

# Visualisation de trajectoires de courses à pied

## Mots clés

Géovisualisation, Exploration visuelle, analyse de trajectoires, Données spatio-temporelles, analyse de données sportives

## Contexte

Certaines courses, comme le [TrailWaker Oxfam](#), nécessitent une importante planification afin de définir le parcours à faire. Dans ce cas en particulier, le parcours doit faire une boucle, faire 100km de long et passer par différents types de routes. Cette course présente également la particularité de s'effectuer :

- sur différents types de terrains, ce qui implique que certains tronçons de course s'effectuent sur différents types de revêtement, avec des pentes plus ou moins fortes ;
- sur une longue durée (jusqu'à 30 heures pour certains participants), ce qui implique qu'une partie de la course s'effectue de nuit.

L'analyse des performances des équipes après la course, au moyen des traces de récepteurs GPS dont sont équipés les participants, permet d'évaluer les performances des coureurs selon les différents tronçons, et périodes, du parcours et forme ainsi un élément important pour la planification des courses futures. Plusieurs techniques de visualisations existent pour analyser des trajectoires dans l'espace et dans le temps, comme le cube spatio-temporel [3]. Également, de plus en plus de chercheurs s'intéressent à comment visualiser des données de trajectoire issues de compétitions sportives [2].

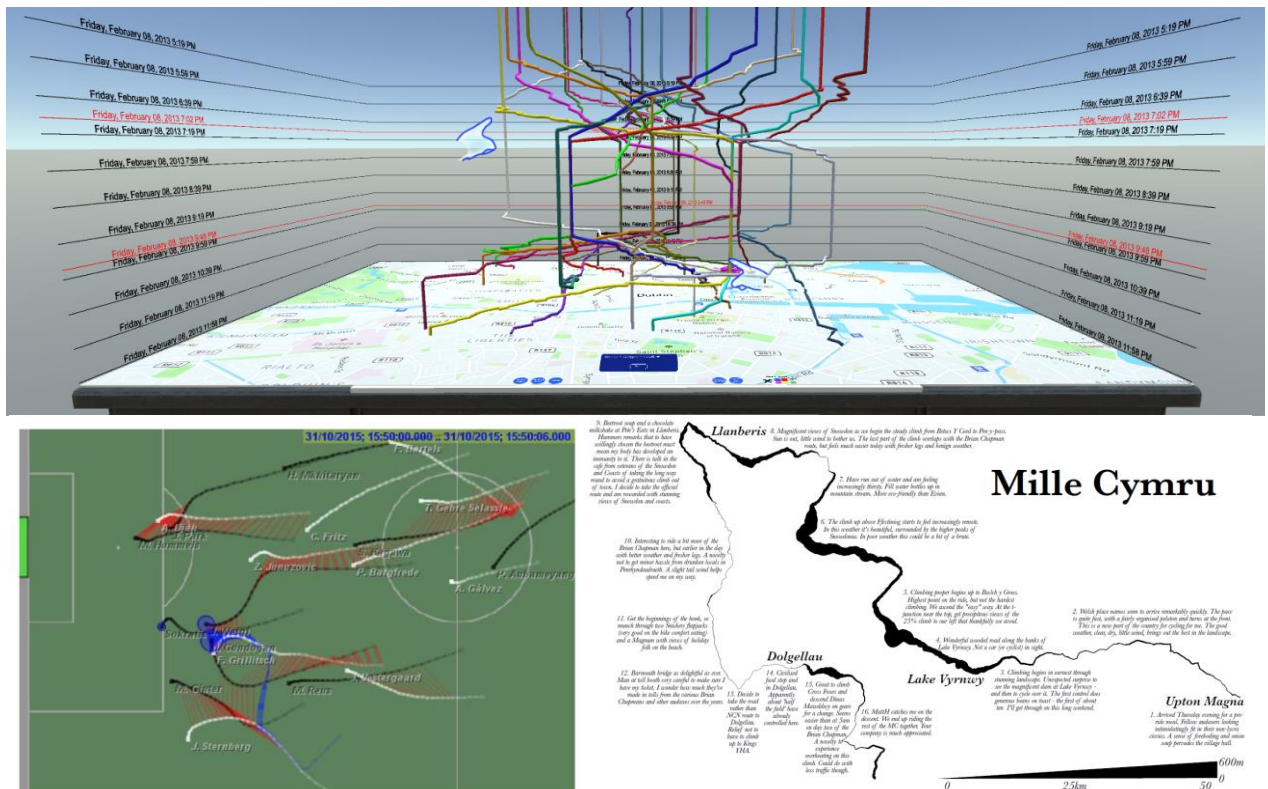


Figure 1 : (a) en haut, visualisation 3D de trajectoires dans un cube spatio-temporel [3]; (b) en bas à gauche, visualisation 2D de trajectoires et de zones de pressions défensives lors d'un match de football [1,2]; (c) en bas à droite, visualisation 2D d'un itinéraire de course cycliste avec représentation de l'altitude du tracé [4,2].

