Solution TP4: Interpolation polynômiale de Lagrange :

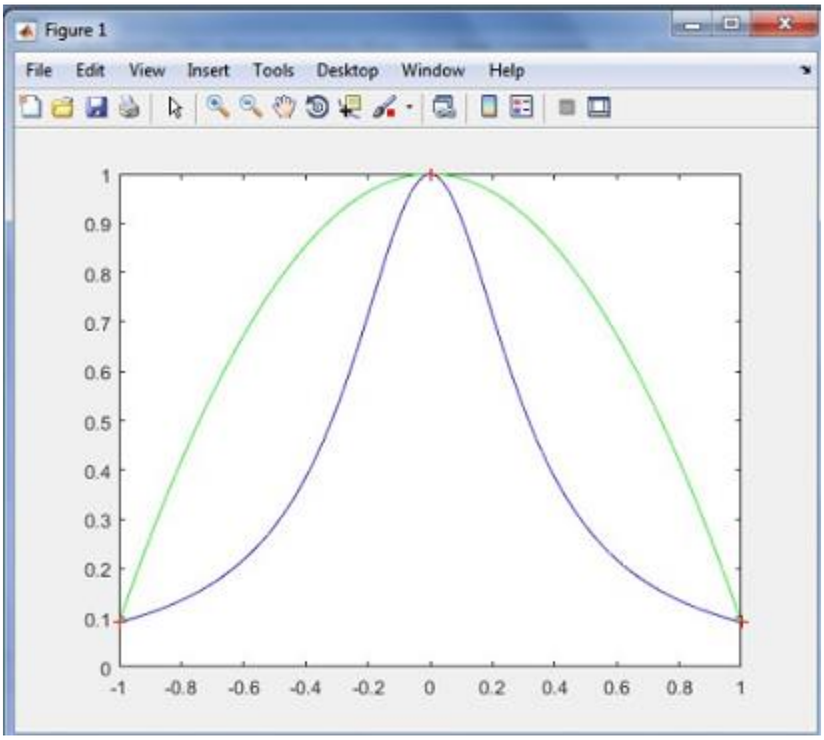
Solution :

1/

```
n=2;
f=@(x) 1./(1+10*x.^2);
x=[-1  0  1];
y=[f(-1)  f(0)  f(1)];
dx=(x(n+1)-x(1))/100;
xvar= x(1):dx: x(n+1);
pn=0;
for i=1:n+1
    lag=1;
    for j=1:n+1
        if i~=j
            lag=lag.*(xvar-x(j))/(x(i)-x(j));
        end
    end
    pn=pn+lag.*y(i);
end
```

2/

```
plot(xvar,pn,'g')
%figure
hold on
plot(xvar ,f(xvar),'b')
```



3/

```
coeff=polyfit(xvar,pn,n)
```

Command Window

```
   -0.9091    0.0000    1.0000
```

4/

```
t=1:n+1;
plot(x(t),f(x(t)),'+r');
```

Corrigé du travail à faire :

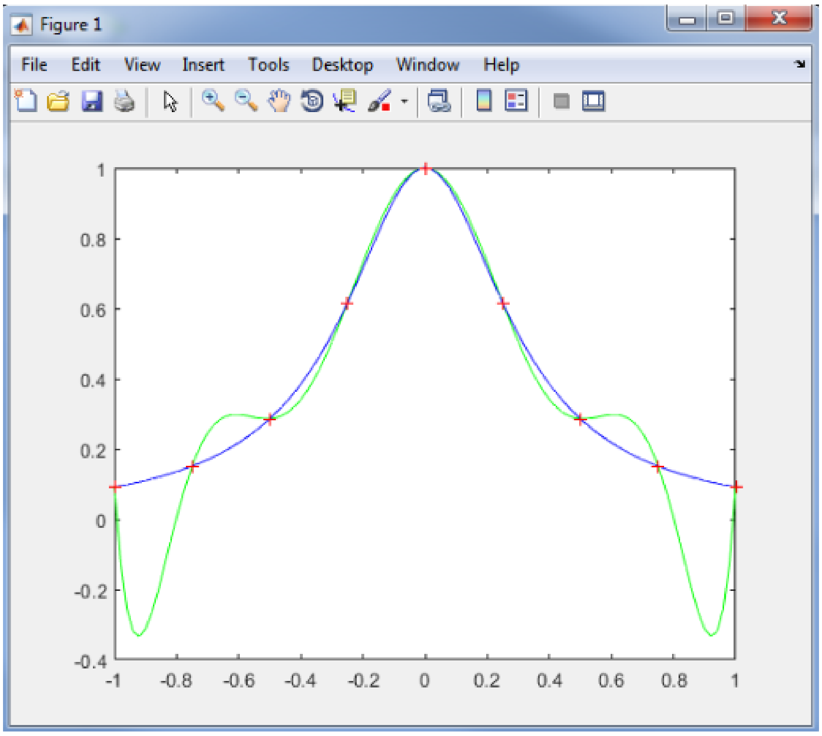
1/

```
clc ,clear all,close all
n=9;
f=@(x) 1./(1+10*x.^2);
x=[-1 -3/4 -1/2 -1/4 0 1/4 1/2  3/4 1];
y=[f(-1) f(-3/4) f(-1/2) f(-1/4) f(0) f(1/4) f(1/2) f(3/4) f(1)];
dx=(x(n)-x(1))/100;
xvar= x(1):dx: x(n);
pn=0;
for i=1:n
    lag=1;
    for j=1:n
        if i~=j
            lag=lag.*(xvar-x(j))/(x(i)-x(j));
        end
    end
    pn=pn+lag.*y(i);
end
plot(xvar,pn,'g')
%figure
```

```
coeff =

    0.0000   24.1268   -0.0000  -47.6505    0.0000   30.4940   -0.0000   -7.8795    0.0000    1.0000
```

2/



3/ Le **phénomène de Runge** se manifeste dans le contexte de l'interpolation polynomiale, en particulier l'interpolation de Lagrange. Avec certaines fonctions (même analytiques), l'augmentation du nombre n de points d'interpolation ne constitue pas nécessairement une bonne stratégie d'approximation.