



MARC FERRETTI

CES MINIS QUI IMITENT LES GRANDS

DES « CHIPS » CALCULATEURS

(Suite et fin, voir N° 1530)

DES « CHIPS » STATISTIENS ET FINANCIERS

MOS Technology Inc., a également développé un ensemble de « chips », spécialisé effectuant, en plus des calculs arithmétiques, trigonométriques, logarithmiques classiques, d'autres opérations de mathématiques statistiques : l'ensemble MPS2525-004/MPS2526-004/MPS2526-005 peut effectuer des calculs de moyenne,

variance, écart-type d'un échantillon de nombres ; il exécute également des fonctions combinatoires (factorielles, combinaisons, arrangements), il calcule les valeurs de la fonction de probabilité suivant la loi normale, ainsi que celles de la fonction gamma. Trois registres de mémoire spéciaux sont prévus, dans lesquels sont stockés respectivement la somme de valeurs entrées séquentiellement au clavier, la somme de leur carré et le nombre de telles valeurs (fig. 21).

Considérons n nombres que l'on désigne par a, b, c, d, \dots . Leur moyenne m , leur variance v et leur norme M sont définies par :

$$m = (a + b + c + \dots) / n$$

$$M^2 = (a^2 + b^2 + c^2 + \dots)$$

$$v^2 = (M^2 - nm^2) / (n - 1)$$

Ces divers calculs sont réalisés par l'ensemble des trois « chips » statisticiens.

On trouve encore chez MOS Technology Inc., un « chip » financier, le MPS2529-305 connectable à un clavier de 35 touches et un écran électro-luminescent ou

fluorescent à 12 digits. Il détermine les intérêts composés, les valeurs présentes et futures, les périodes, etc., enfin tous types de calculs classiques dans le secteur des calculateurs financiers. Les calculs avec parenthèses sont aussi possibles. Une mémoire est disponible pour le stockage de résultats intermédiaires ou de constantes fréquemment utilisées.

L'affichage est constitué par douze digits : le premier servant à l'affichage éventuel d'un signe, les digits 2 à 9 per-

mettant l'affichage de la man-tisse; le dixième digit ne s'allume que lors de dépassement de capacité; enfin les digits 11 et 12 sont utilisés par une base de temps lorsqu'un intérêt ou une période est introduite au clavier, ou lorsqu'un de ces deux paramètres est calculé (fig. 22). Certains calculs sont relativement longs: pendant cette période d'attente, l'écran est éteint et un indicateur lumineux (« busy ») s'allume et reste allumé tant que le calcul s'exécute. D'autres indicateurs (points électro-luminescents) sur l'écran sont éventuellement allumés permettant à l'utilisateur de connaître à quelle étape d'un calcul est en cours d'exécution.

Le clavier doit contenir 35 touches (fig. 23). Cinq touches concernant cinq variables

principales: i , le taux d'intérêt (exprimé en pourcent); n une période; PMT le montant de paiements périodiques; PV , la valeur actuelle d'un fond monétaire; FV , la valeur future d'un fond monétaire. Un problème financier se résout en deux phases: au cours de la première, les valeurs connues des variables principales sont introduites; ensuite, on fait exécuter le calcul de la valeur inconnue de l'une des variables. A chaque instant, la valeur de n importe quelle variable peut être consultée (par la touche RCL) à l'écran, modifié et de nouveau ré-introduite dans le calculateur. Les cinq touches « i », « n », « PMT », « PV », « FV » correspondant donc à cinq registres spéciaux; lorsqu'on appuie sur l'une d'entre elles, un indica-

teur lumineux de calculs financiers est activé sur l'écran. Une série de valeurs peut être introduite dans ces registres dans un ordre quelconque: l'utilisateur doit introduire trois valeurs de variables pour connaître la valeur d'une quatrième variable (la cinquième variable étant alors automatiquement nulle) ou encore introduire quatre valeurs pour déterminer la cinquième.

Lorsqu'on introduit un intérêt « i » ou une période « n », on peut définir une base de temps: le nombre de périodes par an (12, par exemple, signifie « mensuel »), la fréquence de composition des intérêts. La base de temps est introduite grâce à la touche « time » suivie du code correspondant à la base de temps: les touches 1 à 7 du

clavier peuvent servir pour ce code.

La touche « $COMP$ » permet de lancer un calcul: lorsque cette touche est appuyée, un indicateur lumineux s'allume sur l'écran. Après cette touche, on doit presser la touche correspondant à la variable que l'on veut évaluer. Le calcul de i ou de n achève le travail en mode financier du « chip », et efface les cinq registres financiers spéciaux. Le calcul de PV , FV ou de PMT n'achève pas au contraire ce mode de travail et n'efface pas la base de données (les cinq registres financiers): un nouveau calcul est alors possible; on peut aussi lancer d'autres calculs (par exemple le montant total des intérêts perçus, au moyen de la touche « INT »).

