



**Bibliothèque
Mathématiques
et Routine d'Utilisation.**

Monsieur et Cher Client,

Vous trouverez joint à votre Bibliothèque un fascicule regroupant les traductions des principaux textes correspondants au manuel américain.

Soucieux de vous apporter de meilleurs services et conformément à la demande de bon nombre d'utilisateurs, nous avons décidé d'adopter cette nouvelle présentation afin que vous puissiez vous référer à tous moments au texte original.

Souhaitant que cette Bibliothèque vous apporte toute satisfaction, Nous vous prions d'agréer, Monsieur et Cher Client, l'expression de nos sentiments distingués.

Service Marketing.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION

Emploi de la bibliothèque
Retrait et mise en place des modules
Exécution des programmes "Solid State Software"
Utilisation des programmes pré-enregistré dans le module comme sous-programmes
Transfert des Programmes du module en mémoire programme

- MU-01 Programme de diagnostic de la bibliothèque des Mathématiques
Diagnostic/Vérification du module
Initialisation de la régression lineaire
- MU-02 Guide-opérateur
Imprime les messages guide-opérateur et reclame l'introduction des cartes magnétiques
- MU-03 Edition des messages
Edite et enregistre des messages tels que des guides de programmes par l'intermédiaire de votre calculatrice et imprimante, grâce à la méthode de codage semblable au cadran téléphonique. Enregistre jusqu'à 24 lignes sur les cartes magnétiques et les réimprime ultérieurement.
- MU-04 Mise en page de l'imprimante
Simule les instructions d'édition utilisées en langages évolués permettant l'édition sur plusieurs colonnes et en alphanumérique.
- MU-05 Traceur de courbes
Permet de tracer jusqu'à 10 fonctions simultanément. La représentation graphique peut être de toute dimension ou précision (grâce aux lamelles d'impression multiples), en variables dépendantes et indépendantes.
- MU-06 Tri
Tri rapidement une liste de 99 éléments par la méthode de pointe appelée "Shell".
- MU-07 Tableaux
Enregistre une matrice de données dans la calculatrice. Les rangées complètes peuvent être manipulées à la fois, par exemple additionner 2 rangées entre elles, élément par élément.
- MU-08 Format condensé
Augmente le nombre de registres disponibles à l'aide du format condensé ; les registres réels sont divisés en "pseudo"-registres suivant un format défini par le programmeur.
- MU-09 Facteurs premiers
Détermine tous les facteurs premiers d'un entier.
- MU-10 Fonctions hyperboliques
Calcule les sinus, cosinus et tangentes hyperboliques et leur inverse.

- MU-11 Factoriel et fonction gamma
Calcule la fonction gamma et le factoriel des entiers positifs.
Calcule également le logarithme associé.
- MU-12 Nombres aléatoires
Génère des suites de nombres suivant la loi de distribution uniforme ou normale.
- MU-13 Distribution normale
Calcule la surface située sous la courbe de distribution normale, ou retrouve la variable normale à partir d'une surface donnée.
- MU-14 Interpolation
Reconstitue le polynôme d'ordre (n-1) à l'aide de n points en donnée, et calcule f(x) par la méthode de Aitken.
- MU-15 Racines de fonction
Utilise la méthode de Newton pour trouver les racines réelles d'une fonction
- MU-16 Fonction Minimax
Détermine le minimum et le maximum d'une fonction. Est également utilisé pour trouver les asymptotes horizontales.
- MU-17 Intégration de Romberg
Détermine la valeur approximative de l'intégrale d'une fonction suivant une limite de précision sur un intervalle donné.
- MU-18 Equations différentielles
Résout les équations différentielles du 1er et du second ordre $y' = f(x,y)$ et $y'' = f(x,y,y')$ à l'aide de l'approximation du 4ème ordre de Runge-Kutta.
- MU-19 Séries discrètes de Fourier
Les coefficients sinus et cosinus de Fourier sont calculés pour des valeurs discrètes d'une fonction périodique.
- MU-20 Indicateur d'état de la calculatrice
Détection et sauvegarde l'état de la calculatrice (mode fixe, partition, etc.. en mémoire. Permet l'enregistrement sur cartes magnétiques. Initialise également la calculatrice à partir des données enregistrées.
- MU-21 Arithmétique des variables
Destiné à être utilisé comme aide dans les opérations de calcul pour sauvegarder, rappeler ou calculer les variables A à E

CLAUSES DE GARANTIE

I N T R O D U C T I O N

Le module "Mathématiques" représente une bibliothèque de programmes d'utilisation simple, dont la gamme s'étend depuis les programmes utilitaires jusqu'aux fonctions mathématiques très complexes. Plusieurs de ces programmes peuvent être utilisés en tant que programmes indépendants ; ils peuvent également constituer, en totalité, ou en partie, des sous-programmes à l'intérieur de programmes que vous rédigez vous-mêmes. Ce module "SOLID STATE SOFTWARE" "s'adapte" en quelques secondes à votre calculatrice pour exécuter un grand nombre de fonctions usuelles.

EMPLOI DE LA BIBLIOTHEQUE

Votre calculatrice contient un module préprogrammé enfichable "Solid State Software" interchangeable qui met à votre service un ensemble complet de programmes dès l'instant où vous allumez la calculatrice. Chaque module "Solid State Software" contient jusqu'à 5000 pas de programme. En quelques secondes vous pouvez remplacer le Module Bibliothèque de Base par un module de votre choix, allant des statistiques appliquées à l'aviation, pour permettre à votre calculatrice de résoudre une série de problèmes professionnels avec un minimum d'effort. Votre bibliothèque "Solid State Software" n'occupe pas les précieux emplacements mémoire de la calculatrice, nécessaire pour vos propres programmes. Et vous pouvez utiliser un ou plusieurs programmes de la bibliothèque comme sous-programme d'un de vos programmes.

Les différents programmes contenus dans les bibliothèques seront étudiés l'un après l'autre, chaque chapitre de ce manuel étant conçu pour correspondre à une ou plusieurs étapes conduisant à la résolution efficace d'un problème.

La documentation du programme inclut une description complète de chaque programme ainsi qu'une brève description de son champ d'application. La base de l'utilisation de chaque programme est son mode d'emploi. Ces instructions se trouvent aussi dans l'aide mémoire fourni avec votre bibliothèque. Quand vous exécutez un programme pour la première fois, analysez la description du programme et essayez les exemples type pour vous aider à comprendre toutes les possibilités et les limites du programme.

Page 2

PRECAUTION AVANT D'UTILISER LES PROGRAMMES

Avant d'utiliser les programmes de la Bibliothèque Mathématiques voici quelques conseils à ne pas oublier jusqu'à ce que vous soyez familiarisé avec votre calculatrice.

- 1 - Appuyer sur (CLR) avant d'exécuter un programme si vous n'êtes pas sûr de l'état de la calculatrice. (Pour être complètement sûr de l'état des registres de la calculatrice, l'éteindre et rallumer, mais souvenez-vous que ceci efface la mémoire programme).
- 2 - Après l'exécution de certains programmes, la calculatrice se trouve défini avec le format décimal fixe. Dans le cas où ce format ne convient pas, vous devez appuyer sur (INV) (2nd) (fix) avant de lancer un autre programme.
- 3 - Du fait de la mémoire permanente de la TI-58C, il est nécessaire de vérifier au préalable le contenu des mémoires, la décimalisation, l'état des drapeaux avant d'exécuter un programme.

Page 2 UTILISATION DES PROGRAMMES PRE-ENREGISTRES DANS LE MODULE COMME SOUS-PROGRAMMES

Tous les programmes peuvent être appelés comme sous-programmes de votre propre programme dans la mémoire principale. On peut employer n'importe laquelle des 2 séquences suivantes :

1. (2nd) (Pgm) mm (touche définie par l'utilisateur) ou
2. (2nd) (Pgm) mm (SBR) (Common Label).

toutes deux font exécuter le programme mm, comme une séquence sous-programme et retournent automatiquement au programme principal sans interruption. Faire suivre (2nd) (Pgm) mm d'une autre touche que (SBR) ou d'une touche définie par l'utilisateur ne constitue pas une séquence valide et peut causer des résultats indésirables.

Il est très important d'étudier les Données de Référence du "Caractéristiques des Programmes" de l'Appendice A pour chaque programme appelé comme sous-programme. Vous devez planifier et écrire votre propre programme de telle sorte que les registres de données, les drapeaux, les niveaux de sous-programme, le registre T, le mode angulaire, etc..., utilisés par le sous-programme appelé, soient compatibles avec votre propre programme. De plus, le paragraphe "Contenu des Registres" de chaque description de programme vous aide à déterminer où est la donnée et où l'on doit la localiser pour exécuter le programme.

