  sur les segments de  $L_2$  pertinents, des  $L_{2.j}$  sur les segments de  $L_1$  pertinents quand  $L_1$  et  $L_2$  ont la même directions
  - **Points intersections d'un segment et d'une médiatrice**. Quand un ensemble de points va dans la direction opposée à un segment de l'autre ligne, les extrémités de cet ensemble servent de base à la définition de la médiatrice
- **Propriété** : Il existe une mesure exacte discrète s'il existe un **chemin** dans l'**espace libre minimale** défini uniquement par des segments entre les couples ( $L_{1.i}, L_{2.j}$ ) de ces trois types de points



## Réalisation

- Expérimentation d'une implémentation hybride **OpenMP/MPI** et du modèle **Map-Reduce (Hadoop)**

## Futurs Travaux

- Démontrer cette propriété pour la version discrète avec les trois types de points
- Valider ces travaux sur des gros jeux de données

## Références

Alt, H., & Godau, M. (1995) Computing the Fréchet distance between two polygonal curves *International Journal of Computational Geometry & Applications*, 5(01n02), 75-91

Eiter, T., & Mannila, H. (1994) *Computing discrete Fréchet distance* (pp. 636-637). Tech. Report CD-TR 94/64, Information Systems Department, Technical University of Vienna.

Schäfer, P. (2019) Fréchet View-A Tool for Exploring Fréchet Distance Algorithms (Multimedia Exposition). In *35th International Symposium on Computational Geometry (SoCG 2019)*. Schloss Dagstuhl-Leibniz-Zentrum fuer Informatik.