

## Outils de Programmation 2

---

### Chapitre 5 : Polynômes

Scilab manipule les polynômes de façon formelle, c'est-à-dire non pas en tant que fonction, mais en tant qu'objet mathématique (élément de l'anneau des polynômes).

## 1 Génération des polynômes en Scilab

Scilab possède une variable prédéfinie : `%s`. Cette dernière représente le monôme de degré 1 et permet la création de polynômes par une syntaxe de la forme :

```
-->p=1+%s+2*%s^2
p =
      2
  1 + s + 2s
```

### 1.1 Polynômes définis par leur expression algébrique

La première opération pour définir un polynôme est de définir le monôme  $x$ . Ceci se fait par la commande

```
x=poly(0,'x')
```

Cette commande indique que la variable  $x$  est un polynôme (commande `poly()`) dont l'indéterminée est notée «  $x$  » .

#### Exemple.

```
-->x=poly(0,'x') //On définit dans un premier temps l'inconnue (ou indéterminée) appelée
"graine"
-->p=x^2+2*x+1 //puis on déclare le polynôme directement sous sa forme algébrique.
p =
      2
  1 + 2x + x
```

### 1.2 Polynômes définis par leur expression racines

Un polynôme peut être à partir de ses racines. Celles-ci sont définies par un vecteur  $V$ .

#### Exemple.

```
-->V=[0 1 2]
-->p=poly(V,'s','r') // (r pour roots)
p =
      2 3
  2s - 3s + s
```

### 1.3 Polynômes définis par leurs coefficients

En Scilab un polynôme peut être défini par la liste ordonnée de ses coefficients, exprimée sous la forme d'un vecteur. Les coefficients sont alors donnés dans l'ordre des degrés croissants partant de l'indice 0.

**Exemple.**

```
-->V=[1 2 3]
-->p=poly(V,'s','c') // (c pour coeff)
p =
      2      3
s + 2s + 3s
```

**Remarque.**L'utilisateur a le choix de nommer la graine symboliquement  $s, x, y$  ou  $z$ . En revanche la composition de polynômes (sommées, produits,...) nécessite l'emploi de polynômes possédant la même graine.

### 1.4 Polynômes définis comme polynôme caractéristique d'une matrice

Soit  $A$  une matrice carrée. Le polynôme caractéristique de  $A$  est défini comme de déterminant :

$$\det(A - xI) = p(x).$$

**Exemple.**

```
-->poly([1 2; 1 2], 'x')
ans =
      2
- 3x + x
```

Si la matrice n'est pas carrée, alors les éléments sont lus colonne par colonne et c'est donc le polynôme défini par ces racines qui est retourné.

## 2 Opérations sur les polynômes

On peut ajouter, retrancher, multiplier les polynômes, . . . , pourvu qu'ils aient la même variable.

Scilab possède quelques fonctions dédiées au calcul sur les polynômes.

Fonction	Signification
degree(p)	renvoie le degré du polynôme p
derivat(p)	procède à la dérivation du polynôme p
coeff(p)	donne les coefficients du polynôme p, par ordre croissant
roots(p)	calcule les racines du polynôme p
varn(p)	renvoie le nom de l'indéterminé de p
pdiv(p,q)	division euclidienne
ldiv(p,q)	division suivant les puissances croissantes
gcm(p,q)	plus grand commun multiple des polynômes p et q
lcm(p,q)	plus petit commun multiple des polynômes p et q
factors(p)	factorisation en éléments simples
horner(p,t)	évaluation de p par les éléments de t