

Exercices sur les templates

1 Fonctions templates

1. Écrire une fonction template `dotProd` qui calcule le produit scalaire de deux vecteurs.
2. Tester cette fonction avec des vecteurs de `float` et de `double`.
3. Définissez ou réutilisez une classe de nombre complexes. Y inclure une méthode `conj` qui retourne le conjugué du nombre complexe. Définir le comportement de l'opérateur `*` entre deux complexes.
4. Spécialisez la fonction template `dotProd` pour le cas des nombres complexes. Pour information, le produit scalaire dans \mathbb{C}^n est défini par

$$(\mathbf{u}, \mathbf{v}) = \sum_{i=0}^{n-1} u_i \overline{v_i}.$$

2 Simplexes

Le simplexe est une généralisation du triangle (2D) à une dimension quelconque. En 1D, le simplexe est un segment, en 3D, il s'agit d'un tétraèdre.

Créer une classe template `Simplex` dont la variable template sera un entier indiquant la dimension géométrique du simplexe. Le(s) constructeur(s) vérifiera(ont) que la dimension n'est pas supérieure à 3. Cette classe doit être capable de donner la mesure de chacune de ses instances (longueur en 1D, surface en 2D, volume en 3D).

Dans le cas du volume, celui-ci est donné comme étant $1/6$ du déterminant de la matrice jacobienne J de l'élément :

$$\forall 0 \leq i, j \leq 2, \quad J_{ij} = x_{i,j+1} - x_{i,0},$$

où $x_{i,j}$ désigne la i -ème coordonnée du j -ème sommet du tétraèdre.