



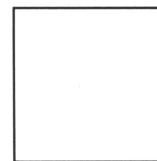
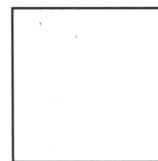
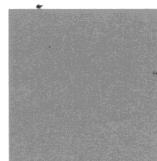
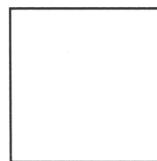
500F

HP 82482AF

Module financier

Manuel d'utilisation

Pour le HP-71



Notice

La société Hewlett-Packard n'offre aucune garantie en ce qui concerne les procédures décrites, le contenu de ce module ou l'application de ces programmes à une situation particulière. Les procédures et programmes sont proposés uniquement tels quels et l'utilisateur assume entièrement le risque de leur qualité et performance. Si les procédures ou programmes s'avèrent défectueux, l'utilisateur (et non la société Hewlett-Packard ni toute autre partie) est responsable de l'ensemble des coûts de correction et de tout dommages en résultant. La société Hewlett-Packard n'est pas responsable des dommages résultants ou connectés à l'utilisation de ces procédures et programmes.



Module financier

Manuel d'utilisation

Pour le HP-71

Octobre 1984

© Hewlett-Packard France, 1984
Texte protégé par la législation
en vigueur en matière de propriété
littéraire et dans tous les pays.

Introduction

Les programmes du module financier sont conçus pour effectuer aisément les fonctions d'un calculateur financier puissant tout en offrant les avantages de la mémoire permanente de l'ordinateur, de la création et du stockage de fichiers et de l'utilisation de périphériques.

L'un des programmes, Valeur temps de l'argent (TVM), permet de résoudre un grand nombre de problèmes pour toute personne travaillant avec des contrats financiers de tout type : emprunteurs, prêteurs, bailleurs, locataires, comptables, agents immobiliers, concessionnaires automobile et investisseurs, pour n'en nommer que quelques uns.

Ce programme vous permet de:

- Calculer le nombre de périodes, le taux d'intérêt, la valeur actuelle, le montant des paiements ou la valeur future d'une série de paiements uniformes.
- Calculer un plan d'amortissement pour un prêt.
- Entrer une série quelconque de flux périodiques à partir du clavier ou d'un fichier DATA en mémoire. Les flux peuvent être groupés ou non.
- Afficher ou modifier une série de flux quelconque.
- Calculer le taux de rendement interne (IRR) ou la valeur actuelle nette (NPV) d'une série de flux quelconque.
- Stocker dans un fichier DATA une série de flux quelconque.

Le programme de dépréciation et d'amortissement comptable (DEF) vous permet de calculer, afficher, imprimer et stocker en mémoire des plans de dépréciation. Vous pouvez choisir parmi cinq méthodes de dépréciation.

La section «*Utilisation de ce manuel*» en page 7, vous indique la meilleure approche pour étudier ce puissant outil financier.

Ce module se fonde sur des programmes écrits pour Hewlett-Packard par G.Marc Choate et Michael L. Hand.

Table des matières

Utilisation de ce manuel	7
Chapitre 1 : Préparation	9
Installation et retrait du module	9
Exécution des programmes du module financier	10
Déclaration de la vitesse d'affichage	12
Utilisation de la touche [RUN]	12
Configuration du système	12
Chapitre 2 : TVM : Les cinq variables financières	13
Introduction	13
Le clavier TVM	13
Diagrammes des flux	15
Convention des signes des flux	17
Série de paiements égaux	17
Les variables financières	18
Calcul du nombre de périodes	22
Calcul du taux d'intérêt périodique	24
Calcul de la valeur actuelle	28
Calcul du montant des paiements	31
Calcul de la valeur future	34
Mode de paiement: BEG (début)/END (fin) de période	40
Chapitre 3 : TUM : Amortissement	43
Introduction	43
Utilisation de [Amort]	43
Résultats affichés	45
Impression d'un plan d'amortissement	49
Chapitre 4 : TVM : NPV et IRR	53
Introduction	53
Séries de flux inégaux	53
Tableau de flux inégaux	55
Série de flux inégaux groupés et non-groupés	56
Saisie des flux au clavier	58
Stockage de la série de flux courante dans un fichier	61
Lecture et rappel d'une série de flux d'un fichier de données	63
Format des fichiers de flux	64

Calcul de la valeur actuelle nette	64
Calcul mathématique de <i>NPV</i>	66
Utilisation de <i>NPV</i> en finance	67
Calcul du taux de rendement interne	70
Taux de rendement interne multiples	77
Chapitre 5 : Dépréciation et amortissement comptable	81
Introduction	81
Calcul de dépréciation	81
Système de recouvrement de coûts accéléré	85
Dépréciation constante	88
Dépréciation dégressive	89
Dépréciation SOYD (somme des chiffres des années)	90
Annexe A : Service et garantie	93
Maintenance	93
Garantie	93
Service	95
Support	98
Annexe B : Messages d'erreur	99
Annexe C : Création de fichiers de données	103
Le programme de fichier de données	103
Le format de fichier de données	103
Lecture d'un fichier de données dans votre programme	105
.....	106
Annexe D : Noms de fichiers	108
Annexe E : Formules financières	109
Index des sujets	113

Utilisation de ce manuel

Ce manuel se présente à la fois comme un outil d'apprentissage et de référence. Il est conçu pour vous permettre d'apprendre rapidement les possibilités offertes par la Bibliothèque financière et pour vous servir ultérieurement de référence avec des exemples des différentes fonctions financières. Le contenu de ce manuel suppose que vous avez lu les chapitres 1 et 6 du *Manuel d'utilisation du HP-71*.

Nous vous recommandons de lire tout d'abord le chapitre 1, «*Présentation de la Bibliothèque financière*», de ce manuel. Puis, selon les fonctions qui vous intéressent de continuer par les chapitres 2 à 4 ou le chapitre 5, entièrement consacré aux calculs de dépréciation.

Vous trouverez à la fin de ce manuel cinq annexes. L'annexe A, «*Informations d'utilisation*», contient le texte de la garantie et les informations de support. L'annexe B, «*Messages d'erreur*», liste les messages et conditions d'erreurs. L'annexe C, «*Création de fichiers DATA*», présente la rédaction de programmes BASIC permettant la création et la lecture de fichiers DATA utilisable par le programme TVM. L'annexe D, «*Noms de fichiers*», donne les noms des fichiers utilisés dans la Bibliothèque financière. L'annexe E, «*Formules financières*», liste les formules utilisées pour les calculs. Ces annexes sont suivies d'un index.

Le module est accompagné d'une grille de clavier pour le programme de valeur temps de l'argent de façon à faciliter l'emplacement des fonctions TVM sur le clavier.

Chapitre 1

Préparation

Installation et retrait du module

Vous pouvez connecter le module financier dans l'un des quatre logements pour ROM sous l'avant de l'ordinateur.

ATTENTION

- Eteignez le HP-71 (appuyez sur **f** **OF**) avant d'installer ou de retirer le module.
- Si vous avez retiré un module de façon à libérer un logement pour le module financier, éteignez et rallumez le HP-71 avant d'installer le module financier pour ré-initialiser les pointeurs internes.
- Ne placez pas vos doigts, des outils ou tout autre objet dans les logements des modules. Ceci pourrait provoquer un léger choc électrique, perturber le fonctionnement d'un stimulateur cardiaque et endommager les contacts ou les circuits internes.

Pour insérer le module, orientez-le de façon que l'étiquette soit à l'endroit sur le dessus, tenez l'ordinateur clavier vers le haut et enfoncez le module dans le logement jusqu'au déclic. Veillez à bien respecter les précautions ci-dessus.



Pour retirer le module, tirez sur sa petite poignée en ligne droite. Installez un capuchon sur le logement libéré de façon à en protéger les contacts.

Exécution des programmes du module financier

Installez tout d'abord le module, allumez l'ordinateur et placez la grille sur le clavier. Cette grille indique la position des fonctions financières sur le clavier. Pour les fonctions imprimées en bleu, vous devez appuyer sur la touche **[G]** avant d'appuyer sur la touche de fonction. Tout au long de ce manuel les touches financières seront identifiées par le nom de leur fonction (**[n]** et **[i%]** par exemple) et non pas par la lettre ou symbole imprimée sur la touche (**[Q]** et **[W]** par exemple). Vous trouverez en page 14 une illustration de la grille de clavier. Nous vous recommandons de conserver cette grille avec le module car elle est une aide précieuse pour l'utilisation du module.

Le module financier contient deux programmes, **TVM** (Time Value of Money; Valeur-temps de l'argent) et **DÉP** (Dépréciation). Pour exécuter l'un ou l'autre, frappez le mot **RUN** suivi du nom du programme et appuyez sur **[END LINE]**. Pour illustrer la simplicité d'utilisation de ces programmes, nous vous invitons à lancer l'exécution de **TVM** et à suivre les exemples ci-après.

Exemple 1 : Supposons que vous prévoyiez d'effectuer des dépôts réguliers à la fin de chaque année sur un compte épargne retraite à composition annuelle. Vous voulez disposer de 250.000,00 F dans 20 ans. Quels paiements devez vous effectuer pendant ces 20 ans si le taux d'intérêt annuel est 9 % ?

Suivez pour cela la procédure ci-dessous.

Entrée/Résultats

RUN TVM **[END LINE]**

Commence l'exécution du programme.

For help, press H : ■

Affiche l'introduction du programme ou le message d'aide. Lorsque l'ordinateur affiche ce message, certaines touches ont été redéfinies pour effectuer des fonctions financières.

Consultez la page 13 pour une description des touches actives lorsque ce message est affiché.

20 **[n]**

Stocke le nombre de paiements que vous effectuerez sur le compte épargne. Lorsque vous appuyez sur **[n]**, l'ordinateur n'affiche pas la lettre **Q** mais exécute une routine qui stocke le nombre affiché comme nombre de périodes (paiements).

n = 20.00 : ■

Montre que 20 est stocké comme nombre de périodes.

Entrée/Résultats

9 [i%]

Stocke le taux d'intérêt annuel sous forme de pourcentage.

i% = 9.00 :■

Montre que 9 est stocké sous forme de taux périodique.

250000 [FV]

Stocke le montant que voulez accumuler en tant que valeur future.

FV = 250000.00 :■

Montre que 250.000 F est stocké comme la valeur future.

PMT

Calcule et affiche le montant des paiements annuels. Le signe moins indique que vous devez verser ce montant sur le compte de façon à recevoir le montant accumulé après 20 ans.

PMT = -4886.62 :■

Laissez le programme en exécution de façon à résoudre l'exemple suivant.

Exemple 2 : Si le compte a un taux d'intérêt annuel de 9,6 %, quels sont les paiements annuels nécessaires pour accumuler le montant désiré ? Le taux d'intérêt étant la seule variable qui ait changée, vous n'avez pas besoin de ré-entrer les autres données financières.

9.6 [i%]

Stocke le nouveau taux d'intérêt sous forme de pourcentage.

i% = 9.60 :■

Montre que 9,6 % est stocké comme nouveau taux d'intérêt.

PMT

Calcule et affiche le montant des paiements annuels nécessaires.

PMT = -4567.28 :■

Sort du programme.

TVM ended

Dans ces exemples, vous avez calculé le montant des paiements annuels nécessaires pour accumuler une valeur future de 250.000 F dans deux circonstances. Avec un taux d'intérêt annuel de 9 %, le montant des paiements est supérieur de 319,34 F à ce qu'il est avec un taux d'intérêt de 9,6 %.

L'explication complète du programme TVM commence au chapitre 2 et continue jusqu'au chapitre 4. L'explication du programme de dépréciation DFP commence au chapitre 5. Une fois le présent chapitre terminé, vous pouvez vous rendre à l'un de ces chapitres. Les chapitres 3 et 4, néanmoins, supposent que vous soyez familiarisé avec le contenu du chapitre 2.

Déclaration de la vitesse d'affichage

Vous pouvez utiliser l'ordre **DELAY** (voir «*Contrôle de la vitesse d'affichage*» au chapitre 1 du *Manuel d'utilisation* du HP-71) pour définir la vitesse d'affichage qui affecte les messages d'erreur et certains autres messages. Les programmes du module financier ne modifient pas cette vitesse.

Vous pouvez essayer plusieurs vitesses avant de choisir celle qui vous convient. Si la vitesse est trop lente, la pression de **[END LINE]** pour annuler le délai n'est pas toujours pratique. Si le délai est trop court, vous pouvez ne pas voir certains messages. Choisissez le délai qui vous convient le mieux. Un délai supérieur ou égal à 8 secondes est considéré comme infini par l'ordinateur. Dans ce cas, vous devrez appuyer sur **[END LINE]** pour permettre au programme de continuer les calculs.

Utilisation de la touche **[RUN]**

Pour lancer un programme du module financier, vous devez appuyer sur **RUN** suivi de **TVM** ou **DFP** puis de **[END LINE]**. Par la suite, la pression de **[RUN]** lancera l'exécution du dernier programme exécuté. C'est-à-dire que, si vous avez exécuté **TVM** et en êtes sorti, vous pouvez en relancer l'exécution en appuyant simplement sur **[RUN]**. Pour passer d'un programme à l'autre, par contre, vous devez frapper **RUN** suivi du nom du programme et de **[END LINE]**.

Configuration du système

Les programmes du module financier ne requièrent aucun des périphériques disponibles pour le HP-71. Tous les résultats apparaissent à l'affichage et les possibilités de manipulation de fichiers du HP-71 vous permettent de stocker les séries de flux.

Les programmes contiennent des routines qui vous permettent d'imprimer des informations sous forme de tableaux formatés si vous connectez une imprimante au HP-71 en utilisant le module d'interface HP-IL HP 82400A (voir chapitre 13 du *Manuel d'utilisation* du HP-71). Si vous disposez d'une interface vidéo (et de l'interface HP-IL), les messages et les résultats du module financier pourront apparaître sur votre écran. Les programmes du module financier, néanmoins, ne contiennent pas de routines de formatage conçues spécifiquement pour un moniteur vidéo.

Chapitre 2

TVM: Les cinq variables financières

Introduction

Si vous devez choisir entre recevoir 1 franc aujourd’hui et recevoir 1 franc demain, votre décision est très simple et votre choix est facile à prédire.

Si, par contre, vous devez choisir entre recevoir 1 franc aujourd’hui et un peu plus d’un franc demain, la décision n’est plus aussi simple et ne peut pas être prédite aussi facilement. Certaines personnes choisiront 1 franc aujourd’hui et d’autres préféreront 1,10 demain. Si l’intervalle de temps devient un mois ou une année, la décision devient très difficile.

La valeur temps de l’argent (TVM: Time Value of Money) est un modèle conceptuel développé par des économistes et des mathématiciens pour aider ceux qui doivent prendre des décisions comportant des choix tels que «1 franc maintenant ou x francs plus tard». Ce modèle a été accepté comme un outil de décision important dans de nombreuses situations financières telles que: l’évaluation d’un contrat de prêt de consommation, le calcul des paiements sur un plan d’épargne ou l’évaluation d’un investissement immobilier.

Le programme TVM de la Bibliothèque financière comporte un jeu de routines variées qui permettent de résoudre des calculs financiers complexes. Ces routines vous permettent d’utiliser toute la puissance de l’ordinateur pour stocker des informations financières, les rappeler et les utiliser ultérieurement et même utiliser les informations obtenues dans d’autres programmes, y compris ceux que vous rédigez vous-même.

Le présent chapitre décrit un aspect du programme TVM—les cinq variables financières et le clavier financier.

Le clavier TVM

Si le module financier se trouve dans le HP-71, frappez RUN TVM suivi de [END LINE], le message suivant apparaît :

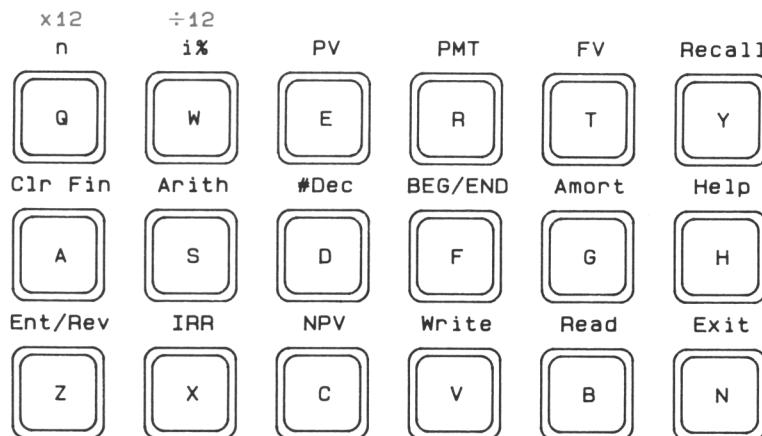
For help, press H : ■

Ce message est l’introduction du programme. Lorsque le HP-71 affiche ce message, il redéfinit en outre certaines touches du clavier en fonctions TVM (voir l’illustration du clavier ci-après). Cet état particulier du clavier est appelé financier.

Lorsque vous appuyez sur **Help** (la touche **H**), le programme lance une routine qui affiche les lignes de texte présentant le programme TVM. Après la pression de **Help**, utilisez les touches **▲** et **▼** pour passer d'une ligne à l'autre. Si vous appuyez sur une touche qui exécute une routine (telle que la touche **IRR**), le HP-71 affiche la première ligne de la description de la fonction de cette touche. Vous pouvez alors utiliser les touches **▲** et **▼** pour afficher le reste du message, ligne par ligne. Si vous appuyez sur **Exit** ou **ON**, le programme retourne au message d'introduction.

Vous avez déjà utilisé le clavier financier si vous avez suivi la procédure permettant de résoudre l'exemple de compte épargne de la page 10. Lorsque vous avez frappé 20 et appuyé sur **n**, le HP-71 n'a pas affiché la lettre **q** ou **Q** mais a exécuté une routine qui stocke le nombre affiché comme un nombre de périodes. Lorsque vous avez appuyé sur **PMT**, une routine du programme TVM a calculé le montant des paiements et a affiché la réponse. A la fin de la procédure, la pression de **Exit** vous a permis de terminer le programme.

L'illustration suivante est une représentation de la partie supérieure gauche du clavier du HP-71 avec la grille de personnalisation en place. La fonction de chaque touche, lorsque le clavier financier est actif, est indiquée au dessus de celle-ci. Vous avez déjà utilisé certaines d'entre-elles pour résoudre l'exemple du chapitre 1.



Le clavier TVM

En plus des touches ci-dessus, la touche **EEX** place la lettre **E** à l'affichage pour la saisie des nombres en notation exponentielle (scientifique).

Vous pouvez appuyer sur **Exit** (touche **N**) pour terminer le programme. Le HP-71 affiche le message suivant:

TVM ended

Lorsque vous sortez du programme TVM, le format d'affichage est soit deux décimales soit le nombre de décimales spécifiées par **#Dec** (voir page 21). De plus, le mode **DEFAULT ON** est actif (voir chapitre 2du *Manuel d'utilisation* du HP-71).

Si vous désirez interrompre temporairement le programme, avec l'intention de le reprendre dans peu de temps, appuyez sur **ON**. Le HP-71 affiche:

TVM suspended

Toutes les informations financières préalablement saisies se trouvent toujours dans le HP-71 et sont accessibles par le programme. Vous pouvez reprendre l'exécution en appuyant sur **f****CONT**.

Si le clavier financier est actif et si vous n'appuyez sur aucune touche pendant un certain temps, le HP-71 ne s'éteint pas mais passe à l'état de veille à consommation énergétique réduite. Si vous sortez du programme en appuyant sur **Exit** ou **ON**, le HP-71 s'éteint automatiquement après dix minutes d'inactivité.

Note: Si des caractères sont présents à l'affichage à la droite du symbole : lorsque vous appuyez sur **ON**, le HP-71 efface l'affichage et ne laisse que le symbole : et le curseur à la gauche de l'affichage. Le programme TVM est toujours en exécution. Si vous appuyez sur la touche **ON** alors qu'il n'y a rien à la droite du symbole :, le programme s'arrête mais peut être relancé par la pression de **f****CONT**. Si vous relancez le programme, le HP-71 affiche le message d'introduction et les données du programme sont inchangées.

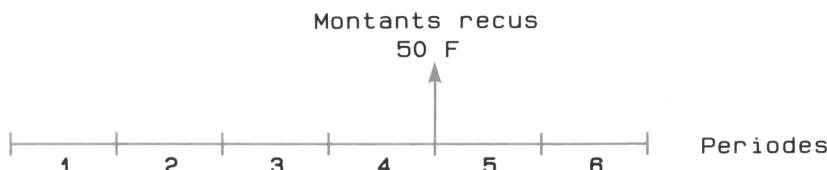
Diagrammes de flux

Les concepts et exemples présentés dans ce chapitre représentent un large éventail de calculs financiers. Si votre problème spécifique n'est pas illustré dans les pages suivantes, *n'en déduisez pas que le programme TVM ne peut pas le résoudre*. Tous les calculs financiers mettent en jeu certains éléments de base. Cependant, la terminologie utilisée pour désigner ces éléments diffèrent selon les domaines d'application. Pour utiliser le programme TVM, il vous suffit d'identifier les éléments de base de votre problème puis de structurer ce dernier de façon à faire apparaître les valeurs nécessaires. Les *diagrammes de flux* sont des outils précieux pour cette tâche.

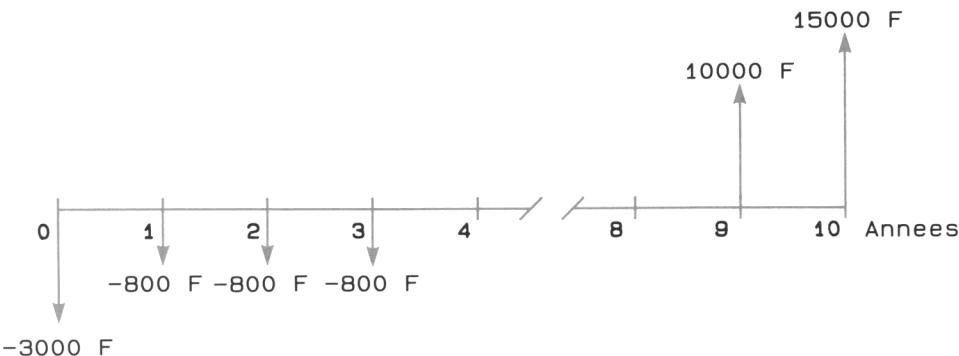
Ce diagramme est simplement une représentation du temps et de la direction des flux d'une transaction. Il se base sur une ligne horizontale, *ligne du temps*, qui représente la durée de la transaction et est divisé en intervalles représentant les périodes. La périodicité utilisée est celle de la composition des intérêts: mois, année, etc. La ligne de temps d'une transaction durant six mois avec une composition mensuelle, par exemple, ressemble à la suivante :



Les transferts sont représentés par des flèches verticales placées le long de la ligne de temps. Les montants que vous recevez sont représentés par des flèches vers le haut (valeur positive) et ceux que vous payez, par des flèches vers le bas (valeurs négatives). Les paiements sont placés sur la ligne à la position du temps où ils ont lieu. Le diagramme suivant, par exemple, peut être interprété comme la réception de 50 francs à la *fin* de la période 4 ou au *début* de la période 5 :



Exemple: Le diagramme suivant représente une transaction financière au cours de laquelle un investisseur paie ou reçoit de l'argent à différents moments. Il fait un investissement initial de 3000 francs puis des paiements de 800 francs à la fin des années 1, 2 et 3, ne paie ou ne reçoit rien pendant les années 4 à 8 puis reçoit un paiement de 10.000 francs à la fin de l'année 9 et un autre de 15.000 à la fin de l'année 10.



