Travaux dirigés n°2

Xavier JUVIGNY

29 janvier 2022

1 Exercice 1

Ecrire une fonction calculant les n racines d'un complexe donné en argument de la fonction. Les n racines doivent être renvoyés par la fonction et non passées en argument de sorties de la fonction.

Tester la fonction.

2 Exercice 2

Écrire une bibliothèque d'algèbre linéaire sur les réels qui pour des vecteurs de dimensions n qui seront définis à l'aide de la classe `std::vector`. Cette bibliothèque définira :

- Le produit scalaire de deux vecteurs avec un incrément possible égal par défaut à un ;
- L'opération `axpy` qui calculera $y+ = a.x$ où a est un scalaire avec des incréments possibles pour x et y ;
- Affiche un vecteur sous la forme $< u_1, u_2, \ldots, u_n >$;
- le calcul la norme L_2 d'un vecteur (toujours avec la possibilité d'un incrément) ;
- L'homothétie d'un vecteur (idem pour l'incrément)

3 Exercice 3

À l'aide de la bibliothèque précédemment crée, écrire une fonction qui calculera une base orthonormale à partir d'une famille libre de vecteurs à l'aide de l'algorithme de Gram-Schmidt. Dans le cas où la famille donnée est liée, on lévera une exception.

Tester la fonction avec une famille libre et une famille liée.

4 Exercice 4 (Optionel)

Si votre compilateur peut compiler du C++ 20, essayer d'écrire une fonction calculant la moyenne de deux nombres de type générique.

5 Exercice 5 (avancé)

Écrire une fonction permettant de calculer toutes les permutations possibles d'un tableau contenant n éléments (à votre choix ou générique).

Dans un premier temps, on cherchera à programmer entièrement la fonction soi-même à l'aide de la page web suivante : `https://www.baeldung.com/cs/array-generate-all-permutations`

Dans un deuxième temps, utilisez la fonction `next_permutation` proposée par la STL et comparer les temps de calcul entre la première et la seconde version.

Écrire ensuite une seconde version de votre fonction et de celle utilisant la STL mais qui cette fois-ci effectue la permutation de n tableaux dynamiques (ou des chaînes de caractère si vous préférez). Comparez de nouveau les temps de calcul.

Attention : Ne pas prendre un tableau trop grand (six ou sept éléments donne déjà un grand nombre de permutation !)