

Une expression ne contenant que des valeurs Maple, un nom de variable non assignée (par exemple X) et les opérateurs arithmétiques +, \*, ^ peut être considérée comme un polynôme. Les listes suivantes sont extraites de la feuille d'aide sur le type `polynomials`. Il est clair que le nom de la variable n'a pas d'importance. On peut également former des expressions contenant plusieurs noms de variables non assignées et former ainsi ce que l'on appelle des polynômes à plusieurs indéterminées. La fonction `subs()` permet de rendre compte des "tildes" et des "chapeaux".

```
A:=X^3+2*X^2+5*X;
```

Les fonction relatives aux polynômes sont rassemblées pour mémoire dans les paragraphes suivants. Certaines sont assez obscures pour nous. La bonne règle est de n'utiliser une fonction que si on comprend ce qu'elle fait et si on est capable de le faire nous même.

La plupart du temps, il est nécessaire d'indiquer la lettre désignant l'indéterminée. Dans la classe nous utilisons la lettre X.

## 1. Fonctions usuelles.

- `expand` développe un produit en somme
- `collect` rassemble les termes de même degré et ordonne suivant les degrés
- `coeff` extrait un coefficient d'un polynôme
- `degree` le degré d'un polynôme
- `lcoeff` le coefficient dominant
- `ldegree` la valuation d'un polynôme (plus petit degré avec un coefficient non nul)
- `tcoeff` le coefficient non nul de plus petit degré

Exemples

```
f := X*(X+1)+y*(X+1); g := collect(f,X);
### WARNING: degree(0,x) now returns -infinity
coeff(A,X,2); degree(A,X); lcoeff(A,X);
### WARNING: ldegree(0,x) now returns infinity
ldegree(A,X); tcoeff(A,X);
```

Attention, le polynôme doit être développé et ordonné pour que les quatre dernières fonctions renvoient un résultat satisfaisant. Par exemple, pour  $(x+1)*(x+2) - x^2$ , la fonction `degree` ne détectera pas l'annulation du terme de degré 2 et renverra un résultat faux de 2. Il faut utiliser auparavant `collect` ou `expand` pour éviter ce problème.

## 2. Opérations arithmétiques.

- `rem` reste de la division euclidienne d'un polynôme par un autre.
- `quo` quotient de la division euclidienne d'un polynôme par un autre.
- `gcd` pgcd de deux polynômes (greatest common divisor).
- `lcm` ppccm de deux polynômes (least common multiple).

Exemples

```
R:=rem(x^3+x+1, x^2+x+1, x);
Q:=quo(x^3+x+1, x^2+x+1, x);
```

## 3. Opérations algébriques.

- `subs` permet de substituer l'indéterminée par une expression.
- `diff` pour dériver un polynôme
- `int` pour intégrer un polynôme

D'autres opérations `discrim` (discriminant), `resultant` (résultant), `interp` (interpolation) sont disponibles mais il faut maîtriser les concepts pour les utiliser.

## 4. Opérations diverses.

Des fonctions à utiliser avec précaution :

- `gcdex` algorithme d'Euclide étendu. Renvoie un couple solution de l'équation de Bézout.
- `psqrt` renvoie la racine carrée d'un polynôme si elle existe.
- `randpoly` renvoie un polynôme aléatoire.