Un exemple de programme qui appelle un programme du module comme sous-programme est présenté dans la section "La Programmation" du manuel "Programmer soi-même".

Si vous avez besoin d'examiner et étudier le contenu d'un programme du module "Solid State Software", vous pouvez le transférer en mémoire programme comme l'indique le paragraphe suivant.

TRANSFERT DES PROGRAMMES DU MODULE EN MEMOIRE PROGRAMME

Si vous devez examiner un programme de la Bibliothèque, il vous est possible de le transférer dans la Mémoire Programme Principale. Ceci vous permet de progresser pas à pas dans le programme. Ceci vous permet également de tirer parti des possibilités de listage ou de trace de l'imprimante optionnelle. La seule condition pour transférer un programme du module c'est que la répartition des mémoires soit faite de telle sorte qu'il y ait suffisamment d'espace dans la mémoire principale pour recevoir le programme à transférer. La procédure pour transférer un programme est : (2nd) (Pgm) mm (2nd) (Op) 09, dans laquelle mm est le numéro du programme qui doit être déchargé. Ce processus place le programme transféré dans la mémoire programme en commençant à la position 000. Le programme transféré prime toute instruction antérieurement stockée dans cette partie de la mémoire.

N'oubliez pas d'appuyer sur (RES) avant d'exécuter ou d'analyser ce programme.

Si vous possédez une TI-58 / TI-58 C, le programme MU-07 ne peut être transféré en mémoire en raison de sa longueur. La Partition mémoire doit être redéfinie sur la TI-58, TI-58 C pour les programmes MU-02, 03, 04, 05, 13, 17, 18 et 20.

Les différentes séquences à effectuer pour ces programmes sont :

<u>Programmes</u>	<u>Séquence</u> (TI-58/TI-58c uniquement)
MU-02	1 (2nd) (Op) 17
MU-03, MU-04, MU-05	0 (2nd) (Op) 17
MU-13, MU-17, MU-18, MU-20	2 (2nd) (Op) 17

La partition doit être redéfinie avant la séquence de transfert en mémoire.

Si vous possédez une TI-59, la Partition doit être redéfinie pour le programme MU-07, à l'aide de la séquence 3 (2nd) (Op) 17

Page 3 RETRAIT ET MISE EN PLACE DES MODULES

Le module Bibliothèque de Base est placé dans la calculatrice en usine, mais il peut facilement se retirer et se remplacer par un autre. Il est préférable de laisser le module dans la calculatrice excepté lorsque vous le remplacez par un autre module. Il est important de suivre les instructions ci-après pour retirer ou placer un module :

ATTENTION

Il faut absolument toucher un objet métallique avant de manipuler un module, ceci afin d'éviter tout dommage possible produit par l'électricité statique.

1. Débrancher la calculatrice. Le clavier ou l'affichage peuvent se bloquer si l'on insère ou enlève le module, la calculatrice étant allumée. Des court-circuits sur les contacts peuvent aussi endommager le module ou la calculatrice.
2. Enlever le faisant glisser le petit panneau couvrant le compartiment du module situé au bas de la partie arrière de la calculatrice (voir dessin)
3. Retirer le module. Vous pouvez retourner la calculatrice et faire tomber le module dans votre main.
4. Introduire le nouveau module, l'extrémité échancrée en premier lieu, face imprimée vers le haut. Le module doit s'insérer sans effort.
5. Replacer le couvercle en assurant la position du module contre les contacts. (voir dessin).

Page 5 PROGRAMME DE DIAGNOSTIC DE LA BIBLIOTHEQUE DES MATHEMATIQUES

Ce programme exécute séparément les fonctions suivantes :

1. Diagnostic/Vérification du Module Bibliothèque
2. Initialisation d'une régression linéaire.

DIAGNOSTIC/VERIFICATION DU MODULE

Lorsque vous voulez simplement savoir lequel de vos modules "Solid State Software" se trouve dans la calculatrice sans le regarder de visu, vous pouvez appeler directement ce programme de diagnostic. Si le module de Bibliothèque des Mathématiques est dans la calculatrice, l'affichage indique 10. Ce chiffre 10 n'existe que dans la Bibliothèque des Mathématiques (d'autres bibliothèques utilisent d'autres chiffres d'identification).

Si la calculatrice est connectée à une imprimante PC.100A /B ou C, le message suivant est imprimé :

MATH/UTILITIES
10

Si quelque chose fonctionne mal dans la calculatrice ou dans le module, un chiffre clignotant apparaît à l'affichage. En cas de difficulté, se référer à l'Appendice A de manuel "Programmer soi-même".

INITIALISATION DE LA REGRESSION LINEAIRE

Cette phase initialise la calculatrice pour une régression linéaire, en effaçant les registres de R_{01} à R_{06} et le registre T.

On doit l'employer chaque fois que l'on doit se servir des fonctions de régression linéaire ou d'autres fonctions statistiques incorporées. Vous pouvez aussi l'employer chaque fois que vous voulez effacer sélectivement ces registres sans perturber les autres registres.

Page 7 GUIDE OPERATEUR

Les messages imprimés sont parfois une aide utile dans un programme. Ce programme guide-opérateur vous permet d'incorporer des messages à l'aide de quelques opérations simples. En appelant le programme 02 de la Bibliothèque Mathématiques, vous pouvez faire imprimer les messages suivants : "ENTER CARD N" (introduire la carte N), "READY" (Prêt), "REPEAT" (Rétérer), "RESULT" (Résultat), "OPTION" (Option), "BAD COMMAND" (Commande erronée), "BAD DATA" (Donnée erronée), "UNDERFLOW" (dépassement par défaut), "OVERFLOW" (Dépassement par excès).

Le message "ENTER CARD N" est utilisé à la fois pour la lecture et l'enregistrement des cartes magnétiques. En cas de lecture de cartes programme, la séquence suivante doit être mise sur la première zone de la première carte lue :

(2nd) (Lb1) (=) N (INV) (SBR)

Dans ce cas, N est le nombre de zones que vous désirez lire. Le programme vous demandera d'introduire chaque zone dans l'ordre à l'aide du message "ENTER CARD N".

A cet instant, introduisez alors la carte comme pour la lire. Assurez-vous que la partition de la mémoire de la calculatrice est la même que celle enregistrée sur les cartes.

Vous devez introduire la zone demandée, sinon le numéro de la zone que vous avez essayé de lire apparaîtra sur l'écran en clignotant. En cas d'erreur de lecture, le programme s'arrête et l'affichage clignote avec un zéro. Si une des conditions d'erreur apparaît vous pouvez réitérer la commande en appuyant sur (R/S) et en réintroduisant la carte. Ne pas effacer la condition d'erreur avant d'appuyer sur (R/S).

Lorsque toutes les zones ont été lues, le message suivant s'imprime : "PRESS RST R/S" (Appuyer sur RST et R/S). La pression sur RST permet de sortir du module et la pression sur R/S permet de démarrer l'exécution du programme que vous venez de lire en mémoire à l'adresse 000. Cela vous permet soit de continuer dans le programme guide-opérateur soit de commencer les calculs.

Page 8 REMARQUES

1. S'assurer que " (2nd) (Lb1) (=) N (INV) (SBR)
est un sous-programme de la première zone de lecture.
La Partition de la calculatrice doit être faite en fonction du nombre de cartes à lire. En cas d'erreur dans la lecture de la carte (clignotement de l'affichage) appuyer sur (R/S) et réintroduire la carte.
Ne pas effacer la condition d'erreur avant d'appuyer sur (R/S).
2. Enregistre la zone N sur la carte introduite.

Page 9 EXEMPLE

Supposons que vous désirez évaluer $f(x) = \sqrt{x^2 - x - 2}$ et prévoir un message pour le cas $x^2 - x - 2 < 0$, car extraire la racine carrée d'un nombre négatif entraînerait une condition d'erreur. Le message READY s'imprime lorsque le programme est prêt pour une autre entrée.

Page 11 EDITION DES MESSAGES

L'impression et l'enregistrement des messages sont parfois longs et fastidieux. Grâce au programme suivant utilisé avec un PC-100A/B ou C vous pouvez économiser du temps pour enregistrer les messages sur les cartes magnétiques destinés à être imprimés plus tard, ou pour incorporer des messages guide-opérateur dans votre programme. Ce programme utilise la méthode semblable au cadran téléphonique pour enregistrer les lettres, et des étiquettes pour enregistrer les chiffres, les espaces, les autres symboles et les messages spéciaux suivants : "ENTER", "PRESS", "PRESS SBR". Ces caractères peuvent être mis dans un ordre quelconque, à l'exception des messages spéciaux qui doivent se trouver uniquement en début de ligne.

