

# Outils de programmation pour les mathématiques

## TP N° 5

**Exercices : 1,2 et 3**

**Enseignant: Hariri**

# Exercice 1

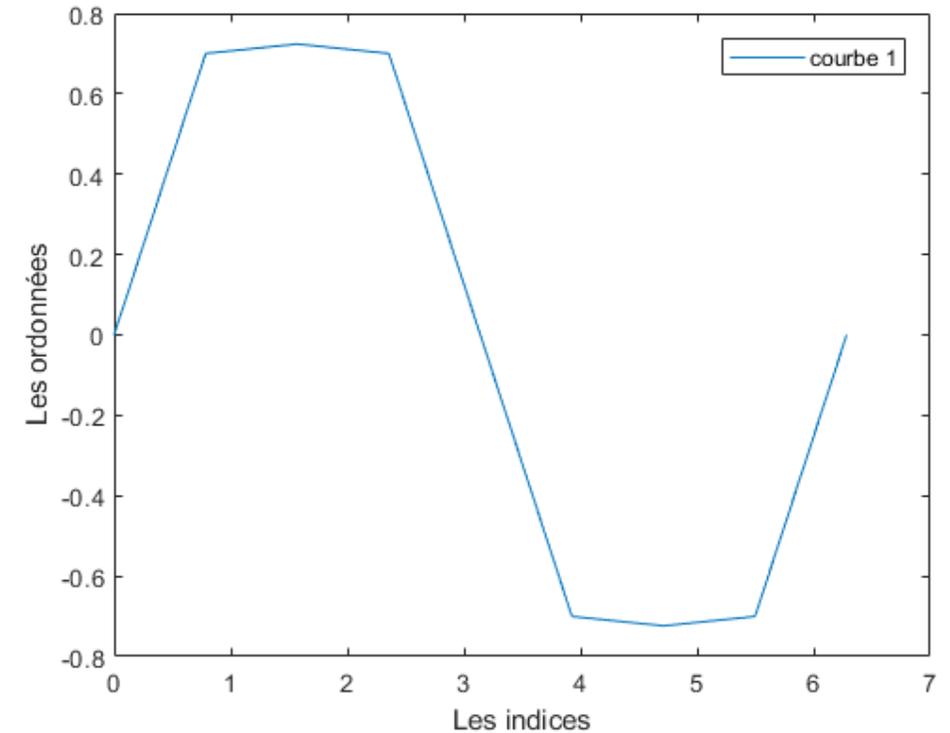
Formule 1 :

$$f: [0, 2\pi] \rightarrow \mathbb{R}, x \rightarrow \sin(x) + \frac{1}{3}\sin(3x) + \frac{1}{5}\sin(5x) + \frac{1}{7}\sin(7x)$$

Code Matlab :

```
x=0:pi/4:2*pi;  
y = sin(x)+sin(3.*x).*(1./3)+1/5*sin(5.*x)+sin(7.*x)*(1./7);  
plot(x,y);  
xlabel("Les indices");  
ylabel("Les ordonnées");  
legend("courbe 1")
```

Graphe obtenu



- Nous avons annoté les abscisses x par « Les indices » et les ordonnées y par « Les ordonnées »
- La fonction « legend » permet de nommer la courbe
- Le pas = (pi/4) ne donne pas une bonne précision dans la construction de la courbe

