

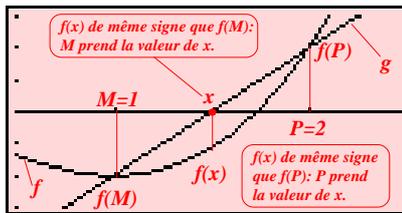
RÉSOLUTION D'UNE ÉQUATION Par interpolation LINÉAIRE

Problème

Sur un intervalle donné, rechercher une solution d'une équation quelconque de type $f(x) = 0$, en la remplaçant par des fonctions linéaires de type:

$$g(x) = ax + b,$$

de plus en plus précises



Représentation de f et g dans le domaine: 0.5, 2.5, 1, -3, 3, 1

Exemple

L'équation $f(x) = x^3 - 3x = 0$ présente une solution x_0 sur l'intervalle $[1, 2]$.

Donner une valeur approchée de x_0 telle que $f(x_0) < 10^{-10}$.

Principe

Un intervalle $[M, P]$ et une fonction f étant donnés:

@

- On calcule $N = f(x_M)$ et $Q = f(x_P)$.
- On calcule a, b de $ax + b$ (voir Linéarisation d'une fonction).
- On calcule la solution $x = -b / a$
- On calcule $Y = f(x)$.
- Si $f(x)$ et $f(x_M)$ sont de même signe alors: **M** prend la valeur de x .
- Sinon: **P** prend la valeur de x .
- On BOUCLE à @ tant que $|Y| \geq 10^{-10}$.
- Sinon on affiche x (et Fin).

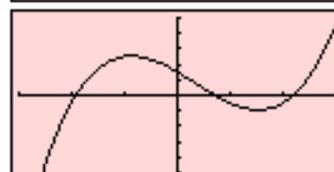
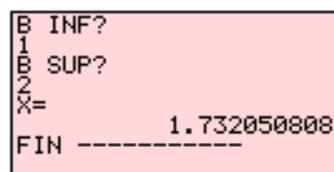
Voir programme au dos.

Utilisation

- On propose 1 EXE
- On propose 2 EXE
- On lit la solution EXE

- Autre exemple:
Déterminer les solutions de l'équation:
 $x^3 - x^2 - 4x + 3 = 0$.

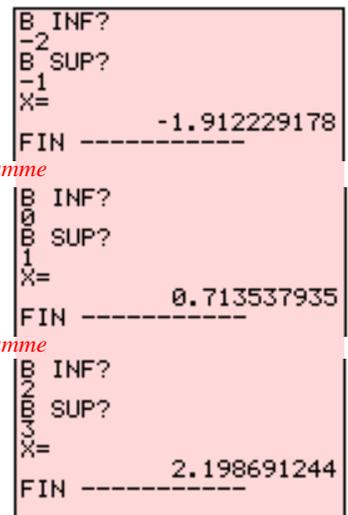
- Exemple:
Lancer le programme Pn ou E-LINEAR.



Représentation de f dans le domaine: -3, 3, 1, -10, 10, 2

- 1- Enregistrer $x^3 - x^2 - 4x + 3$ en F MEM sous f1.
- 2- Lancer le programme Pn ou E-LINEAR.

- On propose -2 EXE
- On propose -1 EXE
- On lit la solution EXE
- EXE pour relancer le programme
- On propose 0 EXE
- On propose 1 EXE
- On lit la solution EXE
- EXE pour relancer le programme
- On propose 2 EXE
- On propose 3 EXE
- On lit la solution EXE



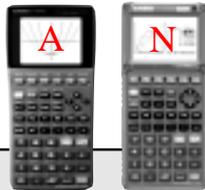
RÉSOLUTION D'UNE ÉQUATION Par interpolation LINÉAIRE

Indications

- On peut sélectionner n'importe quel numéro **Pn** de programme.
- S'assurer que la calculatrice soit dans le bon mode de calcul: **COMP**, avant de presser **EXE**.
- Ce programme suppose que la fonction concernée ait été enregistrée en **F MEM** sous le numéro **f1**.



Programme



```

' E - L I N E A R ↓
" B I N F " ? → M ↓      Demande des abscisses
" B S U P " ? → P ↓
L b l 1 ↓ Début de BOUCLE
M → X : f 1 → N ↓      Calcul des ordonnées
P → X : f 1 → Q ↓
( N - Q ) ÷ ( M - P ) → A ↓
N - A M → B ↓          Calculs de a, b de y=ax+b
- B ÷ A → X ↓          Solution x
f 1 → Y ↓              Calcul de Y=f(x)
A b s Y < 1 E - 1 0 → G o t o 9 ↓ Si |Y| < 10^-10 aller
N Y > 0 → G o t o 3 ↓   en Fin de pgm
X → P : G o t o 1 ↓    Si f(x) de même signe que f(x_M)
L b l 3 ↓              Alors on range x dans M
X → M : G o t o 1 ↓    Sinon on range x dans P
L b l 9 ↓              et on BOUCLE
" X = " : X ↓          Fin de programme
" F I N ----- "     Afficher x
    
```

Indications

- On peut nommer le programme **E-LINEAR**.
- Ce programme suppose que la fonction concernée ait été enregistrée en **F MEM** sous le numéro **f1**.



Programme



```

' E - L I N E A R Σ
" B I N F " ? → M Σ      Demande des abscisses
" B S U P " ? → P Σ
D o Σ Début de BOUCLE
M → X : f 1 → N Σ      Calcul des ordonnées
P → X : f 1 → Q Σ
( N - Q ) ÷ ( M - P ) → A Σ
N - A M → B Σ          Calculs de a, b de y=ax+b
- B ÷ A → X Σ          Solution x
f 1 → Y Σ              Calcul de Y=f(x)
I f N Y > 0 Σ          Si f(x) de même signe que f(x_M)
T h e n X → M Σ       Alors on range x dans M
E l s e X → P Σ       Sinon on range x dans P
I f E n d Σ
L p W h i l e A b s Y ≥ 1 E - 1 0 Σ BOUCLER tant que |Y| ≥ 10^-10
" X = " : X ↓          Afficher x
" F I N ----- "     Fin de programme
    
```

Pour ce programme, il est recommandé d'avoir pris connaissance du développement du programme «Linéarisation d'une fonction».



E LINEAR-A



E-LINEAR

