

Devoir Maison : manipulation de Quaternions

Les quaternions sont des nombres hypercomplexes, notés \mathbf{H} et constituent une extension des nombres complexes et trouvent des applications en physique, en informatique (animation 3D par exemple). Concrètement, tout quaternion \mathbf{q} s'écrit de manière unique sous la forme suivante :

$$q = a + bi + cj + dk$$

a, b, c, d sont des nombres réels et i, j, k 3 symboles qui satisfont aux propriétés suivantes :

$$i^2 = j^2 = k^2 = ijk = -1$$

- Le nombre a est appelé **partie réelle** (ou scalaire) de \mathbf{q} et noté $Re(q)$
- Le quaternion $bi + cj + dk$ est qualifié d'**imaginaire pur** (ou vectorielle) et est noté $Im(q)$
- \mathbf{q} peut s'écrire sous la forme $q = Re(q) + Im(q)$
- Le quaternion $\bar{q} = Re(q) - Im(q)$ est appelé **conjugué quaternionique**
- Le nombre réel $\|q\|$ défini par $\|q\|^2 = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 = q\bar{q}$ est appelé **norme** de \mathbf{q}
- Tout quaternion **non nul** \mathbf{q} admet un inverse $q^{-1} = \frac{1}{\|q\|^2} \bar{q}$
- La multiplication de 2 quaternions $q_1 = a+bi+cj+dk$ et $q_2 = a'+b'i+c'j+d'k$ donne le résultat final $\mathbf{q} = (ae-bf-cg-dh) + (af+be+ch-dg)i + (ag+ce+df-bh)j + (ah+de+bg-cj)k$

Vous allez devoir concevoir une bibliothèque codée en **langage C** permettant de manipuler des quaternions et d'effectuer des opérations sur ces quaternions.

Ecrire le fichier de définition quaternion.h

- Définir la structure **Quaternion** qui permet de représenter des quaternions dans le fichier **quaternion.h**.
- Définir d'éventuelles autres structures utiles pour la résolution du problème
- Ecrire le fichier **.h** qui comporte les opérations sur les quaternions suivantes : quaternion (**constructeur**), Re , Im , addition, multiplication, norme, conjugué, inverse et affiche

Implémentation des fonctions dans quaternion.c

- Ecrire les différentes fonctions définies dans la question précédente.

Une fonction « main »

- Ecrire ensuite un programme principal (**main**) dans le fichier **dm.c** permettant de manipuler **au moins deux quaternions** et **au moins une fois chacune des fonctions** définies en question 1.

Rappel : compiler un fichier .c `gcc -c quaternion.c`

Créer un exécutable dm.exe `gcc quaternion.c dm.c -lm -o dm.exe`

Rendu : vous renverrez pour le **lundi 5 juin 2023 12h00 UTC** dernier délai les fichiers correspondants à l'adresse mél suivante : **Philippe.Truillet@upssitech.fr**
en précisant en sujet **[Passerelle TT] DM <vos noms>**