

Algorithmes évolutionnaires pour le maillage quadrangulaire

Travail d'Étude et de Recherche réalisé par Cyné Luckner et Perron Thomas

Objectif: Le but de ce travail de recherche porte sur la création d'un algorithme de maillage générationnel. Cet algorithme effectuera l'amélioration d'un maillage en deux dimensions. La génération de ce maillage de meilleure qualité permettra une accélération et une amélioration de la précision des calculs utilisés après coup sur ce maillage.



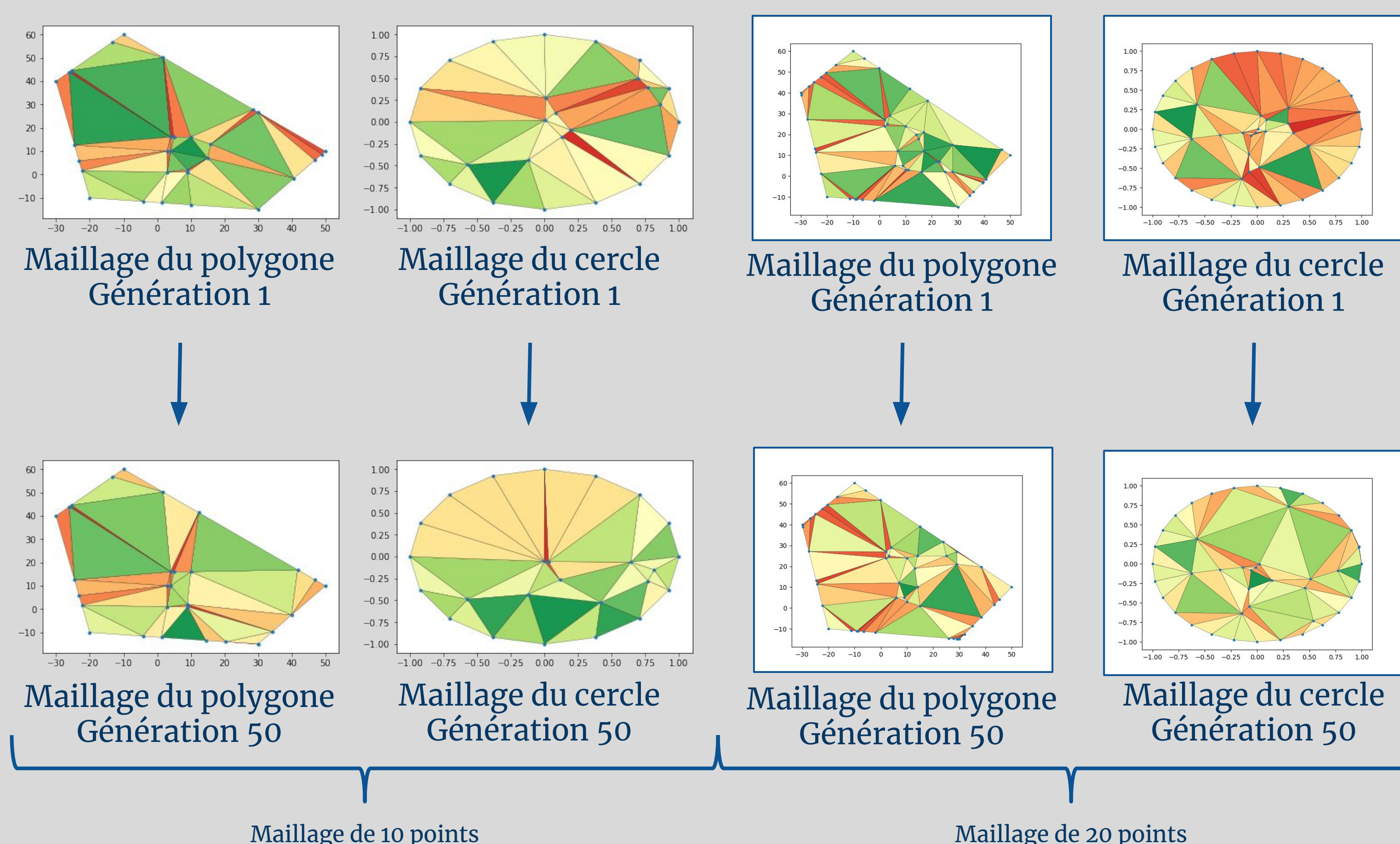
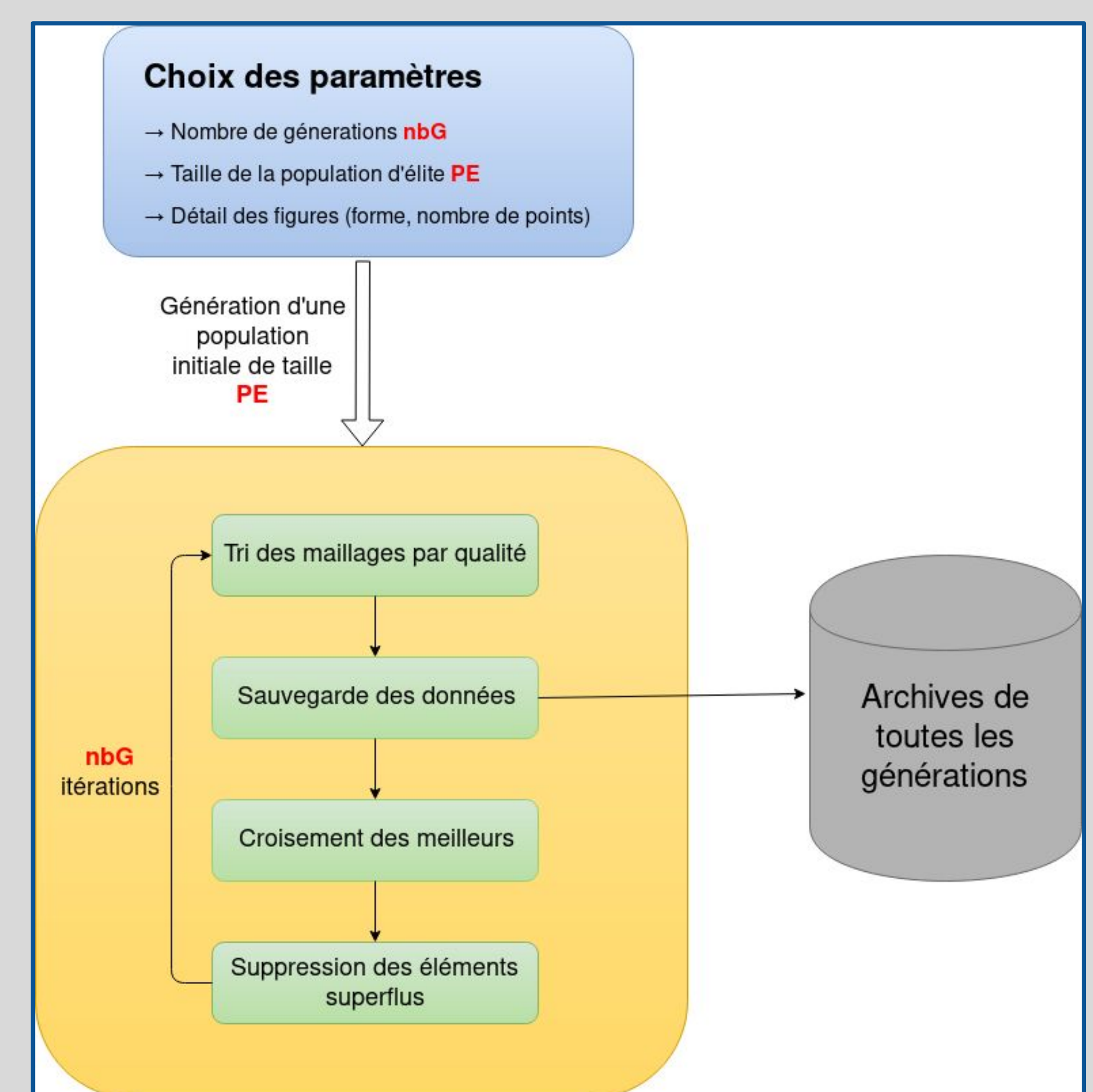
La création d'un maillage est fondamentale dans le domaine de l'industrie. En effet, c'est le principal outil pour la simulation numérique d'objets. Il est énormément utilisé pour les calculs sur la déformation d'objets, ou encore pour les calculs de force sur des pièces mécaniques, entre autres dans le domaine de l'automobile ou encore de l'aérospatial.