Tous les problèmes finan-

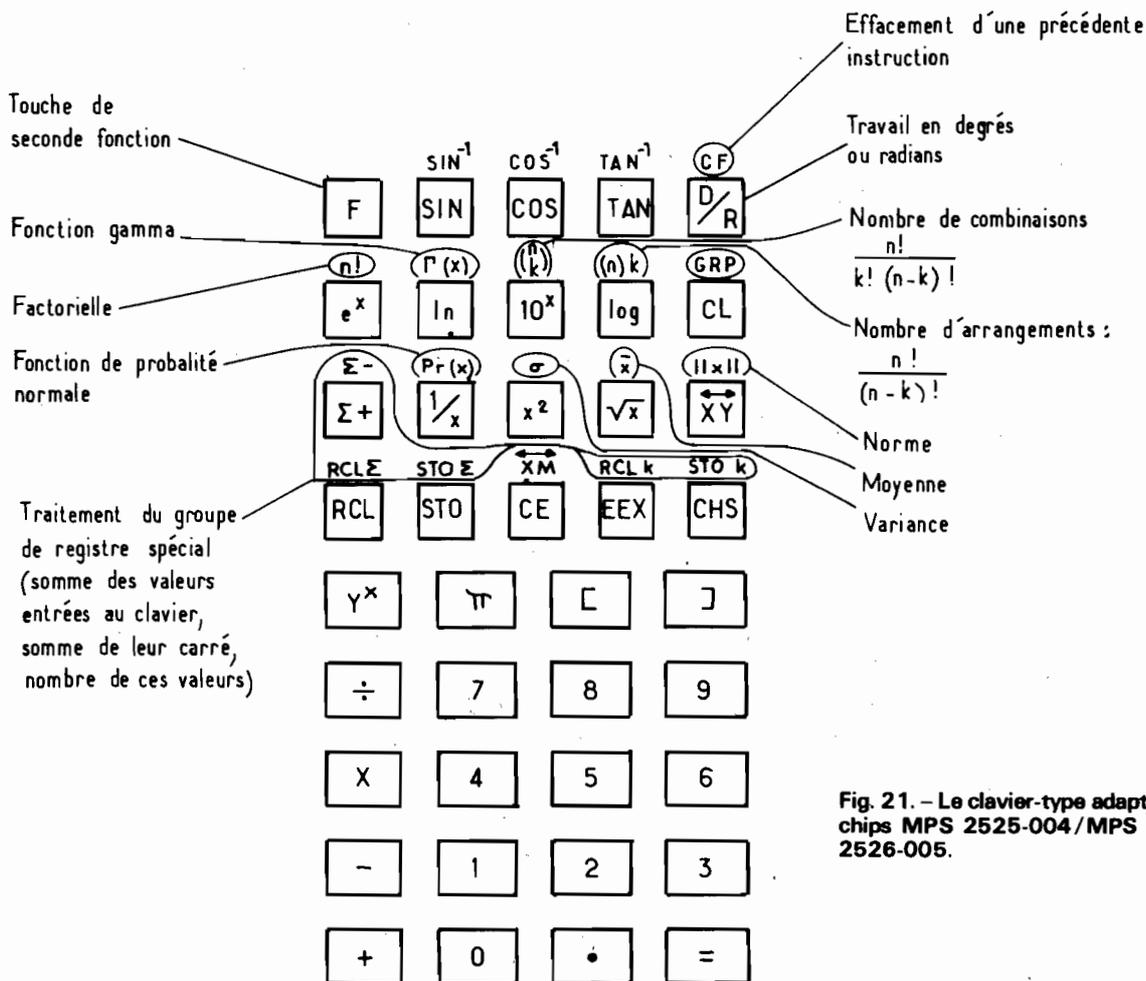


Fig. 21. - Le clavier-type adapté à l'ensemble de chips MPS 2525-004/MPS 2526-004/MPS 2526-005.

Base de temps	
Indication	Signification
01	annuel
02	semestriel
04	trimestriel
12	mensuel
52	hebdomadaire
60	quotidien (360 jours par an)
65	

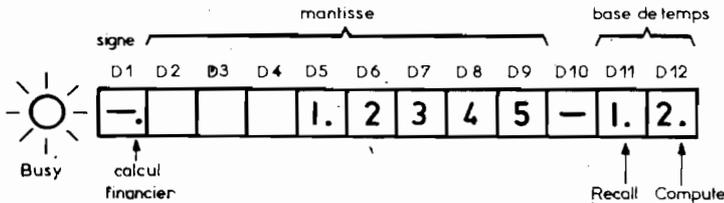


Fig. 22. - L'affichage adapté au « chip » MPS 2529-305.

