

# Logiciel de calcul formel

Loïc Demange

`loic.demange@etud.univ-paris8.fr`

22 janvier 2021



- 10 cours de 3h en distanciel
- Deux évaluations, à base de TPs ou de projets

- Qu'est-ce que le calcul formel ?

- Qu'est-ce que le calcul formel ?

Il s'agit d'un domaine où on s'intéresse aux algorithmes qui manipulent des objets mathématiques.

Il existe des logiciels permettant de simplifier l'implémentation de ces algorithmes et les calculs.

Il existe plusieurs logiciels populaires.

- SageMath
- MatLab
- Maple
- Magma
- Mathematica

On utilisera SageMath dans un premier temps.

SageMath est un logiciel libre de calcul formel reposant sur le langage Python.

Il a donc les caractéristiques de ce dernier (langage interprété, typage faible et dynamique, etc.).

Il est libre et a une forte communauté, permettant d'avoir un grand nombre d'aides et de documentations.

Il est aussi fortement utilisé en milieu universitaire et professionnel.

Pour l'utiliser, on peut installer la suite complète, disponible sur tous les systèmes d'exploitation (Windows, Linux, Mac, etc.)

<https://www.sagemath.org/fr/telecharger.html>

On peut aussi utiliser l'éditeur en ligne.

<https://sagecell.sagemath.org/>

Une documentation française est disponible ici.

<https://doc.sagemath.org/html/fr/tutorial/>

# Instructions et arithmétique de base

Pour affecter une valeur à une variable, on doit utiliser l'opérateur `=`.

Pour écrire une condition d'égalité, on doit utiliser l'opérateur `==`.

Pour écrire une condition d'inégalité, on peut utiliser les opérateurs `!=`, `<`, `>`, `<=` et `>=`.

Pour l'addition, on doit utiliser les opérateurs `+`.

Pour la soustraction, on doit utiliser les opérateurs `-`.

Pour la multiplication, on doit utiliser les opérateurs `*`.

Pour l'exponentiation, on peut utiliser les opérateurs `**` et `^`.

Pour le modulo, on doit utiliser les opérateurs `%`.

Pour la division (exacte), on doit utiliser l'opérateur `/`.

Pour la division (entière), on doit utiliser l'opérateur `//`.



On a diverses fonctions mathématiques déjà implémentées, telles que **sqrt**, **exp**, **sin**, **cos**, etc.

On a aussi diverses constantes déjà accessibles, telles que **pi**, **e**, **log2**, etc.

On peut utiliser la fonction **numerical\_approx** pour afficher l'approximation numérique d'un nombre.

Comme SageMath est tiré du Python, le typage des variables est faible et dynamique.

On peut savoir de quel type est une variable en utilisant la fonction **type**.

Objectifs du TP : avec l'aide de la documentation [https://doc.sagemath.org/html/fr/tutorial/tour\\_assignment.html](https://doc.sagemath.org/html/fr/tutorial/tour_assignment.html)

[//doc.sagemath.org/html/fr/tutorial/tour\\_assignment.html](https://doc.sagemath.org/html/fr/tutorial/tour_assignment.html)

- Attribuer une valeur à une variable, et multiplier cette variable par 2. Afficher le résultat.
- Attribuer une valeur à une variable, et multiplier cette variable par 2.01. Afficher et constater le type du résultat.
- Attribuer une valeur à une variable, et diviser cette variable par 2. Afficher uniquement sa partie entière si le nombre n'est pas pair.
- Attribuer une valeur à une variable, et réaliser l'opération modulo 2. Afficher le résultat.
- Afficher les 20 premières décimales de  $\pi$ .
- Afficher la racine carrée de 3. Afficher son approximation numérique à 10 décimales.
- Afficher le cosinus de 25. Afficher son approximation numérique à 10 décimales.
- Afficher le résultat de la comparaison entre deux variables.