Page 13 REMARQUES

1. Le nombre de caractères restant à introduire dans cette ligne est affiché.
2. Cette instruction est utilisée lorsqu'une ligne contient moins de 20 caractères. Lorsque 20 caractères sont introduits, une nouvelle ligne est automatiquement engendrée.
3. Deux chiffres sont nécessaires pour chaque numéro de ligne après le point décimal. Par exemple pour imprimer les lignes 2 à 5, introduire 2.05. Lorsque (B') est utilisé pour imprimer plus d'une ligne, l'introduction des lignes supplémentaires sans modifier le pointeur de ligne (C') permet de commencer l'enregistrement à la suite de la ligne imprimée.

4. Si vous vous apercevez d'une erreur pendant ou après avoir enregistré une ligne, vous pouvez introduire le numéro de ligne, puis appuyer sur (2nd) (C'), et rentrer la ligne à nouveau.
5. Une fois que la ligne est enregistrée, les pointeurs sont positionnés pour rentrer la prochaine ligne consécutive.
6. En utilisation normale, chaque ligne s'imprime comme elle a été enregistrée. Pour annuler l'impression, appuyer sur (2nd) (St Flg) 1 après initialisation.
7. Après initialisation, les entrées commencent à la ligne 1.
8. Quatre registres de données sont utilisés pour enregistrer chaque ligne de vos messages en commençant par R_{04} . Si votre message comprend K lignes, les registres de 0 à $(4K + 3)$ doivent rester disponibles pour les besoins du programme. Vérifier la Partition pour être certain que les registres de données disponibles sont suffisants.
9. Si vous désirez que votre message soit enregistré dans un registre de numéro élevé, vous pouvez introduire votre ligne sous le numéro K, ce qui oblige la machine à laisser les lignes 1 à $(K-1)$ blanches et commencer l'enregistrement du message dans le registre 4 K. Les registres R_{00} à R_{03} , ainsi que les registres T doivent être disponibles pour les besoins du programme.

11. EXEMPLE

Introduire les messages suivants dans la calculatrice.

ENTER LENGTH, PRESS A

ENTER WIDTH, PRESS B

PRESS C, AREA =

Ne pas éteindre la calculatrice. Les messages seront utilisés dans un programme que vous introduirez dans la calculatrice.

Avec la TI-9, le programme et les messages peuvent être enregistrés sur les cartes magnétiques pour une utilisation ultérieure.

Cet exemple est un programme de calcul de la surface d'un rectangle avec messages guide-opérateur.

6. La première astérisque indique : Ne fonctionne pas en notation scientifique
- La seconde astérisque indique : Commande d'impression d'une ligne unique

MISE EN PAGE DE L'IMPRIMANTE

Les instructions d'impression qui associent les messages et les données sur une même ligne peuvent être simulées lorsque ce programme est utilisé simultanément avec le programme MU-03 sur les messages. Cela se fait en 3 étapes :

- 1- Enregistrer le message à l'aide du programme MU-03 en laissant des espaces pour les données
- 2- Introduire les données dans la ligne à l'aide de l'instruction format de ce programme
- 3- Imprimer la ligne complète

Comme il est indiqué dans l'exemple, chaque ligne possède plusieurs champs individuels de lettres et de données, limités uniquement par un maximum de 20 caractères par champ.

REMARQUES

- 1- Les lettres sont supposées avoir été entrées à l'aide du programme MU-03 (voir exemple)
- 2- La ligne 1 de MU-03 ne peut être utilisée car les registres 4 à 7 sont utilisés dans le programme MU-04
- 3- L'instruction format est un nombre composé de 4 parties qui décrivent la ligne introduite à l'opération 3a :

(Skip) (Left) (Right) (Line)

Skip : nombre d'espaces dont la donnée est décalée à partir de la gauche
Left : nombre de chiffres à gauche du point décimal
Right : nombre de chiffres décimaux
Line : numéro de ligne (identique à celui du message)

Chacune de ces parties doit comporter 2 chiffres (avec des zéros à gauche si nécessaire)

- 4- Si la donnée est trop grande en valeur absolue pour correspondre au format, des astérisques seront imprimées à l'emplacement de la donnée
- 5- Lorsque la donnée est négative, un emplacement pour le signe est réservé
- 6- Le point décimal et les chiffres décimaux ne sont pas imprimés si la donnée est nulle

Page 18 1ère ligne

Enregistrer ce message à la ligne 2 du programme MU-03

2ème ligne

Enregistrer ce message à la ligne 3

3ème ligne

Ces messages sont introduits à l'aide de la procédure suivante. Ecrire ensuite un programme similaire à l'exemple de MU-03

Dernier paragraphe

Ne pas éteindre la calculatrice. Introduire un programme avec des messages pour calculer la surface d'un rectangle, en plaçant les données en entrée et en sortie aux emplacements indiqués par les flèches dans les diagrammes ci-dessus indiqués. Les valeurs en entrée sont limitées à 3 chiffres au maximum, les valeurs en sortie sont limitées à six chiffres.

Page 19 Phrase au centre de la page

Utilisez maintenant le programme pour calculer la surface du rectangle de 366 de longueur et 273 de largeur.

Page 20 TRACEUR DE COURBES

La représentation graphique des fonctions, équations et expressions est un outil utile dans beaucoup de cas. Le programme "Superplotter" vous permet de tracer simultanément la représentation graphique de 10 fonctions différentes. Cette représentation graphique peut être de taille et de précision quelconques sur les variables indépendantes ou liées. En ce qui concerne la variable indépendante, il est nécessaire d'introduire uniquement la valeur de départ (X_0), le pas ΔX et le nombre de points par fonction que vous désirez imprimer. Pour la variable liée, il faut introduire la valeur minimale (Y_{min}), la valeur maximale et le nombre de bandes désiré. Les valeurs de sortie seront calculées de manière à ce que l'impression se fasse avec un pas horizontal de :

$$(Y_{max} - Y_{min}) / (20 \times \text{nombre de bandes})$$

Les bandes sont imprimées en séquence en commençant par la bande contenant les valeurs les plus petites. Les bandes peuvent ensuite être coupées puis rassemblées côte à côte pour mettre en place les différents segments. Des repères sont imprimés tous les 10 pas verticaux pour aider à positionner les bandes. La fin de chaque segment est repérée par des pointillés.

Chacune des fonctions que vous désirez imprimer doit être définie à l'aide d'une séquence de touches et introduite en mémoire en tant que sous-programme. Consultez le manuel "Programmer soi-même" (Page IV 46 à IV 51) pour de plus amples informations.

Les sous-programmes doivent être identifiés par les étiquettes indiquées dans la rubrique "Instructions à l'Utilisateur".

Lorsque le programme appelle le sous-programme défini par l'utilisateur, X se trouve dans le registre T.

Lorsque le sous-programme se termine, le code correspondant au caractère que vous voulez imprimer doit se trouver dans le registre T et $f(x)$ est affiché sur l'écran. Voir le manuel "Programmer soi-même" (Page VI-7) pour les codes caractères.

Par exemple, le sous-programme suivant doit être utilisé pour imprimer un "." dans la représentation graphique de la fonction $f(x) = 2x$

Paragraphe des commentaires

Etiquette pour la 1ère fonction

Codé alpha pour "."

Permute le code alpha avec la valeur de x

Multiplie x par 2

Fin de sous-programme

Dernière phrase

En traçant cette fonction à l'aide de pas différents pour x et $f(x)$, vous deviendrez familier avec les différents éléments du programme.

Page 21 REMARQUES

2. Les opérations 5a, 5b, et 5c doivent être effectuées en séquence. Si une entrée a été modifiée, la séquence entière doit être reprise.
3. Si 2 fonctions passent par un même point, un "X" est imprimé, à moins que les 2 fonctions utilisent le même caractère.

Page 27 EXEMPLE 1

Programmer le traceur de courbes pour sortir simultanément les 3 cycles biorythmes, chaque point de la courbe représentant un jour. Les cycles biorythmes sont des fonctions sinusoïdales avec des périodes différentes.

Les cycles, leur période et le symbole utilisé par le traceur de courbes sont donnés ci-après.

La première étape est d'écrire les sous-programmes pour définir les fonctions.

La séquence de touches est :

```

.....
Etiquette pour la première fonction
Code alpha pour P
Affichage de X, code mis dans le registre T
Mettre X dans Roo
Période du cycle P
Se brancher à l'étiquette SBR
Etiquette pour la deuxième fonction
Code alpha pour E
Affichage de X, code mis dans le registre T
Mettre X dans Roo
Période du cycle E
Se brancher à l'étiquette SBR
Etiquette pour la troisième fonction
Code alpha pour I
Affichage de X, code mis dans le registre T
Mettre X dans Roo
Période du cycle I
Etiquette SBR
Choisir le mode degré

Convertir X en degrés
Sin X
Fin de sous-programme

```

Avant dernier paragraphe

Ces sous-programmes permettent de tracer les 3 fonctions à mesure que X s'incrémente (0, 1, 2,).