Convention des signes des flux

Lorsque vous utilisez le programme TVM, vous devez respecter la convention des signes des flux. Souvenez-vous toujours des deux règles ci-dessous:

- Considérez le problème d'un seul point de vue : emprunteur *ou* prêteur/investisseur. N'utilisez jamais les deux points de vue dans un même problème.
- L'argent reçu est représenté par une valeur positive et une flèche vers le haut. L'argent payé est représenté par une valeur négative et une flèche vers le bas.

L'emprunteur reçoit initialement de l'argent (valeurs positives et flèches vers le haut) puis le rembourse (valeurs négatives et flèches vers le bas).

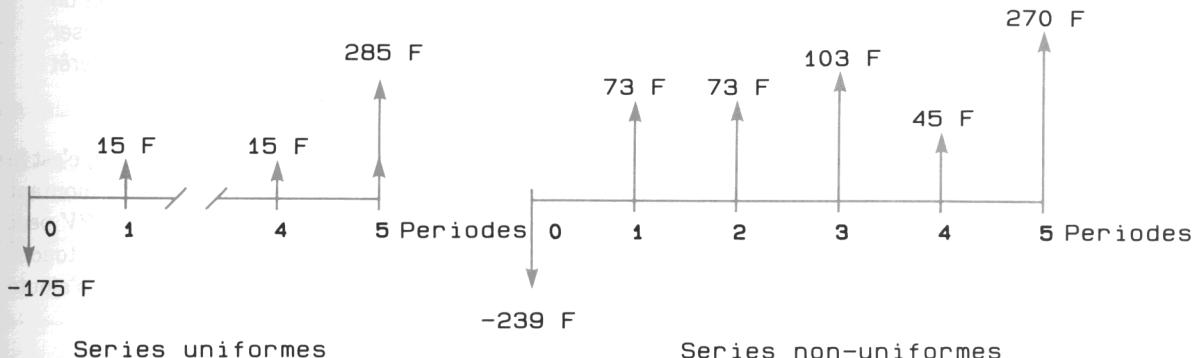
Le prêteur/investisseur effectue des paiements en début de transaction (valeurs négatives et flèches vers le bas) et reçoit de l'argent ultérieurement (valeurs positives et flèches vers le haut).

Série de paiements égaux

Le type de problème de valeur temps de l'argent le plus fréquemment rencontré se constitue d'une *série uniforme de paiements*, série ininterrompue de paiements égaux. Il y a le plus souvent un paiement supplémentaire à l'une ou au deux extrémités de la ligne de temps. Le programme TVM permet de résoudre une grande variété de problèmes comprenant des séries uniformes.

Le programme TVM permet aussi de résoudre les problèmes de flux comprenant des *séries non-uniformes de paiements*. Ces problèmes sont traités en page 53.

Les diagrammes ci-dessous illustrent la différence entre les problèmes de séries uniformes et non-uniformes.



Les variables financières

Tout problème comprenant une série uniforme de paiements peut s'exprimer à l'aide de cinq variables. Si vous connaissez quatre des variables, vous pouvez utiliser le programme TVM pour calculer la cinquième (inconnue). Considérons l'exemple suivant.

Exemple : Il y a quelques années, vous avez emprunté 45.000 F sur une hypothèque à un taux annuel de 8,25 %. Les paiements mensuels s'élèvent à -388,07 F. Si vous avez effectué 151 paiements, quel est le solde dû sur l'emprunt ? (La séquence de la solution commence en page 19 mais nous allons tout d'abord expliquer les variables utilisées).

Le *nombre de périodes* est noté n . Ces périodes sont toutes d'égales longueurs—mois, trimestres, années etc. Dans notre exemple, $n = 151$ mois. Vous pouvez utiliser la touche **[n]** pour stocker et pour calculer n . Vous pouvez entrer le nombre exact de périodes ou vous pouvez entrer le nombre d'années suivi du symbole * (multiplication) du nombre de périodes de composition par an. Vous pouvez aussi utiliser **[9][x12]** pour stocker 12 fois le nombre d'années (nombre de mois). n doit être supérieur à 0.

Le *taux d'intérêt périodique en pourcent* est noté $i\%$. Si n est en années, le taux est un taux de composition annuel. Si n est en mois, le taux est un taux de composition mensuel. Les taux d'intérêt sont généralement en valeurs annuelles (appelé *taux d'intérêt annuel nominal* ou *taux d'intérêt par an*) et doit être divisé par le nombre de périodes de composition par an pour obtenir le taux d'intérêt périodique. Dans l'exemple ci-dessus, le taux annuel de 8,25 % donne un taux mensuel de 8,25 % /12. Vous pouvez utiliser la touche **[i%]** pour stocker et pour calculer $i\%$. Le taux d'intérêt doit correspondre à la périodicité utilisée lors du stockage ou calcul de n . Vous pouvez frapper la valeur exacte du taux périodique $i\%$ ou bien frapper le taux annuel $i\%$ suivi du symbole \div (division) et du nombre de périodes de composition par an. Si la période de composition est le mois, vous pouvez utiliser **[9][÷12]**, qui divise automatiquement le taux annuel $i\%$ par 12 et le stocke. $i\%$ doit être supérieur à 0.

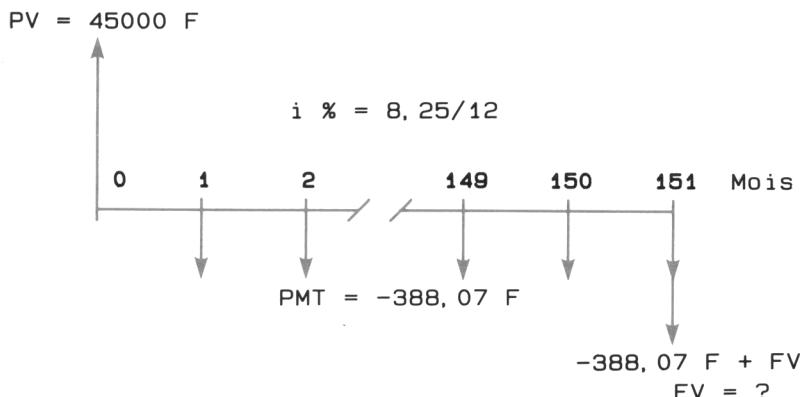
Note : De nombreux problèmes comportent des paiements mensuels mais un taux d'intérêt et un nombre de périodes donnés en années. Pour vous aider dans les conversions, vous pouvez utiliser **[9][x12]** pour stocker 12 fois le nombre d'années entré et **[9][÷12]** pour stocker le taux d'intérêt mensuel calculé à partir du taux d'intérêt annuel entré.

Le flux au temps zéro est appelé *PV*, qui signifie *valeur actuelle* (present value). Pour le prêteur, c'est le montant du prêt. Pour l'emprunteur, c'est le montant emprunté. Pour l'investisseur c'est le montant initial de l'investissement. Le montant *PV* est représenté au début de la ligne de temps. Le *PV* peut être nul, positif ou négatif. Dans l'exemple ci-dessus, $PV = 45.000$ F. Vous pouvez utiliser la touche **[PV]** pour calculer et pour stocker *PV*. Si les paiements sont effectués en début de période, *PV* s'ajoute au premier paiement *PMT*.

Les paiements d'une série uniforme sont notés PMT . Les paiements sont tous du même montant. Le montant des paiements peut être nul, positif ou négatif. Les paiements peuvent avoir lieu soit à la fin (END) soit au début (BEG) de chaque période (voir page 40). Dans notre exemple, $PMT = -388,07$ F et les paiements ont lieu en fin de période. Vous pouvez utiliser la touche **PMT** pour calculer ou pour stocker PMT . La touche **BEG/END** bascule entre les modes de paiement END et BEG (voir page 21). Le programme TVM suppose le mode de paiement END par défaut.

Le flux situé à la fin de la ligne de temps d'une série uniforme est noté FV , qui signifie *valeur future* (future value). Dans un crédit-bail, il peut représenter la valeur résiduelle de l'équipement. Pour un prêt, il représente le paiement libératoire ou le solde du prêt. La valeur FV apparaît toujours à la fin de la période n , la dernière période du problème. FV peut être nulle, positive, ou négative. Dans notre exemple, FV est l'inconnue. Vous pouvez utiliser la touche **FV** pour calculer ou pour stocker FV . Si les paiements sont effectués en fin de période, FV s'ajoute au dernier PMT .

Le diagramme de flux de l'exemple, du point de vue de l'emprunteur, est le suivant:



En utilisant le programme TVM, la solution de l'exemple est :

Entrée/Résultat

RUN TVM **[END LINE]**

Commence l'exécution du programme.

For help, press H : ■

Affiche le message d'introduction.

151 **[n]**

Stocke 151 dans n .

n = 151.00 : ■

Entrée/Résultat

8.25 [g] [+12]

Stocke 8,25 divisé par 12 comme taux périodique
 $i\%$.

i% = 0,69 :■

45000 [PV]

Stocke 45.000 dans PV.

PV = 45000,00 :■

-388,07 [PMT]

Stocke -388,07 dans PMT.

PMT = -388,07 :■

[FV]

Calule et affiche le solde de l'emprunt: 24.237,07 F.

FV = -24237,07 :■

[Exit]

Termine le programme TVM.*

TVM ended

* La plupart des procédures de ce manuel commencent par RUN TVM et se terminent par la sortie du programme. Ceci vous permet de commencer les exemples à un endroit quelconque du manuel mais ajoute quelques lignes à chaque séquence. Si vous allez d'un problème à l'autre, il est plus simple d'effacer les variables financières (avec **Cir Fin**) avant de commencer un nouveau calcul plutôt que de sortir du programme.

Les rangs de touches du haut et du milieu contiennent huit fonctions qui correspondent aux cinq variables financières de la façon suivante:

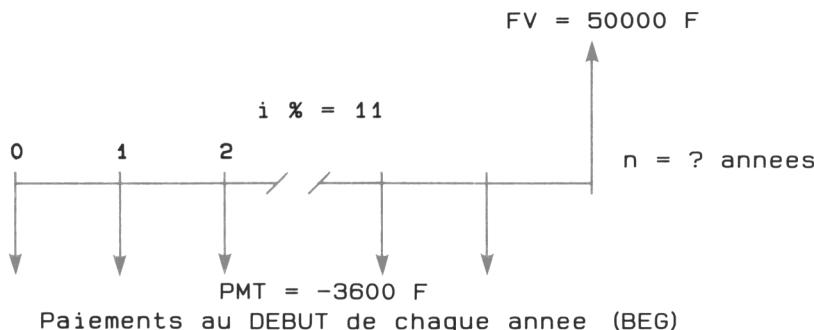
Touche	Description
[Clr Fin]	Annule $i\%$, PV , PMT et FV et affecte 1 à n . Lorsque vous appuyez sur [Clr Fin], le HP-71 affiche le message Clr n,i%,PV,PMT,FV et active le clavier financier.
[Arith]	Effectue des opérations arithmétiques sur les variables financières. Si, par exemple, $i\% = 0.70$ est le taux d'intérêt mensuel affiché et si vous voulez connaître le taux annuel, frappez *12 [Arith] et le HP-71 affiche le produit $i\% * 12 = 8.40$:■ . A ce moment, le programme est en cours d'exécution, la variable stockée n'a pas été modifiée, et le clavier financier est actif. Pour utiliser la touche [Arith], vous devez frapper l'opérateur en premier, puis le nombre et enfin appuyer sur [Arith].
#Dec	Change le format d'affichage pour l'arrondi des nombres. Lorsque vous frappez RUN TVM [END LINE], le programme formate l'affichage pour arrondir les nombres à deux décimales. Si vous voulez un format différent, appuyez sur [#Dec]. Le HP-71 affiche Enter # of decimals, vous pouvez alors frapper un nombre et appuyer sur [END LINE]. Le HP-71 affiche alors le nombre de décimales spécifié. Le format d'affichage spécifié reste actif jusqu'à ce que vous le changiez ou relanciez l'exécution du programme TVM. L'intervalle des valeurs possibles est le même que pour la fonction FIX (voir chapitre 2 du <i>Manuel d'utilisation</i> du HP-71).
[BEG/END]	Bascule entre les modes de paiement BEG (début de période) et END (fin de période). Consultez la page 40 pour plus d'information sur l'utilisation de cette touche.
[Amort]	Calcule le montant des intérêts et la modification du solde d'un emprunt. C'est la fonction d'amortissement présentée à partir de la page 43.
[Help]	Affiche de courtes instructions (en anglais) sur l'utilisation du programme TVM.
[Recall]	Rappelle la valeur de l'une des cinq variables financières. Lorsque vous appuyez sur [Recall], le HP-71 affiche le mot RECALL. Vous pouvez alors appuyer sur la touche d'une des cinq variables pour en afficher la valeur courante (vous ne pouvez pas utiliser la valeur affichée dans des calculs). Vous pouvez aussi rappeler le mode de paiement en appuyant sur [Recall] [BEG/END].
[EEX]	Place la lettre E à l'affichage lors de la saisie de nombre en notation exponentielle (scientifique). Vous pouvez, par exemple, frapper sept millions sous la forme 7000000 ou 7E6. Cette dernière forme signifie sept multiplié par dix à la puissance six (consultez la section « <i>Notation exponentielle</i> » dans le chapitre 2 du <i>Manuel d'utilisation</i> du HP-71).

Calcul du nombre de périodes

Pour calculer n (le nombre de périodes de composition dans un problème de série uniforme) vous devez d'abord stocker le taux d'intérêt périodique $i \%$, PV , PMT et FV . Appuyez ensuite sur **[n]** pour calculer le nombre de périodes (n).

Exemple : Si vous déposez 3.600 F au début de chaque année sur un compte à 11 %, combien d'années vous faudra-t-il pour accumuler 50.000 F ?

Le diagramme des flux est le suivant :



Entrée/Résultat

RUN TVM **[END LINE]**

Commence l'exécution du programme.

For help, press H : ■

11 **[i%]**

Stocke 11 % comme taux d'intérêt.

i% = 11.00 : ■

0 **[PV]**

Stocke 0 dans PV .

PV = 0,00 : ■

-3600 **[PMT]**

Stocke -3.600 dans PMT . N'oubliez pas le signe moins.

PMT = -3600,00 : ■

Entrée/Résultat

50000 [FV]

Stocke 50.000 dans *FV*.

FV = 50000.00 :■

BEG/END

Bascule entre les modes de paiements END (fin de période) et BEG (début de période). Le programme est en mode END par défaut. La pression de [BEG/END] permet de passer d'un mode à l'autre.

Now in BEGin mode :■

[n]

Calcule et affiche le nombre de périodes. Laissez le programme en exécution.

n = 8,29 :■

La réponse 8,29 signifie qu'il vous faudra plus de huit paiements annuels de 3.600 F pour accumuler 50.000 F. La fraction 0,29 ne signifie pas que vous devez effectuer une neuvième paiement de 0.29×3.600 F. Les mathématiques d'un problème de type série uniforme ne permettent pas de calculer le paiement partiel. Vous pouvez aisément continuer l'exemple pour calculer le montant accumulé avec 8 et 9 paiements complets. Continuez directement à partir de la procédure précédente.

Entrée/Résultat

n = 8,29 :■

Réponse précédente toujours affichée. On suppose que le programme TVM est toujours en exécution et que le clavier financier est actif.

8 [n]

Stocke 8 comme nombre de périodes.

n = 8,00 :■

Calcule *FV*.

FV = 47390,30 :■

Montant accumulé après 8 paiements de 3.600 F.

Entrée/Résultat9

Stocke 9 comme nombre de périodes.

$n = 9,00$: ■

Calcule *FV*. Montant accumulé après 9 paiements complets de 3.600 F.

$FV = 56599,23$: ■

Termine le programme.

TVM ended

Calcul du taux d'intérêt périodique

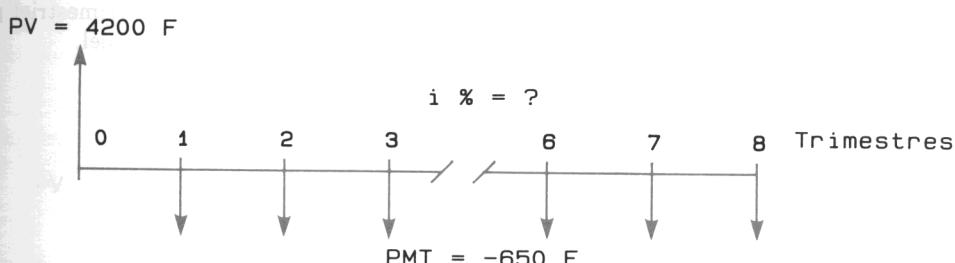
Pour calculer le taux d'intérêt périodique d'une série uniforme, vous devez tout d'abord stocker *n*, *PV*, *PMT* et *FV* puis appuyer sur la touche .

Le programme cherche les solutions positives pour *i* %. Si le problème est considéré du point de vue d'un investisseur, il y a une solution positive unique pour *i* % s'il y a un changement de signe dans la série de flux et si la somme des flux est supérieure à zéro*. De telles séries sont appelées *conventionnelles*.

* Dans d'autres cas, *séries non-conventionnelles*, il peut ne pas y avoir de solution. Ou bien il peut y avoir plusieurs solutions, auquel cas, l'interprétation des résultats est sujette à étude. Les routines de TVM permettent de résoudre les situations les plus complexes (voir exemple de la page 77), mais ce chapitre se limite au cas simples.

Exemple 1 : Le propriétaire d'une voiture d'occasion que vous voulez acheter vous propose l'alternative suivante. Vous pouvez payer soit 5.100 F comptant ou 900 F maintenant et 8 paiements trimestriels de 650 F. Si on traite l'offre de paiement trimestriel comme un prêt, quel est le taux d'intérêt annuel? (Souvenez-vous : avec 900 F de paiement comptant, le montant réel du prêt est 4.200 F et il y a 8 paiements de 650 F. Le résultat du calcul sera un taux d'intérêt trimestriel qui doit être multiplié par 4 pour obtenir un taux d'intérêt annuel nominal).

Le diagramme de flux suivant représente le problème du point de vue de l'emprunteur.



Entrée/Résultat

RUN TVM [END LINE]

Commence l'exécution du programme.

For help, press H : ■

8 [n]

Stocke 8 dans n .

n = 8,00 : ■

4200 [PV]

Stocke 4.200 dans PV .

PV = 4200,00 : ■

-650 [PMT]

Stocke -650 dans PMT .

PMT = -650,00 : ■

Entrée/Résultat

i%

Commence l'exécution de la routine de taux d'intérêt.

```
Calculating
i% = 5.01 :■
```

Le calcul prend plusieurs secondes. Le résultat est le taux d'intérêt trimestriel.

*4 Arith

Multiplie le taux d'intérêt trimestriel par 4 et affiche le taux d'intérêt annuel.

```
i% *4 = 20.03 :■
```

Exit

Termine le programme.

```
TVM ended
```

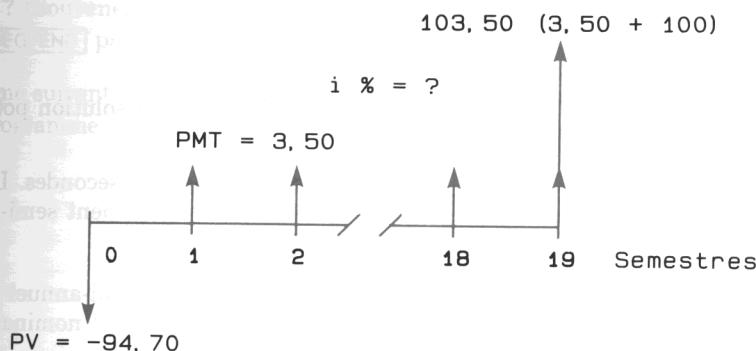
La touche **Arith** vous permet d'effectuer des calculs arithmétiques sur les variables stockées par **TVM** sans interrompre le programme. Pour plus d'informations sur **Arith**, consultez la page 21.

Exemple 2 : Quel est le rendement d'une obligation à coupon semi-annuel si la date de règlement est sur une date de coupon*, si la maturité est de 5 années, le coupon de 7 % et si l'obligation est achetée à 94,70 ?

La nature de l'obligation promet une série uniforme de flux au détenteur de l'obligation. Pour résoudre ce problème, vous devez extraire les variables de flux uniforme à partir du jargon des obligations. Le prix de l'obligation est indiqué comme si la valeur nominale était 100. Vous pouvez utiliser le nombre 100 comme montant payé à maturité ; ainsi vous avez $FV = 100$. Deux fois par an, l'obligation paie un coupon équivalent à la moitié du taux de coupon annuel. Le paiement semi-annuel sera donc la moitié de 7 % de 100 soit $PMT = 3,5$. Ces paiements sont les flux que le détenteur reçoit. Il recevra donc 19 fois (9,5 années multiplié par 2 paiements par an) le paiement de 3,50 plus le montant à maturité (100) à la fin de la 19ème période. Donc, $n = 19$. L'obligation est achetée à 94,70 ; donc $PV = -94,7$.

* Le programme **TVM** calcule le prix ou rendement d'une obligation si la date de règlement tombe sur une date de coupon. Les routines de **TVM** supposent que toutes les périodes sont d'égale longueur.

Le diagramme suivant représente le problème du point de vue de l'investisseur. La solution est un taux d'intérêt semi-annuel, qui devra être multiplié par deux pour donner le rendement annuel nominal de l'obligation.



Entrée/Résultat

RUN TVM [END LINE]

Commence l'exécution du programme.

For help, press H : ■

19 [n]

Stocke 19 dans n .

n = 19.00 : ■

-94,7 [PV]

Stocke $-94,7$ dans PV . N'oubliez pas le signe moins pour l'investissement.

