MACS 3 Calcul Haute Performance. Module 2
TP2

Méthode multigrille

Dans un premier temps, on va construire une méthode multigrille pour l'équation de Poisson sur $[0,1]$,

$$-u'' = f, \quad u(0) = u(1) = 0,$$

avec une grille uniforme de pas $h = 1/2^L$. On choisit $f = 1$.

Etape 1. Ecrire le problème discret.

Etape 2. Lisseur.

- Ecrire une fonction lissage de Jacobi relaxé.
- Vérifier la convergence dans le programme principal totomultigrid.m.
- Choisir un initial guess
  - sinus haute, basse et moyenne fréquence.
  - aléatoire.

  et tracer les 3 premières itérations.

Etape 3. Algorithme à deux grilles.

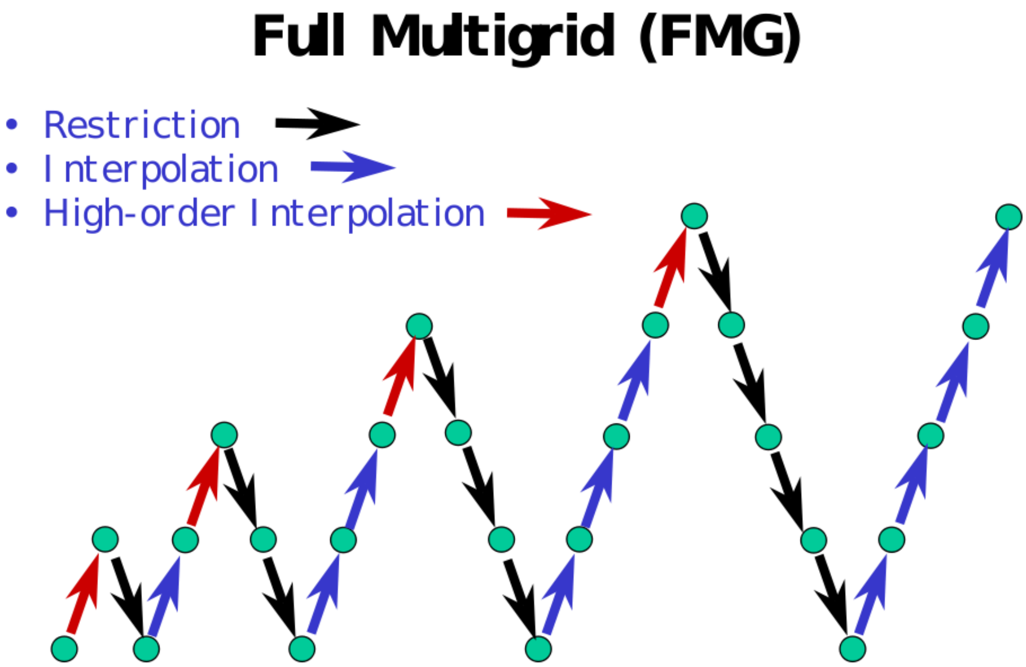
- Créer les fonctions P_h^{2h} et P_{2h}^h.
- Tracer les résultats de ces opérations sur les fonctions précédentes.
- Coder la méthode à deux grilles avec N_1 étapes de lissage au début et N_2 à la fin, dans une fonction `bigrid.m`.
- Utiliser la méthode comme une itération pour résoudre l'équation de Poisson.
- Comparer avec le programme de gradient conjugué préconditionné par Cholewski incomplet pour un initial guess aléatoire avec test sur le résidu. On calculera le temps de calcul pour un résidu de 10^{-6} pour $L = 2, 3, \cdots 10$.

Etape 4. Multigrille.

- Créer un V-cycle à L niveau de raffinement.
- L'intégrer comme itération dans un programme multigrille,

  * sous forme directe,
  * sous forme corrective.

Etape 5 : Full Multigrille Réaliser le programme suivant



Etape 6 : Dimension 2 Réaliser les étapes précédentes en dimension 2.