# Exercice 1

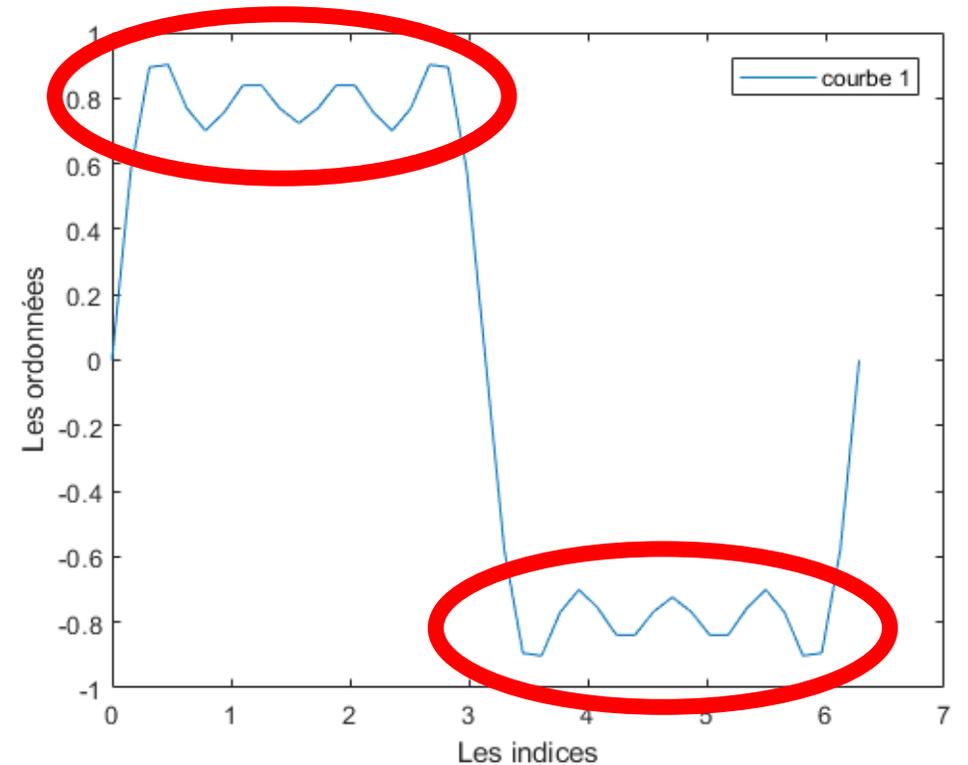
Formule 1 :

$$f: [0, 2\pi] \rightarrow \mathbb{R}, x \rightarrow \sin(x) + \frac{1}{3}\sin(3x) + \frac{1}{5}\sin(5x) + \frac{1}{7}\sin(7x)$$

Code Matlab :

```
x=0:pi/20:2*pi;  
y = sin(x)+sin(3.*x).*(1./3)+1/5*sin(5.*x)+sin(7.*x)*(1./7);  
plot(x,y);  
xlabel("Les indices");  
ylabel("Les ordonnées");  
legend("courbe 1")
```

Graphe obtenu



- Nous avons utilisé un pas plus petit ( $\pi/20$ ) pour tracer la courbe avec plus de précision
- Nous pouvons ainsi voir les oscillations cadrées en rouge

# Exercice 1

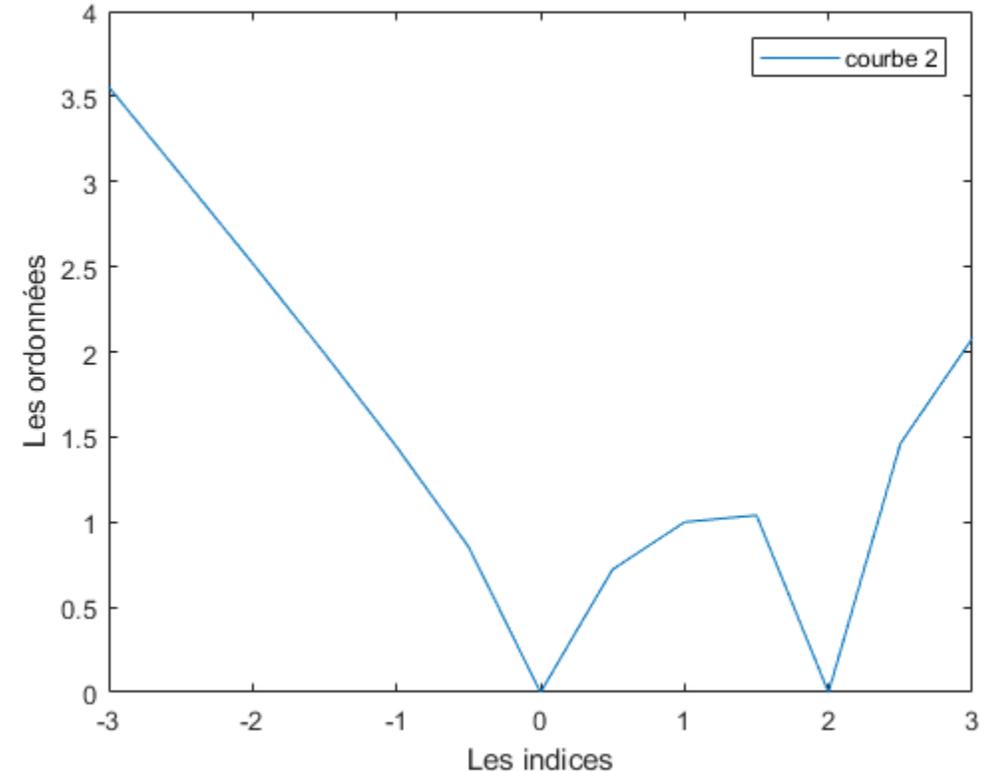
Formule 2 :