Le tracé se fait du jour 0 et jusqu'au jour 33 (34 jours au total) ; vous obtiendrez donc 34 points pour chaque fonction. La fonction sinus varie entre +1 et -1, aussi pour des raisons de clarté, cet intervalle va couvrir 2 bandes.

La procédure complète pour tracer ces courbes est la suivante :

(voir manuel anglais).

Page 24 EXEMPLE 2

Utiliser ce programme pour tracer un histogramme à l'aide des données mémorisées dans un bloc de registres contigus. Par exemple, stocker les données suivantes dans les registres correspondants.

En pratique, les données pourraient être les sorties d'un programme de tri, et se trouver dans un bloc quelconque de registres non utilisés par le programme traceur de courbes.

(voir manuel anglais)

Page 26 Premier paragraphe

T R I

Ce programme permet de trier une liste de 99 éléments (59 avec la TI-58/TI-58C) grâce à la méthode de tri Shell. Si l'imprimante est connectée, le programme imprimera la liste triée avec tous les éléments suivis du numéro d'ordre correspondant.

Les nombres triés sont stockés séquentiellement dans les registres de données à partir de R_{01} .

Dernier paragraphe

REMARQUES

1. Met 0 dans Roo
2. Les registres de 0 à n sont utilisés avec n représentant le nombre d'éléments
3. La donnée est imprimée à l'aide de la fonction INV LIST.
Appuyer sur R/S pour arrêter l'impression et afficher le premier élément trié.
Si l'imprimante n'est pas connectée, le premier élément s'affiche automatiquement.

Page 27 EXEMPLE

Classer les nombres ci-après suivant l'ordre croissant numérique :

10.6, 5.12, 11, 9.2., - 4.3, - 1.45, 0.4, 37, 0, 8.3

Page 2: TAFLEAU DE DONNEES

Le traitement de tableaux ou de matrices est toujours très long. De plus, la quantité d'erreurs humaines augmente avec l'importance des données, surtout lorsque des calculs répétitifs sont effectués sur le tableau. Si vous avez à manipuler des tableaux de nombres disposés en lignes et en colonnes, ce programme vous permet d'économiser du temps.

Ce programme peut simplifier le traitement des tableaux dans lesquels un grand nombre d'éléments sont fixes et seul un pourcentage d'éléments changent de temps en temps.

L'économie de temps est encore plus grande lorsque le tableau comporte des résultats intermédiaires ou finaux qui sont en fonction des autres éléments du tableau.

En raison des différentes possibilités de traitement et d'utilisation d'un tableau, il est nécessaire de regrouper les fonctions de commande de ce programme en blocs élémentaires.

Après l'introduction des éléments de base du tableau, vous disposez des possibilités illimitées de traitement, modification et évaluation des données, aussi bien à partir du clavier que sous le contrôle d'un programme. A l'aide de ces fonctions en tant que sous-programmes, votre propre programme est capable de générer des éditions complexes et détaillées des données. Grâce à l'imprimante optionnelle, vous pouvez obtenir un enregistrement permanent d'un tableau et des résultats.

GÉNÉRATION D'UN TABLEAU

Un tableau est formé de lignes et de colonnes de nombres. La manière dont un tableau est manipulé indique que les éléments doivent être enregistrés ligne par ligne. En commençant par la première ligne, on introduit les éléments de la première colonne, puis de la colonne 2 et ainsi de suite jusqu'à la ligne complète. On continue ensuite avec la 2ème ligne et ainsi de suite.

Ce programme nécessite que la taille du tableau soit précisée. Par exemple, le tableau représenté ci-contre est un tableau 3x5 (3 lignes et 5 colonnes). Le point le plus important à noter est de compter toutes les lignes et colonnes que vous pensez utiliser, que le contenu soit une donnée ou un résultat. Ce programme suppose que la dernière ligne et la dernière colonne contiennent des totaux ou des résultats. Donc, si vos données de base représentent un tableau 3x5, vous devez le définir comme étant de dimensions 4x6.

Avant d'examiner les détails de manipulation du tableau par le programme, une explication sur la liaison entre la taille du tableau et la mémoire de la calculatrice s'impose.

Par exemple, un tableau 3x5 nécessite

$$(3 \times 5) + 7 = 22 \text{ registres de données.}$$

L'impact du nombre de registre nécessaire est que plus le tableau est grand, moins il reste de place pour votre programme. Aussi vous devez changer la partition de la mémoire si la taille du tableau augmente.

En fait, si un tableau est trop grand, il peut ne pas être adapté à la mémoire.

La liste suivante donne la correspondance entre la taille du tableau et l'encombrement.

Liste de Correspondance Tableau/Mémoire

(voir tableau manuel anglais)

...

Remarques :

La répartition pré-programmée est indiquée en caractère gras.

- la première astérisque indique : Multiplier le nombre de lignes par le nombre de colonnes
- la seconde astérisque indique : Tableaux disponibles uniquement sur la TI-59

Si par exemple, vous avez un tableau de 5 lignes et 10 colonnes, vous avez donc $5 \times 10 = 50$ éléments.

En consultant la liste de correspondance au nombre immédiatement supérieur, qui est 53, on obtient une partition de 6 pour loger tous les éléments.

Il se trouve que cette partition est pré-programmée sur la TI-59, mais elle doit être refaite sur la TI-58/TI-58C

INTRODUCTION DES DONNEES

Ce programme vous permet d'introduire des nombres de lignes et de colonnes plus grands que le tableau défini à l'étape 2a des conseils à l'utilisateur. Vous pouvez définir un nombre quelconque de lignes aussi grand que la partition de la mémoire est faite pour recevoir un tableau avec le plus grand nombre de lignes (voir la liste de correspondance ci-dessus). Un nombre de colonnes supérieur à celui défini en 2a entraîne une erreur d'emplacement des données. L'accès séquentiel aux colonnes avec (c) comme aux étapes 3b, 5b, ou 15b est protégé et l'affichage clignote si vous dépassez la dernière colonne.

CALCULS DE TABLEAU

Les calculs effectués aux étapes 6 à 14 des instructions à l'utilisateur sont simples ; toutefois, prenez soin de suivre la séquence des touches à actionner. L'oubli d'un point décimal, d'un nombre ou d'un signe moins peut modifier une série de données.

Les opérations aux étapes 10, 11 et 12 vous permet d'effectuer des calculs entre 2 lignes (ou 1 ligne et une constante), colonne par colonne, les résultats étant mis dans une troisième ligne. Les seules fonctions mathématiques disponibles sont +, -, \times , \div , et y^x .

Page 30

Comme il a été mentionné précédemment, la dernière ligne et la dernière colonne sont automatiquement considérées par le programme comme étant réservées aux résultats des calculs. Ce qui signifie qu'elles ne peuvent pas être prises en compte dans les calculs. Les exceptions à cette règle sont données dans les étapes 10 à 12 des instructions à l'utilisateur.

Les opérations + et - peuvent être effectuées sur toutes les colonnes (y compris la dernière) des lignes spécifiées, les résultats étant mis dans la ligne C.

Pour les opérations \times et \div et y^x , les éléments de la ligne (tous sauf le dernier) contenant les résultats (ligne c) sont automatiquement ajoutés et mis dans la dernière colonne.

L'étape 2b donne l'option d'annuler l'isolation de la dernière ligne ou colonne, de manière à ce que toutes les lignes de chaque colonne et toutes les colonnes de chaque ligne fonctionnent de façon identique.

Les opérations de décalage aux étapes 13 et 14 méritent d'être remarquées. Lorsque les données d'une ligne (ligne A) sont décalées et mises dans une autre ligne (ligne B), les éléments de la ligne B restent intacts, à moins qu'ils n'aient été touchés par le décalage. Prenons, par exemple, les 2 lignes suivantes :

(voir manuel anglais)

Si la ligne 1 est décalée d'une position et le résultat mis dans la ligne 2, on obtiendra :

(voir manuel anglais)

Le 0 sera remplacé dans la ligne 2 car ce décalage ne fournit pas de donnée à l'étape 2b de la colonne 1 de la ligne 2. La dernière colonne n'est pas touchée du fait de l'isolation de la dernière colonne. Si le Drapeau 0 a été positionné à l'étape 2b, le 0 aurait remplacé le 26 de la ligne 2.

