

## ÉLÉMENT DE PORTFOLIO 01

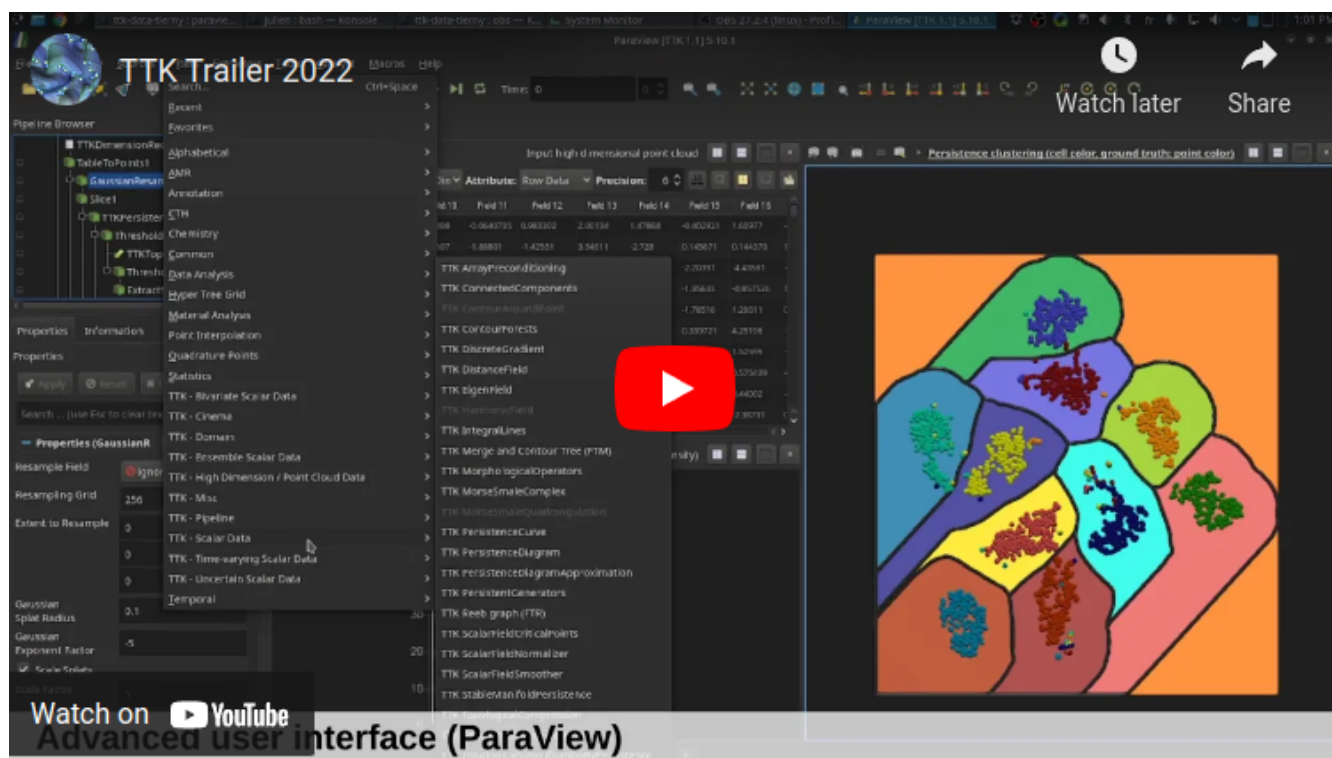


Vidéo

### 1 DÉFINITION DE CET ÉLÉMENT

**Titre de l'élément :** Vidéo de présentation de la bibliothèque logicielle *Topology ToolKit* (TTK)

**URL de l'élément :** <https://youtu.be/8zg4seXlrss>



### 2 MOTIVATIONS DU CHOIX DE CET ÉLÉMENT

Cette vidéo fournit une vue d'ensemble concise des activités de l'équipe, dans la thématique « *Analyse Topologique de Données* », notamment dans le cadre du projet ERC TORI, <https://erc-tori.github.io/>.

