1985

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

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

Module: TPs des Méthodes Numériques

TP2 2 : La méthode de dichotomie

Les objectifs de cette leçon:

- — **Comprendre la méthode de dichotomie.**
- —
- — **Écrire un algorithme/organigramme pour cette méthode.**
- —
- — **Programmer la méthode de dichotomie en utilisant l'environement Matlab.**
- —
- — **Etre capable d'appliquer cette méthode pour résoudre une q. non-lin.** $f(x) = 0$.
- —
- — **Être capable d'utiliser les différent critères d'arrêt pour quitter l'alg. de la méthode de bi-section.**

Le principe de la méthode de dichotomie:

Principe :

Le théorème des valeurs intermédiaires

The intermediate value theorem

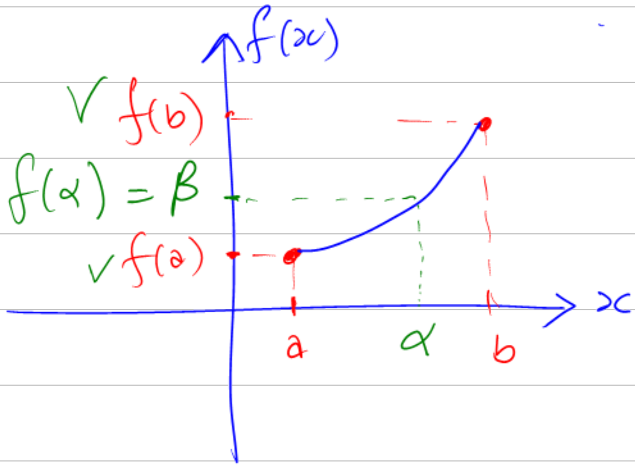
نظرية القيمة المتوسطة

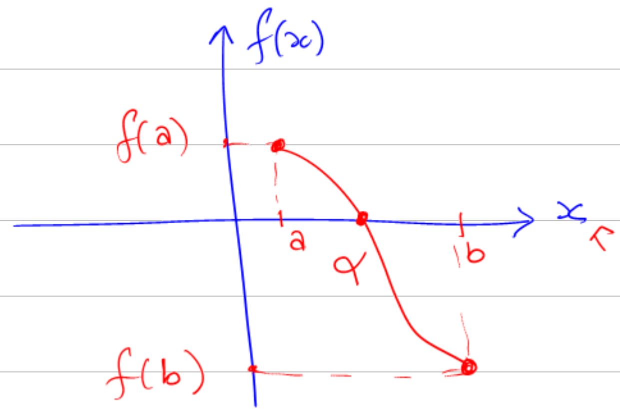
Théorème : Soint $a, b \in \mathbb{R}$, $a < b$

Si f est continue sur l'intrvl $[a,b]$
et si $f(a) \neq f(b)$

$\Rightarrow \forall \beta \in [f(a), f(b)]$ $\in \mathbb{R}$

$\exists \alpha \in [a,b]$, $f(\alpha) = \beta$





Bolzano (1817)

Théorème de Bolzano : Soient $a, b \in \mathbb{R}$, $a < b$

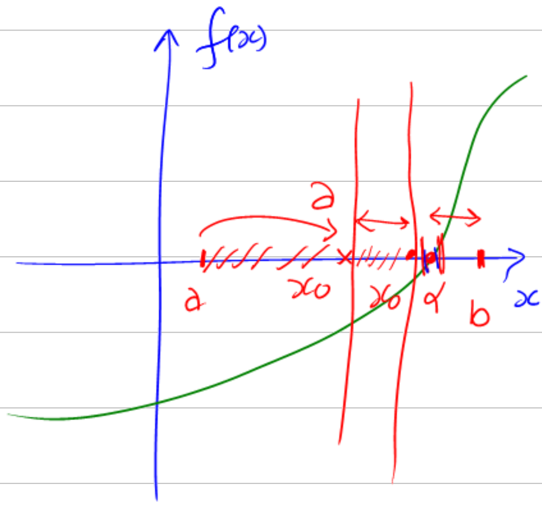
Si f est continue sur $[a,b]$
et si $f(a) \times f(b) < 0$

$\Rightarrow \exists \alpha \in [a,b]$, $f(\alpha) = 0$ β

Un algorithme pour la méthode de dichotomie:

Le principe de la méthode :

on $f(a) \times f(b) < 0 \Rightarrow \alpha \in [a,b]$, $f(\alpha) = 0 \xrightarrow{?} \alpha = ?$



① $x_0 = (a+b)/2$; $\Rightarrow$ $[a, x_0]$, $[x_0, a]$

$\xrightarrow{?}$ $\alpha \in [a, x_0]$ ou $[x_0, b]$

Rép : Test

si $f(a) \times f(x_0) < 0 \Rightarrow \alpha \in [a, x_0]$

si non $\alpha \in [x_0, b]$

on a divisé l'intrvl. $[a,b]$ en 2 $\longrightarrow$ $\underbrace{\text{dicho}}_{2}$-$\underbrace{\text{tomie}}_{\text{diviser}}$

The $\underbrace{\text{bi-section}}_{2}$ method

The interval halfing method

طريقة تنصيف المجال

② des critères d'arrêts :

① larg. de l'intrvl. $[a,b] \lll$ c-à-d $|a-b| < \varepsilon$

$\Rightarrow$ stop if (abs(a-b) < epsilon) $\xrightarrow{\text{c-à-d}}$ while (abs(a-b) > epsilon) ↴

② le nbre des itérations (iterMax) $\longrightarrow$ For iter = 1: iterMax ↴

③ les 2 critères comb. c-à-d

while ((abs(a-b) > eps) && (iter < iterMax)) ↴

$\leq$ eps || $\geq$

L'organigramme de la méthode de dichotomie:

Si $f(a) \times f(b) > 0$

Afficher « Il n y a pas de sol. ds $[a,b]$ »

Sinon

Tanque l'écart entre $(a,b) > \varepsilon$ et le nbre des iters < iterMax répéter

$x_0 \leftarrow (a+b)/2$

Si $f(a) \times f(x_0) < 0$ alors

Affecter la val. x_0 à la var. b

Sinon

~ ~ ~ ~ ~ a

Fin Si

Fin Tanque

Afficher la solution

Fin Si

La programmation la méthode de dichotomie en utilisant Matlab:

```
% Tracer la fonction f
x=1:0.1:10;
f = inline('x-exp(sin(x))');
plot(x,f(x)), grid on
%--------------------
a = 1;
b = 10;
iter=0;
eps=1.0e-3;
iterMax=20;

% _____________Appliquer la dichotomie pour chercher la solution __________
if ((f(a)*f(b))< 0)
% Boucle While
while ((abs(b-a) > eps) && (iter<iterMax))
% Boucle for
%for iter=1:iterMax
x0=(a+b)/2;
iter=iter+1;

if ((f(a)*f(x0))< 0)
b=x0;
else
a=x0;
end
fprintf('pour l iteration=%d \t , la solution est x0=%f\n',iter,x0)
end
fprintf('La solution finale est x0 = %f \n',x0) ;

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