$$f: [-3, 3] \rightarrow \mathbb{R}, x \rightarrow \sqrt[3]{x^2 |x - 2|}$$

Code Matlab :

```
x=-3:0.5:3;  
y = ( (x.^2) .*abs(x-2) ) .^(1/3);  
plot(x,y)  
xlabel("Les indices");  
ylabel("Les ordonnées");  
legend("courbe 2")
```

Graphe obtenu



- On rajoute un point «.» avant les opérations (\*, /, ^) quand il s'agit un vecteur ligne (ensemble de valeurs)
- Le pas (0.5) ne donne pas une bonne précision dans la construction de la courbe

# Exercice 1

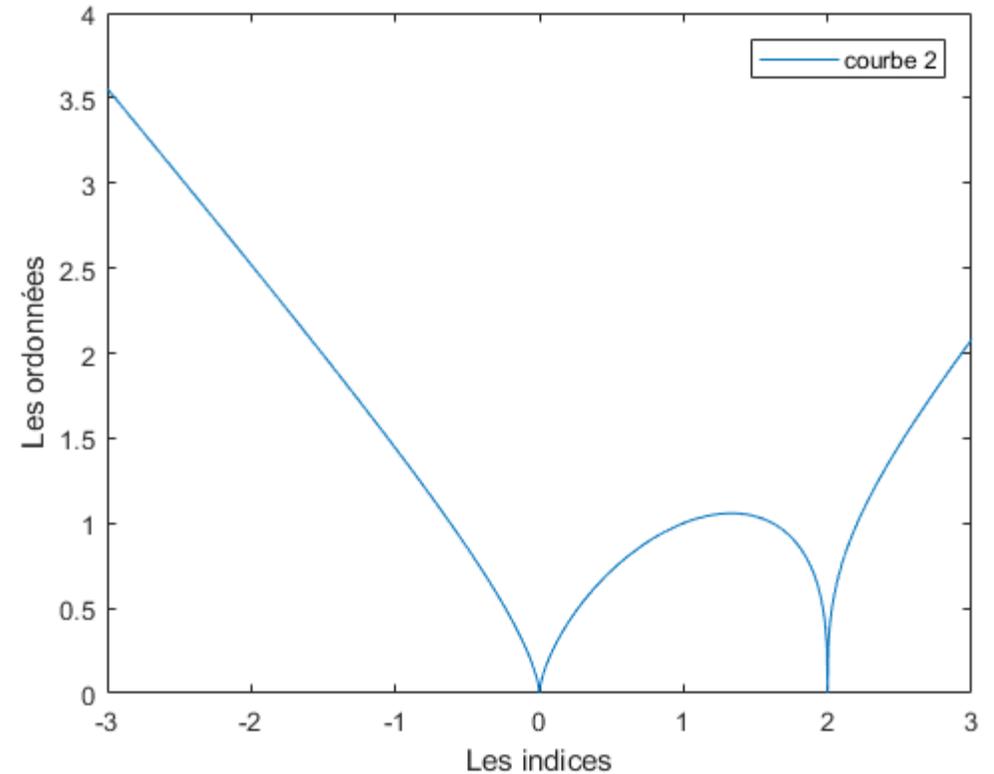
Formule 2 :

$$f: [-3, 3] \rightarrow \mathbb{R}, x \rightarrow \sqrt[3]{x^2 |x - 2|}$$

Code Matlab :

```
x=-3:0.005:3;  
y = ((x.^2).*abs(x-2)).^(1/3);  
plot(x,y)  
xlabel("Les indices");  
ylabel("Les ordonnées");  
legend("courbe 2")
```