### 3 PRÉSENTATION DE CET ÉLÉMENT

La vidéo fournit un bref panorama des fonctionnalités de la bibliothèque *Topology ToolKit* (TTK) [1, 6].

#### 3.1 À propos de TTK

La bibliothèque TTK est écrite en C++ (environ 170,000 lignes). Elle a été initialement créée par Julien Tierny en 2014 et elle est ensuite devenue un réceptacle logiciel aux travaux de recherche de l'équipe en « *Analyse Topologique de Données* » et sert à ce titre de vitrine. TTK est distribuée en logiciel libre depuis 2017 sous une license permissive (BSD). Depuis, 17 institutions ont contribué à son code source (14 universités, 3 entreprises). Depuis 2021, TTK est officiellement intégrée au sein du logiciel libre *ParaView*, qui est un standard de-facto en visualisation et analyse de données.

### 3.2 À propos de la vidéo

La vidéo illustre, d'un point de vue utilisateur, l'usage de TTK aux travers d'exemples concrets (tirés de la base de données d'exemples de TTK [7]), provenant d'applications variées. En particulier, chaque séquence illustre un algorithme particulier, la plupart documentés dans des publications de l'équipe :

- ▶ Calcul rapide de diagrammes de persistance [3] :
  - Séquence [0 : 23 – 0 : 27],
  - Séquence [0 : 39 – 0 : 43],
  - Séquence [1 : 01 – 1 : 10],
- ▶ Calcul rapide d'arbres de contour [2] :
  - Séquence [0 : 50 – 0 : 54],
- ▶ Suivi de points critiques au cours du temps [5] :
  - Séquence [1 : 11 – 1 : 16],
- ▶ Calcul rapide de barycentres de Wasserstein de diagrammes de persistance [8] :
  - Séquence [1 : 23 – 1 : 27],
  - Séquence [1 : 33 – 1 : 38],
  - Séquence [1 : 44 – 1 : 48],
- ▶ Calcul rapide de barycentres de Wasserstein d'arbres de jointure [4] :
  - Séquence [1 : 28 – 32],
  - Séquence [1 : 39 – 1 : 43].

## 4 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Talha Bin Masood, Joseph Budin, Martin Falk, Guillaume Favelier, Christoph Garth, Charles Gueunet, Pierre Guillou, Lutz Hofmann, Petar Hristov, Adhitya Kamakshidasan, Christopher Kappe, Pavol Klacansky, Patrick Laurin, Joshua Levine, Jonas Lukasczyk, Daisuke Sakurai, Maxime Soler, Peter Steneteg, Julien Tierny, Will Usher, Jules Vidal, and Michal Wozniak. An Overview of the Topology ToolKit. In *TopoInVis*, 2019.
- [2] Charles Gueunet, Pierre Fortin, Julien Jomier, and Julien Tierny. Task-Based Augmented Contour Trees with Fibonacci Heaps. *IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems*, 2019.
- [3] Pierre Guillou, Jules Vidal, and Julien Tierny. Discrete Morse Sandwich : Fast Computation of Persistence Diagrams for Scalar Data – An Algorithm and A Benchmark. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 2023.
- [4] Mathieu Pont, Jules Vidal, Julie Delon, and Julien Tierny. Wasserstein Distances, Geodesics and Barycenters of Merge Trees. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 2022.
- [5] Maxime Soler, Melanie Plainchault, Bruno Conche, and Julien Tierny. Lifted Wasserstein matcher for fast and robust topology tracking. In *IEEE LDAV*, 2018.
- [6] Julien Tierny, Guillaume Favelier, Joshua A. Levine, Charles Gueunet, and Michael Michaux. The Topology ToolKit. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 24(1) :832–842, 2017. <https://topology-tool-kit.github.io/>.
- [7] TTK Contributors. The TTK Examples. <https://topology-tool-kit.github.io/examples/>, 2023.
- [8] Jules Vidal, Joseph Budin, and Julien Tierny. Progressive Wasserstein Barycenters of Persistence Diagrams. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 2020.