RECHERCHE D'UN ZÉRO D'UNE FONCTION DÉRIVÉE

Indications

• Ce programme suppose que la fonction à étudier ait été enregistrée dans **GRPH** en **Y1**.

• Compte-tenu de la valeur de H (10^{-8}), il ne faudra pas demander une précision trop fine. Dans l'exemple d'utilisation, et pour la fonction proposée, l'encadrement (à 10^{-6} près) n'est pas correct. La dernière décimale est érronée, du fait de la valeur de H (qui n'est plus alors assez petit).

Nom du programme

DRV ZERO

`"X DEB"?→X↲`	Demande des données
`"PAS"?→P↲`	
`"PRECIS"?→E↲`	
`Prog "SP DERIV"↲`	Calculer le nb drv A.
`A→Z↲`	Le ranger dans Z.
`Lbl 0↲`	Début de BOUCLE.
`X+P→X↲`	Augmenter X de P.
`Prog "SP DERIV"↲`	Calculer le nb drv A.
`A→Y↲`	Le ranger dans Y.
`If ZY>0↲`	Si Z Y >0,
`Then Goto 0↲`	alors reprendre à Lbl0.
`Else X−P→X↲`	Sinon: • Diminuer X de P.
`Prog "SP DERIV"↲`	Calculer le nb drv A.
`A→Z↲`	• Le ranger dans Z.
`P÷10→P↲`	• Diviser le pas par 10.
`If P≥E↲`	Si P ≥ E,
`Then Goto 0↲`	alors reprendre à Lbl 0.
`Else X◢`	Sinon: • Ecrire X.
`X+E◢`	• Ecrire X+E
`"FIN"`	• Afficher FIN.

Nom du programme

SP DERIV

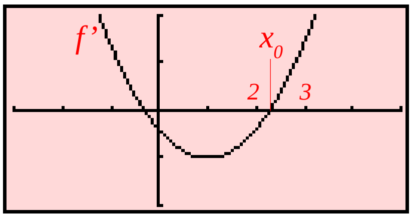
```
1E−8→H↲
Y1→K↲
X+H→X↲
Y1→L↲
(L−K)÷H→A↲
X−H→X↲
Return
```

Sous-programme CALCUL D'UN NOMBRE DÉRIVÉ. Voir la fiche correspondante.

RECHERCHE D'UN ZÉRO D'UNE FONCTION DÉRIVÉE

Problème

Sur un intervalle [A,B] donné, rechercher le zéro d'une fonction dérivée; c'est-à-dire, rechercher x_0 tel que $f'(x_0) = 0$.



Représentation de f' dans le domaine: -3,5,1,-10,10,5

Exemple

La fonction définie par:

$f(x) = x^3 - 3x^2 - 2x + 4$

a une dérivée qui présente un zéro sur l'intervalle [2 ; 3]. En donner une valeur approchée à 10^{-6} près.

Principe

On développe la méthode de balayage du programme F-ZERO.

Une valeur x, inférieure à x_0, étant donné, ainsi qu'un pas P et une précision E:

• On calcule son nombre dérivé Z .

@

• On augmente x de P .

• On calcule son nombre dérivé Y .

- • Si Z et Y sont de même signe (ZY>0) alors: • on reprend à @ .
- • Sinon: • On diminue x de P (on revient un pas en arrière).
  - • On calcule son nombre dérivé Z.
  - • On divise le pas P par 10 (pour rendre le balayage plus fin).
    - • Si le pas P est ≥ à la précision F alors: • on reprend à @.
    - • Sinon: • On écrit x et x+E (pour donner un intervalle d'amplitude E).

Utilisation

• *Exemple:*

Lancer le programme **DRV ZERO.**

On propose **2** **EXE**

On propose **0.1** **EXE**

On propose 10^{-6} **EXE** **EXE**

On lit l'encadrement

EXE

```
X DEB?
2
PAS?
0.1
PRECIS?
1E-6
                2.290992
                2.290993
FIN
```

• *Suite de l'exemple:*

Rechercher l'autre zéro situé dans l'intervalle [-1; 0].

On propose **-1** **EXE**

On propose **0.1** **EXE**

On propose 10^{-6} **EXE** **EXE**

On lit l'encadrement

EXE

```
X DEB?
-1
PAS?
0.1
PRECIS?
1E-6
               -0.290995
               -0.290994
FIN
```

• *Autre exemple:*

La dérivée f' de la fonction définie par $f(x) = x + 3 \sin x$, présente 2 zéros sur l'intervalle [0 ; 6]. Les déterminer à 10^{-6} près.

1- Enregistrer cette nouvelle fonction f dans **GRPH** en **Y1**.

2- Lancer le programme **DRV ZERO**.

Comme on ne connaît pas précisément les intervalles contenant les zéros, on prendra un pas de 1 pour commencer, afin de gagner du temps.

On propose **0** **EXE**

On propose **1** **EXE**

On propose 10^{-6} **EXE** **EXE**

On lit l'encadrement

EXE

EXE, pour recommecer

On propose **2** **EXE**

On propose **1** **EXE**

On propose 10^{-6} **EXE** **EXE**

On lit l'encadrement

EXE

```
X DEB?
0
PAS?
1
PRECIS?
1E-6
                1.910632
                1.910633
FIN
X DEB?
2
PAS?
1
PRECIS?
1E-6
                4.372551
                4.372552
FIN
```

C'est aussi un moyen efficace de déterminer les abscisses des extrema d'une fonction.