Graphe obtenu



- Nous avons donné un pas plus petit (0.005), Résultat: la courbe est tracée avec plus de précision

# Exercice 1

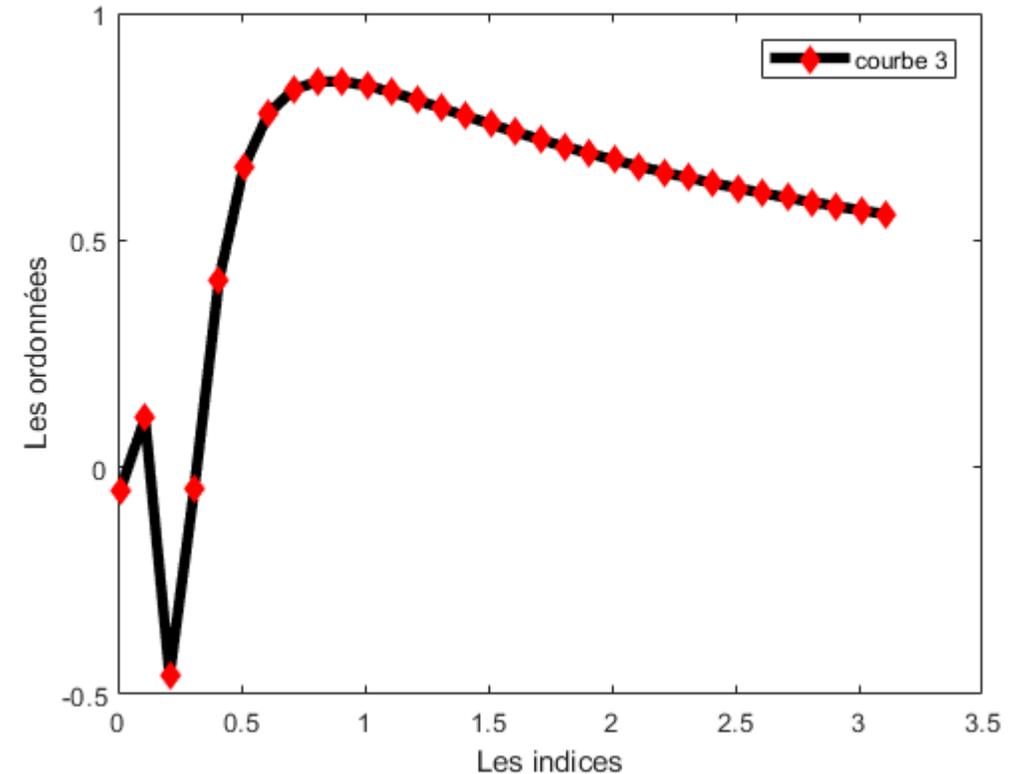
Formule 3 :

$$f: [10^{-2}, \pi] \rightarrow \mathbb{R}, x \rightarrow \sqrt{x} \sin\left(\frac{1}{x}\right)$$

Code Matlab :

```
x=10^(-2):0.1:pi;  
y = sqrt(x).*sin(1./x);  
plot(x,y, '-kd', ...  
      'LineWidth',4, ...  
      'MarkerSize',3, ...  
      'MarkerEdgeColor','r');  
xlabel("Les indices");  
ylabel("Les ordonnées");  
legend("courbe 3")
```

Graphe obtenu



- Ici, nous avons modifié le style de la courbe comme suite:
  - La couleur de la courbe : Noir (k)
  - Le style de trait : continu (-)
  - Le type de marqueur: diamant (d)

