



# Projet individuel: rédaction d'un rapport de recherche sur l'algorithme Welzl résolvant le problème du cercle minimum.

BM Bui-Xuan

**Problème du cercle minimum :** Le problème du cercle minimum consiste à déterminer, à partir d'un ensemble de points dans le plan, un cercle de rayon minimum contenant tout point de l'ensemble.

## 1 L'énoncé du projet

Il s'agit d'analyser la performance en temps de calcul de l'algorithme Welzl calculant un cercle couvrant un ensemble de points dans le plan. L'évaluation se fera en fonction de la lisibilité du code, et surtout (à lire : 90%) de la rédaction du rapport.

### Exercice 1

1. Implanter un algorithme naïf calculant *exactement* le cercle minimum couvrant un ensemble donné de points dans le plan (voir p.e. le TME1).
2. Implanter l'algorithme Welzl décrit à la fin de la page 362 de l'article original :  
[www.stsci.edu/~RAB/Backup%20Oct%2022%202011/f\\_3\\_CalculationForWFIRSTML/Bob1.pdf](http://www.stsci.edu/~RAB/Backup%20Oct%2022%202011/f_3_CalculationForWFIRSTML/Bob1.pdf)
3. Récupérer la base de test VAROUMAS disponible en ligne à l'adresse suivante :  
[www-apr.lip6.fr/~buixuan/files/cpa2016/Varoumasbenchmark.zip](http://www-apr.lip6.fr/~buixuan/files/cpa2016/Varoumasbenchmark.zip)  
Cette base de test contient un nombre suffisant d'instances de test. Chaque instance contient 256 lignes. Chaque ligne contient deux entiers représentant les coordonnées d'un point dans un plan en 2D.
4. Expérimenter l'algorithme Welzl avec les instances de test de la base VAROUMAS. Pour chaque instance on sera notamment intéressé par la correction de l'algorithme Welzl, comparée à l'algorithme naïf (algorithme de contrôle) que l'on suppose correctement implanté. On sera également intéressé par le temps de calcul des deux algorithmes.
5. Tracer au moins une courbe représentant le gain en temps de votre implantation de l'algorithme Welzl par rapport à l'implantation naïve.
6. Rédiger un rapport de cette expérience (introduction, résultats, discussion, conclusion) : on peut utiliser comme modèle le rapport de recherche suivant, qui traite une question similaire :  
<http://hal.inria.fr/inria-00072354/PDF/RR-4233.pdf>

**Question bonus :** Quelle est votre impression par rapport aux questions similaires concernant des ellipses ? Par rapport aux notions similaires en 3D ?

### Contraintes :

- Projet à envoyer à [buixuan@lip6.fr](mailto:buixuan@lip6.fr) au plus tard le 25 Février 2016 (3 emails maximum par étudiant).
- Modalité de retard : malus de  $2^{\#jours-1}$  points par  $\#jours$  de retard, cachet du serveur de messagerie électronique faisant foi. Donc, 1 point de malus le 1er jour, 2 de malus le 2e, 4 le 3e, 8 le 4e, 16 le 5e, et la totalité des points à au 6e jour.
- ATTENTION : veiller à ce que les calculs se terminent à temps. Il se peut que chaque essai met 72h de calcul pour venir à bout de la totalité de la base VAROUMAS.