

Algorithmique

I. Structure conditionnelle

Si ... Alors ... Sinon ... FinSi

Ex : Détermination d'un intervalle de fluctuation asymptotique

```
PROGRAM: INTFLUC
:Prompt N,P
:If N≥30 et N*P≥
5 et N*(1-P)≥5
:Then
:Input "SEUIL=",
S
:FracNormale(0.5
+S/2)→U
:Disp "INT FLUCT
ASYMPT",P-U*J(P
*(1-P)/N),P+U*J(
P*(1-P)/N)
:Else
:Disp "PAS DE CO
NDITION"
:End■
```

```
PrgmINTFLUC
N=?4040
P=?0.5
SEUIL=0.95
INT FLUCT ASYMPT
.4845820223
.5154179777
Done
```

```
PrgmINTFLUC
N=?4040
P=?0.5
SEUIL=0.99
INT FLUCT ASYMPT
.4797373426
.5202626574
Done
```

```
PrgmINTFLUC
N=?32
P=?0.1
PAS DE CONDITION
Done
```

```
PrgmINTFLUC
N=?28
P=?0.5
PAS DE CONDITION
Done
```

Ex : Équation du 2nd degré

```
PROGRAM: TRINOME
:Prompt A,B,C
:B²-4AC→D
:Disp "DELTA :",
D
:If D>0
:Then
:Disp "2 SOLS RE
ELLES",(-B-√(D))
/(2*A)▶Frac,"ET"
,(-B+√(D))/(2*A)
▶Frac
:Else
:If D=0
:Then
:Disp "1 SOL REE
LLE",-B/(2*A)▶Fr
ac
:Else
:Disp "2 SOLS CO
MPLEXES",(-B+i*√
(-D))/(2*A),"ET"
,(-B-i√(-D))/(2*
A)
:End
```

```
PrgmTRINOME
A=?1
B=?1
C=?1■
DELTA :
-3
2 SOLS COMPLEXES
-.5+.8660254038i
ET
-.5-.8660254038i
Done
```

```
PrgmTRINOME
A=?1
B=?2
C=?1
DELTA :
0
1 SOL REELLE
-1
Done
```

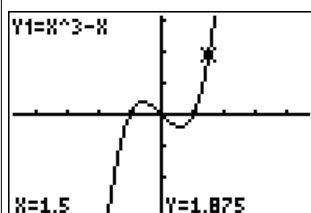
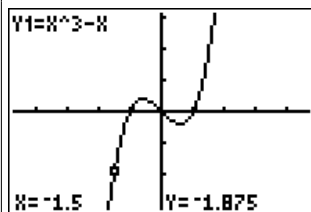
```
PrgmTRINOME
A=?1
B=?2
C=?2■
DELTA :
-4
2 SOLS COMPLEXES
-1+i
ET
-1-i
Done
```

```
PrgmTRINOME
A=?3
B=?-1
C=?-4
DELTA :
49
2 SOLS REELLES
-1
ET
4/3
Done
```

Ex : Étude de f sur $[a;b]$. On suppose la fonction continue.

```
PROGRAM:TUI
:Prompt A,B
:If Y1(A)*Y1(B)≥
0
:Then
:Disp "PAS SOL
UNIQUE"
:Else
:If Y2(xfMin(Y2,
X,A,B))*Y2(xfMax
(Y2,X,A,B))≤0
:Then
:Disp "Y1 PAS MO
NOTONE"
:Else
:Disp "UNIQUE SO
L"
:End
:End
```

```
Graph1 Graph2 Graph3
\Y1=X^3-X
0Y2=NombreDérivé(Y
1,X,X)
\Y3=
\Y4=
\Y5=
\Y6=
```



```
PrgmTUI
A=?1.5
B=?2
PAS SOL UNIQUE
Done
```

```
PrgmTUI
A=?-0.5
B=?2
PAS SOL UNIQUE
Done
```

```
PrgmTUI
A=?0.7
B=?1.2
UNIQUE SOL
Done
```

```
PrgmTUI
A=?-2
B=?3
Y1 PAS MONOTONE
Done
```

```
PrgmTUI
A=?0.1
B=?2
Y1 PAS MONOTONE
Done
```

```
PrgmTUI
A=?-0.2
B=?0.2
UNIQUE SOL
Done
```