- LineWidth: représente la taille de trait de la courbe
- MarkerSize: représente la taille des marqueurs
- MarkerEdgeColor: représente la couleur des marqueurs (r: rouge)

# Exercice 2

Formule :

$$f: [10^{-2}, \pi] \rightarrow \mathbb{R}$$

$$x \rightarrow \begin{cases} (\ln(x) + 2)^2 & \text{si } \ln(x) - x + 2 \geq 0 \\ x^2 + 4x & \text{si } \ln(x) - x + 2 < 0 \end{cases}$$

Code Matlab :

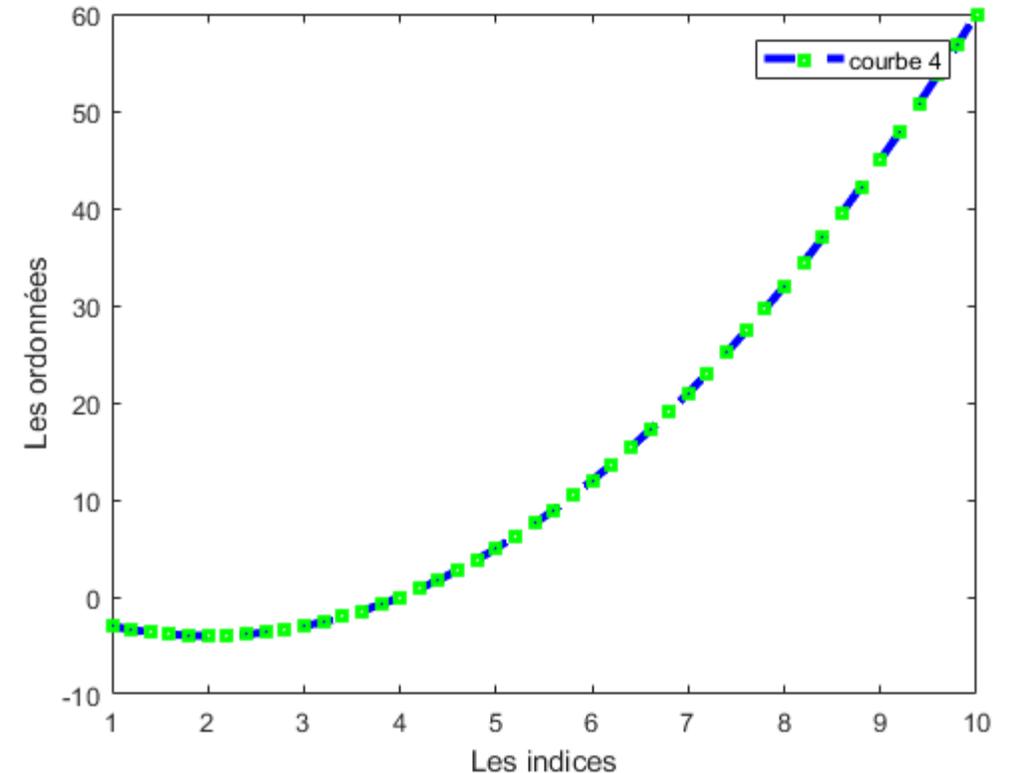
```
x=1:0.2:10;  
if (log(x)-x+2)>=0  
y=(log(x)+2).^2;  
else  
y=x.^2-4.*x;  
end
```

```
plot(x,y,'--bs',...  
      'LineWidth',3,...  
      'MarkerSize',4,...  
      'MarkerEdgeColor','g');  
xlabel("Les indices");  
ylabel("Les ordonnées");  
legend("courbe 4")
```

## La condition « if » se fait selon la syntaxe suivante:

*if* <expression 1> % exécuter si l'expression 1 est vérifiée <code 1>  
*elseif* <expression 2> % exécuter si l'expression 2 est vérifiée <code 2> ...  
*else* % exécuter si aucune condition n'est vérifiée <code n>

Graphe obtenu



## Le style:

- La couleur de la courbe : Bleu (b)
- Le style de trait : discret (--)
- Le type de marqueur: carrée (s)

# Exercice 3

Formule :

