

# Proposition de sujet de projet sur la tomographie discrète

Alex Esbelin

IREM de Clermont-Ferrand

## Thème : Tomographie.

- **Aspects techniques** : Ce projet comporte des composantes d'algorithmique, de programmation et d'étude de complexité ;
- **Aspects pédagogiques** : Ce projet comporte des composantes de conception de démarches pédagogiques et d'outils pédagogiques : logiciels de simulation, documentation hypermedia.

**Motivation** *La tomographie peut être envisagée comme une application sociale convaincante de l'informatique. Sous sa formulation discrète, elle peut être aussi une source de problèmes de conception et programmation d'algorithmes, avec une entrée algorithmique simple via un algorithme exhaustif de résolution, posant à la fois des questions de complexité et de programmation.*

## Projet technique :

- Programmer<sup>1</sup> un algorithme exhaustif de résolution du problème de tomographie discrète 2-dimensionnel  $n$ -directionnel pour des grilles rectangulaires de taille  $a \times b$  ;

*Rappel du problème de tomographie discrète 2-dimensionnel  $n$ -directionnel pour des grilles rectangulaires de taille  $a \times b$  :*

- ★ On se donne un rectangle quadrillé de  $a$  lignes et  $b$  colonnes dont certaines cases sont noires.
  - ★ On calcule le nombre de cases noires dans chaque ligne, chaque colonne et  $n - 2$  autres directions.
  - ★ Est-il possible de retrouver la figure à partir de la connaissance de ces seuls nombres ?
  - ★ Est-il possible de trouver toutes les autres solutions ?
- Réaliser une étude empirique de la vitesse d'exécution du(des) programme(s) obtenu(s) ;
  - Réaliser une analyse de la complexité de l'algorithme.
  - Concevoir un(des) algorithme(s) plus performants, les programmer, réaliser une étude empirique de rapidité, une analyse de complexité ;
  - Faire une recherche bibliographique sur les algorithmes existant dans la littérature scientifique<sup>2</sup>

## Projet pédagogique :

- Réaliser une page de ressources destinée aux élèves et aux enseignants sur les aspects sociaux et technologiques de la tomographie en imagerie médicale<sup>3</sup> ;
- Réaliser une page destinée aux élèves de mise en situation du problème de tomographie discrète (comportant un logiciel permettant à un élève d'essayer de résoudre un problème de tomographie discrète sur un grille de petite taille par essais - erreurs) ;
- Réaliser une page de ressources destinée aux enseignants leur permettant de mettre en place une activité d'algorithmique et de programmation sur le problème de la tomographie discrète.

## Compétences à mettre en œuvre dans ce projet :

- Programmer un algorithme simple dans un langage au choix ;
- Concevoir un algorithme ;
- Réaliser le cahier des charges d'un logiciel ;
- Réaliser une étude de rapidité d'un programme, réaliser une étude de complexité d'un algorithme ;
- Réaliser une programmation pédagogique en informatique ;
- Réaliser des pages de ressources pédagogiques hypermedia
- Réaliser un logiciel pédagogique dans un langage au choix ;

---

1. aucun langage de programmation n'est préconisé

2. optionnel

3. optionnel