université Abou Bekr Belkaid
Departement de Mathématiques
3 ème Année Maths
2016-2017

NOM ....
PRENOM ....
GROUPE ....
MODULE: TP Optimisation

Test du 09/01/2017

Rappel
Soit f une fonction continue et dérivable en x_*. Le point x_* est **stationnaire** si $f'(x_*) = 0$.
Soit f une fonction définie en x_*. Le point x_* est **un point critique** si $f'(x_*)$ n'existe pas.

Exercice 1: Soit la fonction

$$f(x) = \sqrt[3]{x}\,(x+2)$$

1) calculer

1 $f'(x) = \frac{2}{3}\,\frac{(2x+1)}{x^{2/3}}$ .... *et* $f''(x) = \frac{4}{9}\,\frac{(x-1)}{x^{5/3}}$ ....

2) Remplir le tableau

1

x		$-1/2$		0		1	
$f'(x)$	$-$	0	$+$	‖		$+$	
$f''(x)$		$+$		0	$-$	0	$+$
$f(x)$	↘		↗	‖		↗	
nature du point		stationnaire		critique			
min / max		min					

MATLAB: Créer un dossier sur le bureau appelé "test_votre nom_votre prénom"
1) completer le script suivant:

dichotomie.m

```
function opt=dichotomie(a,b,F,epselon)   0.5
if b<=a
disp(' on doit avoir a<b !!!')   0.5
else if (F(a)*F(b)==0)
disp(' a ou b solution')   0.5
else if (F(a)*F(b)>0)
disp('pas de solution')   0.5
else
while (b-a)> epselon   0.5
opt=(a+b)/2;
if (F(a)*F(opt)==0)
break
else if(F(a)*F(opt)>0)
a=opt;   0.5
else
b=opt;   0.5
end
end;end;end;end;end;   0.5
opt=(a+b)/2;
```

2) Pour obtenir la solution optimal de f on utilise le script suivant :

appel_dichotomie.m

```
0.25 a=input('entrer la 1ere valeur de l''intervalle:\n');      %entrer la première valeur de l''intervalle
0.25 b= input('entrer la 2eme valeur de l''intervalle:\n');     %entrer la deusième valeur de l''intervalle
0.25 epselon= input('entrer epselon:\n');                       %entrer la précision
     syms x
     f=inline('(x+[redacted] 2)*(nthroot(x,3))');
0.5  df= inline('(2/3)*(2*x+1)/(nthroot((x^2),3))');            % la première dérivée
0.5  opt=dichotomie(a,b,df,epselon);
0.5  ddf=inline('(4/9)*(x-1)/(nthroot((x^5),3))');              % la deusième dérivée
0.25 if ddf(opt)<0                                              % tester si un min ou max
0.25 fprintf('la fonction admet un .max...... %2.4f sur [%i,%i] \n',...opt...,...a...,...b...)
     else
0.25 fprintf('la fonction admet un .min....... %2.4f sur [%i,%i] \n',...opt...,...a...,...b...)
     end
     % graphe de la fonction et le point optimal
     x=;linspace(a,b);
1       y=(x+2).*(nthroot(x,3));
        y1=(opt+2).*(nthroot(opt,3));
     plot (x,y,'-r',opt,y1,'g*');
     title('graphe de f(x)=(x+2).*(nthroot(x,3))');
```

Exercice 2: Soit la fonction

$$g(x)=\begin{cases}-10(x+2)(x+5) & x\in[-4,-2]\\(x+2)(x-1)(x-4) & x\in[-2,5]\end{cases}$$

1) calculer

1 $g'(x)=$ $\begin{cases}-10(2x+7) & \text{x dans]-4,-2[}\\3(x^2-2x-2 & \text{x dans]-2,5[}\end{cases}$ $\quad et \quad g''(x)=$ $\begin{cases}-20 & \text{x dans]-4,-2[}\\6x-2 & \text{x dans]-2,5[}\end{cases}$

$g'(-2^-)=-30$ diférent de $g'(-2^+)=18$

2) Remplir le tableau

1

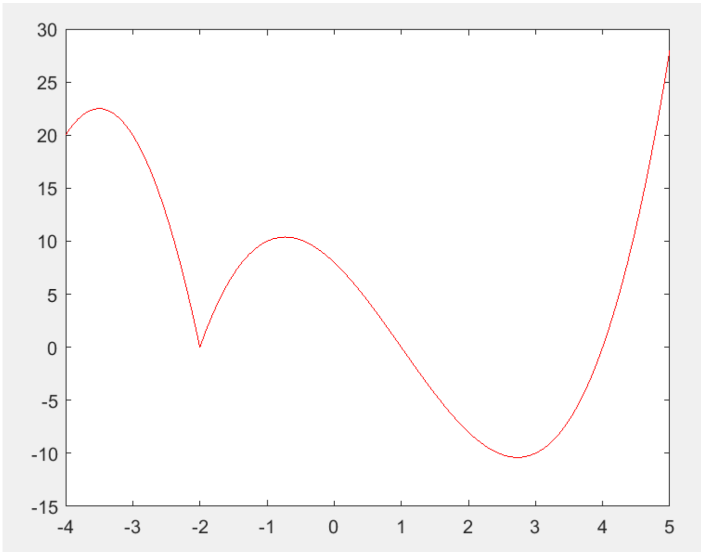
x	-4		$-7/2=-3.5$		-2		$\frac{2-(12)^{1/2}}{2}=-0.73$				$\frac{2+(12)^{1/2}}{2}=2.73$		5
$g'(x)$		+	0	−	‖	+	0	−	1/3		0	+	
$g''(x)$		−		−	‖	−		−	0	+		+	
$g(x)$		↗		↘	‖	↗		↘				↗	
nature du point			stationnaire		critique		stationnaire				stationnaire		
min / max			max				max				min		