ÉTAPE 5 DE TABLEAU

Si le Drapeau 0 est positionné, le tableau peut être rappelé à l'affichage. Lorsque le Drapeau 0 n'est pas positionné, le tableau est connecté, le numéro de la ligne s'imprime colonne par colonne, depuis la première jusqu'à la dernière. Le Drapeau 0 n'est positionné uniquement lorsque les lignes 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000.

Page 32 REMARQUES : (en bas de page)

1. Le nombre de colonnes de 1 à 9 doit être écrit avec un zéro devant. Un tableau 4x6 doit être défini : 4.06 (2nd) (B').
Une initialisation n'efface pas les données en mémoire ; toutefois une modification de la taille du tableau après avoir introduit la donnée entraînerait une erreur d'emplacement.
2. Par exemple, pour augmenter toutes les colonnes de 5%, introduire .5 (D).
Cette fonction permet d'augmenter chaque colonne sauf la dernière (à moins que l'isolation de la dernière ligne ou colonne ne soit annulée à l'étape 2b).
3. La donnée suivante, dans la même ligne, peut être introduite en répétant l'étape 5b.
4. Le calcul ne doit pas affecter le contenu de la dernière ligne (ou colonne) à moins que l'isolation de la dernière ligne ou colonne ne soit annulée à l'étape 2b.
5. Le nombre de lignes de 1 à 9 doit être écrit avec un zéro devant, comme .01 pour la ligne 1, etc...
Si une opération de décalage fonctionne sur un même numéro de ligne pour ligne A et ligne B, il est nécessaire d'introduire uniquement le numéro de la ligne A.
6. Cette étape peut être ignorée si les numéros de ligne pour la ligne B et la ligne C sont les mêmes.

Page 33 REMARQUES : (1er paragraphe)

7. Cette étape peut être ignorée si le numéro de la ligne C est le même que le numéro de la ligne de l'étape précédente.
8. Les éléments qui n'ont pas été affectés par le décalage restent inchangés.
9. Utiliser Fix 0, 2 ou 9
10. Pour les opérations x , $+$, et y^x , la somme de la ligne C est automatiquement mise dans la dernière colonne, à moins que l'isolation de la dernière ligne/colonne ne soit annulée à l'étape 2b.

EXEMPLE

Vous êtes chargé d'évaluer un projet pour votre compagnie et vous devez préparer une étude de budget montrant les bénéfices bruts sous 2 hypothèses différentes de vente.
Le coût unitaire est estimé à 25 Dollars, indépendamment du nombre d'unités produites. Les frais fixes globaux sont de 25 000 Dollars par mois.
La force de vente prévue pour les 2 hypothèses est de :
(voir manuel anglais)

Comparer les ventes mensuelles et annuelles, les coûts et les bénéfices bruts sous les 2 hypothèses. Pour déterminer la taille du tableau, nous savons qu'il est nécessaire de représenter 12 mois plus un total annuel. Il faudrait donc 13 colonnes. Les entrées sont les coûts de vente, les frais fixes et variables. La sortie est le bénéfice brut. Donc 4 lignes sont indispensables. Il faut noter que, dans la solution suivante, la ligne 4 est utilisée pour les coûts totaux intermédiaires (la somme des frais fixes et variables). Elle est utilisée une nouvelle fois pour le bénéfice brut.

(voir manuel anglais)

Page 34

L'astérisque en bas de page indique :

Si l'imprimante n'est pas connectée, le premier élément est affiché. Utiliser (C) pour obtenir les autres éléments de la ligne.

Page 37

FORMAT CONDENSE

Le nombre de registres disponibles peut être augmenté grâce au format condensé. A l'aide de ce programme, chaque registre à partir de R04 est divisé en un nombre donné de registres plus petits tels qu'ils sont définis par une instruction de format. Par exemple, l'instruction suivante divise chaque registre de donnée en 3 "pseudo-registres" et spécifie la longueur de chaque pseudo-registre.

	Pseudo 1	: 5 chiffres
	Pseudo 2	: 2 chiffres
3.526	Pseudo 3	: 6 chiffres

3 Pseudo-registres pour chaque registre.

La même instruction peut être utilisée pour définir les longueurs d'un plus grand nombre de pseudo-registres, la définition se faisant par groupe de 3 pseudo-registres pour chaque instruction. Des problèmes de correspondance du numéro de registre avec la longueur peuvent être évités si tous les pseudo-registres sont de même longueur.

Le format est souple dans la limite de 1 à 9 pseudo-registres par registre. La longueur maximale d'un pseudo registre est de 9 chiffres et la longueur maximale totale de tous les pseudo-registres associés à un registre est de 13 chiffres.

Le programme traite uniquement des entiers et le cadrage des entrées doit être programmé par l'utilisateur. Si un nombre dépasse le format, les chiffres les plus à gauche sont tronqués.

(voir manuel anglais)

Page 37 (Dernier paragraphe)

REMARQUES

1. Le format est mémorisé en R_{01} : N. xxx
La longueur maximale d'un pseudo-registre est de 9 chiffres.
La longueur globale maximale est de 13 chiffres.
2. Non nécessaire pour des rappels de données.
3. Uniquement des entiers. Si un nombre introduit dépasse le format, les chiffres les plus à gauche sont tronqués.
4. Le pseudo-registre 0 n'existe pas

Page 38 (1er paragraphe)

EXEMPLE :

Définir le format de 2 pseudo-registres par registre, chaque pseudo-registre étant de 5 chiffres.

Mémoriser les nombres suivants dans les pseudo-registres 1, 2, et 3, respectivement : 12345, 23456, 34567.

Rappeler ces valeurs, puis permuter 2 avec la valeur contenue dans le pseudo-registre 1.
Rappeler le pseudo-registre 2

(voir manuel anglais)

Page 39 (1er paragraphe)

FACTEURS PREMIERS

Ce programme permet de déterminer les facteurs premiers d'un nombre entier positif quelconque. Il est évident que tout entier positif peut être décomposé en un produit de nombres premiers.

(dernier paragraphe)

REMARQUES

1. Le temps d'exécution augmente avec l'importance du nombre et la différence entre les facteurs premiers.

Page 40 (1er paragraphe)

EXEMPLE :

Décomposer le nombre 987654321 en facteurs premiers.

Page 41 (1er paragraphe)

FONCTIONS HYPERBOLIQUES

Ce programme calcule la valeur de toutes les fonctions hyperboliques.
Ces fonctions sont définies par les formules suivantes

(voir manuel anglais)

Page 43 FACTORIELLE ET FONCTION GAMMA

Ce programme calcule la valeur de la fonction Gamma

$\Gamma(x)$ pour $0 < x \leq 70$ $\ln \Gamma(x)$ pour $0 < x \leq 4.5535879 \times 10^{10}$

Il calcule également $x!$ pour les nombres réels ($0 < x \leq 69$)
et calcule $n!$ pour les entiers ($0 < n \leq 69$)

De plus, $\ln x!$ peut être calculé pour $0 < x \leq 4.5535879 \times 10^{10}$

Page 44 EXEMPLE

calculer $\Gamma(x)$ et $\ln \Gamma(x)$ pour $x = 6$

calculer $x!$ et $\ln x!$ pour $x = 5$

puis calculer $n!$ pour $n = 6$

(voir manuel anglais)

METHODE UTILISEE

$\Gamma(x)$, $\ln \Gamma(x)$, $x!$ et $\ln x!$ sont calculées à partir de la série asymptotique.

ou B_{2m} sont des nombres de Bernoulli.

Pour ces calculs, la somme est tronquée à m.

L'erreur causée par cette troncature est de :

ou e est la base de logarithme naturel et $\Gamma(x)$ est la valeur calculée de la fonction Gamma.

Pour les valeurs de x donnant une erreur trop importante, une des relations suivantes

doit être utilisée pour augmenter la précision du calcul.

Page 45 (2ème paragraphe)

En introduisant $x = .5$ et en appuyant sur (B) on obtient $(1/2)! = .36787944$

En introduisant $x = 4.5$ et en appuyant sur (B) on obtient 52.147779

Maintenant, si on applique successivement la relation donnée ci-dessus en (2), on obtient alors :

....
.....

A noter que l'une des relations données ci-dessus doit être utilisée pour calculer $\Gamma(x)$ et $x!$ pour $x < 0$.

A noter également que $\Gamma(x)$ et $x!$ ne sont pas définies lorsque x est un entier négatif. Aussi $\Gamma(0)$ n'est pas définie.

Page 46 (1er paragraphe)NOMBRES ALEATOIRES

A l'aide de ce programme, vous pouvez faire générer à votre calculatrice des nombres aléatoires suivant la loi de distribution uniforme dans l'intervalle -0.99999 à $+0.99999$. De même, des nombres aléatoires peuvent être générés suivant la loi de distribution normale à l'aide de la fonction inverse du programme MII-3. Ces nombres auront pour moyenne zéro et pour écart type 1.