II. Structure itérative

1) Quand on connaît le nombre de répétitions

Pour ... Faire ... FinPour

Ex : Calcul de probabilité (loi binomiale)

```
PROGRAM:BINOMIAL
:Disp "PARAMETRE
S"
:Prompt N,P
:Disp "BORNES"
:Prompt A,B
:0→S
:For(K,A,B)
:S+(N Combinaiso
n K)*P^K*(1-P)^(
N-K)→S
:End
:Disp S
```

```
PrgmBINOMIAL
PARAMETRES
N=?36
P=?0.5
BORNES
A=?17
B=?19
.382280683
Done
```

Ex : Calcul du terme d'une suite

Soit la suite (u_n) définie par

$$\begin{cases} u_0 = 1 \\ u_{n+1} = u_n + \frac{1}{n+1} \end{cases}$$

Donner la valeur de u_{1000} à 10^{-4} près.

Ici, on a donc, $\begin{cases} u_0 = 1 \\ u_n = u_{n-1} + \frac{1}{n} \end{cases}$

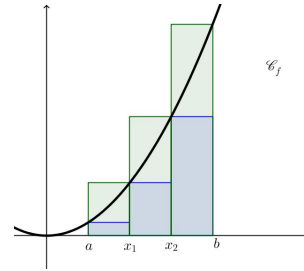
```
PROGRAM:RECUR
:Input "u0=",U
:For(K,1,1000)
:U+1/K→U
:End
:Disp "u1000=",U
```

```
PrgmRECUR
u0=1
u1000=
8.485470861
Fait
```

Ex : Intégration (lorsque la fonction est monotone)

Dans le cas où la fonction étudiée est croissante, par exemple, on a alors :

$$\frac{b-a}{n} \sum_{i=0}^{n-1} f(x_i) \leq \int_a^b f(x) dx \leq \frac{b-a}{n} \sum_{i=1}^n f(x_i)$$



On obtient alors une évaluation de notre approximation.

```
PROGRAM:RECT
:Prompt A,B,N
:0→G
:0→D
:(B-A)/N→H
:For(I,0,N-1)
:G+H*Y1(A+I*H)→G
:D+H*Y1(A+(I+1)*
H)→D
:End
:Disp "I COMPRIS
ENTRE",D,"ET",G
```

```
Graph1 Graph2 Graph3
\Y1=1/(1+X^2)
\Y2=
\Y3=
\Y4=
\Y5=
\Y6=
\Y7=
```

```
PrgmRECT
A=?1
B=?3
N=?3
I COMPRIS ENTRE
.3465855308
ET
.6132521974
Done
```

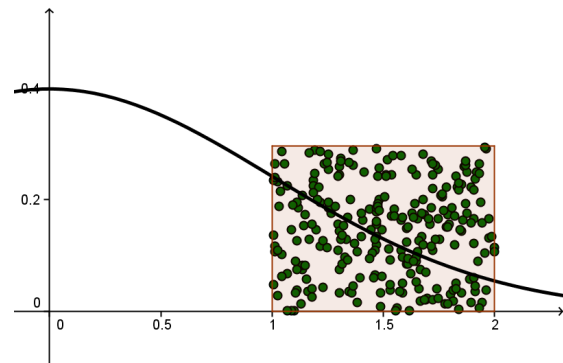
```
PrgmRECT
A=?1
B=?3
N=?1000
I COMPRIS ENTRE
.4632477557
ET
.4640477557
Done
```

Ex : Intégration (Méthode de Monte-Carlo) : approche probabiliste

La **méthode de Monte-Carlo** consiste à envoyer des points au hasard dans la surface S d'aire A connue contenant une surface L d'aire inconnue.

