

## Interface pour l'estimation de la longueur de toutes les discrétisations d'une courbe

**Thématique : traitement de l'image**

### Laboratoire d'accueil

ICube (UMR 7357) CNRS-Univ. de Strasbourg)  
 Parc d'Innovation, Boulevard Sébastien Brant, BP 10413,  
 67412 Illkirch Cedex  
 FRANCE

### Encadrement

Étienne BAUDRIER (baudrier@unistra.fr), bur. C221, tel : 03 68 85 44 94, équipe MIV, ICube  
 Loïc Mazo (loic.mazo@unistra.fr), bur. C219, tel : 03 68 85 44 96, équipe MIV, ICube

**Mots-clefs :** Géométrie discrète, Sage, Python

### Contexte

Pour une courbe et une grille d'un pas de longueur donnée, plusieurs discrétisations de cette courbe sur la grille sont possible selon leur positions relatives. Si on recale ces discrétisations en fixant leur premier point en  $(0, 0)$ , il est possible de toutes les énumérer (voir 1).

Un outil d'évaluation d'estimateurs discrets (en particulier de longueur) en cours de développement est basé sur ce principe : à partir de l'équation d'une courbe, on produit l'ensemble des discrétisations de cette courbe (ensemble appelé *dual*), puis les estimateurs sont testés sur les discrétisations. On en ressort alors des statistiques telle que l'erreur maximale, l'erreur moyenne, la variance de l'erreur, etc... La première partie (production du dual)

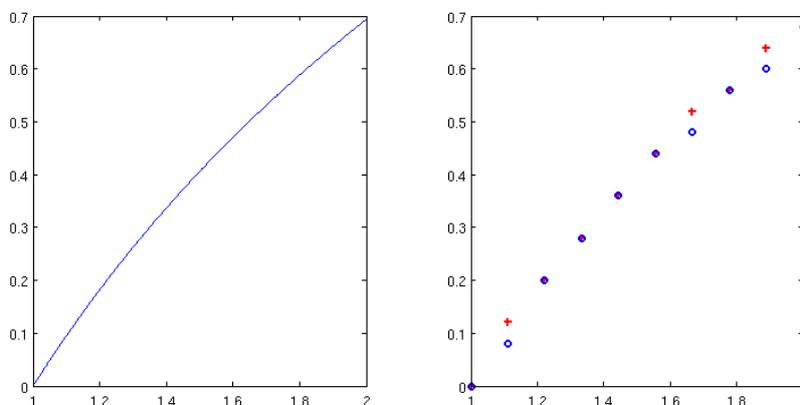


FIGURE 1 – À gauche, le graphe de la fonction  $\ln$ , à droite, deux exemples de discrétisations

a été codée par J. Bernard fin 2014 pour le cas où la courbe est le graphe d'une fonction réelle.

## Objectif

L'objectif de ce stage est de développer l'interface afin de tester des estimateurs de longueurs. Dans un deuxième temps, les propriétés du dual pourront être étudiées ou, selon le choix du stagiaire, l'interface pourra être étendue au cas d'une courbe paramétrée.

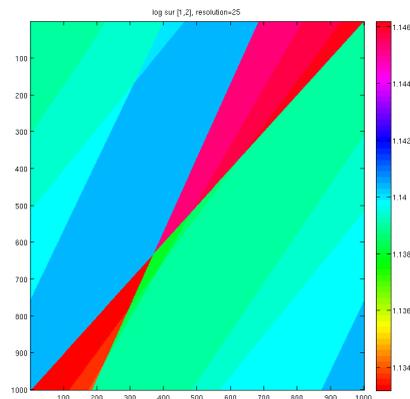


FIGURE 2 – Représentation de l'estimation de la longueur de la courbe en fonction des paramètres de translations en X et Y pour une résolution de 25 pixels par unité.

Le codage se fera en Python/Sage dans lequel l'interface et les estimations de longueur sont déjà codées. SAGE est un logiciel dédié aux mathématiques qui fait aussi bien du calcul symbolique que du calcul numérique en précision arbitraire. Techniquement, SAGE est une enveloppe écrite en Python fournissant un accès simple et unifié à différentes bibliothèques spécialisées.

## Plan de travail proposé

- inclusion des estimateurs de longueur dans l'interface
- expérimentation et validation ;
- étude des propriétés du dual ou extension au cas des courbes paramétrées
- rédaction du rapport.

## Compétences souhaitées

- Bases mathématiques.
- Connaissances en programmation (C, Python).
- Autonomie et esprit d'initiative.

**Nous contacter pour plus de renseignements.**