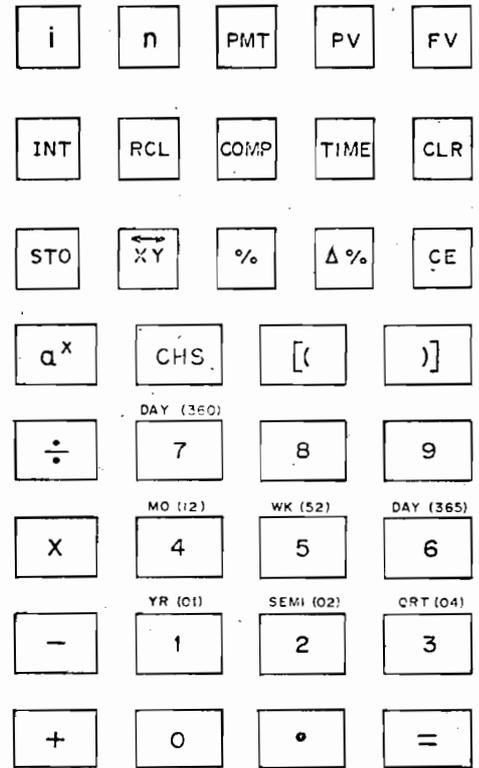


Fig. 23. - Clavier-type pour chip MPS 2529-305.

ciers traitent l'accroissement d'un fond monétaire; cet accroissement résulte du paiement d'intérêts, à intervalles réguliers. Ces intérêts constituent le loyer de l'argent prêté; ils s'ajoutent périodiquement à la masse monétaire. L'intérêt composé définit la croissance d'un fond monétaire. Soient PV la valeur initiale d'un fond, FV sa valeur après n périodes, i le taux d'intérêt par période; on a :

$$FV = PV (1 + i)^n$$

Cette expression n'est valable que si les bases de temps correspondant à i et n sont identiques (par exemple : intérêts composés trimestriellement et n exprimé en nombre de trimestres). Lorsque la base de temps de ces deux variables est différente (intérêts composés chaque jour n donné en mois par exemple), l'équation liant PV et FV est la suivante :

$$FV = PV \left(1 + \frac{i_0}{t}\right)^{not/T}$$

où i_0 est le taux d'intérêt annuel, t la fréquence de composition des intérêts, no le nombre de périodes servant au calcul de la croissance d'un fonds et T le nombre de périodes par an. Cette dernière équation est utilisée dans le chip calculeur MPS2529-305 pour calculer une variable (FV, PV, i_0 ou no) connaissant les autres, et les bases de temps t et T ayant été définies).

Un autre mode de croissance d'un fonds, à partir d'une valeur initiale PV = 0 jusqu'à une valeur fixée FV résulte de paiements périodiques PMT, auxquels s'ajoutent des intérêts composés dus aux sommes accumulées au fur et à mesure de paiements. L'équation de base est ici :

$$FV = PMT \left[\frac{\left(1 + \frac{i_0}{t}\right)^{not/T} - 1}{\frac{i_0}{t}} \right]$$

Cette équation est également programmée dans le « chip » MPS2529-305. Elle permet comme précédem-

ment de calculer l'une des variables FV, PMT, no, i_0 connaissant les trois autres.

Considérons maintenant le cas contraire : on dispose d'un fond initial PV auquel on retranche périodiquement des sommes PMT, jusqu'à l'obtention d'une valeur FV future nulle. Ici aussi les intérêts composés i vont continuer à fructifier le fond monétaire résiduel pendant les n périodes de remboursement. L'équation donnant le montant du fond résiduel est :

$$PV = PMT \left[\frac{\left(1 + \frac{i_0}{t}\right)^{no t/T} - 1}{\frac{i_0}{t} \left(1 + \frac{i_0}{t}\right)^{no t/T}} \right]$$

Ici encore, cette équation est programmée et permet de connaître l'une des variables PV, PMT, i_0 ou no connaissant les trois autres.

Un cas réel s'avère plus complexe que les trois cas précédents : par exemple, dans un certain type d'épargne, on doit déposer un certain fond initial PV que l'on augmente de n versements périodiques PMT jusqu'à

l'obtention d'une masse monétaire FV; le taux d'intérêt i permet également d'accroître la masse monétaire. Il y a donc cinq variables et l'équation régissant l'évolution monétaire est une combinaison de deux des trois équations précédentes :

$$FV = PV \left(1 + \frac{i_0}{t}\right)^{not/T} + PMT$$

$$\left[\frac{\left(1 + \frac{i_0}{t}\right)^{not/T} - 1}{\frac{i_0}{t}} \right]$$

et PMT est positif ou négatif selon que l'on ajoute ou que l'on retranche périodiquement un certain montant. Ce calcul peut être exécuté par le chip MPS2529-305.

Marc FERRETTI