

# Conception de feuille tombant lentement (D'après Schoenauer et Bentley)

Master 1 Informatique  
2008/2009

## 1 Description

Il s'agit de trouver la forme d'un morceau de papier qui permet la chute la plus lente possible. Nous prendrons la méthode décrite par Marc Schoenauer et Peter Bentley..

Plus précisément, il s'agit de trouver sans ordinateur une forme de feuille qui maximise le temps moyen de chute. L'algorithme utilisé pour l'optimisation sera un first-ascent et un recuit simulé. L'algorithme sera exécuté manuellement. Les temps de chute sont mesurés réellement avec les vraies formes.

## 2 Matériel

- un bon paquet de feuilles de papier A4
- 1 petit triangle rectangle avec un angle aigue
- une paire de ciseaux
- une règle
- un chronomètre
- une caméra
- de la patience et de l'organisation

## 3 Description de l'algorithme

Vous exécuterez dans un premier temps l'algorithme de first-ascent. Puis, vous exécuterez un algorithme de recuit-simulé.

### 3.1 Initialisation

Chacune des solutions initiales comporte 7 points qui sont obtenus par le lancé successif au dessus de la feuille du triangle. L'angle aigue donne la position du point. Ensuite, les points sont reliés et le polygone dessiné. Vous obtenez alors par découpage la forme de chacune des solutions initiales.

Un conseil, il vaut mieux dupliquer sur une autre feuille les positions des points avant le découpage. Un autre conseil, trouvez une numérotation de chacune des formes qui tiennent compte de l'itération et de la façon dont elle a été générée. Bref, organisez-vous comme de vrais informaticiens.

### 3.2 Fonction objectif

Les solutions sont évaluées par le temps moyen de chute.

Vous lâcherez donc chaque forme depuis une hauteur importante (vous sur une chaise suffira), toujours depuis la même hauteur et de la même manière.

Après avoir répété (au moins) 7 fois lâchés chronométrés, vous enlèverez de la liste le temps le plus long et le court, la performance de la solution est alors la moyenne sur les essais restants.

Un conseil, notez soigneusement tous les temps de chute à l'aide d'un tableur pour pouvoir les réutiliser et les présenter dans votre rapport.

### 3.3 Variation locale

Assis sur une chaise devant la feuille A4 posée au sol où sont placés les points, lâchez un triangle au dessus de chaque point. Logiquement, le triangle devrait tomber à côté de chaque point sans en être trop éloigné.

Les nouveaux points définissent une solution voisine.

## 4 Travail demandé

Le travail est à faire de préférence par trinôme. Les documents (pdf et vidéo) sont à rendre sur la plateforme JALON.

- a - Réaliser l'optimisation de forme avec les deux algorithmes. L'algorithme de recuit simulé sera conçu grâce à votre expérience sur l'algorithme first-ascent. Votre compte-rendu (à rendre sur jalon) devra décrire le protocole expérimentale précisément et expliquer les choix particuliers que vous avez fait. Le but est que votre expérience soit avant tout reproductible. Tous les temps de chute seront reportés et la meilleure forme obtenue donnée.
- b - Réaliser une courte vidéo de votre expérimentation qui sera déposée sur la plateforme jalon ainsi que sur un site de partage de vidéo de votre choix du type youTube, dailymotion, etc.
- c - Apporter un regard critique (scientifiquement bien sûr) sur les algorithmes et proposer des améliorations possibles de la méthode.