

# Logiciel de calcul formel

Loïc Demange

loic.demange@etud.univ-paris8.fr

12 mars 2021



SageMath est aussi très utile pour réaliser de l'algèbre linéaire. On peut donc naturellement manipuler des vecteurs et des matrices, et réaliser des calculs et de multiples opérations sur ces objets.

Pour déclarer un vecteur, il faut utiliser **vector** et lui indiquer une liste en paramètre.

Par exemple, pour déclarer le vecteur  $(1 \ 2 \ 3)$ .

```
v = vector([1,2,3])
```

Pour déclarer une matrice, il faut utiliser **matrix** et lui indiquer une liste de listes en paramètre.

Par exemple, pour déclarer la matrice  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$ .

```
m = matrix([[1,2,3], [4,5,6], [7,8,9]])
```

Vecteurs comme matrices peuvent utiliser les opérateurs classiques  $+$ ,  $-$ ,  $*$  et  $/$ , que ce soit entre eux ou avec des scalaires.

Par exemple, pour réaliser le calcul

$$\left( 2 * \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0 & 4 & 2 \\ 5 & 10 & 3 \end{pmatrix} \right) * (1 \ 2 \ 3).$$

```
v = vector([1,2,3])
m1 = matrix([[1,2,3], [4,5,6]])
m2 = matrix([[0,4,2], [5,10,3]])
print(((2*m1) - m2) * v)
```

**Remarque** Attention de respecter les tailles et dimensions nécessaires pour réaliser les calculs.

On peut aussi manipuler des vecteurs et des matrices avec des variables. Il faut bien penser à créer un lien symbolique avec **var**.

Par exemple, pour déclarer la matrice  $\begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{pmatrix}$ .

```
var('a b c d e f g h i')  
m = matrix([[a,b,c], [d,e,f], [g,h,i]])  
print(m)
```

Tout est manipulable comme s'il s'agissait d'entiers.

Pour créer une matrice identité de dimension  $n * n$ , on peut utiliser la fonction **identity**.

```
n = 3  
I = matrix.identity(n)  
print(I)
```

Soit  $A$  et  $Y$  des matrices ou vecteurs. Pour résoudre  $AX = Y$ , on peut utiliser la fonction **solve\_right**.

En terme de code,

```
A = matrix([[1,2,3],[3,2,1],[1,1,1]])
Y = vector([0, -4, -1])
X = A.solve_right(Y)
print(X)
```

Pour résoudre  $XA = Y$ , on peut utiliser la fonction **solve\_left**.

**Remarque** S'il n'y a aucune solution, Sage levera une exception (une erreur).

## Objectif du TP :

- Réaliser des opérations sur deux matrices de variables pour constater les calculs réalisés.
- Créer une fonction qui prend  $A$  et  $B$  deux matrices et/ou vecteurs en paramètres et renvoie la multiplication  $Y = AB$ .
- Créer une fonction qui prend  $A$  et  $B$  deux matrices et/ou vecteurs en paramètres et renvoie  $X$  tel que  $AX = B$ .
- Créer une fonction qui prend  $A$  et  $B$  deux matrices et/ou vecteurs en paramètres et renvoie  $X$  tel que  $XA = B$ .

**Remarque** Faites attention aux dimensions, renseignez-vous sur les fonctions **nrows** et **ncols**.