

# DST 3 IPT : Part two

## Corrigé

**Exercice 1 - Calcul d'une intégrale.** On se donne deux listes  $X = [x_0, x_1, \dots, x_n]$  et  $Y = [y_0, \dots, y_n]$  de valeurs réelles, de longueurs  $n + 1$ .

1. On a

$$x_0 = a \quad \text{et} \quad x_N = b.$$

L'espace vaut

$$x_{k+1} - x_k = \frac{b - a}{N}.$$

C'est très visuel puisqu'on a découpé  $[a, b]$  en  $N$  sous-intervalles de même longueurs.

2. La fonction `arange` de numpy fonctionne très bien. Cette fonction prend en argument le point de départ, le point d'arrivée, et le pas (écart). `import numpy def abscisse(N) :`

```

    pas = (b - a)/n
    return(numpy.arange(a, b, pas))

```

Il y a aussi `linspace`.

Si on ne connaît pas ces fonctions, on peut aussi coder une boucle `for` à la main :

```

def abscisse(N) :
    L=[]
    for i in range(N + 1) :
        L.append(a + i * (b - a)/N)
    return L

```

3. `def integrale(Y, N) :`

```

    if len(Y) != N :
        return False
    s = 0
    for k in range(N - 1) :
        s = s + Y[k]
    return s/N

```

4. `def Approx(Y, E) :`

```

    N = 0
    while abs(integrale(Y, N) - integrale(Y, N + 1)) > E and N < 100
        N = N + 1
    return integrale(Y, N)

```

5. Si la fonction  $f$  est de classe  $\mathcal{C}^1$ , on a (voir cours de maths) :

$$|I - I_N| \leq \frac{(b - a)^2}{2N} \sup_{t \in [a, b]} |f'(t)|$$

6. On a la commande `plot` :

$$\text{plot}(X, Y)$$