On dénombre alors le nombre total n_S de points et le nombre n_L qui se sont trouvés, par hasard, dans L .

$$\int_a^b f(x) dx \approx \frac{n_L}{n_S} \times A$$



Pour une fonction f positive

```
PROGRAM:MONTE
:Prompt A,B,N
:Y1(XfMin(Y1,X,A
,B))+Y1(XfMax(Y1
,X,A,B))→C
:(B-A)*C→S
:0→J
:For(K,1,N)
:If Y1(A+(B-A)*N
brAléat)≥C*NbrAl
éat
:Then
:J+1→J
:End
:End
:(J/N)*S→I
:Disp I
```

```
Graph1 Graph2 Graph3
\Y1=1/√(2π)*e^(-
X^2/2)
\Y2=
\Y3=
\Y4=
\Y5=
\Y6=
```



```
PrgmMONTE
A=?1
B=?2
N=?1000
.1343662451
Done
```

```
PrgmMONTE
A=?1
B=?2
N=?100
.1124651391
Done
```

```
PrgmMONTE
A=?1
B=?2
N=?5000
.1360236261
Done
```

```
PrgmMONTE
A=?1
B=?2
N=?1000
.1349581669
Done
```

2) Quand on connaît un test d'arrêt

Tantque ... Faire ... FinTantque

Ex : Déterminer le rang à partir duquel $|q^n| < \varepsilon$ pour $|q| < 1$

```
PROGRAM:RANG
:Input "Q=",Q
:Input "E=",E
:0→N
:While abs(Q^N)≥
E
:N+1→N
:End
:Disp "N0=",N
```

```
PrgrmRANG
Q=0.8
E=0.00001
N0=
52
Fait
```

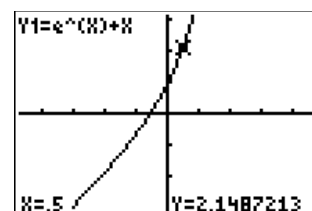
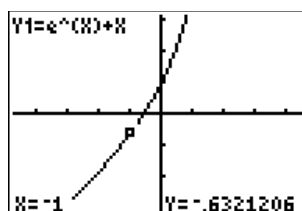
```
PrgrmRANG
Q=-0.2
E=10^(-32)
N0=
46
Fait
```

Ex : **Dichotomie** : Recherche de la solution x de $f(x)=0$ sur $[a;b]$.

On suppose la fonction strictement croissante.

```
PROGRAM:DICHO
:Prompt A,B,E
:While (B-A)>E
:(A+B)/2→M
:If Y1(M)<0
:Then
:M→A
:Else
:M→B
:End
:End
:Disp "X ENTRE",
A,B
```

```
Graph1 Graph2 Graph3
\Y1=e^(X)+X
\Y2=
\Y3=
\Y4=
\Y5=
\Y6=
\Y7=
```



```
PrgrmDICH0
A=?-2
B=?1
E=?0.01
X ENTRE
-.5703125
-.564453125
Done
```

```
PrgrmDICH0
A=?-2
B=?2
E=?0.00001
X ENTRE
-.5671463013
-.5671386719
Done
```

```
PrgrmDICH0
A=?-2
B=?1
E=?10^(-7)
X ENTRE
-.5671432912
-.5671432018
Done
```

Ex : Détermination d'intervalle (loi binomiale)

```
PROGRAM:INVBINOM
:Disp "PARAMETRE
S"
:Prompt N,P
:Disp "SEUIL"
:Input "S=",Q
:0→S
:0→K
:While S≤(1-Q)/2
:S+(N Combinaiso
n K)*P^K*(1-P)^(
N-K)→S
:K+1→K
:End
:0→R
:0→I
:While R<(1+Q)/2
:R+(N Combinaiso
n I)*P^I*(1-P)^(
N-I)→R
:I+1→I
:End
:Disp "A=",K-1
:Disp "B=",I-1
```

```
PrgrmINVBINOM
PARAMETRES
N=?36
P=?0.5
SEUIL
S=0.95
A=
12
B=
24
Done
```