FONCTIONS

RECHERCHE D'UN MINIMUM

Indications

• Ce programme suppose que la fonction à étudier ait été enregistrée dans **GRPH** en **Y1**.
• On peut aisément déterminer l'intervalle concerné, en utilisant la fonction **TRACE** sur une représentation de la fonction.

Nom du programme

F-MINIM

```
"X DEB"?→X↲
"X FIN"?→F↲
"PRECIS"?→P↲
Y1→M↲
(F−X)÷10→J↲
Lbl 0↲
Do↲
X+J→X↲
If Y1<M↲
Then Y1→M↲
X→V↲
IfEnd↲
LpWhile X≤F↲
If J≤P↲
Then "X MIN="↲
Int (V÷P)×P→X◢
"Y MIN=":Y1◢
"FIN":Stop↲
Else V−J→X:V+J→F↲
J÷10→J↲
Goto 0
```

Demande des données

Evaluation d'un 1er mini. et calcul de J = Δx.

Calcul des images des différentes valeurs de x, sur l'intervalle [X,F], avec enregistrement de Ymin (dans M) et de Xmin (dans V) lorsque $f_1(x)$<M.

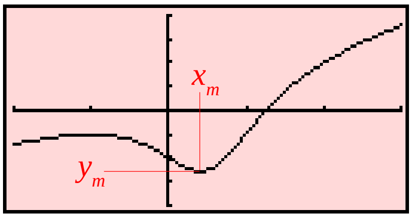
Si J = Δx est ≤ à P, la recherche est finie. On affiche l'abscisse du minimum à P près et son ordonnée correspondante.

Sinon, on affine l'intervalle d'étude avec X=Xmin-J et F=Xmin+J.

RECHERCHE D'UN MINIMUM

Problème

Sur un intervalle [A,B] donné, rechercher l'abscisse correspondant à la valeur minimum prise par une fonction.



Représentation de f(x) dans le domaine: -2,3,1,-4,4,1

Exemple

La fonction définie par:

$$f(x) = (x^3-2) / (x^2-x+1)$$

présente un minimum sur l'intervalle [0,3 ; 0,5]. En donner une valeur approchée à 10^{-4} près.

Principe

Un intervalle étant donné:

@

- On divise l'intervalle en 10.
- On calcule les images de ces 10 valeurs, et à chaque fois:
  - On garde la plus petite image obtenue en mémoire (M) ainsi que son antécédent en mémoire (V). Cela fait,
- On définit comme nouvel intervalle celui contenant le minimum trouvé.
- On reprend à **@** tant que l'amplitude du nouvel intervalle est supérieure à une précision donnée.
- Sinon on affiche l'abscisse du minimum trouvé ainsi que son ordonnée.

Utilisation

• *Un premier exemple:*

Lancer le programme **F-MINIM**.

On propose **0,3 EXE**
On propose **0,5 EXE**
On propose **10^{-4} EXE**
On lit Xmin à 10^{-4} près
On lit Ymin correspondant

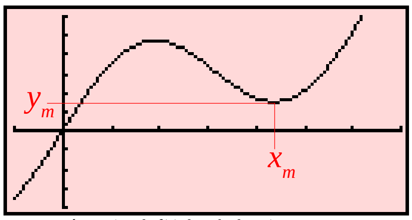
```
X DEB?
0.3
X FIN?
0.5
PRECIS?
1E-4
X MIN=
              0.4039
Y MIN=
         -2.54744467
FIN
```

On peut relancer directement le programme (en pressant **EXE**) afin de reprendre le travail pour une autre précision.
Ainsi, avec une précision $P = 10^{-8}$, on obtient:

$Xmin = 0,40392834$
$Ymin = -2,547444674.$

• *Un second exemple:*

La fonction définie par: ***f(x) = x + 3 sin x***
présente un minimum sur l'intervalle [4 ; 5]. En donner une valeur approchée à 10^{-6} près.



Représentation de f(x) dans le domaine: -1,7,1,-4,6,1

1- Enregistrer cette nouvelle fonction dans **GRPH** sous **Y1**.
2- Lancer le programme **F-MINIM**.

On propose **4 EXE**
On propose **5 EXE**
On propose **10^{-6} EXE**
On lit Xmin à 10^{-6} près
On lit Ymin correspondant

```
X DEB?
4
X FIN?
5
PRECIS?
1E-6
X MIN=
            4.372552
Y MIN=
         1.544124946
FIN
```