PV = -94,70 : ■

Stocke 3,5 dans PMT .

PMT = 3.50 : ■

Entrée/Résultat

100 [FV]

Stocke 100 dans *FV*.

FV = 100.00 :■

i%

Calculating
Answer: i% = 3.90 :■Commence à chercher la solution pour *i* %.

Le calcul prend plusieurs secondes. Le HP-71 calcule et affiche le rendement semi-annuel.

*2 [Arith]

Multiplie le rendement semi-annuel par 2 pour obtenir le rendement annuel nominal de l'obligation.*

i% *2 = 7.80 :■

Exit

Termine le programme.

TVM ended

Calcul de la valeur actuelle

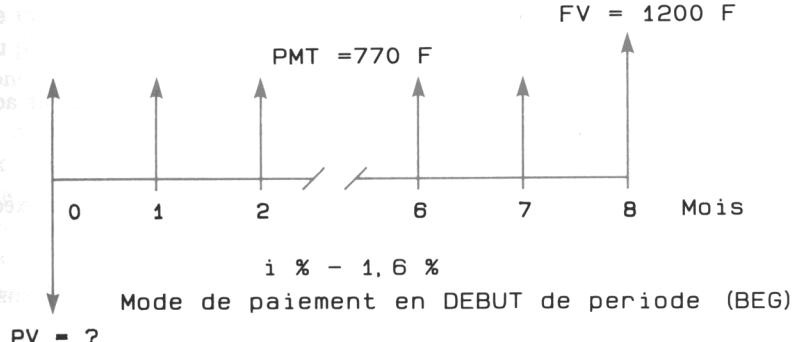
Pour calculer la valeur actuelle d'une série uniforme de flux, vous devez connaître le montant des paiements périodiques (*PMT*), le flux à la fin de la série (*FV*), le nombre de paiements réguliers (*n*) et le taux d'intérêt périodique (*i* %). Si vous connaissez ces quatre valeurs, vous pouvez les entrer dans le programme *TVM* dans un ordre quelconque puis appuyer sur [PV] pour calculer *PV*.

Du fait de la mémoire permanente du HP-71, vous devez faire particulièrement attention à *FV*. Dans les solutions des problèmes pour *PV* (ainsi que pour *PMT*), *FV* est souvent nulle et vous devez veiller à ce qu'elle soit bien nulle dans le programme. Lorsque vous lancez l'exécution de *TVM*, *FV* est nulle par défaut; Si vous continuez d'un problème à l'autre sans terminer le programme, nous vous recommandons d'utiliser la touche [ClrFin] pour effacer les variables financières (*n* prend la valeur 1). Vous pouvez aussi annuler une des variables en frappant ~~0~~ et en appuyant sur la touche de cette variable. Dans les exemples de ce manuel, les procédures contiennent les séquences permettant d'annuler *FV* sauf lorsque la procédure utilise RUN TVM [END LINE].

* Le rendement semi-annuel doit être multiplié par deux pour obtenir le rendement annuel nominal de l'obligation qui est le rendement indiqué le plus souvent.

Exemple 1 : Dans le règlement d'un compte, votre client vous propose d'effectuer 8 paiements de 770 F en début de mois et un paiement libératoire de 1,200 F à la fin du huitième mois. Si vous fixez un taux de rendement mensuel de 1,6 % pour vos investissements, quel est la valeur actuelle de cette proposition ? (Souvenez-vous que ces paiements sont effectués en début de période. Vous devez utiliser la touche **BEG/END** pour choisir le mode de paiement en début de période).

Le diagramme suivant représente ce problème du point de vue de l'investisseur. A la fin de la procédure laissez le programme en exécution si vous voulez continuer avec l'exemple 2.



Entrée/Résultat

RUN TVM **[END LINE]**

Commence l'exécution du programme.

For help, press H : ■

8 ■

Stocke 8 dans n .

$n = 8.00$: ■

1,6 ■

Stocke 1,6 comme taux mensuel.

$i\% = 1.60$: ■

770 ■ **PMT**

Stocke 770 dans PMT .

$PMT = 770.00$: ■

Entrée/Résultat

1200 [FV]

Stocke 1.200 dans *FV*.

$FV = 1200.00$:■

[BEG/END]

Bascule en mode de paiement en début de période (BEG).

Now in BEGin mode :■

[PV]

Calcule et affiche la valeur actuelle de la série de flux.

$PV = -6887.85$:■

Laissez le programme en exécution pour l'exemple suivant.

La proposition est équivalente à un investissement de 6.887,85 F à un taux mensuel de 1,6%.

Exemple 2 : Si vous faites une contre-offre stipulant un paiement libératoire de 2.000 F, quelle est la valeur actuelle de la série de paiements?

La procédure ci-dessous suppose que le programme n'a pas été arrêté après l'exemple précédent.

Entrée/Résultat

$PV = -6887.85$:■

Résultat du calcul précédent.

2000 [FV]

Stocke la nouvelle valeur de *FV*.

$FV = 2000.00$:■

[PV]

Calcule et affiche *PV* en fonction de la nouvelle valeur de *FV*. Les valeurs des autres variables sont inchangées.

$PV = -7592.45$:■

Entrée/Résultat**Exit****Termine le programme****TVM ended**

La nouvelle valeur actuelle est 7.592,45 F. L'acroissement de la valeur du paiement libératoire de 800 F a augmenté celle de l'investissement de 704,60 F.

Le deuxième exemple montre que vous pouvez changer toute variable préalablement utilisée (tant que vous ne sortez pas du programme TVM). Vous pouvez modifier et stocker les cinq variables financières dans un ordre quelconque.

Veillez à respecter la convention des signes de flux lors du stockage des valeurs de PV , PMT et FV . Sinon la série de flux stockée peut donner une erreur lors du calcul de $i\%$. Consultez la page 17 pour plus de détails. Si une telle erreur a lieu, le programme vous permet de rappeler les nombres entrés et de les corriger sans interrompre le programme. Vous pouvez rappeler toutes les variables financières en appuyant sur **Recall** suivi de la touche correspondant à la variable choisie. Pour corriger la valeur d'une variable, frappez la nouvelle valeur et appuyez sur la touche correspondant à la variable.

Calcul du montant des paiements

Le problème le plus fréquent dans les séries uniformes est le calcul du montant des paiements correspondant à une valeur actuelle ou future. Les paiements de remboursement d'emprunts et de crédit-bail, ainsi que de nombreuses autres applications se trouvent dans cette catégorie.

Exemple 1 : Quel est le paiement mensuel pour un prêt hypothécaire de 85.000 F amorti sur 30 ans au taux de 13,6 % ? (Souvenez-vous : les séquences $\text{9} \times 12$ et $\text{9} \div 12$ vous permettent de stocker automatiquement le nombre de mois et le taux mensuel lorsque vous entrez le nombre d'années et le taux annuel).

Le diagramme ci-dessous représente le problème du point de vue de l'emprunteur.

$$PV = 85000 \text{ F}$$



$$i \% = 13,6 / 12 \%$$

$$FV = 0$$

Mode de paiement en FIN de période (END)

Entrée/Résultat

RUN TVM [END LINE]

Commence l'exécution du programme.

For help, press H : ■

30 [g] ×12

Entrez le nombre d'années. Le programme multiplie le nombre d'années par 12 et stocke le produit (nombre de mois) dans n .

n = 360.00 : ■

13.6 [g] ÷12

Entrez le taux d'intérêt annuel. Le programme divise le taux annuel par 12 et stocke le taux mensuel dans $i \%$.

i% = 1.13 : ■

85000 [PV]

Stocke PV .

PV = 85000.00 : ■

PMT

Calcule et affiche le montant des paiements.

PMT = -980.29 : ■

Exit

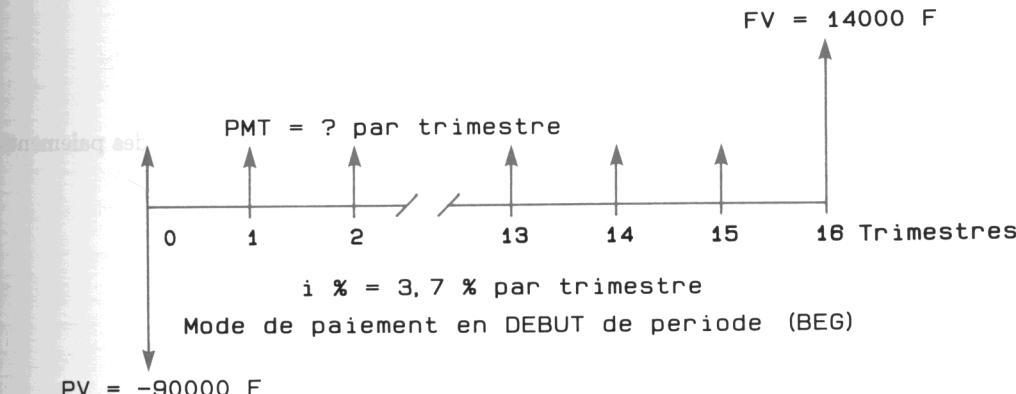
Termine le programme.

TVM ended

Le montant des paiements pour un prêt hypothécaire de 85.000 F sur 30 ans à un taux annuel de 13,6 % est 980.29 F.

Exemple 2 : Une machine a une valeur de 90.000 F. Cette machine sera louée avec option d'achat pendant quatre années. Les paiements seront effectués au début de chaque trimestre et la valeur résiduelle au bout de quatre ans est estimée à 14.000 F. On ne considère aucun autre flux. Estimez le montant des paiements si le taux d'emprunt trimestriel est de 3,7 %.

Le diagramme suivant représente le problème du point de vue du bailleur.



Entrée/Résultat

RUN TVM END LINE

Commence l'exécution du programme.

For help, press H : ■

BEG/END

Bascule en mode de paiement en début de période.

Now in BEGin mode : ■

16 [n]

Stocke n .

$n = 16,00$: ■

3,7 [%]

Stocke $i \%$.

$i\% = 3,70$: ■

-90000 [PV]

Stocke PV . N'oubliez pas le signe moins.

$PV = -90000,00$: ■

Entrée/Résultat

14000 [FV]

Stocke *FV*.

FV = 14000.00 : ■

PMT

Calcule et affiche le montant des paiements.

PMT = 6650.73 : ■

Exit

Termine le programme.

TVM ended

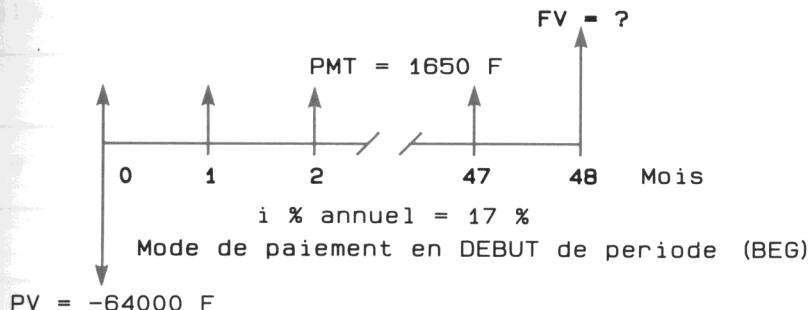
Calcul de la valeur future

Vous pouvez résoudre de nombreux problèmes de série uniforme dans lesquels la valeur future (*FV*) est inconnue. La plupart sont des extensions des problèmes dans lesquels vous avez cherché *PV* ou *PMT*, tel que le calcul d'un paiement libératoire (solde à payer d'un emprunt), l'estimation de la valeur résiduelle d'un matériel acquis en crédit-bail ou le calcul de la valeur accumulée d'un compte-épargne.

Comme dans les autres problèmes utilisant les cinq variables financières, vous devez d'abord stocker quatre des variables pour calculer la cinquième. Dans le cas présent, la cinquième est *FV*, correspondant à la touche **[FV]**.

Exemple 1 : Vous voulez louer à bail un équipement à un client avec un contrat stipulant des paiements mensuels de 1.650 F pendant 4 ans. Votre investissement est de 64.000 F et votre taux d'emprunt annuel nominal de 17 %. Quel est la valeur résiduelle minimum vous permettant d'obtenir un rendement de 17 % ?

Le diagramme suivant représente ce problème du point de vue du bailleur. Vous pouvez utiliser les séquences **[9][x12]** et **[9][÷12]** pour entrer les années et le taux d'intérêt.



Entrée/Résultat

RUN TVM **END LINE**

Commence l'exécution du programme.

For help, press H : ■

BEG/END

Passe en mode de paiement en début de période

Now in BEGin mode : ■

4 **[9][x12]**

Entre le nombre d'années et le multiplie par 12 pour stocker 48 dans n.

n = 48.00 : ■

17 **[9][÷12]**

Entre le taux annuel et le divise par 12 pour stocker le taux mensuel dans i %.

i% = 1.42 : ■

-64000 **PV**

Stocke PV. N'oubliez pas le signe moins.

PV = -64000.00 : ■

Entée/Résultat

1650 [PMT]

Stocke PMT.

PMT = 1650,00 :■

FV

Calcule et affiche FV.

FV = 11801,69 :■

Exit

Termine le programme.

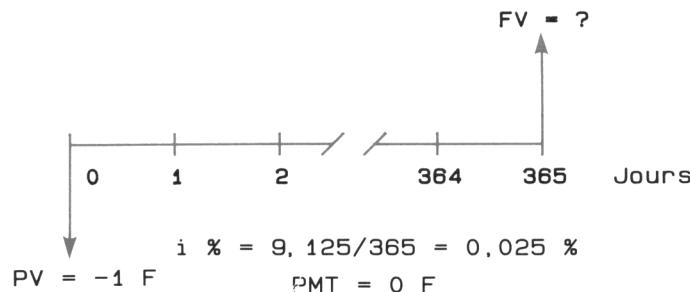
TVM ended

La valeur résiduelle doit être supérieure à 11.801,69 F pour que la valeur capitalisée des paiements et de la valeur résiduelle soit supérieure à celle de l'investissement.

Nous allons maintenant étudier un exemple qui ne semble pas immédiatement être un problème de série uniforme. Nous allons calculer un taux d'intérêt annuel effectif équivalent lorsque la composition est journalière.

Exemple 2 : Un établissement financier décrit le taux de rendement d'un investissement «taux d'intérêt annuel nominal à composition journalière». Du fait de la composition journalière, le taux annuel effectif est supérieur au taux annuel nominal. Si le taux annuel nominal est de 9,125 %, quel est le taux annuel effectif?

Le diagramme suivant représente le problème du point de vue de l'investisseur. Remarquez que le montant des paiements est nul. On considère le problème comme un investissement de 1 avec 365 paiements 0 à un taux d'intérêt journalier de 9,125 % / 365.



Note : Cet exemple contient les instructions pour formater l'affichage à quatre décimales.

Entrée/Résultat

RUN TVM [END LINE]

Commence l'exécution du programme.

For help, press H : ■

#Dec

Message pour le format d'affichage.

Enter # of decimals ■

4 [END LINE]

Déclare l'affichage de quatre décimales.

4,0000 : ■

Affiche quatre décimales. TVM est prêt à accepter les valeurs des variables.

365 [n]

Stocke n .

n = 365,0000 : ■

9,125/365 [i%]

Stocke $i\%$.

i% = 0,0250 : ■

-1 [PV]

Stocke PV . N'oubliez pas le signe moins.

PV = -1,0000

[FV]

Calcule et affiche la valeur future de 1 franc après 365 jours avec une composition journalière.

FV = 1,0955 : ■

[Exit]

Termine le programme.

TVM ended

La réponse est 1,0955 F. Les 9,55 centimes représentent la part d'intérêt. Ceci signifie que le taux d'intérêt annuel nominal de 9,125 % est équivalent à un taux annuel effectif de 9,55 %.

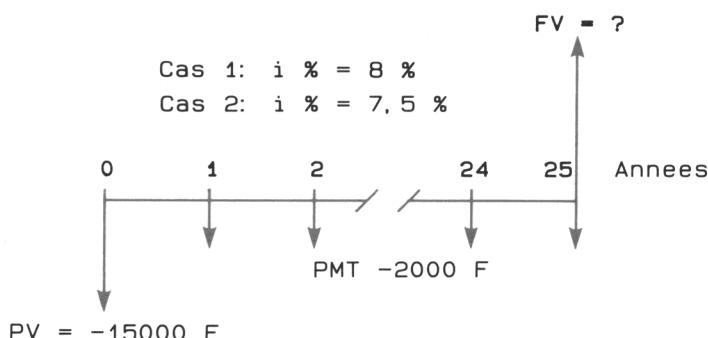
Note technique : Ce calcul correspond à la méthode mathématique d'équivalence «composition journalière». La formule permettant d'obtenir la réponse ci-dessus à partir d'un taux d'intérêt annuel nominal en pourcent est $(1 + i\% / 36500)^{365}$. Si vous soustrayez 1 et multipliez la différence par 100 vous obtenez le taux en pourcentage (le taux annuel nominal 9,125 % est équivalent au taux annuel effectif 9,5530363 % pour une composition journalière.)

Vous pourrez parfois rencontrer des problèmes à «composition continue». Ce type de composition est différent de la composition journalière. La formule permettant de calculer le taux annuel à composition continue équivalent à un taux annuel nominal en pourcent est $e^i\% / 100$ où e est la base des logarithmes naturels (voir section «*Fonctions logarithmiques*» dans le chapitre 2 du *manuel d'utilisation* du HP-71). Vous pouvez soustraire 1 du résultat et multiplier la différence par 100 pour obtenir le résultat en pourcentage (en utilisant cette méthode, vous pouvez trouver que le taux annuel nominal 9,125 % est équivalent au taux effectif 9,5542857 % avec une composition continue.)

On utilise parfois l'expression «composition continue» pour identifier la formule $(1 + i\% / 36000)^{365}$. Vous pouvez résoudre un tel problème à l'aide de la procédure de l'exemple 2 (page 36). Il vous suffit d'entrer 9,125/360, au lieu de 9,125/365, avant d'appuyer sur **i%**. Le reste de la procédure est identique (vous obtenez alors le taux effectif 9,6919325 % pour le taux nominal 9,125 %.)

Exemple 3 : Votre compte d'investissement contient actuellement 15.000 F et vous lui ajoutez 2.000 F à la fin de chaque année. De façon à déterminer la sensibilité de vos plans de retraite personnels aux taux d'intérêts du marché financier, calculez le montant accumulé sur votre compte en 25 ans en supposant un taux annuel de 8 %. Quel sera ce montant si le taux est de 7,25 %.

Le diagramme suivant représente le problème du point de vue de l'investisseur. Laissez le programme en exécution pour l'exemple suivant.



Entrée/Résultat

RUN TVM [END LINE]

Commence l'exécution du programme.

For help, press H : ■

25 [n]

Stocke n .

n = 25,00 : ■

8 [%]

Stocke $i \%$.

i% = 8,00 : ■

-15000 [PV]

Stocke PV .

PV = -15000,00 : ■

-2000 [PMT]

Stocke PMT .

PMT = -2000,00 : ■

[FV]

Calcule et affiche FV pour un taux de 8 %.

FV = 248939,01 : ■

7,5 [%i]

Stocke la nouvelle valeur de $i \%$.

i% = 7,50 : ■

[FV]

Calcule et affiche FV si le taux est 7,5 %.
Laissez le programme en exécution pour l'exemple suivant.

FV = 227430,82 : ■

Les deux résultats montrent qu'une chute du taux d'intérêt d'un demi-pourcent réduit la valeur accumulée de presque 21.500 F.

Modes de paiement BEG et END

Lors de la résolution de problèmes tels que ceux que nous avons rencontrés, vous devez être attentif à l'échéance des paiements. Le programme TVM suppose que les paiements ont lieu *soit* en début de période (BEG) *soit* en fin de période (END). Dans tous les exemples de ce manuel, on suppose les paiements effectués en fin de période sauf indication contraire.

Le fait que les paiements aient lieu en fin ou en début de période est un facteur important dans les contrats financiers.

Le programme TVM vous permet de résoudre les deux types de problèmes aussi facilement l'un que l'autre et même de passer d'un type à l'autre sans perturber le reste du programme. Vous pouvez passer d'un mode de paiement à l'autre en appuyant sur [BEG/END]. Le HP-71 affiche alternativement les deux messages suivants après chaque pression de [BEG/END] :

```
Now in BEGIN mode :■
Now in END mode :■
```

La touche de mode BEG/END n'affecte que les séries de paiements uniformes (*PMT*) et n'affecte *pas* *PV* ou *FV*. La valeur actuelle, *PV*, est toujours en début de première période et la valeur future, *FV*, en fin de dernière période, *n*.

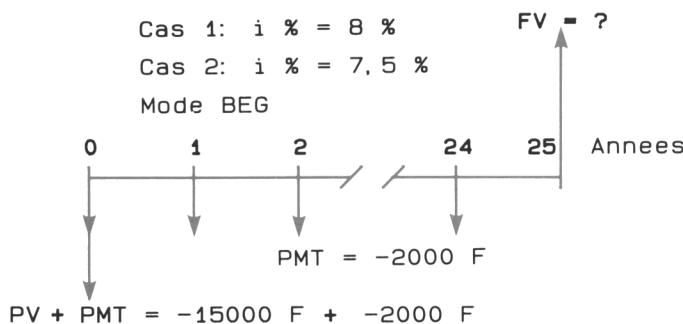
Vous pouvez rappeler le mode de paiement courant sans le changer en appuyant sur [Recall] [BEG/END]. De plus, si le programme est en mode BEG, le HP-71 allume le témoin 1, correspondant à l'indicateur binaire 1, à la gauche du témoin PRGM à l'affichage. Lorsque le programme est en mode END, le témoin 1 est éteint.

Vous pouvez étudier les effets du mode de paiement en continuant l'exemple précédent dans lequel le mode utilisé était END (fin de période).

Exemple : L'exemple 3 (page 38) utilisait le mode de paiement en fin de période (END). Quel est l'effet, pour les taux 8 % et 7,5 %, de l'utilisation du mode de paiement en début de période (BEG)?

Si vous ne l'avez pas déjà fait, effectuez l'exemple 3 de la page 38 et continuez par la procédure de la page suivante sans interrompre le programme.

Le diagramme suivant représente le problème du point de vue de l'investisseur avec des paiements en début de période.



Entrée/Résultat

FV = 227430,82 :■

Résultat de l'exemple précédent.

BEG/END

Passe en mode de paiement en début de période.

Now in BEGin mode :■

8 [i%]

Entre 8 % dans $i \%$.

i% = 8,00 :■

Calcule et affiche FV en mode BEG pour un taux de 8 %.

FV = 260635,96 :■

7.5 [i%]

Stocke le nouveau $i \%$.

i% = 7,50 :■

Entrée/Résultat

FV

Calcule et affiche *FV* en mode BEG pour un taux de 7,5 %.