La première étape de notre algorithme est de générer plusieurs maillages à partir de la forme que l'on veut travailler. Pour cela, on enregistre la position des sommets extérieurs de la figure et notre algorithme va générer plusieurs points positionnés aléatoirement dans la figure. Enfin, les points vont être reliés pour former un maillage triangulaire grâce à la loi de triangulation de Delaunay.

Une fois les différents maillages générés, nous devons évaluer la qualité de nos maillages. Pour cela, nous pouvons utiliser plusieurs critères comme la taille des triangles, l'angle maximum des triangles, etc. Grâce à cette évaluation, nous allons pouvoir effectuer une sélection des meilleurs maillages et éliminer les maillages défectueux.

Après avoir sélectionné les meilleurs maillages de la génération précédente, nous effectuons une coupe de ces maillages afin de les réassembler aléatoirement. Ces nouveaux mélanges de maillage formeront la base de notre nouvelle génération.

Pour finir nous allons observer les maillages générations après générations pour en sélectionner le meilleur.



Pour notre projet, nous avons effectué des expériences sur plusieurs formes géométriques. Nous avons particulièrement étudié le cercle ainsi qu'un polygone quelconque. Au cours de nos expériences, nous avons étudié l'impact des variations de méthode et de variable.

En effet, nous avons observé l'impact sur l'amélioration du maillage de la variation du nombre de points générés dans notre figure. Nous avons également observé les changements sur la modification du nombre de générations ou encore du nombre d'individus dans une génération.

Nous pouvons conclure grâce à nos résultats que notre algorithme fonctionne, en effet nous pouvons observer une amélioration du maillage au fil des générations. Cependant de nombreuses améliorations sont encore possibles, nous pourrions faire d'autant plus d'expérience sur la variation des variables ou encore essayer d'autres méthodes de mélange lors de la création de nouvelles générations.

Remerciement:

M.Ledoux pour ses conseils sur notre projet.

Bibliographie:

Chi Wan Lim, Xiaofeng Yin, Tianyou Zhang, Yi Su, Chi-Keong Goh, Alejandro Moreno and Shahrokh Shahpar, *Automatic blocking of Shapes using Evolutionary Algorithm*, 2017