Les polynômes

1. Représentation des polynômes

MATLAB représente les polynômes par un vecteur ligne contenant les coefficients dans un ordre décroissant.

Si C a N+1 composants, le polynôme est C(1)*X^N + ... + C(N)*X + C(N+1).

Exemple : $p(x)=x^3-2x-5$ → >> p=[1 0 -2 -5]

2. Arithmétique des polynômes

MATLAB définit des fonctions pour un traitement élémentaire ou avancée des polynômes : racine de polynôme, évaluation et différentiation, approximation de courbe, …etc

2.1. La fonction roots

Calcule les racines d'un polynôme. Par convention, MATLAB enregistre les racines dans un vecteur colonne.

Exemple : r= roots(p) → r = 2.0946
-1.0473+ 1.1359i
-1.0473- 1.1359i

2.2. La fonction Poly :

Contrairement à la fonction root, poly retourne les coefficients d'un polynôme à partir de ses racines.

Exemple :

```
>>P2=poly(r)
    P2 =  1     8.88^-16   -2    -5
```

Poly donne également le polynôme caractéristique d'une matrice. La fonction roots dans ce cas, donne les valeurs propres de la matrice.

```
>>A = [1.2 3 -0.9; 5 1.75 6; 9 0 1];
>>poly(A)
   ans =     1.0000   -3.9500   -1.8500  -163.2750
```

2.3. La fonction Polyval/polyvalm :

Cette fonction évalue un polynôme pour une valeur précise,

Exemples :

```
>>polyval(p,5)   →  ans=110
x=linspace(-2,2,50);
>> c = [1 0 1 0 -3];
>> y = polyval(c,x);
```

Il est possible d'évaluer un polynôme pour une matrice X via la fonction polyvalm de MATLAB. La matrice X doit être carrée.
Exemple :
>>p(X)= X3-2X-5I.
>>X = [2 4 5; -1 0 3; 7 1 5];
>>Y = polyvalm(p,X)

Y =
  377   179   439
  111   81   136
  490   253   639

2.4. Les fonctions conv et deconv :

La multiplication et la division de polynômes sont dites des opérations de convolution et de déconvolution et sont appliquées via les commandes conv et deconv de MATLAB.

$A(x)=x^2+2x+3$ $B(x)= 4x^2+5x+6$

Le produit de A par B ,
>>a = [1 2 3]; b = [4 5 6]; c = conv(a,b)
c =   4   13   28   27   18

La division de C par A ,
>>[q,r] = deconv(c,a) ;
q =   4   5   6
r =   0   0   0   0   0

3. Traitement avancé
3.1. La fonction polyder :

Cette fonction calcule la dérivée des polynômes ou de leur multiplication ou encore de leur division, selon la syntaxe utilisée.

>>p = [1 0 -2 -5] ;
>>q = polyder(p)
q =   3   0   -2

>>a = [1 3 5]; b = [2 4 6];   c = polyder(a,b)
c =   8   30   56   38

>> [q,d] = polyder(a,b)
q =   -2   -8   -
d = 4   16   40   48   36

3.2. La fonction Polyfit :

Calcule les coefficients du polynôme qui donne la meilleure approximation des données dans un repère.

p = polyfit(x,y,n), tel que x et y sont les vecteurs des coordonnées de x et y et n et le degré du polynôme résultat.

```
>>x = [1 2 3 4 5]; y = [5.5 43.1 128 290.7 498.4];   p = polyfit(x,y,3)
p =   -0.1917   31.5821  -60.3262   35.3400
```

3.3. La fonction Polyint :

Cette fonction effectue l'intégrale du polynôme donné en paramètres, analytiquement. Elle retourne la représentation de l'intégrale du polynôme P en entrée et tenant compte de la constante d'intégration si on la lui indique >>polyint(p,k) . l

L'instruction >>polyint(p) assumes que la constant d'intégration k vaut 0.