جامعة محمد بوضياف - المسيلة
Université Mohamed Boudiaf - M'sila

2019-2020, Licence 2ème année
Faculté de Technologie
parcours: Électronique

Module: TPs des Méthodes Numériques

TP 5 : La méthode de Lagrange

Les objectifs de cette leçon:

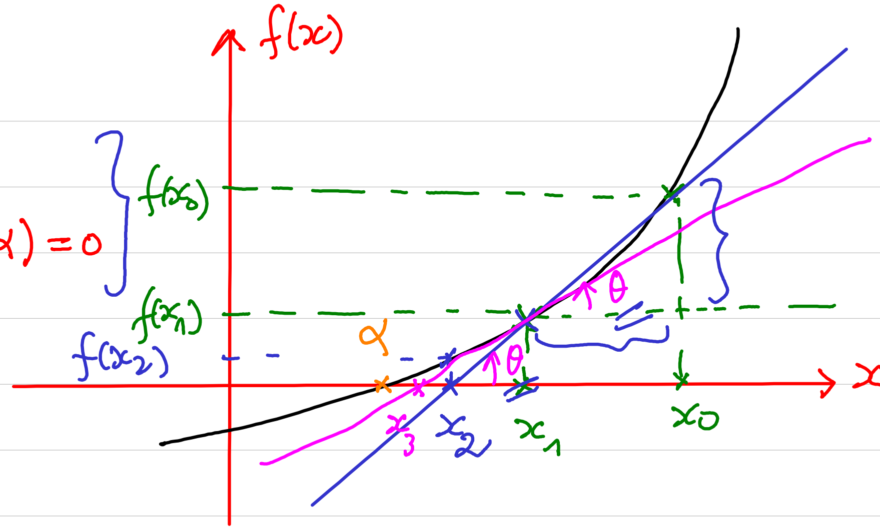
- — Comprendre la méthode.
- — Écrire un algorithme/organigramme pour cette méthode.
- — Programmer cette méthode en utilisant l'environnement Matlab.
- — Être capable d'appliquer cette méthode pour résoudre 1 Eq. non-lin. $f(x) = 0$.
- — Être capable d'utiliser les différent critères d'arrêt pour quitter l'alg. de la méthode.

Le principe de la méthode :

Principe :

$f(x) = 0$

$\xrightarrow{?} \alpha$ s.q $f(\alpha) = 0$



$$tg\,\theta = \frac{f(x_1) - 0}{x_1 - x_2} = \frac{f(x_0) - f(x_1)}{x_0 - x_1}$$

$$\boxed{x_2 = x_1 - f(x_1) \cdot \frac{x_1 - x_0}{f(x_1) - f(x_0)}} \longrightarrow (1)$$

En suivant les m̂ démarches, on peut trouver

$x_3 =$

x_4

⋮

on peut généraliser l'éq (1) pour formuler une suite des itérées d'1 méthode numérique comme suit :

$$\boxed{x_{k+1} = x_k - f(x_k) \frac{(x_k - x_{k-1})}{f(x_k) - f(x_{k-1})}} \longrightarrow (2)$$

cette formule concerne la méthode de Lagrange .

Le principe de la méthode:

Comparaisons entre les suites des itérées des 2 méthodes (Newton vs Lagrange)

Newton $\longrightarrow x_{k+1} = x_k - \dfrac{f(x_k)}{f'(x_k)}$ ——— (3)

Lagrange $\longrightarrow x_{k+1} = x_k - f(x_k) \cdot \dfrac{(x_k - x_{k-1})}{f(x_k) - f(x_{k-1})}$ ——— (4)

En comparant (3) et (4) , on constate que

$f'(x_k)$ a été estimé par

$$f'(x_k) = \frac{f(x_k) - f(x_{k-1})}{x_k - x_{k-1}} \quad \text{———} \quad (?)$$