MATLAB:
Trouver les solutions optimales locales apres 10 itérations (en utilisants les 4 méthodes) calculer le rapport de réduction pour chaque méthode.

```
Command Window
entrer la borne inférieure: -4  0.25
entrer la borne supérieure: -2
entrer la tolérance: 0.01          0.25
pour la methode de Fibonacci  entrer n : 13
Si vous cherchez un minimum  TAPER 1, un maximum TAPER 2
vous cherchez: 2
k       x1           x2            fx1           fx2         L
---------------------------------------------------------------------
10| -3.50444336 | -3.49444336 | 22.49980257 | 22.49969124 | 0.01388672
Par la methode de dichotomie le max=-3.500415 et R=0.006943    0.5
k       x1           x2            fx1           fx2         L
---------------------------------------------------------------------
10| -3.51565649 | -3.49831496 | 22.49754874 | 22.49997161 | 0.05202459
Par la methode de trichotomie le max=-3.498315 et R=0.026012    0.5
k       x1           x2            fx1           fx2         L
---------------------------------------------------------------------
11| -3.99570815 | -2.99141631 | 20.04273426 | 19.91342629 | 1.01287554
Par la methode de Fibonacci le max=-3.495708 et R=0.506438    0.5
k       x1           x2            fx1           fx2         L
---------------------------------------------------------------------
10| -3.50155281 | -3.49534157 | 22.49997589 | 22.49978299 | 0.02631123
Par la methode du nombre d'or le max=-3.503472 et R=0.013156    0.5
fx >>
```

```
Command Window
entrer la borne inférieure: -2   0.25
entrer la borne supérieure: 1
entrer la tolérance: 0.01
pour la methode de Fibonacci  entrer n : 13
Si vous cherchez un minimum  TAPER 1, un maximum TAPER 2
vous cherchez: 2
k       x1           x2            fx1           fx2         L
---------------------------------------------------------------------
10| -0.73567383 | -0.72567383 | 10.39223659 | 10.39209380 | 0.01583984
Par la methode de dichotomie le max=-0.732134 et R=0.005280    0.5
k       x1           x2            fx1           fx2         L
---------------------------------------------------------------------
10| -0.75496621 | -0.72895392 | 10.38956423 | 10.39225504 | 0.07803688
Par la methode de trichotomie le max=-0.728954 et R=0.026012    0.5
k       x1           x2            fx1           fx2         L
---------------------------------------------------------------------
11| -1.63519313 | 0.36909871 | 5.41731713 | 5.42698989 | 2.01287554 | |
Par la methode de Fibonacci le max=-0.630901 et R=0.670959    0.5
k       x1           x2            fx1           fx2         L
---------------------------------------------------------------------
10| -0.73570141 | -0.72638455 | 10.39223555 | 10.39213820 | 0.03946685
Par la methode du nombre d'or le max=-0.738580 et R=0.013156    0.5
fx >>
```

```
Command Window
entrer la borne inférieure: 1  0.25
entrer la borne supérieure: 5
entrer la tolérance: 0.01
pour la methode de Fibonacci  entrer n : 13
Si vous cherchez un minimum  TAPER 1, un maximum TAPER 2
vous cherchez: 1
k       x1           x2            fx1           fx2         L
---------------------------------------------------------------------
10| 2.72614258 | 2.73614258 | -10.39212367 | -10.39221778 | 0.01779297 |
Par la methode de dichotomie le min=2.733091 et R=0.004448    0.5
k       x1           x2            fx1           fx2         L
---------------------------------------------------------------------
10| 2.69906349 | 2.73374655 | -10.38668648 | -10.39228990 | 0.10404918 |
Par la methode de trichotomie le min=2.733747 et R=0.026012    0.5
k       x1           x2            fx1           fx2         L
---------------------------------------------------------------------
11| 1.00429185 | 4.00858369 | -0.03862653 | 0.15517019 | 3.01287554 | |
Par la methode de Fibonacci le min=2.504292 et R=0.753219    0.5
k       x1           x2            fx1           fx2         L
---------------------------------------------------------------------
10| 2.71825393 | 2.73067641 | -10.39131836 | -10.39229503 | 0.05262247 |
Par la methode du nombre d'or le min=2.734515 et R=0.013156    0.5
fx >>
```



Remarque : les étudiants ont déjà les programmes il suffit d'ajouter au programme ('break' si k=10):

```
if k==10
fprintf('%2d| %2.8f | %2.8f | %2.8f | %2.8f | %2.8f | %2.5d \n',k,x1,x2,fx1,fx2,L);
disp('|');
 break
end
```

Pour que le programme s'arrête à la 10 ème itération.