Page 47 (1er paragraphe)

En utilisant comme nombre-source, générer cinq nombres aléatoires suivant la loi de distribution uniforme. Puis générer 5 nombres aléatoires suivant la loi de distribution normale.

Page 48 DISTRIBUION NORMALE

Ce programme utilise la courbe de distribution normale

....
.....

A partir de la variable normale (u) que vous avez introduite, ce programme calcule la surface $Q(u)$ sous la courbe à droite de ce point. Pour cela, il faut entrer $Q(u)$ et le programme calcule u .

Page 48 (Dernier paragraphe)

REMARQUES :

1. $u \notin [5, 11]$, l'affichage clignote pour les valeurs de u en dehors de cet intervalle.

Page 49 EXEMPLE

Calculer $Q(u)$ pour $u = 1$, puis à partir de $Q(u)$, retrouver u

Calculer également $Z(u)$ pour $u = 1$

.....
.....

REMARQUE

Vous ne pouvez pas toujours retrouver exactement la valeur que vous avez introduite en appuyant successivement sur (A) et (B), en raison des valeurs approximatives utilisées dans les calculs.

Page 51 INTERPOLATION

Ce programme reconstitue le polynôme d'ordre $(n-1)$ à partir de n points en entrée, à l'aide de la méthode Aitken. Le polynôme est ensuite évalué au point (x_0) pour obtenir $f(x_0)$

UTILISATION EN TANT QUE SOUS-PROGRAMME

L'utilisateur doit stocker les données dans les registres adjacents suivant l'ordre X_1, Y_2, \dots, X_n ; Y_1, Y_2, \dots, Y_n ; plus n registres de travail à la suite de Y_n .

Il doit également mettre l'adresse de X_1 en R_{10} , n dans R_{11} et X_0 dans R_{12} .

La valeur de $f(X_0)$ sera affichée au retour du sous-programme.

Dernier paragraphe

REMARQUES :

1. Le nombre de (x,y) paires de registres à partir de R_{18} ou d'un registre précédent, multiplié par trois, représente le nombre de registres nécessaires au programme.
2. L'étape 5 peut être répétée pour les valeurs d'interpolation de points supplémentaires

Page 52 (1er paragraphe)

EXEMPLE :

Trouver l'interpolation de la surface de la distribution normale pour $Z_0 = 0.05$ à l'aide de 5 valeurs (avec un polynôme au 4ème degré).

.....

Page 53 RACINES DE FONCTIONS

Une des méthodes les plus utilisées pour obtenir les racines approximatives d'une fonction de la forme $f(x) = 0$ est la méthode Newton-Raphson.

Pour utiliser ce programme, vous devez introduire $f(x)$ par une série de touches à actionner.

Si vous avez besoin de renseignements pour rentrer une fonction comme sous-programme vous devez consulter le manuel "Programmer soi-même" pages IV-46 à IV-51.

Pour exécuter ce programme, vous devez spécifier la précision que vous voulez en introduisant une valeur comme étant la valeur maximale tolérée de l'erreur relative. Vous pouvez également introduire une limite pour le nombre d'itérations.

Pour chaque racine, vous devez introduire une estimation initiale de la racine. Celle-ci peut être utile pour tracer une courbe approximative de $f(x)$ avec des courbes approximations. En limitant le nombre d'itérations, vous pouvez éviter les cas où cette méthode ne converge pas vers une racine.

Page 54 (dernier paragraphe)

REMARQUES :

- 1. Introduire le sous-programme en utilisant uniquement les parenthèses. Ne pas utiliser (=) ou (CLR) dans le sous-programme d'un $f(x)$
- 2. Le temps d'exécution du programme dépend du choix de l'estimation initiale, de l'erreur maximale et de la nature de $f(x)$

Page 55 1er paragraphe

EXEMPLE :

Trouver les racines de la fonction $f(x) = x^3 - 2x^2 + 3x - 4$ avec $\epsilon = 0.01$ et $n = 3$ racines réelles

Page 56 EXEMPLE 2

Ce programme peut être utilisé pour trouver les asymptotes verticales d'une fonction telle que

...
...

en trouvant les racines de :

...
...

Trouver les asymptotes de $g(x)$ avec $c = 0.001$

(voir manuel en anglais)

Page 57 METHODE UTILISEE

Une estimation initiale, X_0 , d'une racine de l'équation $f(x) = 0$ est faite. Une meilleure estimation peut être faite par :

...
...

En général, l'expression,

...
...

peut être utilisée pour approcher la racine de $f(x) = 0$ telle que $X_{n+1} - X_n < \epsilon$

Les approximations suivantes sont utilisées par le programme pour calculer $f'(x)$ (voir manuel anglais)

Page 58 MINI / MAXI

Soit une fonction, $f(x)$, ce programme trouve les valeurs de x (appelées valeurs critiques) pour lesquelles $f(x)$ possède un maximum ou un minimum.

Pour exécuter le programme, vous devez introduire la fonction $f(x)$ à l'aide d'une suite d'actions sur les touches. Puis vous devez introduire la valeur de départ, X_0 , et un pas d'incrémentation positif Δx .

La recherche se fait toujours dans le sens positif à partir de $X_0 + \Delta x$. Vous devez vous assurer que Δx est inférieur à la distance entre 2 points quelconques du maximum ou minimum pour éviter que ces points ne soient masqués. Les points maximum et minimum sont trouvés et identifiés grâce au changement de signe de la valeur de $f'(x)$.

Ce programme ne trouve pas les points d'inflexion. Il faut noter également que $X_0 + \Delta x$ doit être inférieur à la valeur critique et Δx doit être positif.

Vous pouvez introduire une limite sur le nombre d'itérations exécutées par le programme pour trouver le point critique. Cela permettra d'éviter de boucler définitivement si un point critique n'est pas trouvé. Lorsque vous avez précisé une limite et que le point critique n'est pas trouvé, le programme affiche la plus grande valeur obtenue pour x avec clignotement de l'écran, au bout de ce nombre d'itérations.

Une fois que la valeur critique est trouvée, vous pouvez calculer la valeur de la fonction en ce point. Vous pouvez trouver d'autres valeurs critiques en introduisant simplement une nouvelle valeur de X_0 .

Les anciennes valeurs de Δx et de la limite seront utilisées à moins que vous ne précisiez de nouvelles valeurs.

Page 59 (dernier paragraphe)

REMARQUES :

1. Le nombre limite d'itérations est atteint pour chaque recherche de la valeur critique
2. Δx doit être assez faible pour éviter que la valeur critique de x soit "basquie".
 Δx doit être supérieur à zéro
3. $X_0 + \Delta x$ doit être inférieur à la valeur critique.
La recherche commence à partir de $X_0 + \Delta x$
4. -1 indique que $f(x_{\text{CRIT}})$ est un maximum
1 indique que $f(x_{\text{CRIT}})$ est un minimum
5. Calculer avec LIMIT
6. Calculer sans LIMIT
7. X doit être affiché pour calculer $f(x)$

Page 60 (1er paragraphe)

EXEMPLE :

Trouver le maximum et le minimum de la fonction $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$.

Le maximum est observé pour $x = -1/3$ et

le minimum pour $x = 1$

(voir manuel en anglais).

(Paragraphe du milieu)

EXEMPLE :

Déterminer les valeurs critiques de $f(x) = (1+x)/x$.

Cette fonction n'a pas de maximum ni de minimum, mais doit avoir une asymptote horizontale. La valeur approximative de l'asymptote peut être trouvée à l'aide de la fonction $f(x)$ et de l'option LIMIT

(voir manuel en anglais)

Page 61 (1er paragraphe)

METHODE UTILISEE

Soit une fonction $f(x)$, ce programme permet de localiser les valeurs critiques de x en trouvant les valeurs pour lesquelles $f'(x) = 0$

Les approximations suivantes sont utilisées pour $f'(x)$:

(voir manuel en anglais)

Page 62 INTEGRATION DE ROMBERG

C'est une des techniques les plus puissantes et les plus efficaces concernant l'intégration numérique est une procédure systématique appelée l'intégration de ROMBERG. Ce programme vous permet de choisir une précision pour l'approximation de l'intégrale

$$\int_a^b f(x) dx$$

Pour faire exécuter ce programme, vous devez introduire un sous-programme pour calculer $f(x)$. Pour de plus amples détails, consultez le manuel "Programmer soi-même" page 46 à IV-51.

