

Economisez vos équations

```

000 76 LBL
001 16 A*
002 42 STD
003 00 00
004 25 CLR
005 32 X:T
006 22 INV
007 67 EQ
008 17 B*
009 01 1
010 72 ST*
011 00 00
012 43 RCL
013 01 01
014 55 -
015 43 RCL
016 02 02
017 55 +
018 43 RCL
019 03 03
020 33 X^2
021 95 =
022 92 RTH
023 76 LBL
024 11 A
025 32 X:T
026 01 1
027 16 A*
028 35 1/X
029 76 LBL
030 17 B*
031 72 ST*
032 00 00
033 91 R/S
034 76 LBL
035 12 B
036 32 X:T
037 02 2
038 16 A*
039 17 B*
040 76 LBL
041 13 C
042 32 X:T
043 03 3
044 16 A*
045 34 FX
046 17 B*
047 00 0
048 00 0
049 00 0
    
```

▲ Le programme correspondant à $P = R^2$.

Le programme que nous vous proposons n'est pas long. Il peut pourtant résoudre de façon très commode de multiples problèmes.

■ Dans les expressions en produit de facteurs, si l'on veut observer comment évolue chacune des valeurs lorsqu'on fait varier les autres, il faut ordinairement programmer autant d'expressions qu'il y a de termes. Ainsi, pour $P = R^2$, on programmera également deux autres expressions :

$$R = P/P \quad \text{et} \quad I = \sqrt{P/R}$$

La méthode proposée ici permet, sans initialisation particulière, de résoudre les trois équations en ne calculant qu'une seule expression. La valeur zéro, affectée à un terme, correspond à une question posée à la calculatrice ("Quelle est la valeur de ce terme?"), elle déclenche le calcul de ce terme dont la valeur est finalement affichée. Une valeur différente de zéro est interprétée comme une nouvelle donnée.

Les deux applications qui illustrent la méthode ont été réalisées sur une TI 59, mais toute calculatrice simi-

nues et 1 étant placé dans le registre de l'inconnue, le calcul de (E) $RCL 01 + RCL 02 + RCL 03 x^2 =$ nous permettra toujours d'obtenir la valeur manquante :

- pour connaître la valeur de P, il suffira, au retour du calcul de (E), de faire exécuter $1/x$ par le programme ;
- pour afficher la valeur de I, le programme exécutera \sqrt{x} ;
- R, enfin, sera donné directement.
- il est intéressant de présenter l'expression (E) avec le plus grand nombre possible de termes au dénominateur : cela réduit le traitement au retour du sous-programme A' ;
- l'ordre d'entrée des données est indifférent ;
- en cas d'oubli d'une donnée, l'affichage clignote (vous avez essayé une division par zéro), ou il est nul.

Une application à l'aérodynamique

Pour une expression ne comportant que trois termes, cette méthode de programmation n'est peut-être pas utilisée au mieux. Mais le nombre des termes n'est pas limité. Une expression de 5 termes occupe 67 pas et il faut compter environ 7 pas supplémentaires par nouveau terme. Voici, avec 5 termes, le calcul de la portance ou de la traînée d'une aile :

avec P ou T (exprimé en newtons)	stocké en M5	étiquette E
ρ (exprimé en Kg/m^3)	stocké en M1	étiquette A
S (exprimé en m^2)	stocké en M2	étiquette B
V (exprimé en m/s)	stocké en M3	étiquette C
Cz ou Cx (sans grandeur)	stocké en M4	étiquette D

laire aurait convenu. Si l'on poursuit l'exemple avec l'expression $P = R^2$, on associera :

- P à l'étiquette A (valeur stockée en M1) ;
- R à l'étiquette B (valeur stockée en M2) ;
- I à l'étiquette C (valeur stockée en M3).

L'expression $P = R^2$ entraîne dans tous les cas $P/(R^2) = 1$ que nous appellerons l'expression (E). Deux des trois valeurs étant con-

L'expression (E) devient : $2 P / \rho V^2 Cz = 1$. Pour le calcul de la traînée de l'aile, on remplacera P par T et Cz par Cx.

Mêmes remarques que pour le programme précédent :

- l'introduction des données s'effectue dans n'importe quel ordre ;
- l'introduction d'une valeur nulle déclenche son calcul en fonction des quatre autres données et la valeur recherchée est automatiquement stockée dans la mémoire qui

Calcul de la portance d'une aile

000	76	LBL							052	34	FX
001	16	A'	018	01	01	035	16	A'	053	17	B'
002	42	STD	019	55	+	036	76	LBL	054	76	LBL
003	00	00	020	43	RCL	037	17	B'	055	14	D
004	25	CLR	021	02	02	038	72	ST*	056	32	X:T
005	32	X:T	022	55	+	039	00	00	057	04	4
006	22	INV	023	43	RCL	040	91	R/S	058	16	A'
007	67	EQ	024	03	03	041	76	LBL	059	17	B'
008	17	B'	025	33	X ²	042	12	B	060	76	LBL
009	01	1	026	55	+	043	32	X:T	061	15	E
010	72	ST*	027	43	RCL	044	02	2	062	32	X:T
011	00	00	028	04	04	045	16	A'	063	05	5
012	43	RCL	029	95	=	046	17	B'	064	16	A'
013	05	05	030	92	RTN	047	76	LBL	065	35	1/X
014	65	X	031	76	LBL	048	13	C	066	17	B'
015	02	2	032	11	A	049	32	X:T	067	00	0
016	55	+	033	32	X:T	050	03	3	068	00	0
017	43	RCL	034	01	1	051	16	A'	069	00	0

lui correspond : elle sera au besoin réutilisée comme une nouvelle donnée. On peut ainsi simuler les variations de n'importe quel paramètre.

Quand tous les facteurs sont en mémoire, si vous ne savez plus où vous en êtes, il vous suffit de faire *0A* et la *Ti* affiche *q*, *0B* pour *S*, *0C* pour *V*, etc.

Une précaution élémentaire s'impose : ne faites pas varier inopinément des valeurs qui sont supposées être constantes, pi par exemple. Si vous demandez quelle est la valeur de pi quand, pour un même rayon, la circonférence diminue, cette valeur va vous surprendre et vous risquez de vous retrouver dans un espace tordu qui pose des problèmes très intéressants, mais très ardu !

□ Jean Burgard