

TP10 : Makefile avancé, équation de la Chaleur instationnaire

Ce TP est un DM qui devra être envoyé par email avec accusé de réception avant le jeudi 6 Décembre.

Téléchargez les fichiers joints au TP dans un même répertoire.

1 Equation de la chaleur

Les fichiers `main.cpp`, `Chaleur.cpp` et `Chaleur.hpp` contiennent un programme pour résoudre l'équation de la chaleur instationnaire en deux dimensions avec une méthode explicite. On veut dans ce TP résoudre l'équation de la Chaleur instationnaire avec une méthode implicite en temps :

$$\frac{T_{i,j}^{n+1} - T_{i,j}^n}{dt} + \frac{2T_{i,j}^{n+1} - T_{i+1,j}^{n+1} - T_{i-1,j}^{n+1}}{dx^2} + \frac{2T_{i,j}^{n+1} - T_{i,j+1}^{n+1} - T_{i,j-1}^{n+1}}{dy^2} = f_{i,j}$$

ce qui revient à résoudre le système linéaire

$$AT^{n+1} = T^n + dt F$$

La fonction `mult_laplace` réalise une multiplication d'un vecteur par cette matrice A .

1. Téléchargez aussi les fichiers du TP6. Ecrivez un Makefile en tenant compte des commandes vues lors du dernier cours pour compiler ces deux programmes.
2. Ecrire une fonction qui résout le système linéaire $Ax = b$ en utilisant la méthode du gradient conjugué.
3. Ecrire une fonction qui à partir de la solution T^n calcule la solution au pas de temps suivant T^{n+1} .
4. Sur le même modèle que le code déjà existant (notamment la fonction `resout`), écrire une fonction qui calcule les itérations successives de la solution approchée de l'équation de la chaleur et sauvegarde les résultats dans des fichiers vtk.
5. Testez cette fonction dans le programme principal.