L'intégration de Romberg applique la règle trapézoïdale, puis utilise la technique appelée l'extrapolation de Richardson pour éliminer les termes d'erreur. Ces valeurs extrapolées convergeront vers le résultat correct plus rapidement que les valeurs obtenues par la règle trapézoïdale uniquement. Ce programme utilise le critère de convergence relative pour déterminer quand la précision demandée est atteinte. Donc, si nous avons 2 valeurs successives R_{n-1} et R_n , le programme s'arrête lorsque :

$$\frac{R_n - R_{n-1}}{R_n} < \epsilon$$

Ce critère est meilleur que le critère absolu car il examine le changement d'un certain rapport plutôt que le changement d'un chiffre spécifique. Cela évite de s'éloigner du résultat correct dû aux erreurs d'arrondi.

Page 64 (1er paragraphe)

METHODE UTILISEE

Les approximations de la règle trapézoïdale sont :

...

Page 64 (Avant-dernier paragraphe)

Donc, chaque approximation par la règle trapézoïdale peut s'obtenir à partir de l'approximation précédente sans qu'il soit nécessaire de recalculer $f(x)$ aux points où le calcul a déjà été fait.

L'extrapolation de Richardson se fait par :

...
...

Page 65 (ligne suivant la liste des registres)

Les valeurs de $R_{n,k}$ sont stockées à partir du registre R_{18}

(dernier paragraphe)

Le nombre de registres nécessaires à ce programme dépend de la fonction et de ϵ . En général, 30 registres sont suffisants ; toutefois, si des registres supplémentaires sont nécessaires, la meilleure estimation de l'espace alloué est donné sur l'écran. Le dernier ϵ se trouve dans le registre T.

Si la partition a été faite avec 20 registres, R_{20} s'affiche sur l'écran. La valeur dans le registre T est insignifiante en ce point.

Page 66 EQUATIONS DIFFERENTIELLES

Les méthodes Runge-Kutta constituent un ensemble particulier de techniques numériques utilisées pour résoudre les problèmes de valeur initiale. Ce programme utilise une méthode du 4ème ordre de Runge-Kutta pour résoudre les équations différentielles du type :

$$y' = f(x,y) \text{ et } y'' = f(x,y,y')$$

Les méthodes numériques consistent à trouver des solutions approximatives aux points particuliers X_0, X_1, X_n où la différence entre les valeurs successives de X est constante ($X_{n+1} - X_n = W$). La valeur pour W est choisie par l'utilisateur, en sachant que plus W est petit, plus la précision est grande.

Dans ce programme, W est déterminé par le nombre de divisions n choisi par l'utilisateur. Il suffit d'augmenter n pour rendre W très petit.

Pour utiliser ce programme, vous devez introduire un sous-programme définissant y' et y'' , et les valeurs initiales pour X_0, Y_0 ou X_0, Y_0, Y_0' . Vous devez également introduire le nombre de divisions n et la valeur de la variable x pour laquelle une solution est recherchée.

Page 68 (premier paragraphe)

EXEMPLE 1 :

Trouver la solution de l'équation

$$y' = \frac{1 + y^2}{1 + x^2}$$

en $\bar{x} = 3$ avec les conditions initiales suivantes :

$$x_0 = 2 \quad , \quad y_0 = 1$$

EXEMPLE 2 :

Trouver la solution de l'équation

$$y'' = e^{2x}$$

ou $\bar{x} = 1$ avec les conditions initiales suivantes :

$$x_0 = 0 \quad , \quad Y_0 = 1 \quad , \quad Y'_0 = 1$$

Page 71 (1er paragraphe)

SERIES DISCRETES DE FOURIER

Une fonction périodique $f(t)$ peut s'exprimer par une somme de sinus et de cosinus grâce aux séries de Fourier

... (voir manuel anglais)

Le programme utilise la version discrète de ces formules pour calculer les coefficients a_n , b_n des séries de Fourier.

... (voir manuel anglais)

(dernier paragraphe)

REMARQUE :

N doit être au moins le double de l'harmonique de la fréquence fondamentale de $f(t)$.
Le programme calcule un jeu de a_n et b_n à chaque exécution.

Page 72 (1er paragraphe)

UTILISATION EN SOUS-PROGRAMME

Si ce programme est utilisé comme sous-programme, l'utilisateur doit stocker les valeurs adéquates dans les registres 10, 11 et 12.

L'utilisateur doit également stocker les valeurs en entrée dans des registres adjacents à partir du registre dont l'adresse se trouve en R_{11} .

La valeur de a_n sera dans le registre d'affichage et b_n dans le registre T au retour du sous-programme.

(dernier paragraphe)

REMARQUES

1. La valeur introduite représente le premier registre destiné au stockage des données, c'est à dire le Registre 16 ou précédent.

Page 73 (1er paragraphe)

Etant données les 12 valeurs suivantes, calculer les coefficients a_n et b_n des séries Fourier pour $n=0$ à $n=6$.

Il faut remarquer que n ne doit jamais être supérieur au nombre de valeurs introduites.

Pages 75
et 76 INDICATEUR D'ETAT DE LA CALCULATRICE

Ce programme renferme un ensemble de sous-programmes vous permettant de déterminer l'état des opérations suivantes :

1. Drapeaux positionnés
2. Partition en cours
3. Mise en place de mode angulaire
4. Mise en place de décimal fixe
5. Nombre de parenthèses ouvertes
6. Imprimante connectée.

En plus de la possibilité de déterminer séparément l'état des opérations précédentes, vous pouvez sauvegarder la valeur codée des 4 premières opérations dans le Registre R_{10} en appuyant sur (A).

En stockant le contenu de R₁₀ dans un autre registre, vous pouvez sauvegarder un état particulier de la calculatrice. Puis, vous pouvez remettre la valeur codée dans le registre R_{10} et appuyer sur (2nd) (A) pour forcer la calculatrice à reprendre l'état correspondant au code.

CONDITIONS ET LIMITATIONS

Comme les sous-programmes d'état sont en interaction avec le fonctionnement de la calculatrice, des précautions doivent être prises pour éviter des modifications accidentelles ou des pertes d'information. La description suivante de chaque sous-programme doit être revue en détail avant toute utilisation. Il faut également revoir les détails du programme donnés à la fin de la description de ce programme.

1. SAUVEGARDE DES ETATS

Une pression sur (A) regroupe l'état de tous les drapeaux, de la partition, du mode angulaire et de la décimalisation, et code cet état dans le Registre R₀₀₀. Comme ce registre est également utilisé par d'autres programmes et sous-programmes, il est important de sauvegarder le contenu de R₀₀₀ dans un autre registre.

Important :

La partition avec N = 0 (pas de mémoire de donnée) n'est pas permise car R₀₀₀ doit sauvegarder le code d'état.

Le code d'état stocké dans R₀₀₀ utilise tous les 13 chiffres du registre.

S'assurer que les chiffres protégés sont conservés au moment de la sauvegarde.

Voir pages V-5 et C-1 du manuel "Programmer soi-même" pour de plus amples informations sur les chiffres protégés.

2. INITIALISATION DE L'ETAT

Une pression sur (2nd) (A) permet, à l'aide du code présent dans R₀₀₀, de positionner les drapeaux, la partition, le mode angulaire et la décimalisation, tels qu'ils étaient précédemment, lorsque (A) a été actionnée pour produire le code.

Important :

Une pression sur (2nd) (A) sans qu'un code valide ne soit présent dans R₀₀₀ peut entraîner une perte du programme ou de la mémoire. Ce sous-programme d'initialisation ne remet pas à zéro les drapeaux qui ont été positionnés.

Vous devez donc actionner la touche (RST) ou remettre à zéro tous les drapeaux qui ont été positionnés, avant d'utiliser ce programme pour s'assurer que les codes sont bien dupliqués dans R₀₀₀.

3. ETAT DES DRAPEAUX

Une pression sur (B) entraîne l'affichage du numéro des drapeaux qui sont levés. L'affichage de "0" signifie qu'aucun drapeau n'est levé et "0.0" signifie que seul le drapeau 0 est levé.

Les numéros de drapeaux de 1 à 9 sont représentés par un nombre à gauche du point décimal.

Par exemple, si les drapeaux 7,4,2 et 0 sont levés lorsque (B) est actionné, 742.0 sera affiché.

Important :

Le positionnement du drapeau 0 est produit par le positionnement de la décimalisation à 1 caractère. Comme le contrôle de l'état des drapeaux peut affecter le positionnement du point décimal fixe, il faut contrôler son état avant d'utiliser (B).

S'assurer que la décimale fixe initiale est repositionnée, ou actionner (2nd) (fix)9 pour revenir à l'affichage normal en virgule flottante lorsqu'un zéro apparaît à droite du point décimal à la suite d'une pression sur (B)

4. ETAT DU DECIMAL FIXE

Une pression sur (2nd) (B') fait afficher le nombre de décimales choisies. L'affichage d'un "9" indique la position en virgule flottante.

