

Corrigé type.

Méthodes Numériques et programmation  
2<sup>ème</sup> année (Physique + Chimie)

EX01 :

Soit l'intégrale :

$$I = \int_0^1 f(x) dx$$

L'algorithme des trapèzes pour estimer :

$$I = \int_a^b f(x) dx \quad \text{est :$$

$$T_h = \frac{h}{2} \left[ f(a) + f(b) + 2 \sum_{i=1}^{n-1} f(a+ib) \right] \quad (1)$$

dans notre exercice :

$$a=0 ; b=1 ; h=0.2 ; n=5 \quad (1)$$

les  $f(x_i)$  données.

$$T_h = \frac{0.2}{2} \left[ f(0) + f(1) + 2(f(0.2) + f(0.4) + f(0.6) + f(0.8)) \right] \quad (1)$$

$$= 0.783731 \quad (1)$$

la valeur exacte  $I = \int_0^1 \frac{1}{1+x^2} dx = \text{Arctg}(x) \Big|_0^1$   
 $= \frac{\pi}{4} = 0.785398 \quad (1)$

$$E_r = |I - T_h|$$

$$= 4.667 \cdot 10^{-3} \quad (1)$$

## EX02 :

Soit l'éq. Diff :

$$\begin{cases} y'(x) = \cos(x) + y(x) \\ y(0) = 0 \end{cases}$$

L'algorithme d'Euler

$$y_{i+1} = y_i + h f(x_i, y_i) \quad (0.1)$$

$$h = 0.1 ; f(x, y) = \cos(x) + y(x) \quad (0.1)$$

$$y_{i+1} = y_i + h (\cos(x_i) + y_i)$$

$$= y_i + h (\cos(x_i) + y_i) \quad (0.1)$$

$$x_0 = 0 ; y_0 = 0$$

$$x_1 = 0.1 ; y_1 = y_0 + h (\cos(x_0) + y_0)$$

$$= 0.100000 \quad (0.1)$$

$$x_2 = 0.2 ; y_2 = y_1 + h (\cos(x_1) + y_1)$$

$$= 0.209500 \quad (0.1)$$

$$x_3 = 0.3 ; y_3 = y_2 + h (\cos(x_2) + y_2)$$

$$= 0.328457 \quad (0.1)$$

$$\boxed{y(0.3) \approx y_3 = 0.328457} \quad (0.1)$$

### Exo 3

Program dichotomie.f95

implicit none

Real :: a, b, c, ep

Integer :: k

read\*, a, b

k = 0

ep = 0.00001

dowhile ((b-a) < ep)

c = (a+b)/2

if ( f(a) \* f(b) < 0 ) then

b = c

else

a = c

endif

k = k + 1

enddo

print\*, c, k

contains

real function f(t)

real :: t

f = exp(-t) - sin(t)

end function

end program dichotomie.f95

01

01

02

01

01