

# EQUATION DU 3ème DEGRÉ SUR R



## Indications

- L'usage de ce programme suppose que  $A \neq 0$ .

Nom du programme

E-DEG3 R

```

Rad↓
"A="?"→A↓
"B="?"→B↓
"C="?"→C↓
"D="?"→D↓
B÷3A→B↓
C÷A→C↓
D÷A→D↓
-3B²+C→P↓
B(2B²-C)+D→Q↓
4P³÷27+Q²→K↓
If K<0↓
Then "----- 3 SOLUT"↓
cos⁻¹(3Q÷2P×√(3÷-P))÷3→T↓
-B+√(-4P÷3)×cos T↓
-B+√(-4P÷3)×cos (T+2π÷3)↓
-B+√(-4P÷3)×cos (T+4π÷3)↓
Goto 9↓
Else If K=0↓
Then "----- 2 SOLUT"↓
-B-³√4Q↓
-B+³√(Q÷2)↓
Else "----- 1 SOLUT"↓
-B+³√((-Q+√K)÷2)-³√((Q+√K)÷2)↓
IfEnd↓
Lbl 9↓
"FIN"
    
```

Demande des données

Modification des coefficients

Calcul de P

Calcul de Q

Calcul de K

Si  $K < 0$

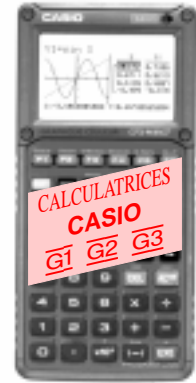
Si  $K = 0$

Sinon  $K > 0$

Fin de programme



# EQUATION DU 3ème DEGRÉ SUR R



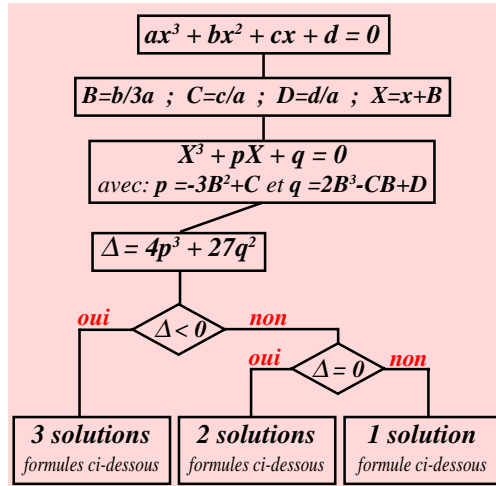
## Problème

Résoudre sur  $\mathbb{R}$  une équation du troisième degré, de type:

$$ax^3 + bx^2 + cx + d = 0,$$

avec  $a \neq 0$ .

## Principe



## Exemple

Résoudre sur  $\mathbb{R}$  les équations:

$$3x^3 - x^2 + 2x + 5 = 0$$

$$x^3 - x^2 - 21x + 45 = 0$$

$$3x^3 + 2x^2 - 10x - 8 = 0$$

Les coefficients  $a, b, c, d$  étant donnés:

- On calcule:  $B=b/3a ; C=c/a ; D=d/a$ .
- On calcule:  $P = -3B^2+C$  et  $Q = 2B^3-CB+D$ .
- On calcule:  $K = 4P^3/27 + Q^2$  (et non pas  $4P^3 + 27Q^2$  comme dans l'organigramme, ce qui ne change rien au signe)
- Si  $K < 0$ , Alors:
  - Il y a 3 solutions réelles:

On pose  $T = 1/3 \arccos(3Q/2P \sqrt{-3/P})$ , alors:

$$x_1 = -B + \sqrt[3]{-4P/3} \cos T$$

$$x_2 = -B + \sqrt[3]{-4P/3} \cos(T+2\pi/3)$$

$$x_3 = -B + \sqrt[3]{-4P/3} \cos(T+4\pi/3) \text{ (et Fin).}$$

Sinon: • Si  $\Delta = 0$ , Alors: • Il y a 2 solutions réelles:

$$x_1 = -B - \sqrt[3]{4Q}$$

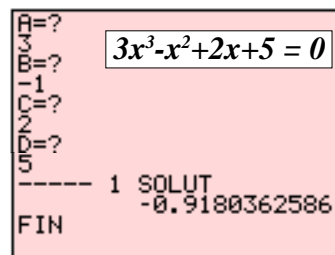
$$x_2 = x_3 = -B + \sqrt[3]{Q/2} \text{ (et Fin).}$$

Sinon: • Il y a 1 solution réelle:

$$x_1 = -B + \sqrt[3]{(-Q+\sqrt{K})/2} - \sqrt[3]{(Q+\sqrt{K})/2} \text{ (et Fin).}$$

## Utilisation

• **Exemple:**  
Lancer le programme  
**E-DEG3 R.**



On propose 3 EXE

On propose -1 EXE

On propose 2 EXE

On propose 5 EXE

On lit la solution EXE

EXE pour relancer le programme

• **Autres exemples:**

On propose 1 EXE

On propose -1 EXE

On propose -21 EXE

On propose 45 EXE

On lit la 1ère solution EXE

On lit la 2nd solution EXE

EXE pour relancer le programme

On propose 3 EXE

On propose 2 EXE

On propose -10 EXE

On propose -8 EXE

On lit la 1ère solution EXE

On lit la 2ème solution EXE

On lit la 3ème solution EXE

