Chapitre № 01 : Résolution des équations non linéaires

TP № 01 La méthode de Bissection (dichotomie):

I – Principe de la méthode de bissection

Le principe de la méthode de dichotomie, encore appelée méthode de bissection, est basé sur le théorème de la valeur intermédiaire. La méthode est décrite comme suit : soit, f : $[a\ b]$ -→ R, une fonction continue sur l'intervalle $[a\ b]$. Si $(a) \times (b) < 0$ -→ il existe donc au moins une racine de $f(x)$ appartenant à l'intervalle $[a\ b]$. On prend $c = (a + b)/2$ la moitié de l'intervalle $[a\ b]$ tel que :

1. Si $(c) = 0 \rightarrow c$ est la racine de (x).
2. Sinon, nous testons le signe de $f\ (a) \times (c)$ et de $(c) \times f(b)$.
3. Si $(a) \times (c) < 0 \rightarrow$ la racine se trouve dans l'intervalle $[a\ c]$ qui est la moitié de $[a\ b]$.
4. Si $(c) \times (b) < 0 \rightarrow$ la racine se trouve dans l'intervalle $[c\ b]$ qui est la moitié de $[a\ b]$.

Ce processus de division, par deux, de l'intervalle (à chaque itération on divise l'intervalle par deux) de la fonction est réitéré jusqu'à la convergence pour la tolérance considérée.

Les paramètres de la méthode de dichotomie sont comme suit :

Les entrées	Les sorties
f la fonction concernée ***a*** et ***b*** les limites de l'intervalle [a, b] ***tol*** L'erreur tolérée par le résultat	***x*** La racine trouvée par la méthode ***n_iter*** Le nombre d'itérations effectuées

L'algorithme de cette méthode est résumé comme suit :

1) Si f(a).f(b)>0 alors l'intervalle [a, b] ne contient pas de racines et on s'arrête
2) Si la valeur de |b - a| est inférieure à ***tol*** on s'arrête
3) On calcule le milieu de l'intervalle [a, b] par : x = (a+b)/2
4) Si f(a).f(x)>0 alors a ← x (l'intervalle [a, b] devient [x, b])
1. Sinon b ← x (l'intervalle [a, b] devient [a, x])
5) Aller à l'étape 2.

Exercice :

Soit la fonction $f(x) = x^2 \quad 2$ Écrire un programme MATLAB permettant le calcul de la racine de la fonction précédente dans en utilisant la méthode de bissection.

On donne : ***tolérance*** = $10^{\ 3}$, ***a*** = 1 et ***b*** = 2 ***itmxa***=100