

Contrôle de Méthodes Numériques et Programmation

Exercice n°1 : (Questions de cours)

- 1- Quelle sont les méthodes d'intégration numérique étudiées?
- 2- Quelle sont les conditions pour résoudre l'équation $f(x)=0$ sur l'intervalle $[a,b]$ par la méthode de Newton .

Exercice n°2 :

Ecrire le programme Fortran qui utilise la méthode de Newton pour résoudre l'équation suivante sur un intervalle $[a,b]$ avec une précision ξ et avec un nombre d'itération maximal n donnée:

$$\cos(x^2) + \frac{\sqrt{x}}{2} + 4 = 0$$

Exercice n°3 :

Utiliser la méthode de la bisection pour calculer la solution de l'équation suivante sur l'intervalle $[1,1.5]$:

$$x^3 - x - 1 = 0$$

La précision des calculs est : $\xi = 10^{-2}$

SOLUTION :

Nombre d'itérations: $n =$

i	a	b	x	f(a)	f(b)	f(x)
.....					
.....					

Exercice n°1 : (Questions de cours) :(6points)

✓ les méthodes d'intégration numérique sont : les méthodes des Trapèzes et de Simpson.

(2point)

✓ Conditions pour utilisé la méthode de Newton : la fonction f doit vérifier les conditions suivantes :

- f(x) est continue sur [a,b] → existence de la solution. **(1point)**
- f(x) est monotones sur [a,b] → unicité de la solution. **(1point)**
- F(x) est dérivable sur [a ,b] **(1point)**
- f(a) * f(b) < 0. **(1point)**

Exercice n°2 : :(8points)

Le Programme:

Program equation		function f(x)	0.5
Real a,b,eps,x0,x	0.5	f=cos(x**2)+ (sqrt(x)/2)+4	0.5
integer n		return	
Read(*,*)a,b,eps,nmax	0.5	end	
Call newton(a,b,nmax,eps,i,x)	0.5	function fp(x)	0.5
Write(*,*)'solution newton';		fp=2*x*sin(x**2)+(1/(4*sqrt(x)))	0.5
Write(*,*) i,x,f(x)	0.5	return	
End		end	
Subroutine newton(a,b,nmax,eps,i,x)	0.5		
Real a,b,eps,x0,x	0.5		
x0= (a+b)/2	0.5		
do 10 i=1, nmax	0.5		
x=x0-f(x0)/fp(x0)	0.5		
if(abs(x-x0)< eps) goto 30	0.5		
x0=x	0.5		
10 continue			
30 Return	0.5		
End			

Exercice n°3 :(6points)

Nombre d'itérations n=6

i	a	b	x	f(a)	f(b)	f(x)
---	---	---	---	------	------	------

Bon courage

1	1.00	1.50	1.25	-1.00	0.875	-0.297
2	1.25	1.50	1.375	-0.297	0.875	0.225
3	1.25	1.375	1.312	-0.297	0.225	-0.051
4	1.312	1.375	1.343	-0.051	0.225	0.082
5	1.312	1.343	1.327	-0.051	0.082	0.012
6	1.312	1.327	1.319	-0.051	0.012	-0.022

(1point)

(1point)

(1point)

(1point)

(1point)

(1point)