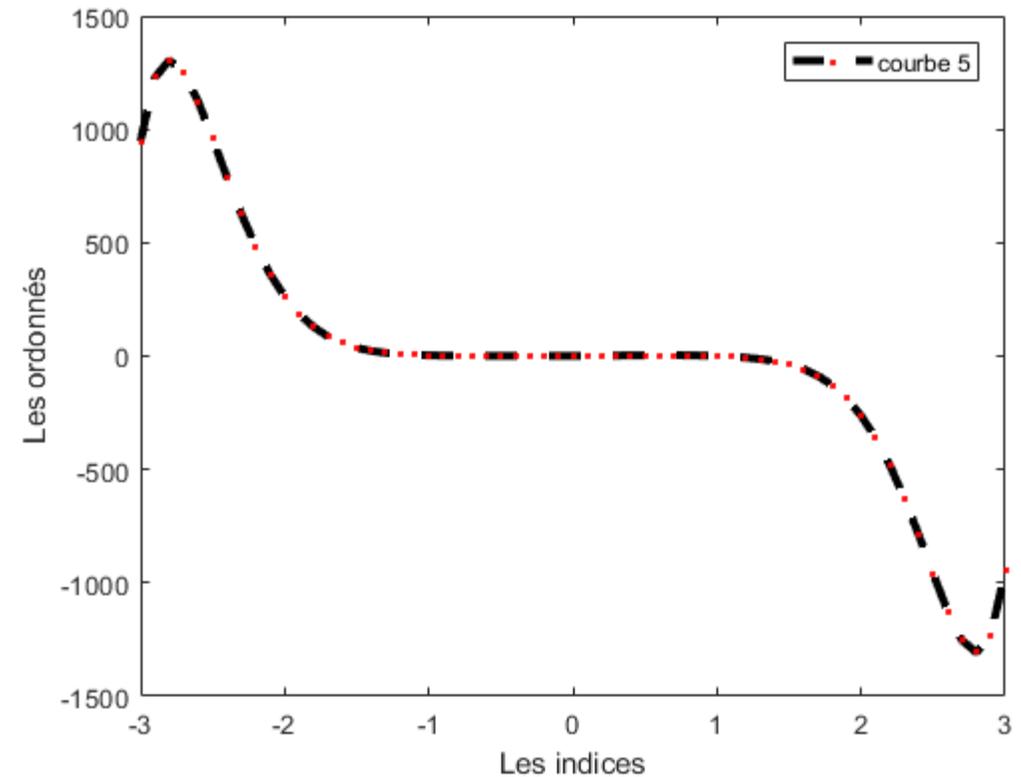
$$f: [-3, 3] \rightarrow \mathbb{R},$$

$$x \rightarrow (1+x)e^{-x^2+3x\cos(x)} - (1+x^4)^2 \sin(x)$$

Code Matlab :

```
x=-3:0.1:3;
y=(1+x).*exp(-x.^2+3*x.*cos(x))-(1+x.^4).^2.*sin(x);
plot(x,y,'--ks',...
     'LineWidth',3,...
     'MarkerSize',1,...
     'MarkerEdgeColor','r');
xlabel("Les indices");
ylabel("Les ordonnés");
legend("courbe 5")
```

Graphe obtenu



- Ici, nous avons modifié le style de la courbe comme suite:
  - La couleur de la courbe : Noir (k)
  - Le style de trait : discret (--)
  - Le type de marqueur: carrée (s)

- **LineWidth:** représente la taille de trait de la courbe
- **MarkerSize:** représente la taille des marqueurs
- **MarkerEdgeColor:** représente la couleur des marqueurs (r: rouge)