FV = 237627,50 : ■

Exit

TVM ended

Le déplacement de tous les paiements au début de chaque période augmente le montant accumulé de presque 11.700 F à 8 % et de presque 10.200 F à 7,5 %. Vous voyez ainsi combien le choix de l'échéance est un facteur important lorsque vous discutez vos contrats.

Chapitre 3

TVM: Amortissement

Introduction

Ce chapitre décrit un deuxième aspect du programme TVM, l'amortissement d'un prêt. Avant de continuer, nous vous recommandons de bien vous familiariser avec les concepts présentés dans les chapitres 1 et 2.

Utilisation de Amort

Lors de l'amortissement d'un prêt le montant des paiements sert d'abord à payer les intérêts courus*. Le reste du paiement rembourse une partie du capital. En termes financiers, on appelle cela la méthode *actuarielle*, et le prêt est dit *à versements constants*.

Exemple : la première mensualité de 100 F d'un prêt de 500 F à un taux mensuel de 1,5 % se compose de : 7,50 F d'intérêt et 92,50 F de remboursement du capital. Ceci laisse un solde de 407,50 F.

Pour calculer un amortissement, vous devez d'abord stocker ou calculer trois valeurs :

- Le taux d'intérêt périodique (i%).
- Le montant du prêt (PV).
- Le montant des paiements périodiques (PMT).

Vous devez en outre choisir le mode de paiement (BEG ou END) et respecter la convention des signes de flux. Les calculs d'amortissement n'utilisent pas les variables financières *n* et *FV*. Le programme suppose que toutes les périodes sont d'égale longueur (il ne permet pas les calculs sur des périodes partielles).

*La littérature financière technique fait référence à deux méthodes pour le traitement des intérêts courus : la méthode actuarielle et la méthode américaine. Les routines du programme TVM utilisent toutes la méthode actuarielle. Dans cette méthode, si le montant du paiement n'est pas suffisant pour couvrir le montant des intérêts courus, la différence est ajoutée au solde du prêt. La méthode américaine n'ajoute pas cette différence au solde.

Lorsque vous appuyez sur [Amort], le programme commence une séquence de messages qui affichent les valeur courantes de $i\%$, PV , PMT et le mode de paiement. Le programme affiche les valeurs avec toutes les décimales significatives pour les variables. Si vous voulez entrer le nombre tel qu'il apparaît, appuyez simplement sur [END LINE]. Si vous voulez modifier le nombre, appuyez sur [ON] pour effacer l'affichage puis frappez la valeur désirée ou bien utilisez les touches de flèches pour placer le curseur sur les chiffres à modifier, frappez les nouveaux chiffres et appuyez sur [END LINE].

Le programme affiche ensuite le message # of pmts. 1 (nombre de paiements). Frappez alors le nombre total de paiements du plan d'amortissement (la valeur par défaut est 1). Si vous ne voulez que la première année d'un prêt à remboursement mensuel, frappez 12. Si vous voulez tous les paiements pour un prêt sur 30 ans à remboursement mensuel, frappez 360.

Le programme affiche ensuite le message Increment 1. Le nombre entré indique au programme le nombre de paiements à amortir avant l'affichage des résultats. Si vous voulez afficher le montant d'amortissement pour chaque paiement, frappez 1 (ou appuyez sur [END LINE] car la valeur par défaut est 1). Si vous ne voulez qu'un résumé annuel pour un prêt à remboursement mensuel, frappez 12.

Si vous disposez d'une interface HP-IL HP 82401A et d'une imprimante connectée au HP-71, le programme affiche un message vous demandant si vous voulez les résultats à l'affichage (D) ou sur l'imprimante (P). Si vous ne disposez pas d'imprimante, le programme n'affiche pas ce message.

Le programme affiche ensuite :

- Le numéro de la période.
- Le montant des intérêts.
- La modification du solde à amortir.
- Le solde à amortir à la fin de cette période.

Les résultats commencent à la période 0 (état au début du prêt) et continuent pour le nombre de périodes que vous avez spécifié. Vous passez d'un élément à l'autre du résultat en appuyant sur [END LINE].

Vous pouvez terminer ces séquence à tout moment en appuyant sur [Exit] ou [ON]. La pression de l'une de ces touches interrompt le programme, donne l'affichage du message Done : █ et laisse le clavier financier actif.

Note technique : Le programme comporte deux méthodes pour les calculs d'amortissement. Il utilise par défaut la méthode «francs et centimes» dans laquelle tous les calculs sont effectués en francs et en centimes. Néanmoins, si vous désirez que le programme utilise toutes les décimales (pas d'arrondi des calculs internes), utilisez la procédure suivante:

1. Après la saisie de $i\%$, PV et PMT , mais avant d'appuyer sur [Amort], appuyez sur [ON] pour interrompre le programme.
2. Frappez SFLAG 10 [END LINE] et appuyez sur [f] [CONT].

Cette procédure arme l'indicateur 10 et relance le programme. Appuyez ensuite sur [Amort]. Le programme teste l'état de l'indicateur 10. S'il est armé, le programme utilise toutes les décimales dans les calculs d'amortissement. Le HP-71 continue d'afficher le nombre de décimales spécifié avec la touche [#Dec] mais utilise toute la précision pour les calculs. Les plans d'amortissement imprimés comportent neuf décimales.

Résultats affichés

Exemple 1 : Supposons que vous désiriez connaître les totaux annuels sur une période de quatre ans des intérêts et des remboursements du capital d'un prêt de 5.000 F remboursable par échéances de 135,00 F avec un taux d'intérêt de 14,4 %.

Souvenez-vous : vous pouvez utiliser les touches du rang supérieur ([i%], [PV] et [PMT]) pour stocker les variables financières. Veillez en outre à respecter la convention de signe des flux. Dans la séquence de messages au début de la routine, frappez 48 comme nombre de paiements et 12 comme incrément car l'exemple demande un résumé annuel sur quatre ans.

Entrée/Résultat

RUN TVM [END LINE]

Commence l'exécution du programme.

For help, press H : ■

Affiche le message d'introduction. Stockez les variables financières.

14.4 [g] [+12]

Stocke le taux d'intérêt mensuel. Divise le taux annuel par 12 et stocke le résultat dans *i* %.)

i% = 1.20 : ■

5000 [PV]

Stocke le montant du prêt dans *PV*.

PV = 5000.00 : ■

-135 [PMT]

Stocke le montant des paiements dans *PMT*. N'oubliez pas le signe moins.

PMT = -135.00 : ■

Entrée/Résultat**Amort**

Int. rate % 1.20000000

END LINE

Loan amt. 5000.0000000

END LINE

Pmt. amt. -135.0000000

END LINE

Pmt. mode (B/E) E

END LINE

of pmts. 1

48 **END LINE**

Increment 1

Commence la routine d'amortissement. Le HP-71 affiche une séquence de messages que vous pouvez modifier ou laisser tels quels (valeurs courantes ou par défaut). Après l'affichage d'un message, vous pouvez modifier la valeur puis appuyer sur **END LINE** pour l'entrer et aller au message suivant.

Entre le taux d'intérêt et affiche le montant du prêt (*PV*).

Entre le montant du prêt et affiche le montant des paiements (*PMT*).

Entre le montant des paiements et affiche le mode de paiement courant.

Entre le mode de paiement et demande le nombre total de paiements à utiliser dans les calculs (la valeur par défaut est 1).

Entre 48 comme nombre total de paiements à amortir et demande le nombre de paiements entre chaque calcul.

Entrée/Résultat

12 [END LINE]

Entre 12 comme incrément pour un résumé annuel et commence la séquence de sortie. Une fois la séquence de sortie commencée, [END LINE] sert à afficher les différentes valeurs en commençant à la période 0*.

Period 0

Affiche le montant des intérêts au temps 0.

Amt. of Int. -0.00

Affiche la modification du solde (si les paiements sont effectués en début de période, cette valeur est le montant du paiement).

Chg. in Bal. 0.00

Affiche le solde au temps 0, début du prêt.

End. Bal. 5000.00

Affiche le numéro de la période. L'élément précédent étant au temps 0, cette ligne affiche un résumé de 12 mois.

Period 12

Affiche le montant des intérêts courus pendant ces 12 mois.

Amt. of Int. -658.16

* Si vous disposez d'une imprimante connectée, le HP-71 affiche un autre message vous demandant si vous voulez les résultats affichés (D) ou imprimés (P).

Entrée/Résultat**[END LINE]**

Affiche la modification du solde pendant les 12 mois.

Chg. in Bal. -961.84

[END LINE]

Affiche le solde à la fin des 12 mois.

End. Bal. 4038.16

[END LINE]

Commence l'élément suivant.

Period 24

[END LINE]Continuez à appuyez sur **[END LINE]** pour afficher le reste du résumé.

:

[END LINE]

Affiche le solde au bout des 4 ans.

End. Bal. 169.85

[END LINE]

Affiche le message pour la suite des calculs (le solde final précédent devient le solde de départ au temps 0 pour le calcul suivant).

More? (Y/N) ■

N **[END LINE]**

La réponse N (non) termine la routine en laissant TVM en exécution et le clavier financier actif.

Done : ■

[Exit]

Termine le programme.

TVM ended

Résultats affichés

Exemple 1 : Calculez un plan d'amortissement trimestriel pour les deux premières années d'un prêt de 9.500 F remboursable par échéance mensuelle de 245 F en fin de période avec un taux d'intérêt annuel de 11,76 %.

La procédure suivante suppose que vous disposez d'une interface HP-71 HP 82401A connectée au HP-71 et d'une imprimante 80 colonnes connectée sur la boucle HP-IL. Si vous n'avez pas d'imprimante, le HP-71 affiche simplement les résultats dans le format de l'exemple précédent. Si vous disposez d'une imprimante 24 colonnes, le tableau imprimé contiendra les mêmes informations mais il sera formaté pour la largeur de votre imprimante.

Entrée/Résultat

RUN TVM [END LINE]

Commence l'exécution du programme.

For help, press H : ■

Affiche le message d'introduction. Stockez les valeurs des variables financières.

11.76 [9] [+12]

Stocke le taux d'intérêt mensuel (divise le taux annuel par 12 et le stocke dans $i\%$.)

$i\% = 0.98$: ■

9500 [PV]

Stocke le montant du prêt dans PV .

$PV = 9500.00$: ■

-245 [PMT]

Stocke le montant des paiements dans PMT . N'oubliez pas la convention des signes.

$PMT = -245.00$: ■

Entrée/Résultat

Amort

Commence la routine d'amortissement. Le HP-71 affiche une séquence de messages que vous pouvez modifier ou laisser tels quels (valeurs courantes ou par défaut). Après l'affichage d'un message, vous pouvez modifier la valeur puis appuyer sur [END LINE] pour l'entrer et aller au message suivant.

Int. rate % 0.98000000

END LINE

Entre le taux d'intérêt et affiche le montant du prêt (PV).

Loan amt. 9500.0000000

END LINE

Entre le montant du prêt et affiche le montant des paiements (PMT).

Pmt. amt. -245.0000000

END LINE

Entre le montant des paiements et affiche le mode de paiement courant.

Pmt. mode (B/E) E

END LINE

Entre le mode de paiement et demande le nombre total de paiements à utiliser dans les calculs (la valeur par défaut est 1).

of pmts. 1

24 END LINE

Entre 24 comme nombre total de paiements à amortir et demande le nombre de paiements entre chaque calcul.

Increment 1

Entrée/Résultat

3 [END LINE]

Entre 3 comme incrément pour un résumé trimestriel et commence la séquence de sortie. Une fois la séquence de sortie commencée, [END LINE] sert à afficher les différentes valeurs en commençant à la période 0*.

Disp or Prt? (D/P) ■

(Ce message n'est pas affiché si vous ne disposez pas d'une imprimante connectée au HP-71).

P [END LINE]

Choisit l'impression du plan. Le HP-71 imprime alors le tableau. A la fin de celui-ci, le HP-71 affiche un message vous demandant si vous voulez effectuer d'autres calculs sur le même prêt.

More? (Y/N) ■

La réponse N (non) termine la routine en laissant TVM en exécution et le clavier financier actif.

Done : ■

Termine le programme.

TVM ended

Le plan trimestriel est imprimé de la façon suivante :

```

Loan balance is      9500
Payment amount is   -245
made at the End of each period
Periodic interest rate % is 0.980000000000

```

Period #	Amt. of Int.	Change in Balance	Ending Balance
0	-0.00	0.00	9500.00
3	-274.82	-460.18	9039.82
6	-261.16	-473.84	8565.98
9	-247.09	-487.91	8078.07
12	-232.61	-502.39	7575.68
15	-217.69	-517.31	7058.37
18	-202.33	-532.67	6525.70
21	-186.52	-548.48	5977.22
24	-170.23	-564.77	5412.45

Si vous choisissez l'option Y (oui) lorsque la routine affiche le message More? (Y/N) ■, la routine retourne à la séquence de messages du début. Elle affiche à nouveau les valeurs courantes des variables financières que vous pouvez modifier. Remarquez cependant que le montant du prêt est maintenant égal au solde à amortir à la fin de la routine que vous venez de terminer. Ceci vous permet d'obtenir le plan d'amortissement pour un autre segment du prêt.

Les variables financières stockées ou calculées dans les touches du rang supérieur ($i \%$, PV , PMT) conservent leurs valeurs originales. Vous pouvez par conséquent recommencer entièrement la procédure d'amortissement en sortant de la routine et en appuyant sur Amort.

L'utilisation de ces caractéristiques vous permet d'expérimenter et de calculer divers plans d'amortissements basés sur les mêmes informations.

Chapitre 4

TVM : NPV et IRR

Introduction

Les chapitres 1, 2 et 3 ont décrit les nombreuses variantes des séries uniformes de flux. Le présent chapitre décrit une autre utilisation de TVM : les calculs sur des séries de flux inégaux. Avant de continuer, nous vous recommandons de bien vous familiariser avec les concepts présentés dans les chapitres 1 et 2.

Séries de flux inégaux

Le troisième rang de touches du clavier financier sert à traiter les problèmes de séries de flux inégaux. L'illustration ci-dessous représente la moitié gauche de ce rang de touches avec la grille financière. Le label au-dessus de chaque touche en indique la fonction lorsque le programme TVM est en exécution et que le clavier financier est actif.

Ent/Rev	IRR	NPV	Write	Read	Exit
Z	X	C	V	B	N

Le tableau de la page suivante liste ces touches et donne une brève description de leurs fonctions.

Touche	Description
Ent/Rev	Sert à entrer une série de flux inégaux à partir du clavier. La série devient alors la série courante de flux. [Ent/Rev] vous permet en outre d'afficher et de modifier la série courante. Veillez à respectez la convention de signe des flux lors de la saisie.
IRR	Calcule le taux de rendement interne (<i>IRR</i>) de la série de flux inégaux courante. Avant d'utiliser cette touche, vous devez utiliser [Ent/Rev] pour saisir des données ou [Read] pour en lire. La présentation de <i>IRR</i> commence en page 70.
NPV	Calcule la valeur actuelle nette (<i>NPV</i>), la série uniforme équivalente nette (<i>NEUS</i>) à <i>NPV</i> et la valeur future nette (<i>NFV</i>) de la série de flux inégaux courante. Avant d'utiliser cette touche, vous devez utiliser [Ent/Rev] pour saisir des données ou [Read] pour en lire. La présentation de <i>NPV</i> , <i>NEUS</i> et <i>NFV</i> commence en page 64.
Write	Stocke la série de flux inégaux courante dans un fichier de données dans la mémoire du HP-71 et la laisse disponible pour les touches [IRR] et [NPV].
Read	Rappelle une série de flux inégaux d'un fichier de données en mémoire dans le programme TVM et la déclare comme série courante. Vous pouvez alors utiliser cette série pour calculer <i>IRR</i> ou <i>NPV</i> ou vous pouvez l'afficher et la modifier avec [Ent/Rev].
Exit	Termine le programme TVM. La présentation de [Exit] commence en page 15.

Une série de flux inégaux est une série dans laquelle les paiements changent pendant la durée de l'investissement. Veillez particulièrement à respecter la convention de signe des flux. Remarquez en outre que la modification du mode de paiement n'affecte pas les calculs sur des séries de flux inégaux. Le programme TVM suppose que tous les paiements sont effectués en fin de période.

Nous vous recommandons vivement d'utiliser des diagrammes de flux de façon à organiser vos données. Consultez la page 15 pour plus d'informations sur les diagrammes de flux. Vous trouverez ci-après un court exemple de leur utilisation.

Exemple : Tracez le diagramme de flux pour la série suivante : un investissement de 25.000 F suivi de trois rentrées annuelles de 2.000 F, quatre années sans mouvements, deux rentrées de 3.000 F et une rentrée finale de 37.000 F.

Du point de vue de l'investisseur, le diagramme de cette série est le suivant :

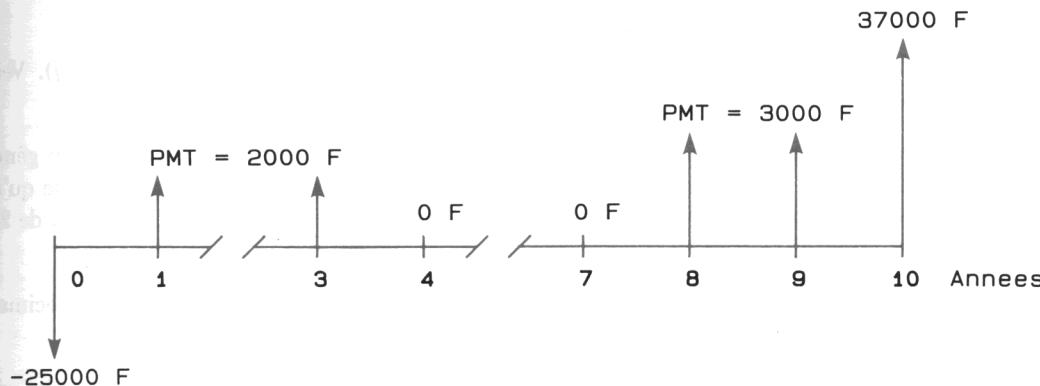


Tableau de flux inégaux

Une autre façon de représenter une série de flux inégaux consiste à utiliser un tableau comme le suivant. Le tableau vous permet de représenter une série très longue en un espace restreint. Le *tableau de flux* suivant correspond à l'exemple ci-dessus.

j	t	$C(j)$	$N(j)$
0	0	-25000	1
1	1-3	2000	3
2	4-7	0	4
3	8-9	3000	2
4	10	37000	1

Dans ce tableau de flux, la première colonne donne le numéro du groupe, j . Dans notre exemple, il y a quatre groupes de flux *en plus du groupe initial*. Le groupe initial, groupe 0 ($j = 0$), est généralement le montant de l'investissement (n'oubliez pas d'employer la convention de signe des flux). Toutes les séries de flux inégaux doivent avoir un groupe 0 (il peut être nul).

La seconde colonne (t) donne les numéros de périodes constituant ce groupe. Pour le groupe 0, le flux est unique et correspond à la période 0. Pour le groupe 1 ($j = 1$) de notre exemple, les flux sont ceux des périodes 1, 2 et 3. Dans l'analyse de flux inégaux, *les flux sont toujours en fin de période*. Exemple : si votre problème contient un flux en début de période 11, vous devez le placer dans votre diagramme ou tableau en *fin* de période 10. Le mode de paiement (BEG/END) n'affecte pas les calculs sur les séries de flux inégaux.

La troisième colonne représente le montant de chaque flux du groupe j et s'intitule $C(j)$. Veillez à respecter la convention de signe des flux.

La quatrième colonne donne le nombre de flux égaux dans le groupe j et s'intitule $N(j)$. En général, il n'y a qu'un seul flux dans le groupe 0, c'est-à-dire que $N(0) = 1$. (Il est néanmoins possible qu'il y en ait plusieurs et ceci est permis par le programme.) Dans le groupe 1 de notre exemple, le flux de 2.000 F apparaît trois fois; donc $N(1) = 3$.

Toutes les valeurs de $N(j)$ doivent être des entiers (pas de virgule) positifs. Les valeurs décimales de $N(j)$ donnent des résultats non significatifs.

Le nombre de flux utilisable dans le programme n'est limité que par la taille de la mémoire vive. Si vous ne disposez pas de suffisamment de mémoire pour manipuler les flux entrés, le programme affiche :

Not enough memory

Vous pouvez alors interrompre le programme en appuyant sur la touche **[ON]**, lister le catalogue des fichiers en mémoire vive (voir chapitre 6 du *manuel d'utilisation* du HP-71), supprimer les fichiers inutiles avec **PURGE** et appuyer sur **[f][CONT]** pour relancer le programme **TVM** et recommencer la procédure.

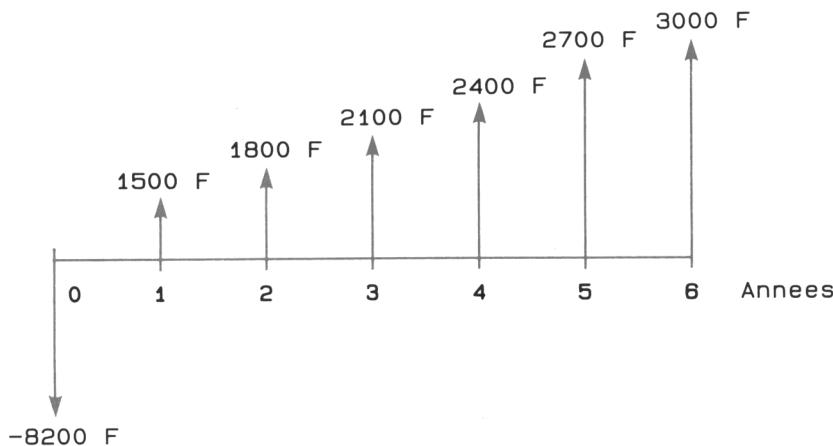
Séries de flux inégaux groupés et non groupés

Il y a deux types de séries de flux inégaux : groupés et non groupés. Si des flux de la série se répète d'une période à la suivante, comme les paiements de 2.000 F de l'exemple précédent, les flux peuvent être *groupés*. Si la série ne comporte pas de flux répétitifs, on parlera de flux *non groupés*. Lorsque vous entrez des flux inégaux dans le programme **TVM** avec la touche **[Ent/Rev]**, le HP-71 affiche un message qui vous permet de choisir entre flux groupés ou non-groupés. Si les flux de votre problème ne sont pas groupés, l'option non groupés vous demandera moins de pressions de touches pour la saisie.

Les informations suivantes seront utilisées dans les quelques exemples ci-après pour illustrer les possibilités de traitement des flux inégaux par le programme **TVM**.

