

Nom : .....

## ∞ BTS SN 1 ∞ TP Python : Intégrales

Le but du TP est de comparer des algorithmes de calcul approché d'intégrales, qui sont nécessaires lorsqu'on ne connaît pas de primitives de la fonction à intégrer, ou que celles-ci sont difficiles à calculer. L'idée est de remplacer l'aire du domaine sous la courbe, par celle d'un domaine qui en est proche, par exemple celle d'un histogramme (surface formée de rectangles).

### 1 Méthodes des rectangles

#### 1.1 Rectangles alignés à gauche

L'algorithme consiste à additionner les aires de 1000 rectangles dont la largeur est notée  $dx$ , et la hauteur de chaque rectangle est  $f(x)$  où  $x$  est l'abscisse du point le plus à gauche du rectangle. L'aire d'un rectangle est  $f(x) \times dx$  et pour additionner les aires des rectangles, on utilise une variable *somme* initialisée à 0, à laquelle on additionne au fur et à mesure les aires des rectangles. L'addition à la valeur courante se note += en Python.

L'algorithme sera implémenté dans une fonction acceptant trois variables :

1.  $f$  qui est la fonction à intégrer ;
2.  $a$  qui est la borne inférieure de l'intervalle ;
3.  $b$  qui est la borne supérieure.

La fonction  $integrale(f, a, b)$  calcule une valeur approchée de  $\int_a^b f(x)dx$ .

On va donc tester l'algorithme avec  $\int_0^{\pi/2} \cos(x)dx = 1$  : `integrale(cos, 0, pi/2)` devrait donc donner un nombre proche de 1. Pour bénéficier des fonctions `exp`, `log`, `cos`, `sin` etc on va commencer par importer tout ce qui est dans le module `math` :

```
from math import *

def integrale(f,a,b):
    dx =
    x = a
    somme = 0
    while x < b:
        somme += f(x)*dx
        x += dx
    return somme

print integrale(cos,0,pi/2)
```

1. Compléter la ligne calculant dx (on rappelle qu'on veut 1000 termes à additionner).
2. Pourquoi l'inégalité est-elle  $x < b$  et pas  $x \leq b$ ?.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## 1.2 Rectangles alignés à droite

Modifier l'algorithme pour qu'au lieu de choisir  $f(x)$  où  $x$  est l'abscisse du bord gauche du rectangle, on choisisse  $f(x)$  où  $x$  est l'abscisse du bord droit du rectangle :

```
def integrale(f,a,b):
    dx = (b-a)/1000
    x = a
    somme = 0
    while x < b:

    return somme
```

## 2 Autres méthodes

Proposer une amélioration des algorithmes précédents (toujours 1000 termes mais plus de précision) :

```
def integrale(f,a,b):
    dx = (b-a)/1000
    x = a
    somme = 0
    while x < b:

    return somme
```