# Autre

Il est également possible de tracer deux courbes ou plus sur le même graphique

**Exemple :** On va tracer les courbes des trois formules suivantes sur le même graphique

$f: [1, 5] \rightarrow \mathbb{R}$ ,

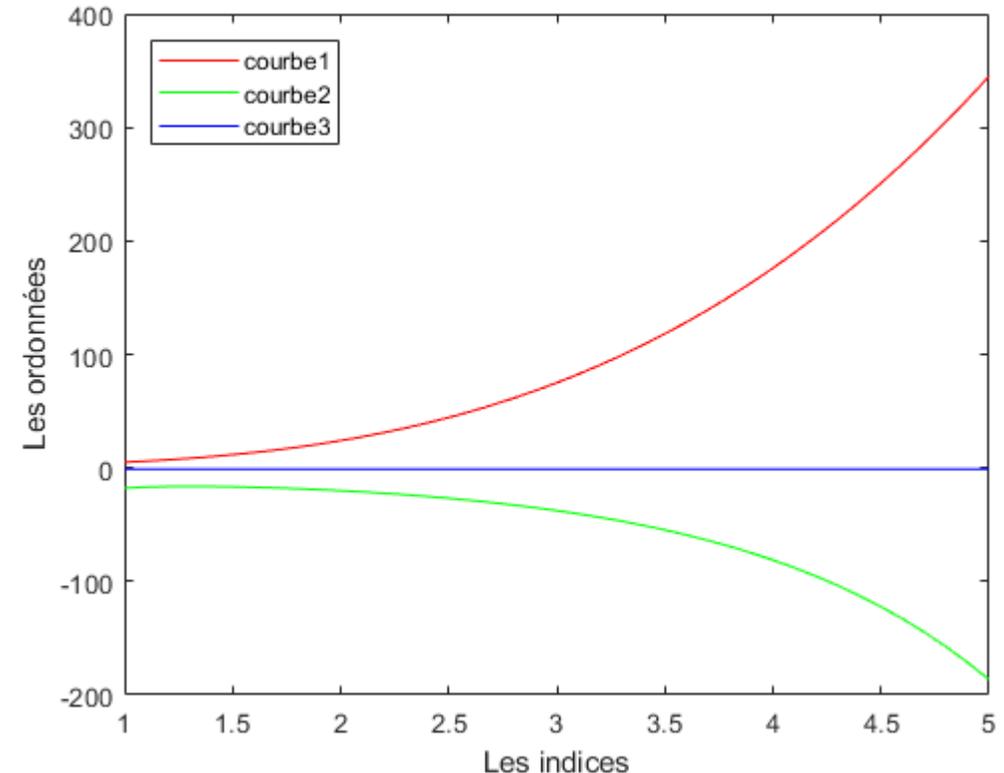
$$x \rightarrow 3x^3 - 2x^2 + 4x \quad x \rightarrow \frac{\ln(x)}{2x^3 - 1} \quad x \rightarrow \frac{e^{1+x}}{1 - \sqrt{2x}}$$

**Code Matlab :**

```
x=1:0.1:5;
y1=3.*x.^3-2.*x.^2+4.*x;
y2=exp(1+x) ./ (1-sqrt(2.*x));
y3=log(x) ./ (2.*x.^3)-1;

plot(x,y1,'r',x,y2,'g',x,y3,'b');

xlabel('Les indices');
ylabel('Les ordonnées');
legend('courbe1','courbe2','courbe3')
legend('Location','northwest')
```



# Fonctions

Il est également possible d'écrire toutes les formules précédente en forme de fonction, puis faire un appel avec les échantillons comme paramètre dans un script.

**Exemple :** formule 1 de l'exercice 1 :  $f: [0, 2\pi] \rightarrow \mathbb{R}, x \rightarrow \sin(x) + \frac{1}{3}\sin(3x) + \frac{1}{5}\sin(5x) + \frac{1}{7}\sin(7x)$

**Déclaration de la fonction « formule1»:**

```
function y=formule1(x)
    y =sin(x)+sin(3*x)/3+sin(5*x)/5+sin(7*x)/7;
end
```

La fonction « formule1» sera ajoutée dans la liste à gauche de « Current folder »

## L'appel à la fonction

Il peut se faire dans un script ou directement dans la « command window » comme suite:

```
% les echantillons vont remplacer la valeur de x dans la fonction
echantillon = 0:0.1:2*pi;
%l'appel à la fonction en utilisant la paramètre
A =formule1(echantillon);
plot(echantillon,A);
```