Exemple : Un ami vous offre une opportunité d'investissement de 8.200 F. L'investissement vous rapportera six paiements annuels (en fin d'année), commençant à 1.500 F et augmentant de 300 F chaque année. Etablissez le diagramme des flux et listez ces derniers dans un tableau.

La série ne comporte que des flux inégaux non groupés. Le diagramme et le tableau sont les suivants :



Groupe <i>j</i>	Période <i>t</i>	Montant <i>C(j)</i>	Nombre de périodes <i>N(j)</i>
0	0	-8200	1
1	1	1500	1
2	2	1800	1
3	3	2100	1
4	4	2400	1
5	5	2700	1
6	6	3000	1

Remarquez que la colonne *N(j)* du tableau comporte uniquement des 1. Ceci est une caractéristique des séries de flux non groupés. Lors de l'exécution du programme TVM pour une série de flux groupés, vous devez entrer la valeur de *N(j)* pour chaque groupe. Par contre, si vous choisissez l'option de flux *non groupés*, le programme TVM entre automatiquement la série de 1. Vous pouvez utiliser l'une ou l'autre option pour entrer cette série de flux, néanmoins l'option de flux non groupés est plus rapide. Pour les séries de flux inégaux comportant un assez grand nombre de périodes et plusieurs groupes, l'option de flux groupés sera par contre la plus pratique.

Vous remarquerez également la différence entre une série uniforme de flux et une série non-uniforme. Dans l'exemple de la page précédente, si les flux pour les périodes de 1 à 6 sont du même montant, la série non-groupée inégale sera identique à une série uniforme.

Saisie des flux au clavier

Pour saisir une série de flux inégaux au clavier, utilisez la touche **[Ent/Rev]** et suivez les messages. A moins que votre série de flux soit extrêmement simple, vous simplifirez votre travail en présentant d'abord les flux sous forme d'un tableau. Il suffit ensuite d'entrer les nombres des deux colonnes de droite du tableau (le montant, $C(j)$, suivi d'une virgule, puis le nombre de flux, $N(j)$, du groupe) dans le programme. Si vous choisissez l'option de flux non groupés, le programme entre automatiquement 1 comme valeur de $N(j)$ pour tous les groupes.

Exemple 1 : Saisissez les flux non groupés de l'investissement de l'exemple de la page 57. Laissez le programme en exécution pour l'exemple suivant.

Entrée/Résultat

RUN TVM **[END LINE]**

Commence l'exécution du programme.

For help, press H : ■

Affiche le message d'introduction.

[Ent/Rev]

Commence la routine de saisie des flux.

Ent. or Rev.? (E/R) ■

Le HP-71 vous demande si vous voulez entrer les valeurs au clavier ou simplement afficher la série courante.

E **[END LINE]**

Option de saisie au clavier.

Grp. or Ungr.? (G/U) ■

Le HP-71 vous demande si vous voulez saisir les flux de façon groupée ou non.

U **[END LINE]**

Option de flux non groupés.

Enter # of périodes ■

Le HP-71 vous demande le nombre de périodes.

6 **[END LINE]**

6 périodes.

Enter C(0) ■

Flux initial.

Entrée/Résultat

-8200 [END LINE]

Montant du flux initial.

Enter C(1) ■

1500 [END LINE]

Montant du flux de la première période.

Montant.

Enter C(2) ■

Montant des flux des périodes 2 à 6.

1800 [END LINE]

Enter C(3) ■

2100 [END LINE]

Enter C(4) ■

2400 [END LINE]

Enter C(5) ■

2700 [END LINE]

Enter C(6) ■

3000 [END LINE]

Cash flows entered : ■

Fin de la séquence de saisie des flux. Le programme TVM est toujours en exécution et le clavier financier est actif.

La touche [Ent/Rev] vous permet aussi d'afficher et de modifier la série de flux courante. Pendant cet affichage vous pouvez modifier le montant des flux d'un groupe et le nombre de flux de chaque groupe.

Exemple 2 : Affichez la série de flux précédente. La procédure est la suite de l'exemple précédent. Laissez le programme en exécution pour l'exemple suivant.

Entrée/Résultat

Cash flows entered : ■

Dernier affichage de la procédure précédente.

Ent/Rev

Ent. or Rev.? (E/R) ■

Le HP-71 vous demande si vous voulez entrer une nouvelle série ou afficher la série courante.

R END LINE

Affichage de la série courante (R=Review).

Le programme affiche d'abord le nombre de groupes en plus du groupe initial. Lorsque vous appuyez sur **END LINE**, le programme affiche le montant du flux initial, $C(0)$. Lorsque vous appuyez à nouveau sur **END LINE**, le programme affiche le nombre de flux du groupe $N(0)$. Les pressions successives de **END LINE** vous permettent d'afficher les flux suivants. A chaque étape vous pouvez changer la valeur de la variable affichée en frappant la nouvelle valeur par dessus l'ancienne. De cette façon, vous pouvez corriger ou modifier des séries à volonté. Vous pouvez même entrer un nouveau nombre de groupes s'il est inférieur au nombre de groupes courant. Vous pouvez ainsi réduire une série de flux, entrer des valeurs différentes et évaluer une version à court terme d'un investissement similaire à l'original sans re-saisir les données.

Entrée/Résultat

of groups = 6

Affiche le nombre de groupes en plus du groupe initial.

END LINE

$C(0) = -8200,00$

Affiche le montant initial.

END LINE

$N(0) = 1,00$

Nombre de flux du groupe initial.

Entrée/Résultat**END LINE****C(1)= 1500.00**

Montant des flux du premier groupe.

END LINE**N(1)= 1.00**Nombre de flux du premier groupe. Les pressions successives de **END LINE** affichent le reste des données.**END LINE****C(6)= 3000.00**

Montant des flux du groupe 6.

END LINE**N(6)= 1.00**

Nombre de flux du groupe 6.

END LINE**End of review :■**

Fin de l'affichage. Le programme est en exécution et le clavier financier est actif.

Laissez le programme en exécution pour l'exemple suivant.

Stockage de la série de flux courante dans un fichierUtilisez la touche **Write** pour stocker la série de flux courante dans un fichier de données en mémoire.

Lorsque vous appuyez sur **Write**, le programme vous demande d'entrer un nom qui doit respecter les conventions de noms de fichiers décrites au chapitre 6 du *manuel d'utilisation* du HP-71. Lorsque le programme stocke le fichier en mémoire, il affiche une ligne de chaque groupe de flux à la vitesse d'affichage courante (définie par l'ordre **DELAY**). Le premier nombre sur la ligne est le numéro du groupe, le second est le montant des flux et le troisième est le nombre de flux dans le groupe.

Exemple : Stockez la série de flux courante dans un fichier de données nommé EXEMPLE.

La procédure suppose que vous n'avez pas interrompu le programme après l'exemple précédent.

Entrée/Résultat

End of review : ■

Affichage de l'exemple précédent.

Write

Write to what file? ■

Commence la routine de stockage.

EXAMPLE [END LINE]

Le HP-71 vous demande le nom du fichier de données.

Frappez le nom EXAMPLE. Vous pouvez frappez ce nom en minuscule ou en majuscule.

```
6 groups
0 -8200,00 1,00
1 1500,00 1,00
2 1800,00 1,00
3 2100,00 1,00
4 2400,00 1,00
5 2700,00 1,00
6 3000,00 1,00
Done : ■
```

Le HP-71 affiche brièvement chaque groupe lors du stockage dans le fichier de données EXAMPLE. A la fin de la routine de stockage , le programme TVM est toujours en exécution et le clavier financier est actif.

Exit

Termine le programme.

TVM ended

Vous avez maintenant un fichier de données nommé EXAMPLE dans la mémoire du HP-71. Ce fichier contient la série de flux inégaux que vous avez entrée à partir du clavier. Vous pouvez sortir du programme TVM et éteindre le HP-71 ; le fichier reste stocké dans la mémoire permanente. Si vous disposez d'un lecteur de carte magnétique HP 82400A, vous pouvez stocker ce fichier sur une carte magnétique.

Lecture et rappel d'une série de flux d'un fichier de données

La touche **Read** vous permet de lire un fichier de données dans la mémoire du HP-71 et d'en rappeler le contenu dans le programme TVM. La routine vous demande simplement le nom du fichier de données.

Exemple : On suppose dans cet exemple que vous avez effectivement stocké la série de flux de l'exemple précédent dans un fichier de données nommé EXEMPLE, que vous êtes sorti du programme et avez éteint l'ordinateur. Rappelez maintenant le contenu du fichier de données EXEMPLE dans le programme TVM.

Entrée/Résultat

RUN TVM **END LINE**

Commence l'exécution du programme.

For help, press H : ■

Affiche le message d'introduction.

Read

Commence la routine de lecture des flux du fichier de données.

Read what file? ■

Le HP-71 vous demande le nom du fichier de données.

EXEMPLE **END LINE**

GEORGE DATA 161

Le HP-71 affiche brièvement l'étiquette du fichier de données (voir chapitre 6 du *manuel d'utilisation* du HP-71 pour plus d'informations sur les étiquettes de fichier).

6 groups		
0	-8200.00	1.00
1	1500.00	1.00
2	1800.00	1.00
3	2100.00	1.00
4	2400.00	1.00
5	2700.00	1.00
6	3000.00	1.00

Le HP-71 affiche le nombre de groupes en plus du groupe initial puis les numéros de groupe, les montants de leurs flux, $C(j)$, et le nombre de flux, $N(j)$, pour chaque groupe lu dans le fichier de données.

Done : ■

Indique que la routine de lecture est terminée. Le programme est toujours en cours d'exécution et le clavier financier est actif. Laissez le programme en exécution pour l'exemple suivant.

Le contenu du fichier de données EXEMPLE constitue maintenant la série de flux courante du programme TVM. Vous pouvez alors utiliser une autre routine du programme, telle que la modification des flux, le stockage dans un autre fichier de données, ou le calcul de *NPV* ou *IRR* (voir ci-après).

Format des fichiers de données de flux

La routine [Write] du programme TVM crée un fichier de données en mémoire du HP-71. Ce fichier a un format particulier. Si vous rédigez vos propres programmes BASIC, nous vous recommandons d'étudier l'annexe C «*Création de fichiers de données*» pour apprendre comment créer et lire les fichiers de données de séries de flux dans vos programmes.

Calcul de la valeur actuelle nette

La touche [NPV] commence la routine qui calcule et utilise la valeur actuelle nette (Net Present Value, *NPV*) de la série de flux courante. L'explication complète se trouve après l'exercice ci-dessous.

Pour exécuter la routine *NPV*, appuyez sur [NPV]. Le programme vous demande alors un taux d'intérêt et utilise ce dernier ainsi que la série de flux courante pour calculer trois nombres:

- La valeur actuelle nette (*NPV*) de la série.
- La série équivalente nette (*NEUS*) pour *NPV*.
- La valeur future nette (*NFV*) de la série.

Après la saisie de *i%*, vous pouvez utiliser [END LINE] pour afficher successivement ces nombres. Pendant cette séquence, vous pouvez appuyer sur [Exit] ou [ON].

Exemple 1 : Calculez *NPV*, *NEUS* et *NFV* pour la série de flux stockée dans le fichier de données EXEMPLE, en utilisant 14 % comme taux d'intérêt.

Si vous continuez simplement l'exemple précédent, vous pouvez sauter la suite de ce paragraphe et aller directement à la procédure ci-dessous. Sinon, vous pouvez rappeler la série du fichier de données EXEMPLE (voir page 63) ou effectuer les exercices précédents pour entrer la série au clavier (voir page 58).

Entrée/Résultat

Done : ■	Affichage à la fin de l'exemple précédent. Le contenu du fichier de données EXEMPLE constitue la série de flux courante.
----------	--

Entrée/Résultat

NPV

Commence la routine NPV.

Interest rate %? ■

Le HP-71 vous demande le taux d'intérêt.

14 END LINE

Entre le taux d'intérêt et commence le calcul.

NPV = 108.32

Affiche la valeur actuelle nette.

END LINE

Appuyez sur END LINE pour continuer.

NEUS = 27.86

Affiche la série uniforme équivalente nette (NEUS).

END LINE

Appuyez sur END LINE pour continuer.

NFV = 237.76

Affiche la valeur future nette (NFV).

END LINE

Appuyez sur END LINE pour continuer.

Run again? (Y/N) ■

Le HP-71 vous demande si vous voulez calculer NPV à nouveau.

N END LINE

Entre N (non) pour terminer la routine.

Done : ■

Laissez le programme en exécution pour l'exemple suivant.

L'utilisation de la routine NPV est très simple, comme cet exemple le montre. L'interprétation des résultats est le sujet de nombreuses publications dans la littérature financière. Vous trouverez ci-dessous une brève description des concepts *NPV* puis *NEUS* et *NFV*.

Il faut expliquer deux aspects de la valeur actuelle nette:

1. Le calcul mathématique de *NPV*.
2. L'utilisation de *NPV* en finance.

Calcul mathématique de NPV

La valeur actuelle nette est un nombre résultant d'un calcul sur une série de flux (la série courante dans le programme TVM) et un taux d'intérêt périodique. Le taux d'intérêt s'applique à chacun des flux de la série pour en calculer la valeur au temps 0. Les valeurs actuelles des flux individuels sont ajoutées et cette somme est appelée valeur actuelle de la série. La somme de cette valeur et de celle du flux initial est la valeur actuelle nette (*NPV*).

Note technique : La formule mathématique pour *NPV* est la suivante:

$$\begin{aligned} NPV = & \text{flux au temps } 0 + \\ & \text{flux au temps } 1 \text{ divisé par } (1+i)^1 + \\ & \text{flux au temps } 2 \text{ divisé par } (1+i)^2 + \\ & \text{flux au temps } 3 \text{ divisé par } (1+i)^3 + \dots + \\ & \text{flux au temps } n, \text{ dernière période, divisé par} \\ & (1+i)^n \end{aligned}$$

où i est le taux d'intérêt périodique (exprimé en valeur décimale et non en pourcentage).

Le programme BASIC ci-dessous utilise cette formule et donne la valeur de *NPV* pour l'exemple de la page 64. Ce programme pourra vous être utile à l'avenir.

```
10 DATA 14.6,-8200,1500,1800,2100,2400,2700,3000
20 READ I,N,P
30 FOR T = 1 to N @ READ C @ P = P + C/(1 + I/100)^T @ NEXT T
40 DISP P @ END
```

Le taux d'intérêt, le nombre de flux en plus du flux initial et la série de flux se trouvent dans l'instruction DATA de la ligne 10. Le programme lit l'instruction DATA et calcule puis affiche P , la valeur actuelle nette de la série de flux.

Le programme TVM calcule le même résultat. Cependant, le programme TVM vous permet d'entrer les flux par groupes et non individuellement. De façon à utiliser de façon efficace la puissance de calcul du HP-71 pour les nombres importants de flux, le programme TVM contient une routine qui utilise plusieurs formules mathématiques complexes qui sont équivalentes à la formule ci-dessus et donnent les mêmes résultats.

L'utilisation de *NPV* en finance

La valeur actuelle nette (*NPV*) sert aux financiers comme élément de décision pour les investissements. Si le *NPV* d'un investissement est positif, le projet est acceptable. S'il est négatif, le projet doit être rejeté ou re-évalué.

Pour un investissement donné, *NPV* est le résultat final d'un processus d'évaluation appelé *analyse de flux escomptés*. Cette analyse est le sujet de nombreux articles dans le domaine financier. Nous vous recommandons d'utiliser les publications de votre profession pour apprendre les détails de la signification et de l'utilisation de l'analyse des flux escomptés.

Cette analyse se base sur plusieurs suppositions sur les propriétaires d'affaires, que celles-ci soient des sociétés, des associations ou des copropriétés, grandes ou petites. Certaines de ces suppositions sont résumées ci-dessous:

- Les propriétaires désirent accroître la *valeur* de l'intérêt de leur propriété.
- La *valeur* est représentée par de l'*argent*.
- Les propriétaires préfèrent toujours 1 franc maintenant à la promesse de 1 franc versé... ultérieurement.
- La valeur actuelle nette, *NPV*, résume les préférences financières des propriétaires en ce qui concerne le projet.

Dans la littérature disponible sur l'analyse de flux escomptés, le taux d'intérêt porte plusieurs noms—*coût du capital*, *taux d'escompte* et *taux de rendement requis* entre autres. Dans ce manuel, si un exemple nécessite un choix ou une décision, nous utiliserons l'expression *coût du capital*. Dans tous les autres cas, nous utiliserons l'expression *taux d'intérêt*. Consultez votre littérature professionnelle pour connaître les équivalents dans votre domaine. Cette littérature vous aidera en outre à choisir des taux avant d'effectuer un calcul de valeur actuelle nette.

L'analyse de flux escomptés avec *NPV* comporte quatre étapes principales:

1. L'estimation des flux qui résulteront d'un projet et leur résumé sous forme d'un diagramme ou d'un tableau de flux.
2. Le choix du taux d'intérêt/coût du capital.
3. Le calcul de *NPV*.
4. La décision à l'aide de *NPV*.

Le programme TVM vous aide au cours de l'étape 3 mais les trois autres étapes dépendent de votre expérience ou de l'aide que vous pouvez obtenir.

La touche **[NPV]** calcule et affiche *NPV* et deux autres valeurs: *NEUS* et *NFV*.

Le HP-71 affiche en premier la valeur actuelle nette, *NPV*, de la série de flux courante. Lorsque vous appuyez sur **[NPV]**, le programme vous demande d'entrer le taux d'intérêt périodique. Si vous utilisez le calcul de *NPV* pour une analyse de flux escomptés, le taux d'intérêt entré doit être votre *coût du capital*.

Une fois *NPV* calculé, la pression de **[END LINE]** calcule la série uniforme équivalente nette (*NEUS*) pour *NPV*. *NEUS* représente le paiement périodique uniforme qui, effectué en fin de chaque période pendant la durée de l'investissement, est équivalent à *NPV*.

Une fois *NEUS* calculé, la pression de **[END LINE]** calcule la valeur future nette (*NFV*) de la série de flux. *NFV* est le montant net au terme de l'investissement qui est équivalent à *NPV*.

La touche **[NPV]** commence la séquence de calcul permettant d'obtenir ces trois valeurs. La touche **[Exit]** ou **[ON]** vous permet de terminer la séquence à tout moment.

Une fois *NFV* calculé, la pression de **[END LINE]** affiche un message vous demandant si vous désirez effectuer un autre calcul.

Retournons à l'exemple de la page 57 pour étudier l'investissement de 8.200 F. Le *NPV* à 14 % est 108,32 F. Si votre coût du capital est 14 %, l'investissement est attractif. Ce résultat vous indique aussi que vous pouvez dépensez jusqu'à 8.200 F + 108,32 F sur cet investissement sans perdre d'argent.

Le paiement *NEUS* est 27,86 F, ce qui signifie qu'une série uniforme de six paiements de 27,86 F à la fin de chaque année est équivalente à une valeur actuelle de 108,32 F si le taux d'intérêt est 14 %. Vous pouvez interpréter ce *NEUS* en sachant qu'une baisse des rentrées de 27,86 F est possible sans que vous perdiez d'argent.

Le *NFV* est 237,76 F, ce qui représente le montant équivalent à 108,32 F placé à un taux de 14 % à composition annuelle pendant six ans. La valeur finale du projet peut donc baisser de 237,76 F sans que vous perdiez d'argent.

Note technique : Vous pouvez avoir une meilleure idée de la signification de *NEUS* et *NFV* si vous utilisez les routines des séries de flux uniformes pour compléter cet exemple. Entrez 6 dans *n*, 14 dans *i* % et -108,32 dans *PV*. Puis entrez 0 dans *FV* et cherchez *PMT*. Le résultat est 27,86, égal à la valeur de *NEUS*. Si vous entrez 0 dans *PMT* et cherchez *FV*, le résultat est 237,76, égal à *NFV*.

Exemple 2 : Continuez l'exemple précédent en utilisant les données du fichier EXEMPLE. Calculez *NPV*, *NEUS* et *NFV* à un taux de 15 %.

La procédure suivante suppose que la série de flux est déjà dans le programme TVM.

Entrée/Résultat

Done : ■

Dernier affichage de l'exemple précédent.

NPV

Commence la routine NPV.

Interest rate %? ■

Le HP-71 vous demande d'entrer le taux d'intérêt.

15 [END LINE]

Entre le taux d'intérêt.

NPV = -142,24

Affiche *NPV*.

[END LINE]

Appuyez sur [END LINE] pour continuer.

NEUS = -37,59

Affiche *NEUS*.

[END LINE]

Appuyez sur [END LINE] pour continuer.

NFV = -329,01

Affiche *NFV*.

[END LINE]

Appuyez sur [END LINE] pour continuer.

Run again? (Y/N) ■

Le HP-71 vous demande si vous voulez effectuer d'autres calculs.

N [END LINE]

Done : ■

La procédure est terminée, le programme TVM est en exécution et le clavier financier est actif.

Laissez le programme en exécution pour l'exemple suivant.

Comparez les résultats des exemples 1 et 2. Vous remarquez que *NPV* est inférieur pour un taux d'intérêt supérieur. Ceci est généralement le cas lorsque le problème est étudié du point de vue de l'investisseur*.

Ceci signifie que si vos taux d'intérêt et coût du capital augmentent, la valeur actuelle de l'investissement diminue. Dans ces deux exemples, le changement du taux d'intérêt de 14 % à 15 % non seulement diminue *NPV* mais en change le signe ! Si votre coût du capital est 14 %, l'investissement est attractif. Par contre s'il est 15 %, l'investissement perd de son attrait.

Calcul du taux de rendement interne

La touche **[IRR]** lance la routine qui calcule le taux de rendement interne (*IRR*) de la série de flux courante. Nous allons d'abord calculer le *IRR* de l'exemple précédent puis nous en expliquerons les résultats.

Exemple 1 : Calculez le taux de rendement interne des données du fichier EXEMPLE. On formatera l'affichage avec quatre décimales.

La procédure suivante suppose que vous venez de résoudre l'exemple précédent. Si ce n'est pas le cas, entrez la série de flux comme indiqué en page 58 ou rappelez-la du fichier de données EXEMPLE comme indiqué en page 63.

Entrée/Résultat

Done : ■

Affichage à la fin de l'exemple précédent.

#Dec

Commence la routine de format d'affichage.

Enter # of decimals ■

Le HP-71 vous demande le nombre de décimales.

4 [END LINE]

Déclare un affichage avec quatre décimales.

4.0000 : ■

L'affichage contient quatre décimales.