Cependant, dans la plupart des cas, les approches de visualisation proposées pour la visualisation de données sportives analysent des trajectoires différentes, qui ne se superposent pas. La question de la

représentation de trajectoires superposées, et de leur disparité en termes de temporalités (vitesse, moment de passage), ou d'autres attributs (niveau général de l'équipe, degré de professionnalisation), reste à explorer. La question de la représentation de l'évolution de l'allure des participants, et de la disparité entre participants, en fonction du terrain rencontré, mais aussi de l'heure de la journée, peut également être explorée. La visualisation de l'impact de certains événements météorologiques, en fonction des équipes et du terrain rencontré, est également une piste à envisager.

## Sujet

---

Suite à l'établissement d'un état de l'art sur les techniques de visualisation de trajectoires existantes, et sur les visualisations des données sportives pertinentes, l'étudiant.e devra proposer des visualisations interactives, 2D ou 3D, permettant d'analyser visuellement l'évolution de l'allure des participants (allure globale, disparité entre équipe,...), en fonction du terrain rencontré, de l'évolution de la course, de l'heure de la journée, d'événements météorologiques. Les visualisations proposées devront notamment permettre d'analyser visuellement l'évolution spatio-temporelle comparée des différentes équipes au cours de la course, les difficultés liées au terrain rencontré, à quelle période ces zones sont traversées.

Pour soutenir ces approches, l'étudiant.e implémentera les visualisations proposées dans un prototype développé en langage Web, en utilisant les bibliothèques D3, Leaflet et JQuery pour la visualisation 2D, et ThreeJS pour la visualisation 3D. D'autres bibliothèques peuvent être proposées.

Les approches proposées seront ensuite évaluées au travers de tests utilisateurs.

## Profil recherché

---

Bon niveau en développement Web et en cartographie. Goût pour la géovisualisation et la représentation visuelle 3D. Des connaissances dans l'un des domaines ou technologies suivant(e)s confèrent un avantage certain :

- Webmapping, JQuery, D3, ThreeJS, WebGL
- Systèmes d'Information Géographique (SIG) 3D ou 2,5D ; Visualisation de données, Géovisualisation ; Rendu graphique

## Durée, rémunération, environnement de travail

---

5 à 6 mois – A partir de mars 2023 – Stage gratifié selon la législation française.

Laboratoire [LaSTIG](#), équipe [GEOVIS](#), IGN, 73 Avenue de Paris, Saint-Mandé (94)

## Contacts

---

Envoyer un dossier de candidature: CV, lettre de motivation, relevé de notes, éventuellement projet réalisé dans le cadre de la formation en cours aux personnes suivantes :

[Maria Jesus Lobo](#), LASTIG/GEOVIS : [maria-jesus.lobo-gunther@ign.fr](mailto:maria-jesus.lobo-gunther@ign.fr)

[Jacques Gautier](#), LASTIG/GEOVIS: [Jacques.gautier@ign.fr](mailto:Jacques.gautier@ign.fr)

## Références et Ressources

---

[1] Andrienko, G., Andrienko, N., Budziak, G., Dykes, J., Fuchs, G., von Landesberger, T., & Weber, H. (2017). Visual analysis of pressure in football. *Data Mining and Knowledge Discovery*, 31(6), 1793-1839.

[2] Perin, C., Vuillemot, R., Stolper, C. D., Stasko, J. T., Wood, J., & Carpendale, S. (2018, June). State of the art of sports data visualization. In *Computer Graphics Forum* (Vol. 37, No. 3, pp. 663-686).

[3] Wagner Filho, J. A., Stuerzlinger, W., & Nedel, L. (2019). Evaluating an immersive space-time cube geovisualization for intuitive trajectory data exploration. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 26(1), 514-524.

[4] Wood, J. (2015). Visualizing personal progress in participatory sports cycling events. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 35(4), 73-81.