

Avec script PHP exécutable en ligne

Calcul d'un zéro d'une fonction par la méthode de la bisection

■ Fonction

$$f(x) := x^3 - 4x^2 - 20x + 1 = ((x - 4) * x - 20) * x + 1$$

■ Equation

$$f(x) = 0$$

■ Encadrements des trois racines

x1 entre -3 et -2;

x2 entre 0 et 1;

x3 entre 6 et 7.

■ Critère d'arrêt

Dans le cas où la fonction f varie peu, les variations $\Delta x = x_2 - x_1$ peuvent être bien plus grandes que les variations correspondantes $\Delta y = f(x_2) - f(x_1)$. C'est pourquoi, en calculant le signe de $f(x)$ à la précision de la machine, il n'est généralement pas possible de calculer x à la même précision.

Dans la suite des encadrements $[a, b]$, on itère jusqu'à ce que $d = (b - a)/2$ soit inférieur ou égal à un ϵ positif donné.

■ Exemple : calcul de x2 par l' algorithme de la bisection

```
a = 0; b = 1;
fa = f (a);
fb = f (b);
eps = 1.e-8;
if fa*fb > 0
    ecris "L'hypothèse f(a)*f(b) ≤ 0 n'est pas satisfaite";
else
    c = (a+b)*0.5;
    d = (b-a)*0.5;
    while d > eps do
        fc = f (c);
        if fa*fc <= 0
            b = c;
            fb = fc;
        else
            a = c;
            fa = fc;
        endif;
        c = (a+b)*0.5;
        d = (b-a)*0.5;
        ecris c ± d
    endwhile;
endif
```

■ Réponses

```
NSolve[ ((x - 4) * x - 20) * x + 1 == 0, x, WorkingPrecision -> 16]
```

```
{ {x -> -2.933646992003681}, {x -> 0.04951570905559387}, {x -> 6.884131282948087} }
```

■ Lien vers le script PHP exécutable en ligne

bisection - php