1 La méthode de dichotomie

Selon la définition de Wikipedia;

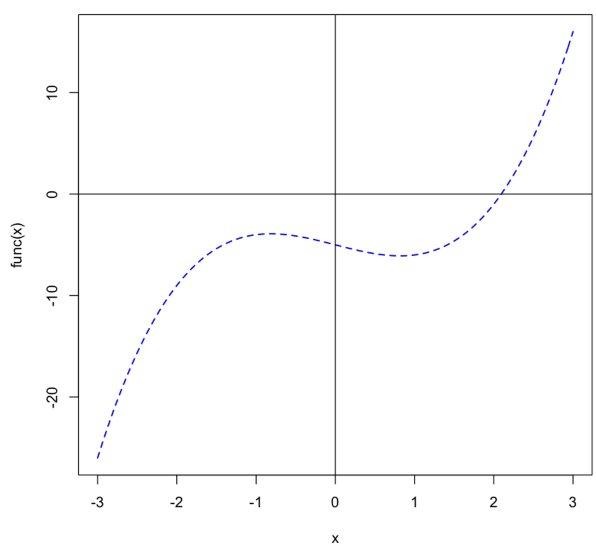
> "La méthode de dichotomie ou méthode de la bissection est, en mathématiques, un algorithme de recherche d'un zéro d'une fonction qui consiste à répéter des partages d'un intervalle en deux parties puis à sélectionner le sous-intervalle dans lequel existe un zéro de la fonction."

Prenons l'exemple da la fonction suivante:

$$x^3 - 2x - 5$$

Si l'on trace un graphique de cette fonction, on obtient ceci:

```
In [22]: func <- function(x) {
           x^3 - 2 * x - 5
         }
         curve(func, xlim=c(-3,3), col='blue', lwd=1.5, lty=2)
         abline(h=0)
         abline(v=0)
```



On peut alors programmer l'algorithme suivant afin de trouve le zéro de cette fonction;

```
In [23]: bisec_w <-function(f, a, b, e=1e-7){
         while (b-a > e) {
             m <- (a+b)/2
             ifelse(f(a)*f(m)<=0, b <- m, a <- m)
         }
             return(m)
             }
```

On peut vérifier alors le résultat de cette fonction:

```
In [24]: bisec_w(func, 2, 3)
```

2.09455150365829

2 Calcul numérique d'une intégrale

Voici un exemple de calcul numérique d'une intégrale évalue entre deux bornes;

```
In [25]: fonction <- function(x) {1/((x+1)*sqrt(x))}
```

$$\int_0^{\mathrm{inf}} \frac{1}{(x+1)\sqrt{x}} dx \tag{1}$$

```
In [26]: integrate(fonction, lower = 0, upper = Inf)
```

```
3.141593 with absolute error < 2.7e-05
```

$$\int_{-1.96}^{1.96} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}} dx \tag{2}$$

```
In [27]: f <- function(x) {1/sqrt(2*pi)*exp(-x^2/2)}
         integrate(f, lower = -1.96, upper = 1.96)
```

```
0.9500042 with absolute error < 1e-11
```