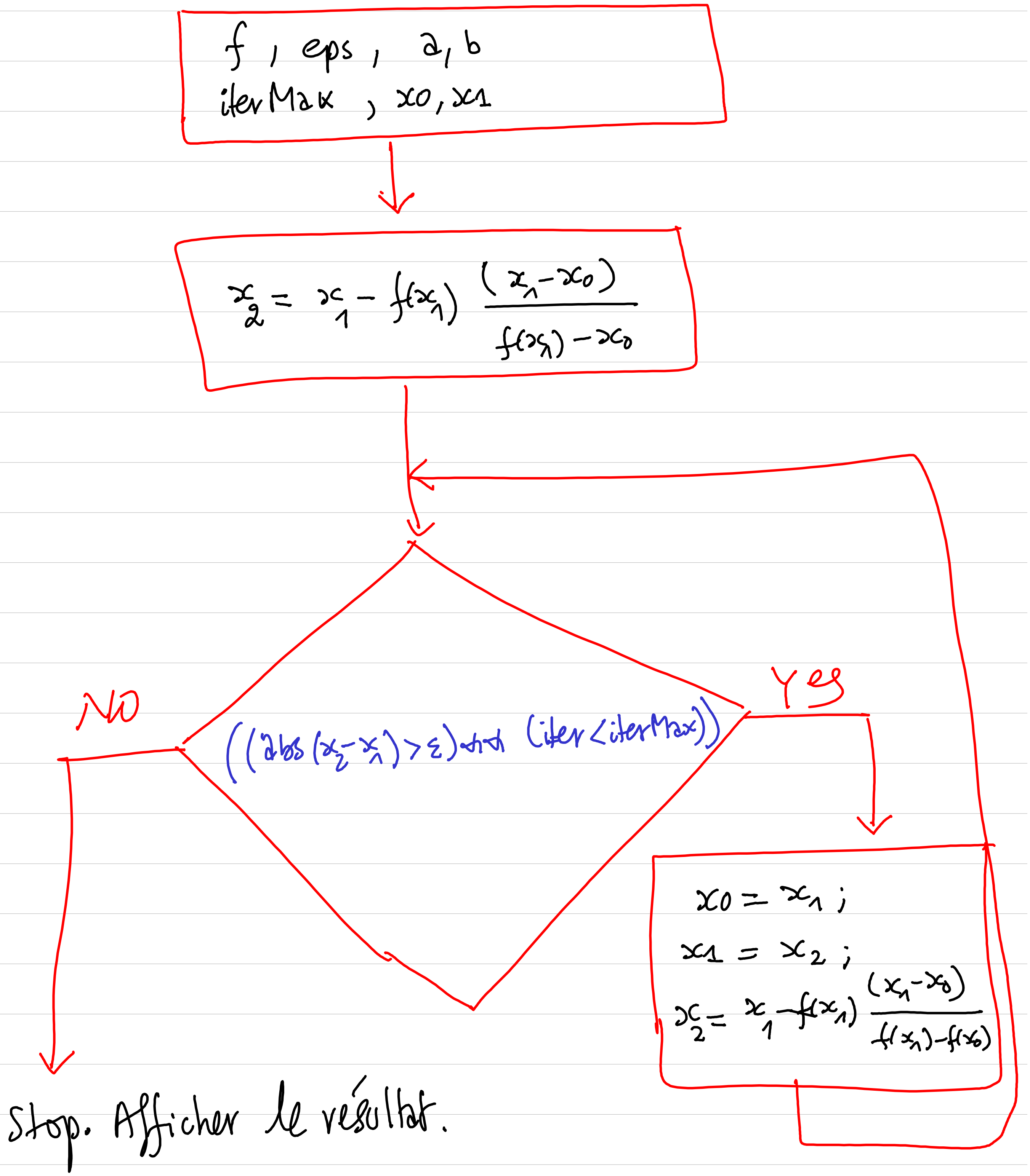
(2) Critères d'arrêt :

(1) $|x_{k+1} - x_k| < \varepsilon \longrightarrow$ while $(|x_{k+1} - x_k|)$

(2) nbre des itérations (iterMax) $\longrightarrow$ for iter=1: iterMax

(3) while$((|x_{k+1} - x_k| > \varepsilon)$ and $($iter < iterMax$))$

L'organigramme de la méthode :



La programmation la méthode en utilisant Matlab:

```
%f = inline('cos(x)-x.^3');
f = inline('x.^3 + 4*x.^2 - 10');
%--------------------------

a=1;
b=2;
x0 =0;
x1=1;
x2 = x1-((f(x1)*(x1-x0))/(f(x1)-f(x0)));
eps=1.0e-6;
iter=0;
iterMax=50;
if ((f(a)*f(b))< 0)
while ((abs(x2-x1) > eps) && (iter<iterMax))
x0=x1;
x1=x2;
x2 = x1-((f(x1)*(x1-x0))/(f(x1)-f(x0)));
iter=iter+1;
fprintf('pour l iteration=%d\t, la solution est x2=%f\n',iter,x2);
end
fprintf('La solution finale est x1 = %f \n',x2) ;

else
disp('il n y a pas de solution dans [a,b]')
end
```