

Sujet du TP 4 : construction de l'enveloppe convexe par deux méthodes optimales : **Graham** et insertion **en ordre lexicographique** et **Graham**.

Le makefile de la dernière fois n'a pas besoin d'être revu. Travaillez sur les mêmes fichiers Le *main* s'agrémentera de deux nouvelles valeurs (3 et 4) pour le type de construction (option 'm' toujours).

1. Implémentez la méthode de Jarvis (emballage de paquet, *gift-wrapping*), dernier exercice du sujet du TP précédent.
2. Implémentez la méthode de Graham.
  - a. Trouver G, le point minimum lexicographique du nuage. Fabriquez ensuite une liste simplement chaînée contenant tous les points autres que G dans l'ordre naturel où ils sont stockés, à l'aide de champs dédiés de vecteurs de la structure vertex. Appliquez un tri par fusion sur cette liste selon la relation d'ordre polaire avec G comme origine.
  - b. Construire ensuite l'enveloppe convexe par « convexification » du polygone étoilé obtenu en reliant virtuellement les points dans l'ordre polaire obtenu. Placez G et le premier polaire dans une « pile » et lancez la boucle. Cette pile de sommets peut être simulée grâce aux mêmes liens internes de *vertex*.
  - c. Comparez les temps d'exécution de cette méthode avec Jarvis dans le cas de distribution uniforme dans un carré puis sur la circonférence d'un disque. Est-ce cohérent avec les complexités annoncées ?
3. Implémentez la méthode d'insertion lexicographique :
  - a. Triez les  $n$  points lexicographiquement. Structuration et tri de votre choix mais garantie d'optimalité exigée (donc pas de tri potentiellement quadratique !).
  - b. Construire le premier triangle (si possible), l'orienter de manière à ce qu'il « tourne » dans le sens trigonométrique en partant de son sommet lexicographiquement minimal, puis effectuer la boucle d'insertion de tous les points restant, dans l'ordre lexicographique.
  - c. Comparez les temps de calcul avec Jarvis et Graham dans les deux types de distribution (uniforme dans carré, uniforme sur circonférence de disque) : qui gagne, quand et pourquoi ? Pour vous aider, faites un tableau LaTeX par distribution, avec les moyennes des temps pour plusieurs (5 minimum, grand) exécutions de chaque méthode avec des nombres croissants de points. Scindez les temps d'exécution pour chaque méthode en deux (tri initial, phase de construction effective). Diagnostic différentiel. Aide : LaTeX accepte aussi les résultats de gnuplot ☺. Gnumeric permet de passer d'un tableau de format Excel vers sa traduction en LaTeX.
4. Optionnel, mais pas tant que ça : faites afficher les résultats des trois méthodes lancées successivement avec des couleurs d'enveloppes différentes et sur trois « quadrants » (le quatrième et dernier sera utilisé la prochaine fois) de la même fenêtre OpenGL. Une option spécifique ('a' pour all ?) de la ligne de commande peut déclencher cette action, par exemple. Un quatrième algorithme sera implémenté dans le prochain TP.