

L2 - Méthodes numériques
Université de Nice-Sophia Antipolis
Sylvain Rubenthaler
<http://math.unice.fr/~rubentha/cours.html>

TP no. 3

1. Trouver la racine de \bar{x} de $x \mapsto \cos(x) - \sin^2(x)$ qui se trouve dans $[0; \pi]$ en utilisant la méthode de Halley. Tracer un graphique du log de la valeur absolue de l'erreur en fonction du nombre d'itérations.
2. On veut calculer $I = \int_0^1 \cos(\cos(x))dx$. On demande de calculer I par les méthodes suivantes et de tracer un graphique du log de la valeur absolue de l'erreur en fonction du nombre n de points dans le découpage utilisé.
 - (a) Méthode des rectangles.
 - (b) Méthode du point milieu.

Corrigé du TP no. 3

1. On calcule : $f(x) = \cos(x) - \sin^2(x)$, $f'(x) = -\sin(x) - 2\cos(x)\sin(x)$, $f''(x) = -\cos(x) - 2\sin^2(x) + 2\cos^2(x)$.

Algorithm 1

```
//QUESTION 1
function [z]=fon(x) // on commence par definir les fonctions f, f', f"
    z=cos(x)-sin(x)*sin(x);
endfunction
function [z]=fonprime(x)
    z=-sin(x)-2*cos(x)*sin(x);
endfunction
function [z]=fonseconde(x)
    z=-cos(x)+2*sin(x)*sin(x)-2*cos(x)*cos(x);
endfunction
n=100;
N=50;
//calcul de la "vraie" racine
x=0.8;
for i=1:n
    x=x-2*fon(x)*fonprime(x)/(2*fonprime(x)*fonprime(x)-fon(x)*fonseconde(x));
end
y=x;
disp(y);
z=[]; //on commence avec z=tableau vide
for k=5:N
    x=0.5;
    for i=1:k
        x=x-fon(x)/(fonprime(x)*fonseconde(x)/(2*fonprime(x)));
    end
    z=[z x]; //on remplit z
end
clf(); //effacer tous les graphiques
plot([5:1:N],log(abs(z-y))); //plot=dessin
//z-y contient les valeurs de z auquelles on enleve y (terme a terme)
//[5:1:N] contient les entiers entre 5 et N
```

Algorithm 2

```
//QUESTION 2
function [z]=f(x)
    z=cos(cos(x));
endfunction
//calcul de la "vraie" integrale
n=1000;
s=0;
for i=1:n
    s=s+f((i-1)/n);
end,
I=s/n;
N=50;
z1=[];
z2=[];
for k=5:N
    s=0;
    for i=1:k
        s=s+f((i-1)/k);
    end,
    z1=[z1 s/k];
    s=0;
    for i=1:k
        s=s+f((i-1)/k+1/(2*k));
    end,
    z2=[z2 s/k];
end,
clf();
plot([5:1:N],abs(z1-I),[5:1:N],abs(z2-I)); //plot multiple
```