* Si vous étudiez un investissement pour lequel *NPV* ne diminue pas lorsque le taux d'intérêt augmente, il est possible que le problème ait plusieurs taux de rendement interne (*IRR*) comme décrit en page 77. Dans ce cas, reportez-vous à cette section du manuel pour compléter l'analyse du problème.

Entrée/Résultat

IRR Commence la routine IRR .

Calculating Le calcul de *IRR* prend plusieurs secondes.

IRR% = 14.4266 :■ Affiche *IRR*.

Exit Termine le programme.

TVM ended

Le taux de rendement interne des données de EXEMPLE est 14,4266 %. (Il y a d'autres décimales qui ne sont pas affichées.)

Le taux de rendement interne est défini comme le taux d'intérêt pour lequel la valeur actuelle nette (*NPV*) égale zéro. Dans un exemple (page 64) vous avez calculé la *NPV* des données de EXEMPLE. Pour un taux d'intérêt de 14 %, la *NPV* est 108,32 F. Pour 15 %, la *NPV* est -142,24 F. Pour un certain taux d'intérêt entre 14 % et 15 %, *NPV* = 0. Ce taux d'intérêt est le taux de rendement interne (*IRR*) de l'investissement. Si vous utilisez le *IRR* de cet exemple comme taux d'intérêt pour calculer *NPV* vous obtiendrez un nombre très proche de zéro. Si vous utilisez 14,4266 %, vous obtenez 0,0035.

Il n'y a pas de méthode permettant de calculer directement le taux de rendement interne. Tous les ordinateurs et calculateurs qui calculent *IRR* utilisent une méthode itérative qui «essaie» un taux d'intérêt, vérifie si *NPV* est proche de zéro, essaie un autre taux, teste *NPV*, etc. La méthode itérative impose toujours une certaine tolérance autour de zéro. L'ordinateur ou le calculateur s'arrête lorsque le taux est suffisamment proche de zéro. L'utilisation de cette méthode est la raison pour laquelle le calcul de *IRR* est plus long que celui des autres valeurs.

Le taux de rendement interne sert en finance comme élément de décision pour des investissements en capital. Pour bien comprendre son utilisation, nous devons définir l'expression *investissement conventionnel*. Si la série de flux est représentée du point de vue de l'investisseur, un investissement conventionnel est un investissement qui répond aux trois critères suivants:

- Les premiers flux sont négatifs et certains flux ultérieurs sont positifs.
- La séquence de flux ne change de signe qu'une seule fois (négatif à positif).
- La somme de tous les flux est positive.

Si un investissement satisfait à ces trois critères, il y a un *IRR* unique.

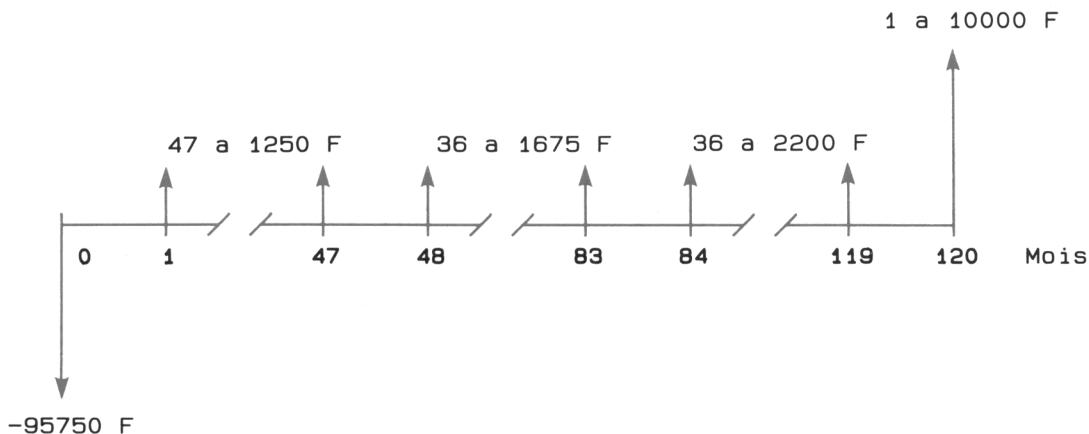
Si un investissement comporte un *IRR* unique, la règle de décision suivante peut être appliquée: si *IRR* est supérieur au coût du capital de l'investisseur, l'investissement est intéressant. Si *IRR* est inférieur au coût du capital l'investissement n'est pas intéressant. Pour les données de EXEMPLE, l'investissement est intéressant si votre coût du capital est inférieur à 14,4266 %.

Pour les investissements autres que conventionnels, cette règle de décision ne s'applique pas toujours. Pour un investissement non conventionnel (un investissement qui ne satisfait pas aux trois critères précédents, il y a de nombreuses situations possibles. Dans certains cas, il ya plusieurs taux de rendement interne positifs !

IRR (ainsi que *NPV*) dans une analyse de flux escomptés est un outil très puissant. Comme avec tous les outils puissants, vous devez être prudent lorsque vous l'appliquez à des problèmes réels. Le choix du taux d'intérêt à utiliser comme coût du capital, l'effet du ré-investissement des flux et l'utilisation de *IRR* lorsque les flux changent plusieurs fois de signe, sont des problèmes techniques qui font l'objet de nombreux livres et articles. Nous vous recommandons de vous référer à ces derniers et à votre propre expérience pour les interpréter correctement et pour les adapter aux conventions et applications usuelles de votre domaine professionnel.

Exemple 2 : Quel est le taux de rendement interne implicite d'un crédit-bail de 120 mois pour une valeur de 97.000 F avec paiements en *début de période*? Les paiements s'effectuent de la façon suivante: 1.250 F pour les 48 premiers paiements, 1.675 F pour les 36 suivants et 2.200 F pour les 36 derniers. On estime la valeur résiduelle à 10.000 F au bout des 120 mois. Considérez ceci comme un flux en fin de bail. On ne considère aucun autre flux.

Le calcul de *IRR* est un problème de flux inégaux dans lequel tous les paiements ont lieu en fin de période. Les paiements étant effectués au début de chaque mois, nous devrons les ajuster pour qu'ils correspondent à des paiements de fin de mois. Pour cela, réduisez l'investissement initial du montant du premier paiement puis considérez les autres paiements comme des paiements en fin de mois : 47 à 1.250 F, 36 à 1.675 F, 36 à 2.200 F et 1 à 10.000 F. Du point de vue de l'investisseur, le diagramme et le tableau des flux sont les suivants :



j	t	$C(j)$	$N(j)$
0	0	-95750 F	1
1	1-47	1250 F	47
2	48-83	1675 F	36
3	84-119	2200 F	36
4	120	10000 F	1

Cette série étant un nouvelle série de flux pour le programme TVM, vous devez l'entrer au clavier. Utilisez l'option de flux groupés. Le message suivant vous demande le nombre de groupes. Souvenez-vous qu'il s'agit du nombre de groupes en plus du groupe $j = 0$. Dans cet exemple, il y a quatre groupes en plus du flux initial.

Une fois le nombre de groupes entré, le HP-71 vous demande de saisir au clavier le montant des flux $C(j)$ et le nombre de flux du groupe $N(j)$. Lorsque vous frappez les deux nombres, *séparez-les par une virgule*. Le HP-71 vous demande les données de tous les groupes puis affiche un message indiquant que la série est complète.

Entrée/Résultat

RUN TVM [END LINE]

Commence l'exécution du programme.

For help, press H : ■

Affiche le message d'introduction.

[Ent/Rev]

Commence la routine de saisie des flux.

Ent. or Rev.? (E/R) ■

Entrée (E) de nouvelles données ou révision (R) des données courantes.

E [END LINE]

Grp. or Ungr.? (G/U) ■

Flux groupés (G) ou non (U).

Entrée/RésultatG **END LINE**

Enter # of groups ■

Choisit les flux groupés.

4 **END LINE**

Enter C(0),N(0) ■

Demande le nombre de groupes en plus du groupe initial.

Entre le nombre de groupes.

-95750, 1 **END LINE**

Enter C(1),N(1) ■

Demande le montant des flux et le nombre de flux du groupe initial. Veillez à séparez ces deux nombres par une virgule.

Entre l'investissement comme une valeur négative qui a lieu une seule fois.

1250, 47 **END LINE**

Enter C(2),N(2) ■

Demande les informations du groupe 1.

Entre le montant et le nombre de flux.

1675, 36 **END LINE**

Enter C(3),N(3) ■

Demande les informations du groupe 2.

Entre le montant et le nombre de flux.

2200, 36 **END LINE**

Enter C(4),N(4) ■

Demande les informations du groupe 3.

Entre le montant et le nombre de flux.

10000, 1 **END LINE**

Cash flows entered :■

Demande les informations du groupe 4.

Entre le montant et le nombre de flux du dernier groupe.

Indique que la série est complète.

Vous avez alors plusieurs options : vous pouvez afficher la série pour la vérifier (voir procédure page 60), vous pouvez stocker la série dans un fichier de données dans la mémoire du HP-71 (voir procédure page 61) ou vous pouvez calculer *IRR* ou *NPV*. Pour cet exercice, nous continuerons par le calcul de *IRR*. La réponse étant un *IRR* périodique, la procédure montrera comment effectuer des calculs arithmétiques sur le résultat pour obtenir le *IRR* annuel. Le *IRR* calculé est stocké dans *i* %. Vous pouvez le rappeler en appuyant sur [Recall] [*i%*] et effectuer les calculs arithmétiques en utilisant la fonction [Arith].

Entrée/Résultat

Cash flows entered : ■

Dernier affichage de la procédure précédente.

[IRR]

Calculating
IRR% = 1.26 : ■

Commence la routine IRR.

Calcule et affiche le *IRR* mensuel en pourcentage.

*12 [Arith]

i% *12 = 15.07 : ■

Multiplie le résultat par 12 pour calculer le taux d'intérêt annuel.

Taux d'intérêt annuel. Le programme TVM est en exécution et le clavier financier est actif.

Du fait de la procédure utilisée, le programme TVM contient toujours la série de flux de l'exemple de crédit-bail comme série courante. Vous pouvez donc utiliser toutes les autres fonctions de TVM, y compris la fonction [Ent/Rev] pour vérifier et modifier la série de flux, les fonctions [IRR] et [NPV], ou la fonction [Write] pour stocker la série en mémoire. Pour illustrer cela, suivez la procédure ci-dessous. Cette procédure vous permet de stocker la série de flux dans un fichier de données appelé **BAIL** (voir page 61 pour plus de détails concernant les noms de fichiers de données de flux et le stockage des séries).

Entrée/Résultat

i% *12 = 15.07 : ■

Affichage de la procédure précédente.

[Write]

Write to what file? ■

Commence la routine de stockage de la série de flux.

Demande un nom de fichier.

Entrée/Résultat

BAIL [END LINE]

```
4 groups
0 -95750.00 1.00
1 1250.00 47.00
2 1675.00 36.00
3 2200.00 36.00
4 10000.00 1.00
Done :■
```

Saisissez le nom.

Le programme affiche la série de flux telle quelle est stockée dans le fichier.

Exit

TVM ended

Terminé. Le programme TVM est en exécution et le clavier financier est actif.

Termine le programme.

La présentation des flux inégaux explique les similitudes entre les séries uniformes et les séries de flux inégaux (voir page 58). Si vous utilisez fréquemment la routine **[IRR]**, vous devez vous souvenir que les étapes de programme qui permettent de résoudre *IRR* sont identiques à celles qui permettent de trouver *i* %.

Lorsque vous utilisez les touches **[Ent/Rev]** et **[Read]**, vous placez une série de flux dans le programme TVM en tant que série courante. Lorsque vous appuyez sur **[IRR]**, la solution est stockée dans *i* %.

Lorsque vous appuyez sur **[i%]**, le programme examine les valeurs de *n*, *PV*, *PMT*, *FV* et le mode de paiement, copie ces informations dans la série de flux inégaux courante et exécute la routine qui calcule *IRR*. Lorsque le programme trouve la solution, il la stocke dans *i* % et l'affiche. Si vous cherchez *i* % après la saisie de *n*, *PV*, *PMT* et *FV*, la série de flux inégaux courante devient une série pour laquelle vous pouvez déterminer *IRR* en appuyant sur **[IRR]**.

Taux de rendement interne multiples

Note technique 1 : Les séries de flux inégaux permettent le calcul de *IRR* dans le cas d'investissement *non conventionnel* (voir page 24 et 71). L'exemple suivant donne trois valeurs pour *IRR*.

Exemple : Un investissement présente la série de flux ci-dessous. Calculez son taux de rendement interne *IRR*.

Groupe <i>j</i>	Nombre de Périodes <i>t</i>	Montant des flux <i>C(j)</i>	Numéro de l'année <i>N(j)</i>
0	0	-180	1
1	1-5	100	5
2	6-10	-100	5
3	11-19	0	9
4	20	200	1

La solution suivante suppose que cette série de flux est la série courante dans le programme TVM, que le programme TVM est en exécution et que le clavier financier est actif. (Pour entrer cette série de flux, suivez la procédure de la page 58.)

Entrée/Résultat

Cash flows entered : ■

Les flux sont saisis, TVM est en exécution et le clavier financier est actif.

IRR

Commence la routine IRR.

Enter est. of i% ■

Vous demandez d'entrer une valeur estimée de *IRR*. Essayez diverses valeurs pour voir ce qui se passe.

0 END LINE

Entrez 0 pour *IRR*.

Calculating
IRR% = 1.86 : ■

Le programme calcule.
Il a trouvé une valeur pour *IRR*.

Entrée/Résultat

IRR

Relance la routine *IRR*.

Enter est. of i% ■

Demande une valeur estimée pour *IRR*.

10 END LINE

Entrez 10 % pour *IRR*.Calculating
IRR% = 14.35 :■Le programme trouve une autre valeur pour *IRR*.

IRR

Relance la routine *IRR*.

Enter est. of i% ■

Demande une valeur estimée de *IRR*.

50 END LINE

Entrez 50 % comme valeur estimée pour *IRR*.Calculating
IRR% = 29.02 :■Le programme trouve une autre valeur pour *IRR*.

Exit

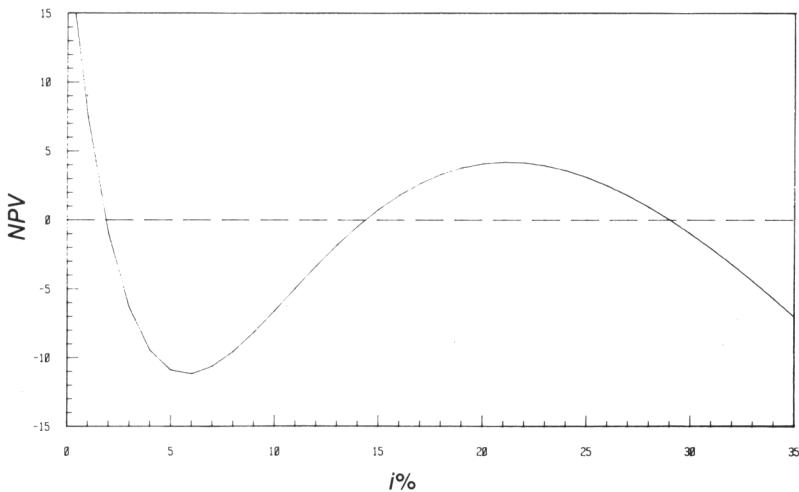
Termine le programme.

TVM ended

Le programme a trouvé trois valeurs positives de *IRR* pour la série de flux de l'exemple.

Consultez la littérature technique de votre profession pour plus de renseignements sur l'interprétation des situations avec *IRR* multiples. Dans le domaine de l'immobilier par exemple, le taux de rendement de gestion financière et le taux de rendement interne modifié sont deux techniques parfois utilisées comme modèles dans le cas de *IRR* multiples.

En théorie financière, le modèle de flux escomptés est très clair : l'objectif est d'optimiser la valeur. La règle de décision utilisant NPV est toujours valide : si le NPV du projet est positif pour un taux égal au coût du capital, le projet est intéressant. Pour évaluer une situation avec IRR multiples, il est utile de représenter graphiquement la relation entre NPV et $i\%$. Souvenez-vous que, pour une investissement avec une série de flux *conventionnelle*, NPV décroît lorsque $i\%$ augmente (voir page 71). Mais l'investissement dans l'exemple donnant IRR multiples n'est *pas* une série conventionnelle. Exécutez la routine NPV pour cette série de flux en utilisant différents taux d'intérêt pour voir comment NPV change lorsque $i\%$ change. Si vous représentez les résultats sous forme d'un graphique, vous obtiendrez une figure semblable à la suivante :



La NPV , fonction de $i\%$

Dans ce graphique, les trois IRR sont les points où la courbe coupe l'axe $i\% = 1.86$ et entre 14,35 et 29,02, NPV est positif. Pour les autres taux d'intérêts, NPV est négatif. L'application stricte du modèle des flux escomptés indique que le projet est acceptable si NPV est positif pour un taux égal au coût du capital.

Nota technique 2 : Une série non conventionnelle peut avoir ou non une solution $i\%$ ou IRR positive unique. Le programme TVM détecte les solutions positives uniques. Cependant, cela ne signifie pas qu'il n'existe pas de solutions négatives. Si une série non conventionnelle a une solution positive et des solutions négatives, le programme TVM peut trouver une solution négative au cours du processus itératif avant de trouver la solution positive.

Si TVM trouve une solution négative pour $i\%$ ou IRR , vous pouvez lui demander de commencer à chercher une solution positive avec votre première valeur estimée de la solution. Pour cela, interrompez le programme en appuyant sur **ON**, frappez $\times 4 =$ suivi de votre estimate pour IRR positif, appuyez sur **END LINE** et appuyez enfin sur **f** **CONT**. Cherchez ensuite $i\%$ ou IRR comme précédemment.

Le programme TVM effectue un maximum de 15 itérations dans sa recherche de $i\%$ ou IRR . S'il ne trouve pas de solution, le programme affiche le message **Can't solve**. Si vous voulez que le programme effectue plus de 15 itérations, vous pouvez interrompre TVM en appuyant sur **ON**. Frappez ensuite $\times 4 =$ suivi du nombre d'itérations désirées, appuyez sur **END LINE** puis sur **f** **CONT**. Cherchez ensuite $i\%$ ou IRR comme précédemment.

Chapitre 5

Dépréciation et amortissement comptable

Introduction

Les biens matériels, tels que bâtiments, machines, outils, camions etc. perdent graduellement leur valeur du fait de l'usure, de l'avancement technologique, de la détérioration ou d'une combinaison de ces raisons. L'amortissement comptable est une façon de prendre en compte cette dépréciation des biens sur une base périodique.

Le programme du module financier appelé DÉP vous permet d'effectuer des calculs de dépréciation et d'amortissement comptable. DÉP calcule, affiche, imprime et crée des fichiers d'amortissement comptable selon cinq méthodes :

- L'amortissement accéléré (AC).
- L'amortissement linéaire (SL).
- L'amortissement dégressif (DB).
- L'amortissement dégressif avec passage au barème linéaire (SW).
- L'amortissement par la méthode de la somme du chiffre des années (SY).

Bien que le programme DÉP fasse partie du module financier, il est indépendant du programme TVM. Vous pouvez accéder au programme DÉP en frappant RUN DÉP [END LINE]. Ce programme comporte sa propre série de messages qui vous guide tout au long du calcul.

Calculs d'amortissements comptables

L'amortissement qui vient en déduction d'un revenu n'est pas une sortie d'argent. Néanmoins, le montant dont le revenu est diminué pour le calcul des impôts représente un flux positif. Vous payez moins d'impôts que si vous n'aviez pas cet amortissement. L'économie d'impôts créée est un flux à considérer lors de l'évaluation de projets d'investissement.

Le programme DÉP vous offre plusieurs options. Vous pouvez :

- Afficher le tableau d'amortissement. Choisissez pour cela l'option **D**. La pression de [END LINE] vous permet d'afficher les éléments successifs du tableau. La pression de [Exit] (touche **N**) ou **ON** pendant cette séquence la termine.

- Stocker un fichier de données dans la mémoire du HP-71. Dans ce cas le fichier est stocké sous la forme d'un fichier de flux qui peut être lu par le programme TVM pour d'autres calculs. Choisissez pour cela l'option F.
- Imprimer le tableau d'amortissement (si vous disposez d'un module d'interface HP-IL HP 82401A et d'une imprimante connectée sur la boucle HP-IL). Choisissez pour cela l'option P. Le HP-71 n'imprime le tableau que si une imprimante est connectée.
- Terminer le programme. Pour cela, choisissez l'option Q.

Lorsque vous frappez RUN DEP [END LINE], le programme suit une procédure générale en trois étapes :

1. Une séquence de messages vous demande d'entrer les informations financières concernant le bien.
2. Le programme vous demande de choisir la méthode d'amortissement.
3. Le programme vous demande de choisir la méthode de présentation des résultats. Le programme répète cette étape jusqu'à ce que vous appuyiez sur Q.

Exemple : Calculez l'amortissement dégressif pour le bien suivant et créez un fichier de données nommé BIEN pour stocker les informations. Le bien coûte 15.000 F, a une durée de vie utile de 7 ans, une valeur résiduelle nulle et un coefficient multiplicateur de 1,5. Une fois le fichier de données créé, affichez le tableau d'amortissement (la procédure suppose que vous n'avez pas d'imprimante connectée au HP-71).

Entrée/Résultat

RUN DEP [END LINE]

Commence l'exécution du programme.

Cost of asset? ■

Demande la valeur du bien.

15000 [END LINE]

Montant.

Asset life? ■

Demande la durée de vie.

7 [END LINE]

Durée de vie utile.

Salvage value? ■

Demande la valeur résiduelle.

0 [END LINE]

Valeur résiduelle.

AC,SL,DB,SW, or SY? ■

Demande la méthode d'amortissement.

Entrée/Résultat

DB [END LINE]

Amortissement dégressif.

DB Factor? (1 to 2) ■

Demande le coefficient multiplicateur.

1.5 [END LINE]

Coefficient 1,5.

Calculating
What output form?
D, F, or Q? ■

Les calculs sont faits et le programme vous demande de choisir la méthode de représentation des résultats (si une imprimante est connectée, le message contient l'option F).

[END LINE]

Affichage des résultats.

Year 1

Numéro de l'année.

[END LINE]

Montant à amortir.

Deprec. = 3214.29

[END LINE]

Valeur résiduelle.

Book val. = 11785.71

[END LINE]

Les pressions successives de [END LINE] vous permettent d'afficher le reste du tableau.

Year 2

Vous pouvez terminer la séquence d'affichage à tout moment en appuyant sur [N] ou [ON]. Le programme saute au message Done.

:

Year ?

Entrée/Résultat

END LINE

Deprec. = 3529.22

END LINE

Book val. = 0.00

END LINE

Done

What output form?
D, F, or Q? ■

Le programme vous demande de choisir la méthode de présentation.

