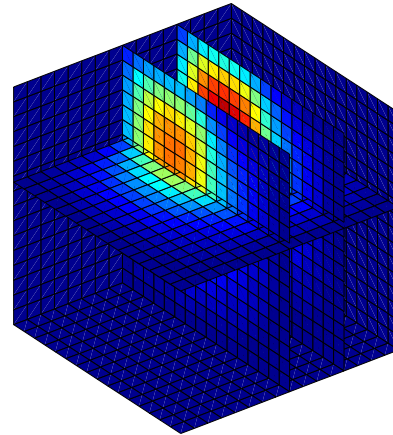


## Matlab 11-12 for dummies 8 : Résolution de l'équation de Poisson sur un cube...

On souhaite résoudre l'équation de Poisson dans un cube  $[-1, 1] \times [-1, 1] \times [-1, 1]$ . Dans cette optique, nous allons utiliser la méthode des différences finies d'ordre deux pour résoudre l'équation :

$$\underbrace{\left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right)}_{\nabla^2 u(x, y, z)} + f(x, y, z) = 0$$

où  $f = 10$  dans  $[0, 1] \times [0, 1] \times [0, 1]$  et zéro ailleurs.  
Sur l'ensemble de la frontière, on impose  $u = 0$ .



L'évaluation sera basée sur les critères suivants :

- l'exactitude du résultat fourni,
  - la rapidité de votre algorithme (le temps de calcul requis pour l'exécution de la fonction),
  - les explications de la démarche incluses dans les commentaires de votre programme,
  - la qualité stylistique et informatique de votre programme.
1. Ecrire une fonction `function [U,Umax,Xmax] = theBigFish(alpha)` qui calcule la solution du problème du cube. Le paramètre `alpha` contiendra le nombre d'intervalles requis pour la discrétisation d'un quart d'une arête du cube. Le nombre de noeuds sur une arête sera donc `n = 4*alpha+1`. La fonction retournera l'ensemble `U` des inconnues dans un tableau à 3 dimensions. La valeur maximale sera contenue dans `Umax`, tandis que le vecteur de taille trois `Xmax` contiendra les coordonnées du noeud où ce maximum est atteint.
  2. Le programme correct le plus rapide recevra le Grand Prix des Tuteurs 2012 d'un montant de 50 euros. Ce prix a été rendu possible grâce à la contribution anonyme d'un ancien étudiant soucieux de promouvoir la qualité de la formation. La proclamation des résultats se fera sur le web avant le 1er janvier 2012. Le gagnant du prix sera invité à prendre contact avec le titulaire du cours. La mesure de la rapidité du programme sera effectuée par deux tests indépendants avec  $\alpha = 6$  et le résultat final sera la moyenne des deux mesures. En cas de timings aberrants ou manifestation parasites, des runs complémentaires seront effectués. Le règlement du concours n'a pas été rédigé et n'est donc pas disponible auprès d'un huissier de justice à Ottignies-Louvain-la-Neuve. Aucune réclamation ne sera possible. Toute soumission au concours suppose l'adhésion complète et définitive au règlement inexistant :-)

Le concours porte exclusivement sur la rapidité du code. Par contre, d'autres critères sont utilisés pour l'évaluation de votre travail.

3. Votre fonction (avec toutes les éventuelles sous-fonctions que vous auriez créées) sera incluse dans un unique fichier `theBigFish.m`, sans y adjoindre le programme de test fourni ! Afin de faciliter le travail de correction, il vous est également demandé d'éviter d'inclure la commande `clc` dans votre fonction. Ce fichier devra être rendu via le web avant le lundi 26 décembre à 23h59 : ce travail est individuel et sera évalué.
4. La pondération de ce dernier problème sera double. Il serait donc dommage de négliger de le faire !

Un programme `matlab8` vous est fourni pour tester votre programme.

Ce n'est pas si monstrueux que cela à faire et c'est vraiment un bon exercice à réaliser pour vérifier votre compréhension de MATLAB. Par contre, cela n'est pas utile de consacrer un temps irréaliste à ce petit problème : une solution détaillée sera postée sur le site web du cours le mercredi 28 décembre : elle fera réellement partie de la matière de l'examen et il est donc judicieux de la comprendre et de la confronter avec votre propre solution. Bon courage à tous, bon blocus, bonnes fêtes de fin d'année et bonne chance à vos examens.