Université A. Mira de Béjaia **Année 2012/2013**
Faculté de Technologie – 2ème Année Technologie –
MATH VI : Travaux Pratiques -Analyse Numérique

TP 03 : Méthode du point fixe
(Une séance)

➢ Algorithme du point fixe

Entrées: - terme initial x_0,
- fonction *g(x)* (déduite de *f(x)*),
- condition d'arrêt (*Iteration*$_{\max}$ ou ε).

x $\leftarrow$ $\boldsymbol{x_0}$**;**
Initialisation *de la condition d'arrêt*
Tant_que *condition d'arrêt n'est pas vérifiée* **faire**

$x_{k+1} \leftarrow g(x_k)$

mise à jour *de la condition d'arrêt*

f_tant_que

retourner *x, g(x) et f(x)*

➢ On considère la fonction $F(\mathrm{x}) = 2.\sin(x) - x$. Cette fonction admet une racine unique sur l'intervalle $I = [a,\ \mathrm{b}] = [1.5\ ,\ 2]$.

1- Calculer numériquement $F(1.5)$ et $F(2)$.
2- Tracer le graphe de F(x) en fonction de x pour $1.5 \le x \le 2 \Rightarrow$ Noter la racine de $F(x)$.
3- Tracer sur le même graphe les fonctions $Y_1(x) = x$ et $g(x) = 2.\sin(x)$ pour $1.5 \le x \le 2$.
4- tracer le graphe de $g'(x)$ (dérivée de g) en fonction de x pour $1.5 \le x \le 2$ et déduire de ce graphe $k = \max\left(\left|g'(x)\right|\right)_{1.5 \le x \le 2}$.
5- Conclure, d'après les deux graphes, sur la stabilité et la *contractance* de $g(x)$ dans I.
6- Ecrire un programme script qui calcule la racine approchée de F(x) avec $x_0 = 0{,}5$:
   a- Effectuer 10 itérations.
   b- Introduire un test d'arrêt pour calculer la solution avec une précision $\varepsilon = 10^{-6}$.

Préparation théorique :

- Ecrire une fonction matlab « F », qui reçoit comme argument l'abscisse x et qui retourne la valeur F(x).
- Ecrire une fonction matlab « g », qui reçoit comme argument l'abscisse x et qui retourne la valeur g(x).
- Ecrire une fonction matlab « dg », qui reçoit comme argument l'abscisse x et qui retourne la valeur g'(x).
- Calculer $k = \max\left(\left|g'(x)\right|\right)_{1.5 \le x \le 2}$.
- Ecrire un programme script matlab pour la méthode du Point Fixe.

NB : Les préparations théoriques sont obligatoires et doivent être remises au début de chaque séance de TP.

TP 04 : Méthode de Newton
(01 séance)

- **Algorithme du point fixe**

Entrées: terme initial x_0, fonctions *f(x), f'(x)* et condition d'arrêt (*Iteration*$_{max}$ ou ε).

x ← x_0;

Initialisation *de la condition d'arrêt*

Tant_que *condition d'arrêt n'est pas vérifiée* **faire**

$$x_{k+1} = x_k - \frac{f(x_k)}{f'(x_k)}.$$

mise à jour *de la condition d'arrêt*

f_tant_que

retourner *x et f(x)*

- Soit la fonction $F(x) = \frac{x}{2} - \sin(x) + \frac{\pi}{6} - \frac{\sqrt{3}}{2}$ dont on veut calculer les racines par la méthode de Newton.

 1- Ecrire un programme Matlab qui permet de tracer les graphes des fonctions *F* et *F'* en fonction de x pour $-\frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi$.

 2- Ecrire un programme Matlab qui permet de calculer la racine située entre $\left[\frac{\pi}{2}, \pi\right]$ avec une précision $\varepsilon = 10^{-10}$. On donne $x_0 = \pi$.
 On note l'erreur absolue entre deux itérations successives $e_k = |x_k - x_{k-1}|$, $k = 1,2,....$

Préparation théorique :

- Ecrire une fonction matlab « *F* », qui reçoit comme argument l'abscisse x et qui retourne la valeur *F*(*x*).
- Ecrire une fonction matlab « *df* », qui reçoit comme argument l'abscisse x et qui retourne la valeur *F'*(*x*).
- Ecrire un programme script matlab pour la méthode de Newton

<u>IMPORTANT:</u>

Veuillez visiter de temps à autre le cours de maths VI sur le site de l'université (clé : AN2013). Vous y trouverez :
L'affichage concernant le module, les cours, TP, documentation, examens, …