5. ETAT DE LA PARTITION

Une pression sur (C) fait afficher l'état de la partition sous forme d'un nombre (N) entre "0" et "6", pour la TI-58 ou TI-58C, ou entre "0" et "10" pour la TI-59. Le nombre N représente le nombre d'ensembles de 10 registres consacrés aux mémoires de donnée. Ce nombre correspond au nombre N introduit pour la partition avec (2nd) (Op) 17.

6. ETAT DE CONNEXION DE L'IMPRIMANTE

Une pression sur 0 (2nd) (C'), lorsque la calculatrice est connectée à l'imprimante entraîne le positionnement du drapeau 0. Si la calculatrice n'est pas connectée à une imprimante, une pression sur les mêmes touches entraîne la remise à zéro du drapeau 0.

Important :

Ce sous-programme utilise le registre destiné à la huitième opération en attente. Vous ne devez donc pas avoir plus de 7 opérations en attente ni une donnée alphanumérique introduite par les instructions (2nd) (Op) 04, lorsque vous utilisez ce sous-programme.

7. ETAT DU MODE ANGULAIRE

Une pression sur (D) donne le code du mode angulaire en cours avec "0" pour degré, "-1" pour radian, et "1" pour grade.

Une convention simple pour se rappeler ce code est que le radian est la deuxième fonction de la touche (-) et que le grade est la seconde fonction de la touche (+)

8. ETAT DES PARENTHESES OUVERTES

Une pression sur la touche (I) fait afficher le nombre de parenthèses ouvertes en cours, sans perturber les parenthèses en attente ni les opérations.

Se rappeler que le nombre de parenthèses ouvertes ne doit pas nécessairement correspondre avec le nombre d'opérations en attente.

Page 77 (dernier paragraphe)

REMARQUE :

1. Voir les conditions et limitations sur les pages précédentes pour plus de détails concernant les sous-programmes d'état.

Page 78 (1er paragraphe)

EXEMPLE :

Effectuer une action sur la séquence de touches suivante, puis vérifier l'état de la calculatrice

... (voir manuel en anglais)

(2ème paragraphe)

Modifier maintenant l'état réel de la calculatrice en appuyant sur (CLR) (RST) (2nd) (Fix) 9 6 (2nd) (Op) 17 (2nd) (Deg)

... (voir manuel en anglais)

(3ème paragraphe)

Pour repositionner la calculatrice dans l'état précédent, remettre le code dans R

... (voir manuel en anglais)

(dernier paragraphe)

Sauf pour le nombre de parenthèses ouvertes, la calculatrice est maintenant dans le même état que précédemment à l'exécution de cet exemple. Vous pouvez répéter les 8 premières lignes de la colonne "Press" pour vérifier à nouveau l'état

ARITHMETIQUE DES VARIABLES

Le programme permet de simplifier les opérations au clavier en rendant les touches (A) à (F) accessibles directement pour la sauvegarde et le rappel de variables. Par exemple, la séquence n (2nd) (E') (A) permet de définir (A) comme étant n. La variable n peut être ensuite rappelée pour être utilisée à tout moment du calcul à l'aide d'une simple pression sur (A). Pour expliquer le fonctionnement du programme, soit un rectangle de longueur L et de largeur W les valeurs de L et W peuvent être introduites à l'aide de L (2nd) (I') (A) et W (2nd) (I') (B). Une pression sur les séquences de touches suivantes donnera la valeur du paramètre indiqué

- Longueur L
- Largeur W
- Surface
- Périmètre
- Diagonale

Les variables peuvent être calculées à l'aide de sous-programmes que vous avez mémorisés.

Par exemple, après l'introduction de A et B, la surface d'un rectangle peut être calculée comme variable C à l'aide de la séquence (2nd) (A') (x) (C), si le sous-programme suivant a été mémorisé :

... (voir manuel en anglais)

La sauvegarde et le rappel directs des variables doivent être utilisés dans ce sous-programme. Les variables A à E restent dans les registres R₂₁ à R₂₅, respectivement.

Ces exemples peuvent suggérer des applications spécifiques dans votre domaine d'activité. Le programme représente un outil utile lorsque vous effectuez des calculs nécessitant l'emploi répété de mêmes nombres.

Page 81 (dernier paragraphe)

REMARQUES :

1. Si, avant d'appuyer sur les touches (A) à (I), une donnée numérique (autre que zero) est telle qu'elle peut être annulée par la touche (CE), l'affichage va clignoter lorsque une pression est effectuée sur les touches (A) à (I) et l'opération doit être répétée.
2. Pour effectuer un calcul sur une variable, un sous-programme doit être mémorisé sous l'étiquette adéquate. (Par exemple, un sous-programme utilisateur destiné à calculer la variable A doit être mémorisé sous l'étiquette A). La sauvegarde et le rappel directs de variables peuvent être intéressants. Les registres associés aux variables sont :

A-R₂₁ , B-R₂₂ , C-R₂₃ , D-R₂₄ , E-R₂₅

Page 82 (1er paragraphe)

EXEMPLE :

Vous désirez, en faisant des expériences au laboratoire, trouver l'accélération et la vitesse finale d'une voiture sur une maquette soumise à de différentes conditions. A l'aide de ce programme et des équations :

$$\text{accélération} = (2 \times \text{distance}) / \text{temps}^2$$

et

$$\text{vitesse} = \text{accélération} \times \text{temps}$$

Calculez les résultats avec les éléments suivants :

... (voir manuel en anglais)

(paragraphe suivant la liste de manipulation)

Le même problème peut être résolu à l'aide de sous-programmes de calcul. C est utilisé pour l'accélération et D pour vitesse. La solution utilisant cette méthode est la suivante:

... (voir manuel en anglais)

(dernier paragraphe)

L'accélération et la vitesse peuvent être calculées en séquence après que la distance et le temps soient introduits. Les deux autres trajets se calculent de manière semblable.

L'acheteur est au courant du fait que les erreurs dans les programmes logiciels ne peuvent être exclues en l'état actuel de la technique. TEXAS INSTRUMENTS FRANCE ne garantit pas les caractéristiques de tels programmes ni qu'ils correspondent aux applications ou besoins spécifiques de l'Acheteur.

Les programmes logiciels sont garantis contre la défectuosité des composants formant le support matériel ou les défauts de fabrication. Cette garantie ne s'applique pas si le programme a été endommagé par accident ou utilisation abusive, par négligence, par réparation impropre ou toute autre cause ne trouvant pas son origine dans une défectuosité des composants formant le support matériel ou un défaut de fabrication.

Cette garantie n'est accordée qu'au premier acheteur et pour une durée d'un an à partir de la date d'achat.

Pendant la période de garantie, TEXAS INSTRUMENTS FRANCE à son choix, directement ou le cas échéant par l'intermédiaire du Fabricant, réparera ou corrigera les programmes défectueux ou les remplacera par des programmes neufs ou reconditionnés d'une qualité équivalente, à la condition qu'ils aient été renvoyés à TEXAS INSTRUMENTS FRANCE franco de port et assurés. Au cas où la remise en état ou le remplacement ne pourrait avoir lieu, les droits de l'Acheteur seront limités à une réduction du prix d'achat correspondant à la valeur du programme défectueux ou, pour le cas où seul le programme logiciel a été acheté, à la résolution du contrat.

Toute garantie implicite ou autres réclamations mettant en cause la responsabilité de TEXAS INSTRUMENTS FRANCE ou du Fabricant sont exclues. TEXAS INSTRUMENTS FRANCE ne saurait être tenu pour responsable des pertes de jouissance ou tous autres coûts, dépenses ou dommages, directs ou indirects, subis par l'Acheteur à l'occasion de l'utilisation du logiciel sauf dans le cas d'une négligence grave ou d'une faute délibérée de TEXAS INSTRUMENTS FRANCE.



TEXAS INSTRUMENTS FRANCE

LYON 31, Quai Rambaud 69002 Lyon. Tél. (7) 837 35 85.	MARSEILLE "Noilly Paradis" 145, Rue de Paradis 13006 Marseille Tél. (91) 37 25 30	NICE B.P. 5 06270 Villeneuve-Loubet Tél. (93) 20 01 01	PARIS Z.I. - B.P. 67 8-10, Avenue Morane Saulnier 78141 Velizy-Villacoublay Cédex Tél. (1) 94 97 12	RENNES 23-25, Rue du Puits Mauget 35100 Rennes Tél. (99) 79 54 81	STRASBOURG Le Sébastopol 3, Quai Küber 67055 Strasbourg Cédex Tél. (88) 22 12 66	TOULOUSE 100, Allée de Barcelone 31000 Toulouse. Tél. (51) 23 59 32
---	--	--	--	---	---	---