F END LINE

File name? ■

Création d'un fichier de données en mémoire.

Demande le nom du fichier.

BIEN END LINE

7.00 années
0 0.00 1.00
1 3214.29 1.00
2 2525.51 1.00
3 1984.33 1.00
4 1559.12 1.00
5 1225.02 1.00
6 962.52 1.00
7 3529.22 1.00
Done

What output form?
D, F, or Q? ■

Entre BIEN comme nom du fichier.

Le fichier est écrit dans le format des flux du programme TVM (voir page 61). Les lignes du fichier (numéro d'année, montant à amortir et le nombre 1) sont affichées lors de leur stockage.

Demande la méthode de présentation.

Entrée/Résultat

Q [END LINE]

Termine le programme.

DEP ended

Vous avez maintenant en mémoire un fichier nommé BIEN contenant le tableau d'amortissement que vous venez d'afficher. Le fichier BIEN contient l'amortissement pour chaque année dans le format des flux du programme TVM (voir page 64). Remarquez que la valeur résiduelle de chaque année ne se trouve pas dans le fichier car elle ne fait pas partie des flux. Vous pouvez lire le fichier BIEN dans le programme TVM en utilisant la touche [Read] (voir page 63).

Amortissement linéaire

L'amortissement linéaire d'un bien pour une année est la différence entre le coût du bien et la valeur résiduelle divisée par la durée de vie du bien. Cet amortissement est identique tout au long de la durée de vie.

Vous pouvez utiliser l'amortissement linéaire en choisissant l'option SL lorsque le l'écran affiche le message suivant :

AC,SL,DB,SW, or SY? ■

Exemple : Quel est le tableau d'amortissement linéaire d'un bien de 15.000 F avec une durée de vie de 5 ans et une valeur résiduelle nulle ?

Pour la séquence de touches, consultez la procédure de l'exemple précédent. Souvenez-vous que l'option doit être SL et non pas DB. Le tableau d'amortissement imprimé est le suivant.

Depr. Method:	SL	Cost:	15000.00	Life:	5.00	Salvage:	0.00
Year	Depreciation		Book Value				
0	0.00		15000.00				
1	3000.00		12000.00				
2	3000.00		9000.00				
3	3000.00		6000.00				
4	3000.00		3000.00				
5	3000.00		0.00				

Amortissement dégressif

L'amortissement dégressif est une des méthodes standard dans lesquelles l'amortissement est supérieur dans les premières années de la vie utile du bien et diminue vers la fin. Ces méthodes sont connues sous le nom de méthode d'amortissement accéléré. Le calcul d'amortissement dégressif est similaire à celui de l'amortissement linéaire et est souvent défini en utilisant un pourcentage de ce dernier (coefficent multiplicateur). Le calcul de l'amortissement pour une année donnée consiste à multiplier le coefficient multiplicateur par la valeur résiduelle au début de l'année considérée divisée par la durée de vie du bien.

Le programme DEP vous permet en outre de choisir entre l'amortissement dégressif simple (DB) et l'amortissement dégressif avec passage au linéaire au moment opportun (SL). Ceci vous permet de calculer un tableau d'amortissement conforme à la réglementation fiscale française. Le passage s'effectue automatiquement dans l'année où l'amortissement linéaire devient supérieur à l'amortissement dégressif. Vous pouvez utiliser l'une ou l'autre méthode en choisissant l'option DB ou SL en réponse au message suivant :

AC, SL, DB, SW, or SY? ■

Exemple : Pour un bien de 15.000 F avec une durée de 5 ans et une valeur résiduelle nulle, calculez les tableaux d'amortissement dégressif avec passage au linéaire en utilisant un coefficient multiplicateur de 1,5. Le premier exemple de ce chapitre (page 82) illustre le calcul d'un tableau d'amortissement dégressif simple.

Entrée/Résultat

RUN DEP [END LINE]

Programme d'amortissement.

Cost of asset? ■

Demande le coût du bien.

15000 [END LINE]

Entre le coût.

Asset life? ■

Demande la durée de vie du bien.

5 [END LINE]

Durée de vie utile.

Salvage value? ■

Demande la valeur résiduelle.

Entrée/Résultat

0 [END LINE]

Entre zéro comme valeur résiduelle.

AC, SL, DB, SW, or SY? ■

Demande la méthode d'amortissement.

SW [END LINE]

Amortissement dégressif avec passage au linéaire.

DB Factor? (1 to 2) ■

Demande le coefficient multiplicateur.

1.5 [END LINE]

Coefficient 1,5.

Calculating
What output form?
D, F, or Q? ■

Les calculs sont faits et le programme vous demande de choisir la méthode de représentation des résultats (si une imprimante est connectée, le message contient l'option P).

D [END LINE]

Affichage des résultats.

Year 1

Numéro de l'année.

[END LINE]

Montant à amortir.

Deprec. = 4500.00

Valeur résiduelle.

[END LINE]

Book val. = 10500.00

Les pressions successives de [END LINE] vous permettent d'afficher le reste du tableau.

[END LINE]

Vous pouvez terminer la séquence d'affichage à tout moment en appuyant sur [N] ou [ON]. Le programme saute au message Done.

Year 2

:

Entrée/Résultat

Year 5

END LINE

Deprec. = 2450,00

END LINE

Book val. = 0,00

END LINE

Done

What output form?
D, F, or Q? ■

Le programme vous demande de choisir la méthode de présentation.

Q END LINE

Termine le programme.

DEP ended

Amortissement ACRS

L'amortissement ACRS (Accelerated Cost Recovery System) sert dans certains pays, tels que les U.S.A., où la législation fiscale autorise ce type d'amortissement. L'amortissement est calculé à partir de tables de pourcentages fournies par le service des impôts du pays considéré. Consultez ces publications pour connaître les détails de ces tables. Les exemples de cette section utilisent les tables de pourcentage américaines pour un amortissement sur 5 ans commençant entre 1981 et 1984.

La procédure permettant d'utiliser l'option AC diffère des autres méthodes car l'écran vous demande d'entrer les pourcentages donnés par les tables. Les autres messages sont identiques. La somme des pourcentages entrés doit être égale à 100 % sur la durée de vie du bien. Vous devez toujours utiliser une valeur résiduelle nulle avec cette méthode.

Exemple : Construisez le tableau d'amortissement ACRS d'un bien de 15.000 F sur cinq ans avec la table de pourcentages suivante.

Année	Pourcentage d'amortissement
1	15
2	22
3	21
4	21
5	21

Pour la séquence de touches, consultez la procédure de l'exemple de la page 82 mais utilisez l'option AC au lieu de DB. L'écran ne vous demandera pas de coefficient (messages DB Factor? (1 to 2) ■) mais affichera une série de messages du type Yr. 1 (100% left)? ■ pour vous demander les pourcentages des différentes années (le total des pourcentages entrés doit être égal à 100 %).

Amortissement selon la somme du chiffre des années

L'amortissement selon la somme du chiffre des années est une méthode d'amortissement accéléré américaine SOYD (Sum-Of-the-Years-Digits). L'amortissement des premières années est supérieur à celui des suivantes. Le concept du calcul est très simple. Considérons, par exemple, un bien amorti sur 5 ans. La base du calcul est la somme des nombres 1, 2 etc. jusqu'à la durée de vie du bien. Dans notre exemple, $1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15$.

Le coût du bien est divisé par 15 et l'amortissement de la première année est cinq fois ce montant, celui de la deuxième année est quatre fois le montant, trois fois pour la troisième année, deux fois pour la quatrième et une fois pour la dernière.

Exemple : Calculez le tableau d'amortissement SOYD d'un bien de 15.000 F avec une durée de vie de 5 ans et une valeur résiduelle nulle.

Pour la séquence de touches, consultez l'exemple de la page 82 mais utilisez l'option SY au lieu de AC. Le tableau d'amortissement imprimé est le suivant :

Year	Depreciation	Book Value
0	0.00	15000.00
1	5000.00	10000.00
2	4000.00	6000.00
3	3000.00	3000.00
4	2000.00	1000.00
5	1000.00	0.00

Annexe A

Informations générales

Informations d'entretien

Le module financier du HP-71 ne nécessite aucune maintenance. Nous vous recommandons cependant d'observer les précautions ci-dessous.

ATTENTION

- Veillez à éteindre le HP-71 (appuyez sur **f** **OFF**) avant d'installer ou de retirer le module.
- Si vous avez retiré un module de façon à libérer un logement pour le module financier, éteignez et rallumez l'ordinateur avant d'insérer le module de façon à ré-initialiser les pointeurs internes.
- Ne placez pas vos doigts, des outils ou tout autre objet dans les logements des modules. Ceci pourrait provoquer un léger choc électrique et perturber les stimulateurs cardiaques que portent certaines personnes. Cette action pourrait en outre endommager les contacts et les circuits.
- Eteignez l'ordinateur avant de connecter ou de retirer la batterie ou un module.
- Si un module se bloque dans un logement, il est peut-être à l'envers. Ne le forcez pas dans le logement au risque de l'endommager.
- Manipulez les modules enfichables avec précautions lorsqu'ils sont en-dehors de l'ordinateur. N'insérez aucun objet dans le connecteur du module. Placez toujours un capuchon sur les logements inutilisés. Le non respect de ces conseils peut entraîner des détériorations du module ou de l'ordinateur.

Garantie

Le module financier HP 82482A est garanti par Hewlett-Packard contre tout vice de matière et de fabrication pour une durée d'un an à partir de la date de livraison. Hewlett-Packard s'engage à réparer ou, éventuellement, à remplacer les pièces qui se révèleraient défectueuses pendant la période de garantie. Cette garantie couvre les pièces et la main-d'œuvre*. Elle disparaît en cas d'utilisation en dehors des spécifications, de modifications ou de maintenance par un centre non reconnu par Hewlett-Packard.

Seuls les essais effectués à partir des programmes Hewlett-Packard seront considérés comme faisant foi lors de litiges concernant le fonctionnement du matériel. La responsabilité de Hewlett-Packard ne peut être engagée dans le cas d'une application particulière. La société ne peut pas être tenue pour responsable des dommages indirects.

Si vous revendez ou offrez ce matériel, la garantie est automatiquement transférée pour la durée initiale d'un an.

Modifications

Le module vous est livré selon les spécifications en vigueur au moment de la fabrication. Hewlett-Packard n'est pas tenu de modifier des modules déjà vendus.

Informations

Pour toute question concernant les termes de cette garantie, veuillez contacter :

- En Europe

Hewlett-Packard S.A.
150, route du Nant-d'Avril
P.O. Box CH-1217 Meyrin 2
Genève
Suisse
Téléphone: (022) 83 81 11

* Pour la France seulement :

Lorsque l'acheteur est non-professionnel ou consommateur au sens de la loi 78-23 du 10 janvier 1978, les obligations de Hewlett-Packard définies ci-dessus ne sont pas exclusives de la garantie légale en matière de vices cachés (Articles 1641 et suivants du Code Civil).

- Aux Etats-Unis :

Hewlett-Packard Company
Portable Computer Division
1000 N.E. Circle Blvd.
Corvallis, OR 97330
Téléphone: (503) 757-2000

Toll-Free Number: (800) 367-4772 (sauf Oregon, Hawaii et Alaska)

- Dans les autres pays :

Hewlett-Packard Intercontinental
3495 Deer Creek Rd.
Palo Alto, California 94304
U.S.A.
Téléphone: (415) 857-1501

Note : N'envoyez pas votre module à ces adresses. Consultez la liste des centres de maintenance en page suivante.

Maintenance

Les ordinateurs sont généralement réparés et ré-expédiés dans un délai de cinq jours ouvrables à dater de leur réception. Il s'agit d'un délai moyen pouvant varier selon l'époque de l'année et la charge de travail du service après-vente.

Aucun contrat de maintenance n'est prévu. Les schémas et circuits sont la propriété de Hewlett-Packard et ne peuvent être ni diffusés, ni commercialisés.

Maintenance en Europe

Si votre module doit être réparé, adressez-vous à un revendeur officiel Hewlett-Packard qui nous le fera parvenir ou envoyez-le à l'une des adresses suivantes :

Allemagne

HEWLETT-PACKARD GmbH
Kleinrechner-Service
Vertriebszentrale
Berner Strasse 117
Postfach 560 140
D-6000 Frankfurt 56
Téléphone: (611) 50041

Autriche et pays de l'Est

HEWLETT-PACKARD Ges.m.b.H.
Kleinrechner-Service
Wagramerstrasse-Lieblgasse 1
A-1220 Wien (Vienna)
Téléphone: (0222) 23 65 11

Belgique

HEWLETT-PACKARD BELGIUM SA/NV
Woluwederal 100
B-1200 Brussels
Téléphone: (02) 762-3200

Danemark

HEWLETT-PACKARD A/S
Datavej 52
DK-3460 Birkerod (Copenhagen)
Téléphone: (02) 81 66 40

Espagne

HEWLETT-PACKARD ESPANOLA S.A.
Calle Jerez 3
E-Madrid 16
Téléphone: (1) 458 2600

Finlande

HEWLETT-PACKARD OY
Revantulentie 7
SF-02100 Espoo 10 (Helsinki)
Téléphone: (90) 455 02 11

France

HEWLETT-PACKARD FRANCE
Division Informatique Personnelle
S.A.V. Calculateurs de Poche
F-91947 Les Ulis Cedex
Téléphone: (6) 907 78 25

Hollande

HEWLETT-PACKARD NEDERLAND B.V.
Van Heuven Goedhartlaan 121
NL-1181 KK Amstelveen (Amsterdam)
P.O. Box 667
Téléphone: (020) 472021

Italie

HEWLETT-PACKARD ITALIANA S.P.A.
Casella postale 3645 (Milano)
Via G. Di Vittorio, 9
I-20063 Cernusco Sul Naviglio (Milan)
Téléphone: (2) 90 36 91

Norvège

HEWLETT-PACKARD NORGE A/S
P.O. Box 34
Oesterndalen 18
N-1345 Oesteraas (Oslo)
Téléphone: (2) 17 11 80

Royaume-Uni

HEWLETT-PACKARD Ltd
King Street Lane
GB-Winnersh, Wokingham
Berkshire RG11 5AR
Téléphone: (0734) 784 774

Suède

HEWLETT-PACKARD SVERIGE AB
Skalholtsgatan 9, Kista
Box 19
S-163 93 Spanga (Stockholm)
Téléphone: (08) 750 2000

Suisse

HEWLETT-PACKARD (SCHWEIZ) AG
Kleinrechner-Service
Allmend 2
CH-8967 Widen
Téléphone: (057) 31 21 11

Dans les autres pays

Tous les centres de maintenance Hewlett-Packard ne sont pas équipés pour assurer la maintenance de tous les modèles de produits HP. Cependant, si vous avez acheté votre module chez un revendeur agréé HP, vous pouvez être sûr que HP dispose d'un centre de maintenance dans ce pays.

En dehors de ces pays, vous pouvez contacter le bureau commercial HP le plus proche pour plus d'informations et, si le module ne peut pas y être réparé, veuillez l'envoyer au centre de maintenance le plus proche.

Les frais d'expédition et de douane sont à votre charge.

Coût de la maintenance

Les réparations hors garantie sont effectuées pour un prix forfaitaire incluant pièces et main-d'œuvre. Ce forfait est sujet à la TVA en France ou à des taxes similaires dans les autres pays. Ces taxes apparaissent en détail sur les factures.

Les modules endommagés par accident ou utilisation hors des spécifications ne sont pas couverts par le forfait. Le prix de la réparation est alors fonction des pièces changées et du temps passé.

Garantie sur les réparations

Tout module réparé par Hewlett-Packard est garanti, pièces et main-d'œuvre, pendant 90 jours à compter de la date de réparation.

Instructions d'expédition

Si vous devez nous renvoyer votre module pour réparation, conformez-vous aux indications suivantes :

- Joignez la carte de maintenance portant la description de la panne.
- Si le module est sous garantie, joignez une copie de la facture ou une preuve de la date d'achat.

Le module, la carte de maintenance, une courte description du problème et, si nécessaire, une preuve de la date d'achat doivent être envoyés dans un emballage protecteur. Les détériorations dues au transport ne sont pas couvertes par la garantie. Nous vous recommandons d'assurer votre envoi. Envoyez votre module au centre de maintenance le plus proche (si vous n'êtes pas dans le pays où vous avez acheté le module consultez la section sur les réparations dans les autres pays).

Que le module soit sous garantie ou non, les frais d'expédition à Hewlett-Packard sont à votre charge. Les modules sont renvoyés port payé.

Assistance technique

Les informations et programmes de ce manuel supposent que le lecteur possède une connaissance de base de la terminologie utilisée. Le support technique offert par Hewlett-Packard se limite aux explications des procédures décrites dans le manuel et aux vérifications des résultats obtenus dans les exemples. Pour tout problème technique concernant ce manuel, consultez d'abord le *Manuel de référence* et le *Manuel d'utilisation* du HP-71. Pour plus d'informations consultez votre bureau commercial HP.

Annexe B

Messages d'erreur

Lorsque vous utilisez les programmes du module financier, vous pouvez parfois obtenir des messages d'erreur qui ne sont pas décrits dans les chapitres précédents de ce manuel. Ces messages indiquent que le programme ne peut pas reconnaître ou utiliser un élément. Si vous placez par exemple, un signe plus dans un nom de fichier, le programme affiche un message indiquant que ce nom de fichier n'est pas valide et vous permet d'en spécifier un nouveau.

Certains des messages d'erreur sont générés par le HP-71 en dehors du module financier. Ces messages se distinguent par la lettre E suivi d'un nombre de 1 à 4 chiffres et du symbole deux-points suivi du message. Ces messages «système» sont présentés sous le titre «*Messages d'erreur, d'attention et de système*» dans le *Manuel de référence* du HP-71.

D'autres messages sont générés par les programmes du module financier. Cette annexe liste et explique ces messages par ordre alphabétique.

All cash flows = 0

- Recherche de *IRR* ou $i\%$ pour une série de flux tous nuls. Entrez les flux et recommencez le calcul.

B or E please

- Les seules réponses permises sont les lettres B et E. Le HP-71 ré-affiche le message précédent.

Can't solve

- Le programme ne trouve pas de solution pour $i\%$ ou *IRR* avec 15 itérations. Une solution existe peut-être. Vérifiez que vous avez bien respecté la convention de signe des flux dans la série entrée.
- La solution pour n est en dehors de l'intervalle des valeurs connues de l'ordinateur.

D or P please

- Les seules réponses permises sont les lettres D et P. Le HP-71 ré-affiche le message précédent.

Duplicate file suivi de Replace? (Y/N)

- Le programme a trouvé en mémoire un autre fichier portant déjà le nom spécifié. Si vous désirez remplacer l'ancien fichier par le nouveau, appuyez sur [Y][END LINE]. Sinon appuyez sur [N][END LINE].

Enter est. of i%

- Recherche d'une solution pour $i\%$ ou IRR avec une série de flux comportant zéro, une ou plusieurs solutions positives (voir page 77). Entrez une valeur estimée d'une solution et appuyez sur **END LINE**.

E or R please

- Les seules réponses permises sont les lettres E et R. Le HP-71 ré-affiche le message précédent.

Full années > 0, please

- La durée de vie doit être un nombre entier d'années ; le programme ne permet pas d'effectuer des dépréciations partielles. Les valeurs nulles ou négatives ne sont pas autorisées.

G or U please

- Les seules réponses permises sont les lettres G et U. Le HP-71 ré-affiche le message précédent.

Illegal file name

- Vous avez saisi un nom de fichier qui ne satisfait pas à la convention des noms de fichiers du HP-71 (voir chapitre 6 du *Manuel d'utilisation* du HP-71). Le programme retourne au message d'introduction avec le clavier financier actif. Vous pouvez alors appuyer sur **Write** et utiliser un autre nom de fichier.

Input error

- Le programme ne reconnaît pas le nombre l'expression ou la chaîne affichée lorsque vous appuyez sur une touche active. Frappez une nouvelle valeur et recommencez.

Integer <= n, please

- Lors de la modification des séries de flux inégaux, le nombre de groupes de flux ne peut pas être supérieur au nombre total de flux (n) et doit être un nombre entier. Le HP-71 ré-affiche le message précédent.

i% must be >= 0

- Le programme TVM ne vous permet pas d'utiliser un taux $i\%$ inférieur à zéro. Frappez une nouvelle valeur et recommencez.

Low memory

- La mémoire disponible est telle qu'un message **Insufficient Memory** peut apparaître et mettre fin au programme. Ce message apparaît lorsque vous commencez l'exécution du programme TVM alors qu'il y a moins de 2000 octets de mémoire libre dans le HP-71. Lorsque vous voyez ce message, nous vous recommandons de terminer le programme, d'afficher le catalogue de la mémoire et de supprimer, si possible, des fichiers pour libérer de l'espace.

Must be integer > 0

- Le nombre de groupes d'une série de flux inégaux doit être un entier positif non nul. Frappez une nouvelle valeur et recommencez.

Must be > 0, please

- Le nombre saisi doit être positif et non nul.

Must be >= 0, please

- Le nombre saisi doit être positif ou nul.

n must be > 0

- Le programme TVM n'accepte pas de valeurs négatives pour n . Frappez une nouvelle valeur et recommencez.

No file named nom

- Le programme essaie de lire un fichier de données de flux qui n'existe pas en mémoire principale. Appuyez sur **[ON]** pour interrompre le programme, listez le catalogue des fichiers de la mémoire principale pour déterminer le nom de fichier correct et appuyez sur **f [CONT]** pour relancer la procédure.

No solution > 0

- Recherche d'une solution pour $i\%$ ou IRR avec une série ne comportant pas de solution positive ou nulle. Vérifiez que vous avez bien suivi la convention de signe des flux et recommencez le calcul.
- Il n'existe pas de solution positive ou nulle pour n .

Not a TVM flow file.

- Le programme essaie de lire un fichier qui n'est pas dans le format requis par le programme TVM. Appuyez sur **[ON]** pour interrompre le programme, listez le catalogue de la mémoire vive pour déterminer le nom de fichier correct et appuyez sur **f [CONT]** pour continuer.

Not enough memory

- Le HP-71 ne contient pas assez de mémoire libre pour traiter le problème de flux inégaux saisi. Cette erreur peut apparaître lorsque vous saisissez des flux au clavier, lorsque vous stockez une série dans un fichier de données ou lorsque vous lisez une série de flux d'un fichier de données dans le programme TVM. Interrompez le programme en appuyant sur **[ON]**, listez le catalogue de la mémoire principale, supprimez des fichiers si possible, appuyez sur **f [CONT]** et répétez l'opération.

