

```
//TP effectué par Joris CASTIGLIONE
// L3 Magistère
// 01/03/2017
```

```
function[I]=trapeze(f,a,b,p)
    h=(b-a)/p
    I=0
    for i=0:p-1
        I=I+h*(f(a+h*(i+1))+f(a+h*i))/2
    end
endfunction
```

```
function [y]=f(x)
y=x+2
endfunction
```

```
I=trapeze(f,3,9,3)
```

```
// Integrale de  $g(x)=\exp(3x)$  entre 0 e 1 vaut  $(e^3-1)/3$ 
```

```
function [y]=g(x)
y=exp(3*x)
endfunction
```

```
E=[]
X=[]
for k=1:10
    E=[E,abs(trapeze(g,0,1,2^k)-(exp(3)-1)/3)]
    X=[X,1/2^k]
end
```

```
disp (E)
```

```
plot2d(X,E,logflag='ll',style=2)
plot2d(X,X,logflag='ll',style=3)
plot2d(X,X.^2,logflag='ll',style=6)
plot2d(X,X.^4,logflag='ll',style=5)
//plot2d(X,[X;X.^2;X.^4],logflag='ll',style=3,leg="X@X^2@X^4")
```

```
// l'erreur est d'ordre 2
```

```
function [y]=g1(x)
y=x^(1/2)
endfunction
```

```

function [y]=g2(x)
y=abs(x-%pi)/4
endfunction
function [y]=g3(x)
y=sin(1000*x)
endfunction

```

```

E1=[]
for k=1:10
    E1=[E1,abs(trapeze(g1,0,1,2^k)-2/3)]
end
plot2d(X,E1,logflag='ll',style=4)

```

```

E2=[]
for k=1:10
    E2=[E2,abs(trapeze(g2,0,1,2^k)-(2*pi-1)/8)]
end
plot2d(X,E2,logflag='ll',style=9)

```

```

E3=[]
for k=1:10
    E3=[E3,abs(trapeze(g2,0,1,2^k)+(cos(1000)-1)/1000)]
end
plot2d(X,E3,logflag='ll',style=12)

```

```

legends(["erreur", "X", "X2", "X4", "erreur1", "erreur2", "erreur3"],
[2,3,6,5,4,9,12])

```

```

//l'erreur de g1 est d'ordre 2
// l'erreur de g2 est d'ordre +infini, en effet le calcul est exact:
la fonction sur [0;1] étant équivalente à celle d'un polynome de degré
1: (%pi-x)/4
//l'erreur de g3 est d'ordre 0: c'est normal, la fonction est très
irrégulière, on a beaucoup beaucoup d'oscillation à cause du
coefficient 1000

```

```

clf()

```

```

function [I]=rectangleG(f,a,b,p)
h=(b-a)/p
I=0
for i=0:p-1
    I=I+h*f(a+h*i)
end

```

```

endfunction

// Integrale de g(x)=exp(3x) entre 0 e 1 vaut (e3-1)/3

E=[]
X=[]
for k=1:10
    E=[E,abs(rectangleG(g,0,1,2^k)-(exp(3)-1)/3)]
    X=[X,1/2^k]
end

disp (E)

plot2d(X,E,logflag='ll',style=2)
plot2d(X,X,logflag='ll',style=3)
plot2d(X,X.^2,logflag='ll',style=6)
plot2d(X,X.^4,logflag='ll',style=5)
//plot2d(X,[X;X.^2;X.^4],logflag='ll',style=3,leg="X@X^2@X^4")

// l'erreur est d'ordre 2

E1=[]
for k=1:10
    E1=[E1,abs(rectangleG(g1,0,1,2^k)-2/3)]
end
plot2d(X,E1,logflag='ll',style=4)

E2=[]
for k=1:10
    E2=[E2,abs(rectangleG(g2,0,1,2^k)-(2*pi-1)/8)]
end
plot2d(X,E2,logflag='ll',style=9)

E3=[]
for k=1:10
    E3=[E3,abs(rectangleG(g2,0,1,2^k)+(cos(1000)-1)/1000)]
end
plot2d(X,E3,logflag='ll',style=12)

legends(["erreur","X","X^2","X^4","erreur1","erreur2","erreur3"],
[2,3,6,5,4,9,12])

//Toute els erreurs sont d'ordre 1 sauf celle de g3 d'ordre 0

```

```

clf()
function[I]=Simpson(f,a,b,p)
    h=(b-a)/p
    I=0
    for i=0:p-1
        I=I+(h/6)*(f(a+h*i+h)+4*f(a+h*i+h/2)+f(a+h*i))
    end
endfunction

// Integrale de g(x)=exp(3x) entre 0 e 1 vaut (e^3-1)/3

E=[]
X=[]
for k=1:10
    E=[E,abs(Simpson(g,0,1,2^k)-(exp(3)-1)/3)]
    X=[X,1/2^k]
end

disp (E)

plot2d(X,E,logflag='ll',style=2)
plot2d(X,X,logflag='ll',style=3)
plot2d(X,X.^2,logflag='ll',style=6)
plot2d(X,X.^4,logflag='ll',style=5)
//plot2d(X,[X;X.^2;X.^4],logflag='ll',style=3,leg="X@X^2@X^4")

// l'erreur est d'ordre 2

E1=[]
for k=1:10
    E1=[E1,abs(Simpson(g1,0,1,2^k)-2/3)]
end
plot2d(X,E1,logflag='ll',style=4)

E2=[]
for k=1:10
    E2=[E2,abs(Simpson(g2,0,1,2^k)-(2*pi-1)/8)]
end
plot2d(X,E2,logflag='ll',style=9)

E3=[]
for k=1:10
    E3=[E3,abs(Simpson(g2,0,1,2^k)+(cos(1000)-1)/1000)]

```

```

end
plot2d(X,E3,logflag='ll',style=12)

legends(["erreur","X","X²","X⁴","erreur1","erreur2","erreur3"],
[2,3,6,5,4,9,12])

//L'erreur de g est d'ordre 4, celle de g1 est d'ordre 2, de g2 le
calcul est toujours exact, et celle de g3 d'ordre 1 toujours)

clf()

function[Sh]=Romberg(f,a,b,p)
    Sh=(4*trapeze(f,a,b,p*2)-trapeze(f,a,b,p))/3
endfunction

ES=[]
E=[]
X=[]
for i=1:10
    ES=[ES,abs(Romberg(g,0,1,2^i)-(exp(3)-1)/3)]
    E=[E,abs(Simpson(g,0,1,2^i)-(exp(3)-1)/3)]
    X=[X,1/2^i]
end

plot2d(X,ES,logflag='ll',style=2)
plot2d(X,E,logflag='ll',style=4)
plot2d(X,X,logflag='ll',style=3)
plot2d(X,X.^2,logflag='ll',style=6)
plot2d(X,X.^4,logflag='ll',style=5)
legends(["erreur","X","X²","X⁴","erreurSimpson"],[2,3,6,5,4])

```