

TP – Prise en main

## Calculs de base

**Exercice 1.** Quelles sont les commandes pour obtenir les constantes de base ( $e, \pi, i, \ln(2)\dots$ ) ? Comment obtenir  $\sqrt[4]{31}$  ?

**Exercice 2.** Quelle est la précision par défaut ? Donner des valeurs numériques des constantes précédentes.

**Exercice 3.** Comment mesurer le temps d'exécution d'une instruction ou d'un programme ? Tester sur des exemples (calcul de factorielle, exponentielle...)

**Exercice 4.** Vérifier que  $e^{i\pi/3} = 1/2 + i\sqrt{3}/2$  (deux possibilités : à l'aide d'un test booléen, ou en demandant à Sage de simplifier l'expression de  $e^{i\pi/3}$ ).

Faire le même exercice pour l'égalité  $\cos(x)^2 + \sin(x)^2 = 1$ .

**Exercice 5.** On considère la fonction  $f(x) = \frac{\cos(3x)}{2+\sin(x)}$ .

1. Transformer la fonction pour que le  $\cos(3x)$  soit écrit en fonction de  $\cos(x)$ .

**Exercice 6.**

1. Définir la fonction d'une variable  $f(x) = e^x(x+1)/(x-1)$ , et calculer sa dérivée.
2. Définir la fonction de plusieurs variables  $g(x, y) = x^2y - \cos(xy)$ , calculer ses dérivées partielles.
3. Comment définir la fonction  $x \mapsto g(x, x^2)$  ?

**Exercice 7.** Calculer le développement limité en 0 de  $\frac{\sin(\tan(x)) - \tan(\sin(x))}{x}$ .

**Exercice 8.** Calculer symboliquement et numériquement les intégrales suivantes :  $\int_1^2 x \ln(x) dx$ ,  $\int_0^{+\infty} \frac{\sin x}{x} dx$ ,

Calculer symboliquement  $\int_0^a \frac{dx}{1+x^4}$ , puis faire tendre  $a$  vers  $+\infty$ .

**Exercice 9.** Calculer les sommes suivantes (symboliquement et numériquement) :  $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{n^2}$ ,  $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{n^3}$ .

Calculer  $\sum_{n=0}^N n^k$  pour diverses valeurs de  $k \geq 1$ .

## Graphisme

**Exercice 10.** Tracer le graphe d'une fonction d'une variable définie explicitement.

Tracer le graphe de la fonction définie implicitement par  $y^2 = x(x-1)(x+1)$ , puis celui de la fonction  $y^2 = x^2(x+1)$ .

**Exercice 11.** Tracer le graphe de l'équation définie en coordonnées polaires par  $\rho(\theta) = a(1 + \cos \theta)$  pour différentes valeurs de  $a$ .

**Exercice 12.** On pose  $P_n(x) = \sum_{i=0}^n \frac{x^i}{i!}$ . Tracer sur un même dessin le graphe de  $P_n$  pour différentes valeurs de  $n$  et le graphe de la fonction  $x \mapsto e^x$  (essayer divers intervalles).

## Variables locales et globales

On considère les fonctions suivantes :

```
def global1():  
    a = 5  
    print a
```

```
def global2():  
    print a
```

```
def global3():  
    a = a+1  
    print a
```

```
def global4():  
    global a  
    a = a+1  
    print a
```

```
def global5():  
    global a  
    a = 5  
    print a
```

Pour chacune de ces fonctions, tester ce qu'elle fait (on testera sans avoir défini préalablement une variable `a`, et après avoir défini une telle variable et lui avoir donné une valeur), quelle est la valeur de `a` après l'exécution de la fonction ?

## Les listes sont modifiables

Les objets de type « liste » ont une particularité : ils sont modifiables.

Essayer les commandes suivantes :

```
Liste = [1,2,3] ; Liste ; Liste.reverse() ; Liste  
Liste = [1,2,3] ; L = Liste ; L.reverse() ; L ; Liste  
Liste = [1,2,3] ; M = [x for x in Liste] ; M.reverse() ; M ; Liste
```

On comparera le résultat de la deuxième ligne avec le résultat de :

```
a = 0 ; b = a ; b = b+1 ; b ; a
```

Cela se manifeste aussi dans les fonctions :

```
def liste1(L):  
    L.append(0) ; print L
```

```
def liste2(L):  
    M = L ; M.append(0) ; print M
```

Définir une valeur à `Liste`, et calculer `liste1(Liste)`, `liste2(Liste)`, quelle est la valeur de `Liste` ensuite ?