

# Méthodes numériques TP01

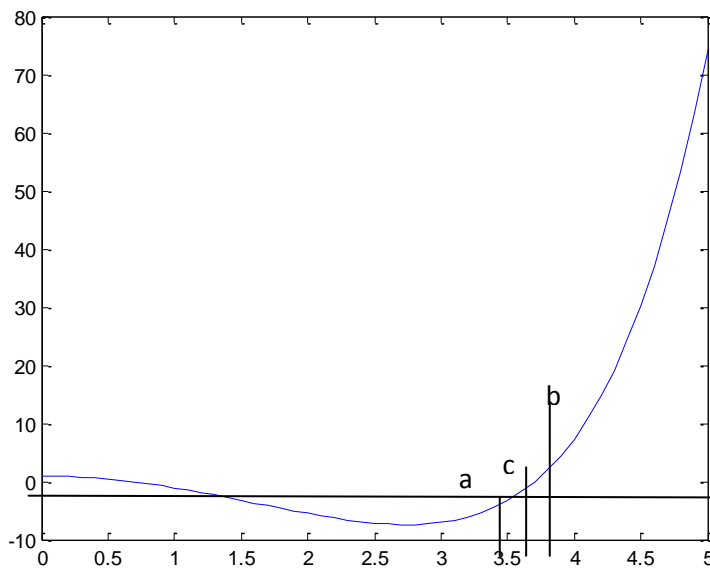
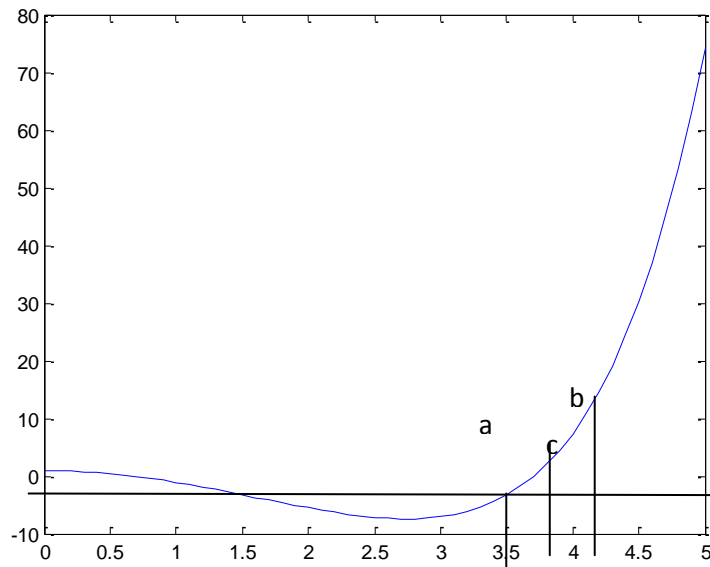
$$F(x)=0$$

## METHOD DEBISECTION (MÉTHODE DE DICHOTOMIE)

**1. Principe.** Considérons une fonction  $f$  continue sur un intervalle  $[a; b]$ . Si  $f$  admet une seule racine dans  $[a; b]$  donc il faut que:

$$f(a) \cdot f(b) < 0.$$

on cherche la racine dans cet intervalle. On note  $c = (a+b)/2$  le milieu de l'intervalle.



- Si  $f(c) = 0$ ; donc la  $c$  c'est la racine de  $f$ , le problème est résolu.
  - Si  $f(c) \neq 0$ ; on doit chercher la racine dans le nouveau intervalle  $]a; c[$  ou  $]c; b[$
  - Si  $f(c)*f(a) < 0$ ; donc la racine est dans l'intervalle  $]a; c[$ , dans ce cas on change l'intervalle de recherche, on déplace le point  $b$  vers  $c$  ( $b=c$ )
  - Si  $f(c)*f(b) < 0$  donc la racine est dans l'intervalle  $]c; b[$ , dans ce cas on change l'intervalle de recherche, on déplace le point  $a$  vers  $c$  ( $a=c$ )
- De nouveau on met  $c = (a+b)/2$  ( $a$  ou  $b$  a changé)
- Si  $f(c)=0$ , le problème est résolu. Si  $f(c) \neq 0$  on doit refaire les étapes précédentes.

## 2. Example :

Trouver la racine de

$$f(x) = -3x^2 - \sin(x) + \exp(x) = 0.$$

2.1 faire un programme en MATLAB pour tracer  $f(x)$

a- utiliser  $x$  comme le vecteur des abscisses et  $f$  le vecteur des  $y$ . en suite changer le vecteur  $x$  par le vecteur  $a$  et le vecteur  $f$  par le vecteur  $b$  (juste pour que l'étudiant se familiarise avec les variables)

```
clc
clear all

a=[0:0.1:5];
for i=1:length(a)
    b(i)=(-3*a(i)^2-sin(a(i))+exp(a(i)));
end
plot(a,b)
```

2.2 Utiliser DATA CURSOR dans le menu de la figure pour trouver l'intervalle où se trouve la racine ( $y$  change de signe).

## 3- programme pour trouver la racine :

3-1 déterminer  $x$  comme étant une variable (peut prendre n'importe quelle valeur) en utilisant l'instruction **syms**

3-2 déterminer  $f$  comme étant une fonction de cette variable  $f(x)$  en utilisant l'instruction

$f = f(x)$  espace la formule de la fonction

```
syms x
f=@(x) -3*x^2 - sin(x)+ exp(x)
```

**3-3** afficher (trouver) des valeur de f on donne x comme suit f(5) f(-2)...

**3-4**- programme

```
syms x
f=@(x) -3*x^2 - sin(x)+ exp(x)
a=0.1;
b=0.8;
c=(a+b)/2
if (f(a)*f(b))<0

    while abs(f(c))>0.00000001
        if (f(c)*f(a))<0
            b=c;

        else
            a=c;
        end
        c=(a+b)/2;
    end
disp('la racine est :'); c
else
    disp('Désolé aucune racine dans cet intervalle')
end
```

**Remarque:** je propose de faire le test **if**

```
if (f(a)*f(b))<0

disp('la racine est'); c
else
    disp('Désolé aucune racine dans cet intervalle')
end
```

puis insérer le corps du programme.