TP 1 Méthodes numériques

Compte rendu
Par Emmanuel Collin

Partie 1

1.1 Point fixe de Picard

On programme dans un premier temps une fonction réalisant la méthode de descente. Elle permet, à l'aide d'une suite, de déterminer la valeur de x pour laquelle on obtient une différence entre deux termes (de la suite) consécutifs pratiquement nulle (c'est-à-dire à une valeur de tolérance près) synonyme d'une annulation de la fonction.

Pour cela, 5 paramètres sont nécessaires en entrée:
- La fonction funct que l'on va tester
- La pente p. Il existe une valeur optimale de p. Plus la valeur absolue de p est petite, plus la résolution a de chance de fonctionner, mais prendra plus d'itérations. Il convient donc de choisir un p optimal pour ne pas dépasser le nombre d'itérations maximal souhaité (kmax).
- Le point de départ x0, qui correspond au premier terme de la suite
- L'erreur ou tolérance notée eps pour epsilon, qui correspond au maximum toléré entre la valeur à atteindre (ici 0) et la valeur du terme de la suite, à partir duquel on considérera que le point fixe a été atteint.
- kmax qui comme dit précédemment correspond au maximum d'itérations souhaité.

En ce qui concerne les paramètres de sortie, ils sont au nombre de 3:
- la valeur de x, obtenue soit après les kmax itérations quand il n'y a finalement pas convergence, soit après les k (voir ci-dessous) itérations lorsqu'il y a convergence. Sa valeur est égale à sa valeur précédente à laquelle on retire p fois l'image de la valeur précédente par la fonction func. x vaut initialement x0.
- le nombre k d'itérations finalement effectuées. Lorsqu'il n'y a pas convergence, celui ci vaut kmax, sinon il est inférieur.

- l'erreur err, qui correspond à l'écart, obtenu à la dernière itération (la k-ième) , entre la valeur souhaitée (ici 0), et la valeur de f(x) après la k-ième itération, soit tout simplement f(x)

On réitère tant que l'erreur est supérieure a la tolerance eps et que le nombre d'iterations (k) est inférieur a celui en paramètre (kmax).

On prend une première fonction telle que:
fonction(x) = $\frac{x}{2}$
Donc p*fonction(x) = p $\times \frac{x}{2}$
On cherche à avoir un résultat de la forme:
x + C
Avec C une constante réelle.
Ainsi, si p = 2, on a: p*fonction(x) = x