Number, comma, number

- Les flux groupés doivent être saisis avec le format nombre, virgule, nombre (montant, virgule, nombre de flux du groupe).

Numeric Input

- La valeur saisie doit être un nombre. Le programme ne reconnaît pas les caractères saisis comme un nombre. Frappez une nouvelle valeur et appuyez sur [END LINE].

Printer not available

- Le système ne comporte pas d'imprimante. Le HP-71 affiche le message :
What output form?.

String Ovfl

- L'affichage contenait plus de 32 caractères lorsque vous avez appuyé sur la touche.

Y or N please.

- Les seules réponses permises sont les lettres Y et N. Le HP-71 ré-affiche le message précédent.

45 is maximum, please

- La durée de vie du bien doit être inférieure ou égale à 45 ans.

Annexe C

Création de fichiers de données

Si vous rédigez vos propres programmes en langage BASIC pour le HP-71, vous devez vous familiariser avec la structure des fichiers de données utilisés par le programme TVM. Avant de continuer, familiarisez-vous avec l'utilisation des séries de flux inégaux décrites au chapitre 4. La suite de cette annexe suppose en outre que vous savez déjà écrire des programme simples en BASIC pour le HP-71 et que vous avez lu le chapitre 14 du *Manuel d'utilisation* du HP-71.

Cette présentation commence par un exercice comprenant un programme permettant de créer un fichier de données de flux inégaux qui peut être lu par la routine `Read` du programme TVM. Nous expliquons ensuite les détails du programme de façon que vous puissiez utiliser des instructions similaires dans vos propres programmes. La présentation se termine par un exercice comportant un programme permettant de lire un fichier de données de flux inégaux dans vos programmes.

Le programme de fichier de données

Exemple : Supposons que dans votre travail vous deviez la valeur capitalisée d'une série de paiements d'un crédit-bail. Pour cela, vous devez calculer la valeur actuelle des paiements pour divers taux d'intérêt. Vous travaillez avec différents crédits-bail, mais ils ont des caractéristiques communes. En particulier, tous les paiements sont mensuels, les durées sont de l'ordre de plusieurs années et les paiements changent le plus souvent au dates anniversaires du crédit, comme pour les options de renouvellement. Vous voulez créer un fichier de données de flux inégaux pour chacun de ces crédits-bail de telle façon qu'ils puissent être lus dans le programme TVM pour calculer la valeur actuelle.

Exemple : Soit un crédit bail comportant un paiement d'avance de 2000 F suivi de paiements à la fin de chaque mois comme suit :

Paiement mensuel	Nombre d'années
750	2
1,100	4
1,400	4
2,000	10
2,800	10

Entrez le programme suivant dans votre HP-71 sous le nom STOCKE. Il n'est pas nécessaire d'entrer les commentaires.

10 INPUT "Nom du fichier? "; A\$! Entre le nom du fichier de données des flux.
20 INPUT "Nombre de groupes? "; M	! Entre le nombre de groupes.
30 CREATE DATA A\$, M+4, 16	! Crée un fichier de données en mémoire vive.
40 ASSIGN #1 TO A\$! Ouvre un canal pour le fichier de données.
50 PRINT #1,0; "HPAFNN"	! Ecrit l'enregistrement 0 dans le fichier.
60 PRINT #1,1; M+1	! Ecrit l'enregistrement 1 dans le fichier.
70 PRINT #1,2; 0	! Ecrit un zéro dans l'enregistrement 2 du fichier.
80 INPUT "Montant de l'avance ";C	! Entre le montant de l'avance.
90 PRINT #1,3; C,1	! Ecrit le montant initial (et 1 comme ! nombre de flux) dans l'enregistrement 3.
100 FOR J = 1 TO M	
110 DISP "Groupe ";J	
120 INPUT "Montant du paiement ";C	! Le programme boucle pour vous permettre ! d'entrer le montant et le nombre ! d'années pour chaque groupe de ! flux.
130 INPUT "Nombre d'années ";N	
140 PRINT #1,J+3; C, N*12	
150 NEXT J	! Annule le canal du fichier.
160 ASSIGN #1 TO *	
170 DISP "Fin"	
180 END	! Fin du programme.

Utilisez les procédures suivantes pour exécuter le programme. On appelle le fichier de données DEALA.

Entrée/Résultat

RUN STOCKE [END LINE]

Commence l'exécution du programme.

Nom du fichier? ■

Demande le nom du fichier de données.

DEALA [END LINE]

Nom du fichier de données.

Nombre de groupes? ■

Demande le nombre de groupes.

5 [END LINE]

Entre 5 comme nombre de groupes.

Montant de l'avance ■

Demande le montant de l'avance.

Entrée/Résultat

2000 [END LINE]

Montant de l'avance.

Groupe 1.00
Montant du paiement ■

Demande le montant du paiement pour le groupe 1. Le nombre de décimales dépend du format d'affichage courant.

750 [END LINE]

Montant du paiement.

Nombre d'années ■

Demande le nombre d'années pour ce groupe.

2 [END LINE]

Nombre d'années du groupe 1.

:

Continuez à entrer les informations pour chaque groupe.

Fin

Fin du programme.

Le programme a créé un fichier de données nommé DEALA dont vous pouvez vérifier l'existence en frappant CAT DEALA [END LINE].

Si vous exécutez le programme TVM, appuyez sur [Read] et répondez avec le nom de fichier DEALA ; le HP-71 affiche alors la série de flux que vous venez d'entrer.

Format des fichiers de données

Les fichiers de données du programme TVM doivent avoir les caractéristiques suivantes :

- L'enregistrement 0 doit contenir la chaîne HPAFNN, qui représente «HP Applications Format».
- L'enregistrement 1 doit être le nombre total d'enregistrements de données dans le fichier, c'est-à-dire un plus le nombre de groupes en plus du groupe initial.
- L'enregistrement 2 doit contenir le nombre 0.
- L'enregistrement 3 et les suivants comprennent deux nombres : le montant des flux du groupe et le nombre de flux du groupe ($C(j)$ et $N(j)$ respectivement).

Ces lignes sont écrites dans le fichier par les lignes 50 à 70, 90 et 140 du programme.

Le programme doit, de plus, contenir une instruction CREATE si le fichier n'existe pas encore. L'instruction CREATE (ligne 30 du programme) indique au HP-71 de créer un fichier de données, nommé A\$, avec M+4 enregistrements de 16 octets chacun.

Le programme crée ce fichier et y écrit les informations. Une fois DEALA créé, le fichier contient les données suivants :

numéro d'enregistrement	Données dans cet enregistrement
0	HPAFNN
1	6
2	0
3	2000,1
4	750,24
5	1100,48
6	1400,48
7	2000,120
8	2800,120

Lecture d'un fichier de données dans vos programmes

Maintenant qu'un fichier de données nommé DEALA existe dans la mémoire du HP-71, vous devez apprendre comment le lire dans vos propres programmes.

Exemple : Lisez le fichier DEALA de façon à vérifier que son contenu est correct (vous pouvez pour cela utiliser le programme TVM. Cependant, le programme suivant vous permet de relire les informations dans vos propres programmes).

Entrez le programme suivant dans votre HP-71 et appelez-le RAPPEL. Il n'est pas nécessaire de frapper les commentaires.

```

10 INPUT "Nom du fichier? "; A$
20 ASSIGN #1 TO A$
30 READ #1,1; M
40 M = M - 1
50 DISP M;" groupes"
60 FOR J = 0 TO M
70 READ #1, J + 3; C,N
80 DISP C; N
90 NEXT J
100 ASSIGN #1 TO *
110 DISP "Fin"
120 END
    
```

! Entre le nom du fichier.
 ! Ouvre un canal pour le fichier.
 ! Lit le nombre d'enregistrement
 ! dans le fichier.
 ! Calcule le nombre de groupes
 ! en plus du groupe initial.
 ! Affiche le nombre de groupes.
 ! Lit et affiche chaque montant
 ! et le nombre de flux des groupes.
 ! Annule le canal du fichier.
 ! Fin du programme.

Une fois le programme saisi, utilisez la procédure suivante. Veillez à déclarer la vitesse d'affichage à une valeur qui vous convient.

Entrée/Résultat

RUN RAPPEL [END LINE]

Commence l'exécution du programme.

Nom du fichier? ■

Demande le nom du fichier.

DEALAB [END LINE]

5.00 groupes
2000.00 1.00
750.00 24.00
1100.00 48.00
1400.00 48.00
2000.00 120.00
2800.00 120.00
Fin

Le nombre de groupes et la série de flux sont affichés en séquence. Le nombre de décimales dépend du format d'affichage courant.

Le programme est terminé.

Pour lire un fichier de données de flux inégaux du programme TVM, votre programme doit d'abord lire l'enregistrement 1 pour savoir le nombre d'enregistrements (ligne 30) et calculer le nombre de groupes (ligne 40). Le programme lit ensuite les enregistrements successifs, en commençant à l'enregistrement 3 (boucle FOR ... NEXT des lignes 60 à 90).

Annexe D

Noms de fichiers

Le module financier contient et utilise plusieurs fichiers portant chacun un nom différent. Ces noms doivent aussi être différents des noms des fichiers en mémoire vive car le HP-71 cherche les fichiers d'abord dans la mémoire vive et ensuite dans les modules enfichables. Vous trouverez ci-dessous une liste des noms de fichiers du module financier ou utilisés par ce dernier ainsi qu'une brève description de leur contenu.

Finance	Fichier LEX contenant le logiciel du module financier. L'ordre <code>VER\$</code> lit cette information.
TVM	Le programme en BASIC de la valeur temps de l'argent*.
TVMKEYZ	Le fichier clavier de TVM.
TVMKEYS	Copie temporaire de <code>TVMKEYZ</code> dans la mémoire du HP-71 lorsque <code>TVM</code> est en exécution.
USERKEYS	Fichier temporaire en mémoire contenant vos propres définitions de touches, s'il y en a, lorsque <code>TVM</code> est en exécution et que le clavier financier est actif.
TVMHELP	Fichier TEXT contenant les messages <code>[Help]</code> .
DEP	Le programme BASIC d'amortissement comptable*.
KEYWAIT	Fichier LEX contenant le mot-clé <code>KEYWAIT\$</code> utilisé par <code>TVM</code> et <code>DEP</code> . Lorsque vous utilisez la fonction <code>KEYWAIT\$</code> , le HP-71 passe en état de veille (faible consommation) jusqu'à ce que vous appuyiez sur une touche et donne alors le nom de cette dernière. Ce mot-clé est similaire à <code>KEY\$</code> .

* `TVM` et `DEP` peuvent être exécutés sans conflit de nom si vous frappez, par exemple, `RUN TVM:PORT(x)`, où `x` est le numéro du logement où se trouve le module financier.

Annexe E

Formules financières

Séries de flux uniformes

$$0 = PV + PMT \left[\frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i} \right] (1 + iM) + FV (1 + i)^{-n}$$

où : n = le nombre de périodes de composition

i = taux d'intérêt périodique sous forme décimale

PV = valeur actuelle

PMT = paiement périodique

FV = valeur future

$M = 0$ en mode END; 1 en mode BEG

Amortissements

$$Int_j = [BAL_{j-1} \times i] \times (\text{signe de } PMT)$$

$$Prn_j = PMT - Int_j$$

$$BAL_j = BAL_{j-1} - Prn_j$$

où : Int_j = part d'intérêts dans le $j^{\text{ème}}$ paiement

Prn_j = part du principal dans le $j^{\text{ème}}$ paiement

BAL_j = solde à amortir après le $j^{\text{ème}}$ paiement

i = taux d'intérêt sous forme décimale

Valeur actuelle nette (flux non groupés)

$$NPV = CF_0 + \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+i)^t}$$

où : $CF_t = t\uparrow\{\text{me}\}$ flux

i = taux d'escampte périodique sous forme décimale

Valeur actuelle nette (flux groupés)

$$NPV = \sum_{j=0}^M C_j \left[\left(\frac{(1+i)^{-n_j} - 1}{i} \right) / (1+i)^{N_j} - 1 \right]$$

où : $N_j = \sum_{k=0}^{j-1} n_k$

M = nombre de groupes en plus du groupe initial

j = numéro du groupe ($j = 0, 1, \dots, M$)

C_j = montant des flux du groupe j

n_j = nombre de périodes du groupe j

i = taux d'intérêt périodique

Taux de rendement interne

La solution de IRR utilise la formule de NPV . Le IRR est la valeur de i qui donne un NPV nul. Pour trouver la valeur de i , le programme effectue des itérations successives avec différentes valeurs de i jusqu'à ce que NPV soit très proche ou égal à zéro.

Amortissement comptable linéaire

$$Am. Comp._n = \frac{Coût - Résiduelle}{Durée de vie}$$

Amortissement comptable dégressif

$$Am. Comp._n = B_{n-1} \left(\frac{R}{Vie} \right)$$

où : n = numéro de l'année

B = solde à amortir

R = coefficient multiplicateur

Amortissement comptable selon la somme des chiffres des années (SOYD)

$$Am. Comp._n = \frac{2 \times (Vie - n + 1)}{Vie \times (Vie + 1)} (Coût - Résiduelle)$$

Index des sujets

Les numéros de page en caractères **gras** indiquent les références principales ; les autres indiquent les références secondaires.

A

- [g] touche préfixe, 10**
- AC, 81**
- Accelerated Cost Recovery System, 81, **85-88**
- ACRS, 81, **85-88**
- Actuarielle, méthode, 43
- Affichage des résultats, 45, **81**
- [Amort], 14, 21, 43, 44**
- Amortissement, 21, **43-52**
- Amortissement accéléré
 - ACRS, **85-88**
 - dégressif, 89
 - somme des chiffres des années (SOYD), **90**
- Amortissement comptable, **81-90**
 - dégressif, 81, **89**
 - dégressif avec passage au linéaire, 81, **89**
 - linéaire, 81, **88**
 - selon la somme des chiffres des années, 81, **90**
- Analyse des flux escomptés, **67**
- Annuel, taux d'intérêt, **18, 25**
- [Arith], 14, 21, 26, 75**
- Arithmétique, **21, 26, 75**
- Arrêt du programme, **15, 56, 81**
- Arrondi des nombres, **21**
- Assistance technique, **98**
- Avertissement, **9, 93**

B

- [BEG/END], 14, 19, 21, 28, 40**
- BEG, mode, 19, 21, **40**

C

- Calculs arithmétiques, **21, 26, 75**
- Carte magnétique, **62**

Clavier,

- financier, **13, 14, 21, 44**
- grille de personnalisation, 10, **14**
- TVM, **13**

[Cir Fin], 14, 20, 21, 28

- Coefficient multiplicateur, **83**
- Composé, taux d'intérêt, **18**
- Composition continue et journalière, **38**
- [Cont], 15**
- Courante, série de flux, **54, 64, 76**
- Coût, **82**
- Coût du capital, **67, 72**
- Création de fichiers de données, **103-107**
- Crédit-bail, **32, 34**

D

- [DE, 81, 89**
- Décimales, **21, 44-45**
- [DEFAULT DH, 15**
- Dégressif, Amortissement comptable, **81, 89**
- [DELAY, 12, 61**
- [DEF, 10, 81-90, 108**
- Durée de vie d'un bien, **82**

E

- [EEX], 15, 21**
- Effacement des variables financières, **20, 21, 28**
- Effectif, taux d'intérêt, **36**
- [Ent/Rev], 14, 53, 54, 56, 59, 75, 76**
- Équivalent, taux d'intérêt, **36**
- Erreurs, **99-102**
- Estimation de *IRR*, **77, 80**
- Etat de veille (faible consommation), **15**
- Exécution des programmes, **10**
- [Exit], 14, 15, 44, 53, 54, 64, 68, 81**

F

Finance, fichier, **108**
 Flèches **14**, **44**
 Flux
 affichage, **54**, **60**, **75**
 convention de signe, **17**, **31**, **43**, **54**, **56**
 diagramme, **15**, **16**, **54**, **67**
 fichier de données, **64**, **103-107**
 lecture en mémoire, **63-64**
 modifications, **54**, **60**, **75**
 saisie au clavier, **54**, **58**, **73**
 stockage pour *NPV* et *IRR*, **54**
 stockage dans un fichier, **61-63**, **75**
 tableau, **55-56**, **58**, **67**
 Flux inégaux, **56-58**
 Flux incrémentiels, **67**
 Format d'applications HP, **105**
 Format des fichiers de données, **105-106**
 Formules financières, **109-111**
FV, **19**, **23**, **34**
[FV], **14**, **19**, **34**

G-H

Garantie, **93-95**
 Grille de personnalisation, **10**, **14**
 Groupes de flux inégaux, **56-58**
[Help], **14**, **21**
 HP-IL, module d'interface, **12**
I
i %, **18**, **76**
[i%], **14**, **18**, **24**
 Informations générales, **98**
 Installation du module, **9**
 Intérêts, **18**, **24-28**
 Intérêts courus, **40**
 Interface vidéo, **12**
 Interruption du programme, **15**
 Investissement conventionnel, **71**
 Investissement non conventionnel, **72**
IRR, **70-76**
[IRR], **14**, **53**, **54**, **70**
IRR estimé, **77**, **80**
IRR multiple, **70**, **77-80**
 Itérations, nombre de, **80**

K-L

KEYWAIT, **108**
 Lecture de fichiers de flux en mémoire, **63-64**
 Lecture de fichiers de données, **106-107**
 Ligne du temps, **16**

M

Maintenance, **93**
 Messages d'erreur, **99-102**
 Message d'introduction, **10**, **13**
 Méthode actuarielle, **43**
 Méthodes d'amortissement, **81**
 ACRS, **81**, **85-88**
 dégressif, **81**, **89**
 linéaire, **81**, **88**
 somme des chiffres des années, **81**, **90**
 Mode END, **19**, **21**, **40**, **54**
 Mode de paiement,
 BEG, **19**, **21**, **40**
 changement, **19**, **21**, **29**, **40**
 END, **19**, **21**, **40**, **54**
 rappel, **40**
 Modification du solde, **21**, **44**, **52**
 Module,
 installation, **9**
 retrait, **9**
 Module d'interface HP-IL, **12**

N

n, **18**, **22**
[n], **14**, **18**, **22**
NEUS, **54**, **64**, **68**
NFV, **54**, **64**, **68**
NPV, **54**, **64-70**
[NPV], **14**, **53**, **54**, **64**, **68**
 Nombres,
 arrondi, **21**
 négatifs, **17**
 Nombre de décimales, **21**, **44-45**
 Nombre de périodes, **18**, **22-24**
 Nombres négatifs, **17**
 Nominal, taux d'intérêt-, **36**
 Noms de fichiers, **108**
 Notation exponentielle, **15**, **21**
 Notation scientifique, **14**, **21**

O

Obligations
 prix, **26**
 rendement, **26-28**
[ON], **14**, **15**, **44**, **56**, **64**, **68**, **81**

P

Paiement, 11, 19, **31-34**

montant, 11, **31-34**

nombre de, 18, **22-24**

Paiements en début de période, 19, 21, **40**

Paiements en fin de période, 19, 21, **40**, 54

Paiement libératoire, **19**, 34

Part d'intérêt, **21**

Périodes,

composition, **22**

nombre de, 18, **22-24**

Périodes de composition, **22**

Périodique, taux d'intérêt, **18**

PMT, **19**

[PMT], **14**, **19**

Pointeurs internes, **9**

Prix des obligations, **26**

Programmes,

exécution, **10**

DEF, **10**

NPV, **66**

READOUT, **106**

TVM, **10**

WRITEOUT, **104**

PV, **18**, 28

[PV], **14**, **18**, 28

R

Rappel de variables financières, **21**, 31

[Read], **14**, 53, **54**, 63, 76, 85

[Recall], **14**, **21**, 31, 40, 75

Ré-initialisation des pointeurs internes, **9**

Rendement des obligations, **26-28**

Rendement, taux de, **70-76**

Réparation, **95-98**

Représentation des flux, **16**

Résultats affichés, **45**, **81**

Retrait du module, **9**

[RUN], **12**

S

Série,

conventionnelle, **24**

courante, **54**, 64, 76

de paiements inégaux, 17, **54**

non conventionnelle, **24**, 79

uniforme équivalente nette (*NEUS*), 54, 64, **68**

Signe, convention, **17**, 31, 43, 54, 56

Solde du, **19**, 20, 34

SL, **81**, **88**

Stockage dans un fichier de données, **82**

Stockage des flux, **61-63**, 75

SW, **81**, **89**

SY, **81**, **90**

T

Tableau

amortissement, 47, **49-52**

amortissement comptable, 82, 88

Tableau de flux inégaux, **55-56**, 58

Taux de rendement interne, **70-76**

Taux de rendement interne estimé, **77**, 80

Taux de rendement requis, **67**

Taux d'escoptement, **67**

Taux d'intérêt

annuel, 18, 25

calcul, **24-28**

composé, 18

effectif, **36**

équivalent, **36**

nominal, **36**

périodique, 18

Témoin d'indicateur, 40

Touche préfixe ([**Q**]), 10

Transactions, représentation, **16**

TVM, **13-80**, 108

TVMHELP, **108**

TVMKEYS, **108**

TVMKEYZ, **108**

U

Uniforme, série de flux, **53-58**

USERKEYS, **108**

V-W-Y

Valeur actuelle, 18, **28-31**, 66

Valeur actuelle nette (*NPV*), 54, **64-70**

Valeur future, 19, **34-40**

Valeur future nette (*NFV*), 54, 64, **68**

Valeur résiduelle, 19, **82**

Valeur temps de l'argent, 10, 13

Variables financières, **13-42**

Verticales, flèches, **16**

Vidéo, interface, **12**

Vitesse d'affichage, **12**, 61

[Write], **14**, 53, **54**, 61, 75

[x12], **14**, **18**, 31, 35

[+12], **14**, **18**, 31, 35

[#Dec], **14**, 15, **21**, 45

Utilisation de ce manuel (page 7)

- 1: Préparation (page 9)**
 - 2: TVM : Les cinq variables financières (page 13)**
 - 3: TVM : Amortissement (page 43)**
 - 4: TVM : NPV and IRR (page 53)**
 - 5: Dépréciation et amortissement comptable (page 81)**

 - A: Informations générales (page 93)**
 - B: Messages d'erreur (page 99)**
 - C: Création de fichiers de données (page 103)**
 - D: Noms de fichiers (page 108)**
 - E: Formules financières (page 109)**
- Index des sujets (page 113)**



Portable Computer Division
1000 N.E. Circle Blvd., Corvallis, OR 97330, U.S.A.

Scan Copyright ©
The Museum of HP Calculators
www.hpmuseum.org

Original content used with permission.

Thank you for supporting the Museum of HP
Calculators by purchasing this Scan!

Please do not make copies of this scan or
make it available on file sharing services.