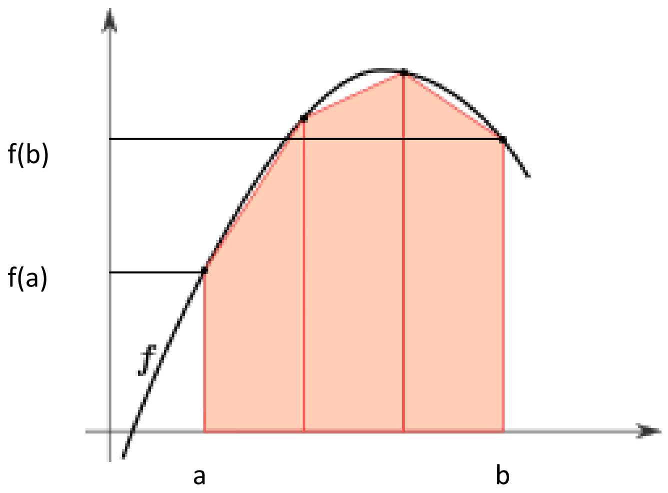
Méthodes numériques TP03
Intégral : Méthode des Trapèzes

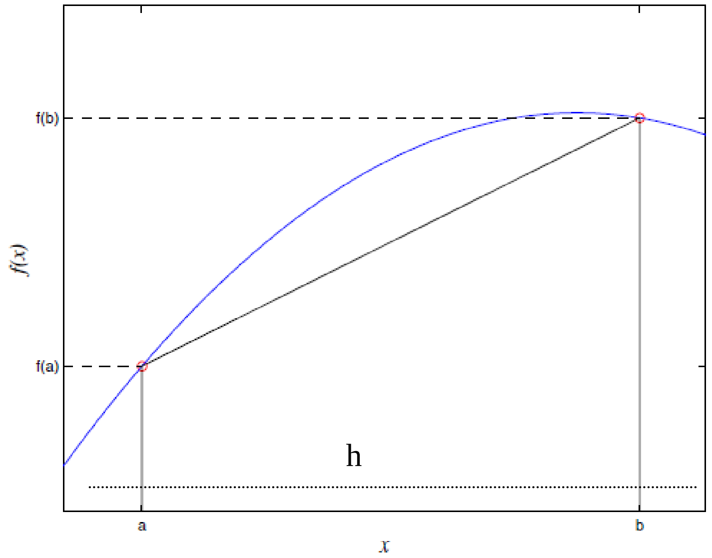
1. Rappel

La **méthode des trapèzes** est une méthode pour le calcul numérique d'une intégrale

$$\int_a^b f(x)dx$$

Le principe est d'assimiler l'aire sous la courbe représentative de la fonction $f(x)$ à une somme de plusieurs aires de trapèze

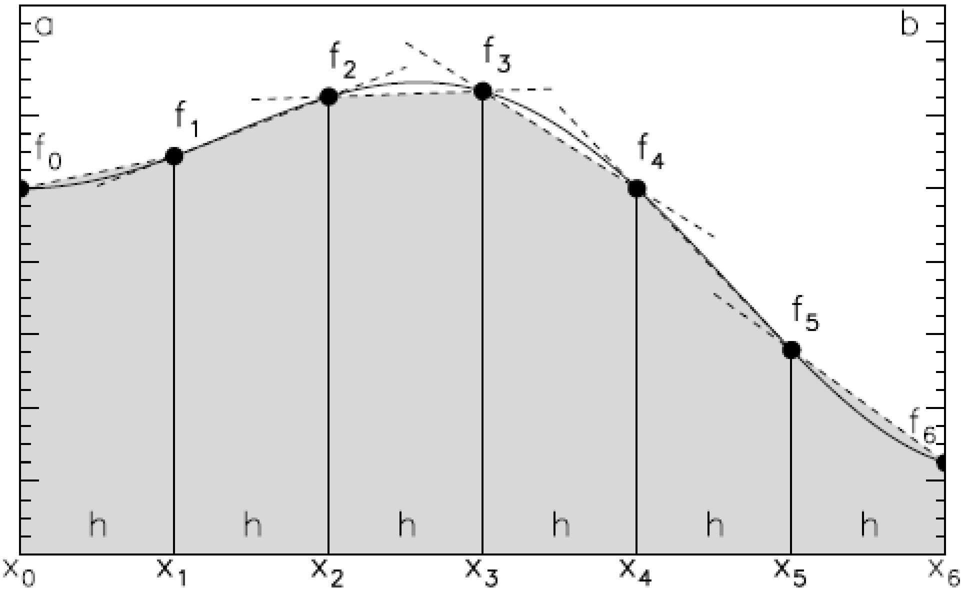




La surface du trapèze est donnée par $s = \frac{1}{2} h \left[f(a) + f(b) \right]$

2 Algorithme

Si on devise l'intervalle $\left[a \quad b \right]$ sur n (le nombre de devisions), on trouve $h = \frac{|(b-a)|}{n}$ la hauteur d'un trapèze sous la courbe $f(x)$ (dans ce cas tous les trapèzes ont la même hauteur).



Donc, la surface du premier trapèze est égale $\frac{1}{2} \frac{(b-a)}{n} (f(x_0) + f(x_1))$ et la surface du deuxième trapèze est égale $\frac{1}{2} \frac{(b-a)}{n} (f(x_1) + f(x_2))$ et ainsi de suite.

Enfin, la surface sous la courbe limitée par l'intervalle $\left[a \quad b \right]$ est la somme de tous les surfaces des trapèzes constituant cette surface.

3- Programme

3.a- procédure

1. On donne les valeurs de a, b et le nombre de devisions n.
2. h=(a-b)/n
3. On génère un vecteur x=a:h:b
4. On déclare la fonction f comme fonction des valeurs du vecteur x avec
   f= inline(*'formule de f'*,'x')
5. On utilisant la boucle for pour sommer tous les surfaces

3.b- programme

```
clc
clear all

a = 0;
b = 2;
n = 100;
h = abs((b - a))/n;
x = [a:h:b];
f = inline('x^2','x');

Intr = 0.0;
for i = 1:n
     Intr = Intr + h*0.5*(f(x(i))+f(x(i+1)));
end
 disp('la valeure du Interale est'); Intr
```